الاتحاد الدولي للاتصالات

كتيب

تقنيات إدارة الطيف بالاستعانة بالحاسوب (CAT)

مكتب الاتصالات الراديوية

طبعة 2005

الاتحاد الدولي للاتصالات

قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

يضطلع قطاع الاتصالات الراديوية بدور يتمثل في تأمين الترشيد والإنصاف والفعالية والاقتصاد في استعمال طيف الترددات الراديوية في جميع خدمات الاتصالات الراديوية، بما فيها الخدمات الساتلية، وإجراء دراسات دون تحديد لمدى الترددات، تكون أساساً لإعداد التوصيات واعتمادها.

ويؤدي قطاع الاتصالات الراديوية وظائفه التنظيمية والسياسية من خلال المؤتمرات العالمية والإقليمية للاتصالات الراديوية وجمعيات الاتصالات الراديوية بمساعدة لجان الدراسات.

يرجى الاتصال بالعنوان التالي للحصول على المعلومات المتعلقة بمسائل الاتصالات الراديوية:

ITU
Radiocommunication Bureau
Place des Nations
CH- 1211 Geneva 20
Switzerland

Telephone:	+41 22 730 5800
Fax:	+41 22 730 5785
E-mail:	brmail@itu.int
Web:	www.itu.int/itu-r

يرجى الاتصال بالعنوان التالي لطلب منشورات الاتحاد الدولي للاتصالات:

ويرجى ملاحظة أن الطلبات لا تقبل عن طريق الهاتف، ولذلك ينبغي إرسالها بالفاكس أو بالبريد الإلكتروني.

ITU
Sales and Marketing Division
Place des Nations
CH- 1211 Geneva 20
Switzerland

Fax:	**+41 22 730 5194**
E-mail:	**sales@itu.int**

زوروا المكتبة الإلكترونية لمنشورات الاتحاد على الموقع التالي: www.itu.int/publications

© ITU 2005

جميع حقوق النشر محفوظة. لا يمكن نسخ أي جزء من هذه المنشورة بأي شكل كان ولا بأي وسيلة إلا بإذن خطي من الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU).

كتيب

تقنيات إدارة الطيف
بالاستعانة بالحاسوب [CAT]

مكتب الاتصالات الراديوية

طبعة 2005

الاتحاد الدولي للاتصالات ITU

تقديم

هذه هي الطبعة الرابعة من كتيب تقنيات إدارة الطيف بالاستعانة بالحاسوب (CAT)، وهي نتيجة جهود كبيرة بذلها خبراء متطوعون وضعوا كل ما لديهم من معارف وخبرات ممتازة في المسائل المتصلة بإدارة الطيف في خدمة الجهات التي يخدمها الاتحاد الدولي للاتصالات.

والغرض من هذا الكتيب هو أن يكون في متناول الإدارات بالدول الأعضاء وأعضاء القطاعات، وكذلك الأفراد الذين يتصل عملهم بالعمليات المؤتمتة لإدارة الطيف. ويتألف الكتيب من خمسة (5) فصول وثمانية (8) ملحقات تتضمن مبادئ توجيهية أساسية عن النظام المؤتمت لإدارة الطيف وكيفية تنفيذه.

ويحتوي هذا الكتيب على وصف للتقنيات الحاسوبية (الفصل 2)، وبيانات إدارة الطيف (الفصل 3)، مع استكمالهما بمبادئ التبادل الإلكتروني للبيانات (الفصل 4)، الذي يتضمن عدداً من دراسات الحالة ذات الصلة. ويختتم الكتيب صلب الموضوع بأمثلة على الإجراءات المؤتمتة لإدارة الطيف (الفصل 5).

ويتضمن الملحق 1 بيانات إدارة الطيف التي ينبغي، وفقاً للتوصية ITU-R SM.667، أن تُستعمل كمعيار لتحديد مواصفات تخصيصات الترددات وبيانات التبليغ الخاصة بالإدارة الوطنية للطيف.

وتتضمن الملحقات من 2 إلى 8 نماذج مختلفة لكيفية تنفيذ الإدارة المؤتمتة للطيف وعمليات مراقبة الطيف.

فاليري تيموفيف

مدير مكتب الاتصالات الراديوية

تصدير

ينبغي اعتبار هذا الكتيب الذي يتناول تقنيات إدارة الطيف بالاستعانة بالحاسوب (CAT) مكملاً للكتيبين الآخرين اللذين أصدرهما الاتحاد الدولي للاتصالات حول نفس الموضوع، وهما كتيب الإدارة الوطنية للطيف (طبعة 2005) وكتيب المراقبة الوطنية للطيف (طبعة 2002).

وقد صدرت الطبعة الأولى من كتيب تقنيات إدارة الطيف بالاستعانة بالحاسوب في 1983 وتم تحديثها فيما بعد في 1990 و1999. وخلال تلك الفترة، تطور موضوع الإدارة الوطنية للطيف وأصبح من الموضوعات التي توليها جميع إدارات الاتصالات أهمية كبيرة. ويصدق ذلك بصفة خاصة على البلدان النامية التي أدت فيها التطورات والمستجدات المذهلة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتطبيقاتها الواسعة إلى زيادة ضخمة في الاستعمالات المتصلة بالطيف.

وهكذا أصبحت مسألة تحقيق الكفاءة في العملية المؤتمتة لإدارة الطيف من أولويات عمل الإدارات. وقد أنشأت لجنة الدراسات 1 التابعة لقطاع الاتصالات الراديوية فريق المقررين في أكتوبر 2003 لاستعراض النصوص القديمة وإعداد هذه الطبعة الجديدة من كتيب تقنيات إدارة الطيف بالاستعانة بالحاسوب.

وقد رأس فريق المقررين توماس راسين من كندا، وكان الفريق يضم الأعضاء التالية أسماؤهم: روي وولزي، من الولايات المتحدة الأمريكية (الفصل 1)، وفوزي بن حاج حسين وبسكال فورهان، CRIL (الفصل 2)، وروب هيتر، من الولايات المتحدة الأمريكية (الفصل 3)، وفليب ميج، ثاليس (الفصل 4)، وألكس بافليوك ونيكولاي فاسخو من الاتحاد الروسي (الفصل 5)، وتوماس راسين، من كندا (الملحق 1) ومشيل ليمتر، من فرنسا (الملحقات من 2 إلى 8).

وقد تم استعراض العناصر الأساسية لإدارة الطيف وأمكن تحديثها بالشكل الذي يجعل استعمال هذا الكتيب طيعاً. وقد يجد المستعمل أو القارئ المواد الأساسية والعديد من نماذج تنفيذ مشاريع الإدارة المؤتمتة للطيف مما قد يساعده في تحقيق الهدف المنشود – وهو تنفيذ الإدارة المؤتمتة للطيف في أسرع وقت ممكن.

توماس راسين
رئيس فريق المقررين المكلف
بتقنيات إدارة الطيف بالاستعانة بالحاسوب

المحتويات

الصفحة

تقديم iii

تصدير v

الفصل 1 – مقدمة 1

الفصل 2 – التقنيات الحاسوبية 13

الفصل 3 – بيانات إدارة الطيف وإدارة قواعد البيانات 29

الفصل 4 – التبادل الإلكتروني لمعلومات إدارة الطيف 39

الفصل 5 – أمثلة لأتمتة إجراءات إدارة الطيف 71

الملحق 1 – جداول بيانات إدارة الطيف 97

الملحق 2 – نظام ELLIPSE- Spectrum المؤتمت لإدارة الطيف 113

الملحق 3 – نظام IRIS لإدارة الطيف 119

الملحق 4 – نظام RAKURS – مجموعة تطبيقات لإدارة الطيف في الخدمة الإذاعية 123

الملحق 5 – نظام SIRIUS الوطني لإدارة الطيف 129

الملحق 6 – نظام SPECTRA الوطني لإدارة الطيف 137

الملحق 7 – النظام المؤتمت لإدارة الطيف ومراقبته – TCI 143

الملحق 8 – النظام الأساسي المؤتمت لإدارة الطيف – WINBASMS 149

معجم 151

الفصل 1

مقدمة

المحتويات

الصفحة

1.1	خلفية	2
2.1	متى يتعين أتمتة عملية إدارة الطيف	2
3.1	فوائد أتمتة عملية إدارة الطيف	3
4.1	الخطوات الواجب اتخاذها لتحقيق أتمتة إدارة الطيف	5
5.1	التدريب والصيانة	7
6.1	التوصيات والكتيبات الصادرة عن قطاع الاتصالات الراديوية	8
7.1	تنظيم الكتيب	10

1.1 خلفية

أصبح استعمال الحاسوب في عملية إدارة الطيف من الأمور التي لا مناص منها بالنسبة لمعظم الإدارات التي تواجه زيادة متواصلة في استعمال الترددات الراديوية. ويعد العديد من جوانب هذه العملية، مثل تنسيق الترددات، والإجراءات الإدارية (كالتسجيل، وإصدار التراخيص) وتبليغ التخصيصات للاتحاد وفقاً للوائح الراديو الصادرة عن الاتحاد، من الأمور شديدة الأهمية في عملية الأتمتة باستعمال الحاسوب. والجانب الأول الذي ينبغي أن يكون محل دراسة هو إنشاء هيئة وطنية لهذا الغرض وإقرار اللوائح ذات الصلة.

وقد أدى اعتراف الإدارات بهذه الاحتياجات إلى موافقة المؤتمر الإداري العالمي للراديو لعام 1979 (WARC-79) على التوصية رقم 31، وقد أعقبها المقرر 2-27 الصادر عن اللجنة الاستشارية الدولية للراديو. وهما ينصان على ضرورة إعداد كتيب عن "تقنيات إدارة الطيف بالاستعانة بالحاسوب" ومراجعته بصفة دورية. وقد صدرت الطبعة الأولى من هذا الكتيب في 1983 وتمت مراجعتها مرتين بعد ذلك (في 1986 و1990). ونظراً للتعقيد الذي يتسم به الموضوعان والاختلاف الواضح بين تنظيم إدارة الطيف والتقنيات الحاسوبية المصاحبة له، تقرر لاحقاً ضرورة معالجة هاتين المسألتين في كتيبين منفصلين. ومن ثم، اتخذت لجنة الدراسات 1 التابعة لقطاع الاتصالات الراديوية مقررات بهذا الخصوص. واستناداً إلى هذه المقررات وإلى التوجيهات التي حددها القرار 12 الصادر عن قطاع الاتصالات الراديوية، تم إصدار كتيب عن الإدارة الوطنية للطيف في 1995 ثم تم تحديثه في 2005 مع التركيز على الجوانب التنظيمية والتقنية أكثر من التركيز على الجوانب المتصلة باستعمال الحاسوب. ويعد الكتيب الحالي عن تقنيات إدارة الطيف بالاستعانة بالحاسوب، الذي كان قد صدر في الأصل في 1999 والذي تعد هذه الطبعة تنقيحاً له، استكمالاً للجوانب المختلفة في عملية إدارة الطيف. وعموماً، يتضمن الكتيب الخاص بالإدارة الوطنية للطيف مقدمة فقط لعملية الأتمتة، بينما يعد الكتيب الحالي أكثر تفصيلاً ويتضمن الكثير من المشورة حول كيفية أتمتة عمليات إدارة الطيف.

2.1 متى يتعين أتمتة عملية إدارة الطيف

عندما تصبح أتمتة عملية إدارة الطيف في بلد ما واجبة، يكون السؤال الأول الذي ينبغي طرحه هو: "هل توجد حاجة فعلية إلى ذلك؟" والجواب القطعي في كل حالة هو "نعم". ومع ذلك، فإذا لم يكن تصميم النظام المؤتمت لإدارة الطيف تصميماً مناسباً، قد يتحول النظام إلى عبء على الإدارة بدلاً من حل مشاكلها.

ولكي ينجح أي نظام مؤتمت لإدارة الطيف، لابد أن تدرس الإدارة العديد من المجالات وأن تربط بوضوح فيما بينها. وتشمل المجالات الواجب دراستها والأسئلة التي يتعين الإجابة عليها ما يلي:

- وجود بنية تحتية تنظيمية لإدارة الطيف. وهذا يعني وجود هيئة لإدارة الطيف قائمة بالفعل ووجود الوحدات المعاونة لها وأنها تعمل بكفاءة. ويشمل ذلك وجود التشريعات، واللوائح والسياسات والإجراءات الخاصة بالتشغيل، وإن لم يكن مقصوراً على هذه المقتضيات فقط.

- تعريف نطاق وأهداف المشروع الذي يستهدف تطبيق نظام لإدارة الطيف بالاستعانة بالحاسوب. فلماذا يتجه التفكير إلى الأتمتة؟ وهل صدرت توجيهات جديدة تطالب بإعادة توجيه الموارد نحو وظائف أخرى في نطاق ولاية الإدارة؟ هل تعتبر الأتمتة أداة للنهوض بالمزيد من أعباء العمل؟ وما هي القطاعات أو المهام التي يتجه التفكير إلى أتمتتها داخل كل وحدة من وحدات إدارة الطيف؟ وهل من الأفضل ترك بعض العمليات التي تتم يدوياً على ما هي عليه؟

- تحديد الموارد الداخلية والخارجية المتيسرة. يجب إجراء تقدير للموارد المالية والبشرية اللازمة التي يجب رصدها للمشروع. كذلك، هل سيكون من الضروري الحصول على إذن خاص بالتمويل؟

- كيف سيتم تطوير النظام أو تنفيذه؟ بالموارد المتاحة داخل الهيئة؟ أو عن طريق التعاقد؟ أو بشراء البرمجيات المتاحة؟ أو بالجمع بين كل هذه الطرائق؟ وهل توجد بالإدارة الخبرات التنظيمية والتقنية اللازمة، أم أنها ستكون في حاجة إلى المساعدة؟

- ما هي القيود أو الحدود الواجب فرضها على عملية الأتمتة، إذا اقتضى الأمر؟ وهل سيفرض حجم المشروع تنفيذه على عدة مراحل أو عدة سنوات؟

- إعداد خطط العمل وجداوله الزمنية التي تبين مراحل المشروع، والمهام المطلوبة ومواعيد تقديم التقارير عن المراحل الرئيسية للمشروع. وهل ينبغي النظر في استعمال الأشكال البيانية، مثل أشكال جانت البيانية (Gantt charts)، في توضيح خطة العمل والجدول الزمني؟

- تحديد مواصفات المستعمل. أي يجب تحديد احتياجات ومتطلبات المستعملين النهائيين بوضوح لضمان ترجمتها بالشكل المناسب إلى مواصفات مفصلة في التصميم. كما يجب وضع تحديد واضح لنطاق التشغيل بالنسبة لوظائف إدارة الطيف التي ينبغي أتمتتها ومدى أتمتة كل منها. ويجب أن يتضمن أي عقد بإسناد عملية التنفيذ بياناً واضحاً وشاملاً للأعمال المطلوب تنفيذها.

- تحديد المتطلبات التشغيلية. إذ ينبغي أن تتضمن جميع المهام أو الأنشطة متطلبات التشغيل الخاصة بها والتي يجب ترجمتها بسهولة إلى سلسلة من الخطوات مثل المخططات الانسيابية أو شبه الشفرات.

- تحديد المواصفات الوظيفية والتقنية. تحدد هذه المواصفات تطوير النظام وتُشكل قاعدة التصميم المفصل.

- توافر الوثائق الخاصة بالقواعد التنظيمية والإجرائية الخاصة بالأنظمة القائمة وبتشغيلها. إذ سيكون القائمون على تطوير النظام في حاجة إلى الاطلاع على هذه الوثائق لأنهم بكل تأكيد سيكونون في حاجة إلى التحول هم أنفسهم إلى شبه خبراء في مجالي التنظيم والتقنيات قبل البدء في ترجمة العمليات والإجراءات القائمة.

- إذا كانت النية تتجه إلى إسناد المشروع إلى مقاولين بعقود، يجب دراسة سجل الخبرة السابقة. وهل يستعين المقاول بما يلزم من مطوري الأنظمة المهرة وذوي الخبرة اللازمين للانتهاء من المشروع وتنفيذه؟ وينبغي استعراض العقود السابقة لتحديد أو تقدير الخبرات ذات الصلة التي يمكن تطبيقها على العقد المقترح.

البنود المبينة أعلاه هي لاسترشاد الإدارة لدى النظر في اتخاذ قرارات بشأن إقامة نظام لإدارة الطيف بالاستعانة بالحاسوب، وتصميمه وتطويره وتنفيذه.

3.1 فوائد أتمتة عملية إدارة الطيف

أصبحت التقنيات التي تستعين بالحاسوب من التقنيات الشائع استعمالها في الإدارات لكي تتمكن من إدارة البيانات وإجراء الدراسات التحليلية اللازمة المرتبطة بإدارة الطيف. وعلاوة على ذلك، ساعدت التطورات والمستجدات التكنولوجية على تحقيق تخفيض متواصل في تكاليف أنظمة الحاسوب، وخصوصاً ما يستعمل منها في الحواسيب الصغيرة القوية، مما يجعل الاستعانة بالتقنيات الحاسوبية في إدارة الطيف حلاً عملياً.

ولزيادة فوائد الحلول التي تتم بالاستعانة بالحاسوب في إدارة الطيف، ينبغي أن تكون الخطوة الأولى هي تقييم تطبيق أنظمة الحاسوب على حالة خاصة بإدارة الطيف. وينبغي تحليل الأنواع المختلفة من معدات الحاسوب الموجودة والبرمجيات المتاحة. وينبغي إدماج استعمالها في بنية محددة بوضوح تناسب وظائف الإدارة الوطنية للطيف بعد تحديدها بعناية.

وبعد الانتهاء من ذلك، يمكن للإدارات أن تستفيد من هذا النظام المتكامل عن طريق ضبط توقيت المهام التالية وزيادة فعاليتها:

- التحقق من تطابق طلبات تخصيص الترددات مع الجدولين الوطني والدولي لتوزيع نطاقات الترددات ومع الحواشي التابعة لهما؛
- التحقق من أن مجموعة التجهيزات (المرسل والمستقبل والهوائي) المقترح استعمالها في وصلة راديوية معينة قد سبق تقديمها وأنها اجتازت عملية الاعتماد المناسبة وأنها مطابقة لمعايير الاعتراف المتبادل الأخرى المتفق عليها؛
- الاستجابة لطلبات تخصيص الترددات بصورة أدق وأمثل، من خلال اختيار القنوات المناسبة مع مراعاة بعض التفاصيل مثل خصائص التضاريس الأرضية؛
- إصدار وتجديد التراخيص والفواتير أوتوماتياً ولا مركزياً بالطريقة الإلكترونية (يجب أن يسمح القانون بالتوقيعات الإلكترونية)؛
- المعالجة المناسبة لبيانات مراقبة البث الراديوي (انظر كتيب مراقبة الطيف الصادر عن قطاع الاتصالات الراديوية (طبعة 2002))؛
- وضع نظام لسرعة إصدار الفواتير للعملاء نظير استعمالهم للطيف بحيث يكون موثقاً توثيقاً كاملاً؛
- مراعاة مزيد من الدقة في إعداد نماذج التبليغ وتقديمها إلكترونياً وإرسالها إلى الاتحاد، نظراً لعملية التحقق الأوتوماتي من البيانات التي يمكن تنفيذها؛
- توافر التبادل الإلكتروني للبيانات بين الإدارات أو بين إدارة معينة والاتحاد (انظر التوصية ITU-R SM.668)؛
- زيادة الشفافية في عرض البيانات ووضعها في متناول المستعملين داخل الإدارة وخارجها.

ويعد المجموع الكلي لعناصر البيانات التي تعزز جميع هذه الوظائف ضخماً إلى حد ما. وتؤثر أهداف الهيئة الوطنية بدرجة كبيرة على الحاجة إلى كثير من عناصر البيانات. وعلى سبيل المثال، فإن كمية البيانات المطلوبة لحساب التوافق الكهرمغنطيسي بطريقة سليمة وذات جدوى تزداد مع ازدحام الطيف. وترتبط هذه البيانات بكثافة تجهيزات الاتصالات الراديوية المستعملة في البلد، وبالتالي بالبنية التحتية لهذا البلد. ويمكن أن يؤدي ذلك إلى مئات الحقول من البيانات في جميع الملفات وفقاً للملحق 1. ومع ذلك، يمكن في كثير من الحالات تخفيض البيانات اللازمة إلى عدد محدود من عناصر البيانات الأساسية.

ويتعاون قطاع تنمية الاتصالات وقطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد منذ 1998 في تنفيذ نشاط مشترك لمساعدة البلدان النامية في القيام بالمهام المنوطة بالإدارة الوطنية للطيف. وقد تقرر هذا النشاط بموجب القرار 9 الصادر عن المؤتمر العالمي لتنمية الاتصالات لعام 1998 (WTDC-98)، وهو القرار الذي تمت مراجعته في المؤتمر العالمي لتنمية الاتصالات لعام 2002 (WTDC-02). وقد أنشأ القطاعان فريقاً مشتركاً من خبراء إدارة الطيف من البلدان المتقدمة والنامية لتحديد الاحتياجات المعينة للبلدان النامية. ويقوم هذا العمل على مراحل باستعمال الاستبيانات التي يتم تعميمها على الإدارات، للحصول على معلومات مفصلة عن الممارسات الوطنية لإدارة الطيف واستعمال الطيف في مديات الترددات المحددة التي تعتبر ذات أهمية خاصة للبلدان النامية.

وقد نشر الاتحاد تقريراً عن المرحلة الأولى من العمل في 2002، يتضمن قاعدة بيانات. وكان من بين نتائج الاستبيان الأول أن هناك حاجة إلى المساعدة في وضع أنظمة محوسبة لإدارة الترددات ومراقبة الطيف – وهي الحاجة التي وُضع هذا الكتيب

للمساعدة في تلبيتها. وخلال 2002، بدأ الفريق المشترك العمل في إعداد المرحلة الثانية من التقرير، مع زيادة مسؤولية إضافية هي استكمال قاعدة البيانات لكي تتضمن معلومات عن الطرائق التي تطبقها الإدارات في حساب رسوم استعمال الطيف. وقد اكتمل هذا العمل ونُشِر التقرير في 2004.

وقد تمت أتمتة الكثير من أنشطة الاتحاد. ويعد نظام تحليل بيانات الأرض (TeRaSys) ونظام الشبكة الفضائية (SNS) أداتين محوسبتين يستعملهما مكتب الاتصالات الراديوية في معالجة بطاقات التبليغ عن تخصيص الترددات المقدمة من الإدارات. ويقوم النظامان أيضاً بتغذية السجل الأساسي الدولي للترددات (MIFR)، وكذلك خطط تخصيص الترددات. وهذه البيانات متاحة في عدد من الأنساق، من بينها أقراص فيديو رقمية. وهكذا تكون هذه البيانات متاحة بيسر في النسق المحدد لتستخدمها الإدارات الوطنية في الاستفسارات أو في قاعدة بيانات. كما يُصدر مكتب الاتصالات الراديوية كل أسبوعين النشرة الإعلامية الدولية للترددات (IFIC) في نسق إلكتروني متضمنة معلومات عن التخصيصات الأرضية والفضائية المبلغ عنها والمسجلة، وتصدر هذه النشرة على أقراص فيديو رقمية.

4.1 الخطوات الواجب اتخاذها لتحقيق أتمتة إدارة الطيف

يقوم الانتقال من عملية إدارة الطيف اليدوية أو شبه اليدوية إلى الإدارة باستعمال الحاسوب على اعتبارات عديدة. وينبغي أخذ العديد من العوامل في الاعتبار قبل البدء في الانتقال إلى النظام المؤتمت:

- فهناك بنية تحتية ينبغي تحليلها، وتخطيطها وتنفيذها قبل البدء في تنفيذ النظام المؤتمت. ومن بين الخطوات اللازمة لهذا التخطيط: دراسة الطرائق التي يمكن استخدامها في تطويع الإجراءات اليدوية التي استقر استعمالها إلى نظام مؤتمت، بما في ذلك إمكانية قبول المستعملين للإجراءات الجديدة؛ وتدريب الموظفين الأساسيين المتخصصين على تنفيذ العمليات المؤتمتة؛ والنظر في مصادر التمويل اللازم لتنفيذ عملية الأتمتة، ودراسة وتحليل مستوى البيانات الواجب إتاحتها للنظام المؤتمت؛
- سوف يؤدي الانتقال من العملية اليدوية إلى العملية المؤتمتة في البداية إلى ظهور أنواع جديدة من التحديات والمتطلبات؛
- قد تكون الفترة الأولى من عملية التطوير والتنفيذ مكلفة. وينبغي أن يدرك المستعمل أن الأمر يتطلب مرور فترة من الوقت قبل أن يحصل على جميع المزايا التي يحققها النظام المؤتمت وعلى المنافع المالية المترتبة عليه.

تستعمل كل إدارة مجموعة فريدة من المستندات (التراخيص، ونماذج الطلبات، وخطط التوزيع، والفواتير، وغيرها) في عملياتها الخاصة بإدارة الطيف. ويمكن أن تكون هذه المستندات في نسق ورقي أو إلكتروني. ولكي يمكن الانتقال بشكل فعال إلى نظام مؤتمت لإدارة الطيف، فمن المحتم دراسة المستندات المستخدمة بعناية لكي تلبي الاحتياجات المحددة التي ينبغي أن تتوافر للإدارة من أجل إدارة الطيف، ولتحقيق النسق المطلوب للمخرجات. ويعتمد نجاح الانتقال من النظام القائم إلى النظام الجديد المؤتمت على جدولة فترة الانتقال وعلى الجهد المستثمر في تحقيق هذه المتطلبات المحددة وتحويل المستندات اللازمة للاستعمال في النظام الجديد. وينبغي أن تمثل هذه المتطلبات جزءاً من الإطار المفاهيمي للشراكة الجديدة بين الإدارة والمقاول الذي سيكلف بالعمل، وهو الإطار الذي يعد في غاية الأهمية للنجاح في التنفيذ.

ويتضمن الملحق 1 بالكتيب الذي أصدره الاتحاد في 2002 بعنوان مراقبة الطيف الراديوي مناقشة لعملية الحصول على نظام لمراقبة الطيف. ولكن الجانب الأكبر من المناقشة ينطبق أيضاً على كيفية الحصول على نظام مؤتمت لإدارة الطيف. ويناقش هذا الملحق الموضوعات التي ينبغي دراستها قبل إصدار العطاء، بما في ذلك تخطيط النظام وتحديد مواصفاته. ويتضمن الملحق إطاراً عاماً لوثيقة عطاء نموذجية، مع توضيح متطلبات مسح المواقع، والتدريب، والصيانة، والتوثيق، وقبول النظام – وكلها خطوات في عملية أتمتة أنشطة إدارة الطيف.

وتعد الإدارة الرسمية للمشروع شديدة الأهمية لنجاح حصول الإدارة على نظام مؤتمت لإدارة الطيف أو تطوير هذا النظام. فإدارة المشروع هي التي تحدد هيكل توزيع العمل في المشروع، أي تقسيم المشروع إلى شرائح عمل أساسية وعناصر تكلفة. كذلك فإن إدارة المشروع هي التي تقسم المشروع إلى عدة مراحل متتالية، ويمكن أن تشمل هذه المراحل البدء في تنفيذ المشروع، واختيار مدير المشروع، ووضع المفهوم الذي يقوم عليه النظام، ووضع مواصفات النظام، وتنفيذ المشروع، وإجراء اختبارات القبول، وتشغيل المشروع. وإدارة المشروع الناجحة تزيد فرص النجاح في حصول الإدارة على نظام مؤتمت لإدارة الطيف أو تطوير هذا النظام.

ومن المحبذ، في أي عملية عطاء، أن توفر الإدارة للمقاولين المحتملين الاطلاع على متطلبات المدخلات والمخرجات وغير ذلك من المعلومات المناسبة، لكي يستطيعوا وضع التقييم المناسب للجهد اللازم للانتقال إلى النظام الجديد ومراعاة ذلك في تقديم العطاءات. كما ينبغي للإدارة أن تضع تقديراً سليماً لعدد الموظفين الذين ستخصصهم للمشاركة في هذا الجهد وأن تضمن توافرهم. فهذا يسمح بتقييم أدق لقدرات المقاول كما يساعد على جعل الضمانات أكثر قابلية للتنفيذ.

وقد تعرضت مثل هذه المشاريع لكثير من المشاكل التعاقدية في الماضي. والنقاش الدائر حول شروط العقد يترك لدى الطرفين مشاعر سيئة. ومن المفضل تصميم عملية الانتقال بالشكل الذي يتضمن اعترافاً بالجهد الكبير اللازم من جانب جميع الأطراف لضمان سلاسة عملية الانتقال. إذ إن تبادل الاتهامات بين الأطراف لا يفيد كثيراً في الوصول إلى نتيجة جيدة. ومن المهم، لهذه الأسباب، التقيد بعملية رسمية لتوثيق عمليات جمع البيانات الموجودة ومصادر البيانات على النحو التالي:

- تحديد نوع ونسق جميع البيانات الموجودة، بما في ذلك بيانات التشغيل والإدارة، مثل البيانات الإدارية العامة (الدائرة، وشفرات المناطق، وقواعد تحديد الرسوم، وخطوات تنفيذ الأعمال، وأنواع التراخيص، وأنواع شهادات المعدات، وأنواع الحائزين، وغير ذلك) وكذلك البيانات التقنية العامة (أنواع الخدمات، وأنواع المحطات، وأنواع المعدات، وأنواع الأجهزة المتنقلة، وخطط الترددات، ونسب الحماية، ومنحنيات رفض الإشارات التي تكون خارج القنوات، وغير ذلك).

- وضع استراتيجية مفصلة لترحيل البيانات الموجودة بما في ذلك قائمة بالبيانات المقرر نقلها، ونسق تسليم الإدارة للبيانات والجدول الزمني لذلك، والجدول الزمني لقيام المقاول بتحويل البيانات، والاختبارات التي ستجري للتأكد من أن عملية التحويل قد أجريت بنجاح واكتملت.

وينبغي أن تشكل هذه المسؤولية المشتركة جزءاً من اتفاق التعاقد لتلافي أي سوء للفهم. وينبغي أن تحدد وثائق العقد العمل المقرر إنجازه، وتوقيتات التنفيذ، وطبيعة المسؤوليات التي يقوم بها كل طرف. ولابد أن تكون البيانات الأساسية وبيانات التشغيل قد تحددت، وتقوم الإدارة بجمع هذه البيانات بالنسق المناسب، وتقديمها للمقاول في بداية فترة الانتقال. وينبغي أن تكون البيانات التي تقدمها الإدارة سليمة كما ينبغي تلافي التكرار. وكثيراً ما يكون من المطلوب تحويل البيانات المستقاة من السجلات اليدوية إلى نسق إلكتروني بصفة مؤقتة، ثم يتم دمج هذه البيانات بعد ذلك في النظام الجديد، باستعمال التعليمات التي يضعها المقاول، وبما يتفق مع وثيقة المتطلبات.

ويجب أن تراعي الإدارة بدقة، أثناء عملية ترحيل البيانات، عدم إدخال أي تعديلات على البيانات الأصلية التي أعطِيت للمقاول، لأن المقاول لن يأخذ هذه التغييرات في الاعتبار في عملية ترحيل البيانات. ويتعين على الإدارة استعمال النظام الجديد في إدخال هذه التعديلات، بعد أن تكون البيانات قد تم ترحيلها بنجاح والتحقق من سلامتها. وهذه العملية تسير بأكبر قدر من الكفاءة لو أن الشراكة بين الإدارة والمقاول مفهومة حق الفهم وتقيدت بها جميع الأطراف.

وعلى الرغم من أن كثيراً من الوظائف في عملية إدارة الطيف يمكن أتمتتها، توجد وظائف أخرى كثيرة لا يمكن أتمتتها. ويتعين على الإدارة أن تتوقع التسهيلات التالية من الأتمتة لدى نظرها في أتمتة عملياتها:

- نظام يساعد على تسهيل معالجة الطلبات والتراخيص.
- نظام محاسبي لإدارة تحصيل الرسوم.
- أدوات للتحليل الهندسي تسمح بإجراء تحليل من أجل تلافي التداخل.
- خرائط جغرافية ونظام للمعلومات الجغرافية.
- سطح بيني ميسر ومباشر بين تسهيلات مراقبة الطيف.

وللاطلاع على مزيد من التفاصيل عن التسهيلات التي يجب أتمتتها، يمكن الرجوع إلى التوصية ITU-R SM.1370.

وينبغي ألا تتوقع الهيئة التنظيمية أن توفر عملية الأتمتة التسهيلات التالية:

- تخصيص الترددات أوتوماتياً.
- تخطيط الترددات–المواقع أوتوماتياً.
- نوعية الخدمة في الأنظمة الخلوية أو الإذاعية.

وتوجد طرائق مختلفة للتعامل مع أتمتة إدارة الطيف. ويمكن أتمتة عملية الإدارة الوطنية للطيف دفعة واحدة، أو الاكتفاء بأتمتة أجزاء معينة منها. ويعد تقسيم العملية إلى وحدات من الاعتبارات شديدة الأهمية. ولما كانت عملية إدارة الطيف آخذة في التشعب والاتساع، نتيجة للنمو السكاني وجوانب التقدم التكنولوجي التي تترتب عليها استخدامات جديدة للطيف الراديوي، ينبغي أن يكون النظام قابلاً للتوسيع ومرناً وأن يقوم على وحدات لكي يكون قادراً على النمو بمرور الوقت.

وعلى الهيئة التنظيمية أن تنظر في الجوانب المالية لأتمتة إدارة الطيف. فعملية الأتمتة تكلف أموالاً كثيرة، ويجب أن تنظر الإدارة في متطلبات هذه العملية وتكاليف تحقيقها. وينبغي ألا تحاول الإدارة الحصول على أكثر مما تستطيع تحمل تكاليفه. فإذا كان بوسعها الحصول على قدرات محدودة في البداية، تستطيع أن تتوسع في هذه القدرات بالتدريج على أن تتأكد من أن النظام يقوم على وحدات وأن من الممكن توسيعه بسهولة.

وينبغي للهيئة التنظيمية أيضاً أن تأخذ في الاعتبار أن إدارة الطيف يمكن أن تكون مصدراً للتمويل الذاتي لعملية الأتمتة؛ وعلى وجه التحديد يمكن أن تكون رسوم إصدار التراخيص وتجديدها، والغرامات التي يتم تحصيلها في حالة انتهاك شروط الترخيص مصدراً لإيرادات يمكن أن تستخدم في تمويل أتمتة إجراءات إدارة الطيف. ويتضمن الفصل 6 من كتيب الإدارة الوطنية للطيف (طبعة 2005) مزيداً من التفاصيل عن الجوانب الاقتصادية لإدارة الطيف.

5.1 التدريب والصيانة

يعد التدريب أساسياً لجميع الموظفين الذين يقومون بالوظائف المؤتمتة المختلفة في عملية إدارة الطيف. وينبغي أن يتقن مديرو الطيف استعمال الحاسوب، أو يجب تدريبهم على ذلك. ومن اللازم أيضاً تدريب مديري الطيف على أي وظائف جديدة تتم أتمتتها في العمليات التي يقومون بها. ومن الأفضل أن يكون هذا التدريب في شكل دورات تدريبية قصيرة، كي لا يكون من المطلوب من المتدربين الإلمام بقدر كبير من المعلومات دفعة واحدة. ويمكن مواصلة التدريب بعد ذلك أثناء مزاولة العمل بالاستعانة بوظائف المساعدة التي توفرها القدرات المؤتمتة. ولذلك، ينبغي أن تكون لكل قدرة مؤتمتة مساعدة بحسب السياق، حتى يستطيع مدير الطيف أثناء عمله على إحدى الشاشات أو النوافذ في النظام أن يحصل على الفور على المساعدة اللازمة لتلك الشاشة بالضغط على مفتاح المساعدة. وتتضمن الفقرة 3.8.2 من الكتيب الذي أصدره الاتحاد بعنوان مراقبة الطيف

(طبعة 2002)، والملحق 1 بالكتيب الذي أصدره الاتحاد بعنوان الإدارة الوطنية للطيف (طبعة 2005)، مزيداً من المعلومات عن التدريب.

ومما يُسهل كثيراً من عملية صيانة النظام المؤتمت أن يكون نظام الحاسوب مزوداً بتجهيزات لإجراء الاختبارات (BITE) وأن يكون قادراً على إجراء اختبارات ذاتية على عملياته لاكتشاف الأعطال أو الأخطاء وعرض معلومات على شاشة الحاسوب عن أي مشكلة. وينبغي أن يتضمن أي نظام جديد تحصل عليه الإدارة تجهيزات ذاتية شاملة لإجراء الاختبارات كأداة معاونة لإجراء عمليات الصيانة التصحيحية.

وينبغي إجراء عمليات الصيانة الوقائية على المعدات والبرمجيات على فترات منتظمة. وقد يكون من اللازم تنظيف المرشحات أو استبدالها. وينبغي تحديث برمجيات التشغيل بالإصدارات الجديدة التي تصحح جوانب الضعف في النظام، كما يجب تحديث برمجيات مكافحة الفيروسات. وتتضمن الفقرة 7.2 من الكتيب الذي أصدره الاتحاد بعنوان مراقبة الطيف (طبعة 2002)، مزيداً من المعلومات عن الصيانة والمعايرة والإصلاح.

6.1 التوصيات والكتيبات الصادرة عن قطاع الاتصالات الراديوية

فيما يلي قائمة بالتوصيات الصادرة عن الاتحاد، والكتيبات، والمراجع الأخرى ذات الصلة. ويحاول هذا الكتيب تجنب الإفاضة أو التكرار المفصل للمعلومات التي يمكن الحصول عليها من مصادر أخرى. ولذلك، ينبغي الرجوع إلى هذه المراجع للحصول على معلومات أوفى عن الموضوعات التي يغطيها هذا النص. وينبغي في جميع الحالات الرجوع إلى الصيغة الأحدث من التوصية.

يوجد العديد من التوصيات الصادرة عن قطاع الاتصالات الراديوية والكتيبات الأخرى التي تعد مهمة بالنسبة لأتمتة إدارة الطيف، ومنها:

التوصية ITU-R SM.1370 – وضع مبادئ توجيهية لتطوير أنظمة مؤتمتة متقدمة لإدارة الطيف. وتأخذ هذه التوصية في الاعتبار التوصية ITU-R SM.1047 والتوصية ITU-R SM.1413 (RDD)، وتتضمن المبادئ التوجيهية التالية:

- متطلبات التشغيل
- معالجة التطبيقات
- معالجة خطط/قنوات توزيع الترددات
- معالجة التراخيص
- معالجة الرسوم
- معالجة التقارير
- معالجة الشكاوى
- معالجة الجداول المرجعية
- معالجة الأمن
- معالجة المعاملات

- متطلبات حفظ السجلات
- المتطلبات الهندسية
- التنسيق عبر الحدود
- رسوم التراخيص وتحصيل الرسوم
- المراقبة
- عملية الموافقة على المعدات
- إعداد التقارير
- السطح البيني للمستعمل
- متطلبات معالجة البيانات (بما في ذلك المعدات والبرمجيات)
- الوثائق.

التوصية ITU-R SM.1537 – أتمتة أنظمة مراقبة الطيف وتحقيق التكامل بينها وبين الإدارة المؤتمتة للطيف.

تشير هذه التوصية إلى أن الأنظمة المتكاملة المؤتمتة يمكن أن تستوعب مقادير كبيرة من المعلومات والمقاييس، وتسترعي انتباه مديري خدمات المراقبة إلى البيانات التي تحتاج إلى مزيد من التحليل، لكي تستطيع هذه الأنظمة مساعدة المديرين في أعمالهم المتصلة بدعم إدارة الطيف.

إن الأتمتة، من خلال استعمال الحاسوب، والمعماريات الحديثة للزبون/المخدم (client/server architectures) والاتصالات عن بُعْد، تُسهل كثيراً من أعباء ومسؤوليات إدارة الطيف الراديوي. إذ توفر المعدات الحاسوبية أداة للقيام بالمهام المتكررة بسرعة ودقة، مما يوفر وقت الموظفين للقيام بأعمال أخرى ملحة. كما أن استعمال قواعد البيانات يساعد على تيسير القيام بوظائف إدارة الطيف ويمكن أن يساعد في منع التداخل. ويساعد الربط بين إدارة الطيف ومراقبة الطيف على قيام نظام متكامل، يمكن أن يستعمل أوتوماتياً البيانات المقيسة من نظام المراقبة ومعلومات التراخيص من قاعدة بيانات الإدارة في اكتشاف عمليات الإرسال غير المرخص لها وغير ذلك من انتهاكات شروط الترخيص، وبالتالي يمكن للنظام المتكامل أن يقوم باكتشاف الانتهاكات أوتوماتياً.

ويعتمد النظام الوطني المتكامل لإدارة ومراقبة الطيف باستعمال الحاسوب على مخدم بيانات (data server) أو أكثر داخل الشبكة بحيث يكون بوسع محطات العمل أو الزبائن (clients) في أي مكان بالنظام النفاذ إلى قاعدة البيانات. وتشمل مخدمات نظام الإدارة مخدماً رئيسياً، وأحياناً مخدماً واحداً أو أكثر لقاعدة البيانات المستخلصة من قاعدة البيانات الرئيسية، و/أو قاعدة بيانات مكرسة لتطبيق معين أو في مركز قيادة محلي. ويوجد لكل محطة مراقبة، سواء كانت ثابتة أو متنقلة، مخدم للقياس ومحطة عمل واحدة أو أكثر. وتستعمل كل محطة معمارية تقوم على وحدات وعلى مخدم وحواسيب محطة العمل التي يوجد بينها اتصال بيني عن طريق Ethernet LAN. وجميع المحطات مربوطة بشبكة المنطقة الواسعة (WAN). وهذه الشبكة المتكاملة تماماً توفر نفاذاً سريعاً من أي موقع تشغيل إلى أي وظيفة من وظائف المخدم تكون متاحة في النظام.

كتيب الإدارة الوطنية للطيف (طبعة 2005)

يتضمن الفصل الأول من الكتيب الذي يحمل عنوان "أساسيات إدارة الطيف" مبادئ توجيهية ويناقش العمليات الأساسية التي تقوم عليها الإدارة الفعالة لموارد الطيف. وعلى الرغم من أن كل إدارة تقوم بإدارة الطيف بطريقة مختلفة، ترتكز جميع المناهج على هذه العناصر الأساسية.

والفصول الأخرى التي يتضمنها الكتيب هي: تخطيط الطيف؛ تخصيص الترددات وإصدار التراخيص؛ مراقبة الطيف؛ ومعاينة وفحص الطيف (مع الرجوع إلى كتيب مراقبة الطيف (طبعة 2002)) الممارسات الهندسية في إدارة الطيف؛ اقتصاديات الطيف (مع الإشارة إلى التقرير ITU-R SM.2012)؛ أتمتة أنشطة إدارة الطيف، مع إعطاء أمثلة في الملحقات للأنظمة المؤتمتة (دراسات حالة). ومن هذه الأمثلة: نظام WinBASMS الذي يطبقه الاتحاد، وفنـــزويلا، ووسط وشرق أوروبا، وتركيا، وبيرو؛ واستعمال الطيف ومعلومات إدارة الطيف المتاحة في موقع قطاع الاتصالات الراديوية على الويب. ويتضمن الملحق 1 التدريب على إدارة الطيف، بينما يتضمن الملحق 2 أفضل الممارسات للإدارة الوطنية للطيف.

كتيب عن مراقبة الطيف الراديوي (طبعة 2002)

يعد هذا الكتيب مرجعاً شاملاً عن مراقبة الطيف. والفصول الرئيسية في هذا الكتيب كما يلي: يتضمن الفصل 1 نظرة عامة على عملية إدارة الطيف ودور مراقبة الطيف كإحدى الوظائف الرئيسية في إدارة الطيف. وتصف الفقرة 3.2 من الفصل 2 نظام معلومات الإدارة الذي يقوم على قاعدة بيانات ونظام إعداد التقارير المرتبطة به. وتناقش الفقرة 4.3 من الفصل 3 أهمية الأجهزة المؤتمتة متعددة القنوات لتحديد الاتجاه. بينما تناقش الفقرة 6.3 من الفصل 3 أتمتة عملية المراقبة. ويتضمن الفصل 4 مزيداً من التفاصيل عن قياس المعلمات.

وبالإضافة إلى ذلك، يمكن الرجوع إلى التوصيات والوثائق التالية:

التوصية ITU-R SM. 667: بيانات الإدارة الوطنية للطيف

التوصية ITU-R SM.668: التبادل الإلكتروني للمعلومات لأغراض إدارة الطيف

التوصية ITU-R SM.1048: تصميم المبادئ التوجيهية لنظام أساسي مؤتمت لإدارة الطيف

التوصية ITU-R SM.182: المراقبة الأوتوماتية لشغل طيف الترددات الراديوية

التوصية ITU-R SM.1047: الإدارة الوطنية للطيف

التوصية ITU-R SM.1413: قاموس بيانات الاتصالات الراديوية لأغراض التبليغ والتنسيق

التوصية ITU-R SM.1604: مبادئ توجيهية لنظام مطور لإدارة الطيف للبلدان النامية

مسرد برمجيات إدارة الطيف الراديوي، قطاع الاتصالات الراديوية، أغسطس 2002، جنيف.

7.1 تنظيم الكتيب

تتضمن الفصول التالية من الكتيب وصفاً تفصيلياً لمجالات تقنيات الحاسوب، وبيانات إدارة الطيف، والاتصالات الحاسوبية والتقنيات المؤتمتة لإدارة الطيف. والكتيب مقسم على النحو التالي:

الفصل 2 – التقنيات الحاسوبية. يناقش هذا الفصل المعلومات العامة عن المعدات الحاسوبية، والبرمجيات، والتوصيل الشبكي وتنفيذ التقنيات المؤتمتة. كما يتناول المسائل المتصلة بالأمن والخدمات ذات الصلة مثل إدارة المشاريع، والتدريب، والصيانة والتوثيق. وينتهي الفصل بمناقشة عن المبادئ التوجيهية لاختيار نظام لإدارة الطيف باستعمال الحاسوب.

الفصل 3 – بيانات إدارة الطيف. يتضمن هذا الفصل معلومات عن بيانات إدارة الطيف، بما في ذلك ضمان الجودة، وتوجيهات بشأن قاعدة بيانات إدارة الطيف وأنظمة إدارة قواعد البيانات.

الفصل 4 – التبادل الإلكتروني لمعلومات إدارة الطيف. يناقش هذا الفصل الطرائق المختلفة لنقل البيانات، بالطرائق الإلكترونية وغير الإلكترونية، كما يناقش عدداً من القضايا المتصلة بتنفيذ الأنظمة، بما في ذلك عرض دراسات حالة عن تبادل المعلومات.

الفصل 5 – أمثلة لأتمتة إجراءات إدارة الطيف. يتضمن هذا الفصل أمثلة لإجراءات إدارة الطيف التي يمكن أتمتتها، بما في ذلك اختيار الترددات بمساعدة الحاسوب، وتحليل الانتشار، وخصائص المعدات، وحسابات مسافات التنسيق. ويناقش هذا الفصل أيضاً مزايا الأنظمة المتكاملة.

الملحقات – يتضمن الملحق 1 جداول مفصلة بعناصر البيانات. وتتضمن الملحقات الأخرى وصفاً مختصراً لأنظمة إدارة الطيف المتاحة تجارياً، مع التركيز على وظائف إدارة الطيف التي يمكن أتمتتها. وقائمة الأنظمة المشار إليها في هذه الملحقات لا تمثل بالضرورة أي توصية باستعمالها.

الفصل 2

التقنيات الحاسوبية

الصفحة

1.2 مقدمة 14

2.2 العناصر 14

1.2.2 المعدات 14

2.2.2 البرمجيات 16

3.2.2 التوصيل الشبكي 16

4.2.2 الإنترنت 17

3.2 إدارة المشروع، والتدريب، والصيانة والتوثيق 18

1.3.2 إدارة المشروع 18

2.3.2 التدريب 19

3.3.2 الصيانة 20

4.3.2 التوثيق 20

4.2 أمن النظام 21

1.4.2 النسخ الاحتياطية 21

2.4.2 الفيروسات 21

3.4.2 العبث بالبيانات 23

5.2 مبادئ توجيهية لاختيار النظام المحوسب 24

1.5.2 الاعتبارات التحليلية 24

2.5.2 تحديد الاحتياجات 25

3.5.2 تصميم النظام 25

4.5.2 اختيار شركة لتنفيذ المشروع 26

5.5.2 اختيار نظام الحاسوب 27

6.5.2 الاستنتاجات 28

1.2 مقدمة

الغرض من هذا الفصل هو عرض الخيارات المختلفة المتاحة أمام الإدارات الراغبة في استعمال أنظمة الحاسوب في إدارة الطيف.

ويتضمن هذا الفصل بعض التعاريف المتصلة بأنظمة الحاسوب، وكذلك بعض المعلومات المتصلة بأمن أنظمة الحاسوب.

وينتهي الفصل بتقديم مبادئ توجيهية لمساعدة الإدارات في اختيار أنظمة الحاسوب المصممة للقيام بالمهام المطلوبة لإدارة الطيف.

2.2 العناصر

يستعرض هذا القسم عناصر النظام للقراء غير الملمين بلغة الحاسوب.

1.2.2 المعدات

تتألف معدات نظام الحاسوب من العديد من العناصر المادية، مثل وحدة معالجة مركزية، ووحدة ذاكرة، ووحدات لتخزين البيانات، وأجهزة للاتصال، ووحدات للمدخلات والمخرجات مثل القرص الصلب، وشريط للمواد السمعية الرقمية، وأقراص مدمجة بذاكرة للقراءة فقط (CD-ROMs)، وأقراص الفيديو الرقمية المدمجة (DVD) وغير ذلك من العناصر. وتشكل هذه العناصر معاً جهاز الحاسوب أو منصة حاسوبية والوحدات الطرفية المتصلة بالحاسوب، مثل الطابعات، وأجهزة الرسم، وأجهزة المسح الضوئي.

وليس من المقصود أن تكون قائمة التعاريف شاملة، ولكنها تمثل فقط مبادئ توجيهية أساسية لاختيار نظام الحاسوب.

1.1.2.2 وحدات المعالجة

يقوم تصنيف الحواسيب في العادة على مواصفات وحدة المعالجة المركزية، ووحدة الذاكرة الرئيسية، وبنية وتشغيل البرمجيات. وتتحكم وحدة المعالجة المركزية (CPU) في تشغيل الحاسوب عن طريق ترجمة تعليمات البرنامج وإعطاء التعليمات للعناصر الأخرى. كما تقوم وحدة المعالجة المركزية بالعمليات الحسابية والمنطقية للآلة.

وتشمل الأنواع الرئيسية من وحدات المعالجة المتاحة: وحدات المعالجة القائمة على رقائق مجموعة التعليمات المعقدة (CISC) ووحدات المعالجة القائمة على رقائق مجموعة التعليمات المخففة (RISC). ولا يستعمل هذان النوعان في نفس النوع من الحواسيب. فوحدات المعالجة من نوع CISC تستعمل أساساً في الحواسيب الشخصية المتوافقة مع نظام IBM والقائمة على نظام تشغيل LINUX أو نظام تشغيل مايكروسوفت. ويمكن استعمالها كحواسيب قائمة بذاتها، أو كمخدمات أو كمحطات خدمة. أما وحدات المعالجة من نوع RISC فتستعمل أساساً في المخدمات أو محطات الخدمة القائمة على نظام تشغيل UNIX. والنوعان متكافئان من حيث الجودة والقدرة. وتعمل وحدات المعالجة من نوع CISC على ترددات أعلى من وحدات المعالجة من نوع RISC، ولكن الوحدات الأسرع متكافئة في النوعين.

وتتصل وحدة المعالجة بلوحة الحاسوب الرئيسية، التي تعرف أيضاً باللوحة الأم أو الأساسية التي تشمل دارة متكاملة بين مكونات نظام الحاسوب، وتتضمن عادة وحدات تحكم، وإشارات مرور (سيمافورات) وضبط التوقيت بين هذه المكونات المختلفة، مثل الذاكرة، ووحدات المعالجة، ووحدات التخزين، ووحدات المدخلات/المخرجات. ويمكن أن تتضمن أيضاً قدرات للإمداد بالطاقة وإدارتها.

المخدم: هو حاسوب وظيفته الرئيسية هي تقديم بعض الخدمات للحواسيب الأخرى التي تضمها الشبكة. ويمكن أن تشمل هذه الخدمات توفير البيانات، وإجراء عمليات الحساب والتطبيقات؛ كما أنه يمكن أن يكون بمثابة بوابة خدمات تؤدي إلى شبكات اتصالات خارجية.

محطة الخدمة: هي حاسوب، غالباً ما يكون أقوى من الحاسوب الشخصي، يقوم بأداء وظائف متعددة ولكنه يقوم عادة على معدات متخصصة لأغراض العرض أو الحساب (مثل التصميم ثلاثي الأبعاد بمساعدة الحاسوب).

الحاسوب الشخصي: هو حاسوب متعدد الأغراض يتمتع بالقدرات الأساسية للعرض والحساب.

2.1.2.2 الذاكرة

تمثل الذاكرة أحد العناصر الأكثر أهمية في أداء الحاسوب. وتقوم الذاكرة الرئيسية بتخزين تعليمات البرنامج، وكذلك البيانات التي يتم اتخاذ إجراء بشأنها على الفور. وما لم يتم حفظ هذه البيانات، فإنها تضيع عند إغلاق الحاسوب. وتعمل الذاكرة بتردد محدد يقيس سرعة وقت النفاذ إلى الذاكرة.

والنظام الجيد لابد أن تكون ذاكرته ذات سعة كبيرة وتعمل بتردد عال.

3.1.2.2 أجهزة تخزين البيانات

تشمل هذه الأنواع من الأجهزة جميع أجهزة تخزين البيانات مثل الأقراص المدمجة (CD)، أو أقراص الفيديو المدمجة (DVD)، أو الأقراص المرنة (Floppy disks)، أو الأقراص الصلبة (Hard disks)، أو خراطيش الأشرطة (tape cartridges) أو لفافات الذاكرة (memory sticks). وهذه الأجهزة مصممة لحفظ البيانات والإبقاء عليها حتى عندما يكون الحاسوب مغلقاً. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن نقل بعض هذه الأجهزة من حاسوب لآخر.

وبكل حاسوب قرص صلب أو جهاز CD أو جهاز DVD واحد على الأقل. ومعظم هذه الأجهزة تتمتع بخاصية القراءة والكتابة (وليس القراءة فقط).

وهذه الأجهزة مختلفة التكلفة كما أن قدراتها التخزينية مختلفة. ويمكن أن يكون وقت النفاذ والسعر من الاعتبارات التي تدخل أيضاً ضمن معايير الاختيار.

4.1.2.2 أجهزة الاتصالات

تشمل هذه الأنواع من الأجهزة جميع أجهزة الاتصالات مثل كروت الشبكات، وأجهزة المودم، والمفرعات (routers)، والمحاور (hubs)، وغيرها، مما يسمح لنظام الحاسوب بالاتصال من خلال شبكة بالحواسيب ومحطات الخدمة وأجهزة الخدمة الأخرى، بما في ذلك الاتصال بالشبكات الأخرى من خلال الإنترنت.

وتكون هذه الأجهزة إما مدمجة في الحاسوب أو موصولة به كعناصر خارجية عن طريق أسلاك أو لاسلكياً.

5.1.2.2 وحدات الدخل/الخرج

وحدات الدخل والخرج هي الوحدات التي تُستعمل لتمكين المستعمل من إعطاء تعليمات أو إدخال بيانات إلى الحاسوب أو تلقي النتائج من الحاسوب. وتشمل هذه الوحدات معدات مثل الطابعات، والأجهزة الطرفية، وأجهزة الرسم، وأجهزة المسح الضوئي، والفأرات، ولوحات المفاتيح.

2.2.2 البرمجيات

يسمى تتابع التعليمات التي ينفذها الحاسوب في أداء مهمة محددة "البرنامج". وتسمى المجموعة الكاملة من البرامج التي تؤدي نشاطاً معيناً "النظام". والاسم النوعي لجميع الأنظمة هو "البرمجيات". وتشمل البرمجيات، بمعناها الأعم، تعليمات التشغيل والوثائق الأخرى، وتدريب المستعملين وخدمة المعدات. ومن المحبذ بالنسبة لبعض عناصر البرمجيات (مثل إصدار الترخيص، وإصدار الفواتير) أن تكون متاحة باللغة الوطنية، حيثما يكون ذلك ممكناً.

1.2.2.2 نظام التشغيل

نظام التشغيل هو مجموعة متكاملة من البرامج التي تدير موارد الحاسوب. وهي تقبل مواصفات الأعمال الواجب تنفيذها وتقوم بتوزيع الموارد بما يضمن كفاءة استخدام المعدات والوقت، وتقوم بتنفيذ الأعمال. والغرض الرئيسي من ذلك هو التحكم في معالجة الأعمال التي يقوم بها الحاسوب.

وأكثر أنظمة التشغيل شيوعاً في الحواسيب الشخصية المتوافقة مع نظام IBM هو نظام Microsoft Windows ونظام Linux. وبالنسبة لنظام Apple، تقوم الشركة المنتجة بتصميم نظام التشغيل (واسمه الحالي هو Mac OS). وعموماً تستعمل محطات الخدمة والمخدمات الكبيرة أنظمة تشغيل مثل UNIX "بمواصفاتها" المختلفة تبعاً لجهة تصنيع المعدات، كما تستعمل Microsoft Windows وLinux.

ولتمكين نظام التشغيل من التعرف على جهاز معين، من المطلوب وجود برنامج معين يسمى المحرك (driver). وعادة توفر جهة التصنيع المحركات المناسبة للأجهزة. ومع ذلك، فبالنسبة للأنظمة الشائعة، يكون المحرك جزءاً من نظام التشغيل. والغرض من محركات الأجهزة هو الاستجابة لمتطلبات الاتصال الفريدة الخاصة بتحريك البيانات بين جهاز طرفي وخطوط الاتصال النمطية بالحاسوب.

2.2.2.2 التطبيقات

البرامج التي تعمل ضمن نظام التشغيل وتوفر السطح البيني للمستعمل تسمى عادة بالتطبيقات.

3.2.2 التوصيل الشبكي

يمكن التوصيل بين العديد من الأنظمة عن طريق شبكات من أنواع مختلفة وبتشكيلات وأحجام مختلفة. ويمكن أن يكون التوصيل بينها عن طريق شبكة محلية (LAN) إذا كانت موجودة في موقع واحد، أو عن طريق شبكة واسعة (WAN).

وتوجد تشكيلات ومعماريات مختلفة للتوصيل الشبكي، منها بين الزبون/المخدم (client/server)، وبين الأجهزة الطرفية والمخدم (terminal/server)، ومخدم الويب (Web server)، ومخدم التطبيقات (application server)، وغيرها.

ويمكن إقامة التوصيل البيني للأنظمة سلكياً و/أو لاسلكياً، وعن طريق أجهزة التوصيل. ويمكن أن تُستعمل في ذلك الشبكات الخاصة و/أو العمومية مثل الشبكة الهاتفية العمومية التبديلية والإنترنت (العمومية والإنترانت والإكسترانت)، والعروة المحلية اللاسلكية (WLL)، وغيرها، باستعمال بروتوكولات وطبقات مختلفة للاتصالات.

وأكثر البروتوكولات المستعملة شيوعاً في نقل البيانات داخل الشبكة هو بروتوكول التحكم في الإرسال (TCP). وكثيراً ما يكون هذا البروتوكول مرتبطاً ببروتوكول الإنترنت (TCP/IP). وبروتوكول التحكم في الإرسال يأخذ الرسالة ويقسمها إلى قطع مرقمة في تتابع. ثم يقوم بإرسال هذه القطع عن طريق الشبكة إلى المستقبل وتسجيلها والتأكد من عدم وجود أجزاء ناقصة أو تالفة (حيث يمكن في هذه الحالة إعادة إرسالها). ثم يتم تسليم الرسالة للزبون بعد ذلك.

4.2.2 الإنترنت

الإنترنت هي أكبر شبكة حاسوبية في العالم، ويمكن وصفها بأنها "جميع الشبكات التي تستعمل بروتوكول الإنترنت والتي تتعاون في إيجاد شبكة لا تحدها حدود لخدمة جميع المستعملين". ويتم التوصيل بين الحواسيب عن طريق المفرعات، معظمها يتم تشغيله عن طريق مزودي خدمات الإنترنت (ISP).

ويتمتع المستعملون بالعديد من الخدمات المتاحة على الإنترنت، وجميع هذه الخدمات يمكن إتاحتها على الشبكة المحلية المسماة الشبكة الداخلية (intranet).

وتعد الشبكة التي تعمل ببروتوكول التحكم في الإرسال/بروتوكول الإنترنت (TCP/IP) مثل شبكة الإنترنت أو أي شبكة داخلية حديثة، طبقة الإرسال بـــ"أفضل الجهود"، وهذا معناه أن الشبكة ستبذل أفضل الجهود من أجل تحقيق العمل المطلوب، ولكن بغير ضمانات. وكلما لزم الأمر، سيحاول التطبيق استرجاع الرزم المفقودة ويقوم بعمليات إعادة إرسال الأجزاء المفقودة، وأن يكون من القوة بحيث يتمكن من استرجاع البيانات عند حدوث خلل في الشبكة أو في أي عقدة منها. ويمكن اختبار مستوى الكفاءة عن طريق التجارب أو المحاكاة، ويجب إجراء هذه التجارب وعمليات المحاكاة على مواصفات النظام. وثمة خاصية مهمة أخرى وهي كفاءة استعمال وسيلة الإرسال. فعلى الرغم من تطور أنظمة الاتصال، تكون التكلفة عادة تناسبية مع عرض النطاق. ولذلك ينبغي أن توفر الأنظمة آليات إرسال ذات كفاءة (مثل ضغط البيانات).

وينبغي للمرء أن يدرك الاعتبارات المتصلة بالأمن وهو يستعمل الإنترنت، ولذلك ينبغي أن يتخذ الخطوات اللازمة وأن يستعمل السبل المناسبة لتأمين نظامه من الاقتحام والعبث.

وتقنية الدخول عن بُعْد (Telnet) هي خدمة تسمح للمستعمل بالدخول إلى تطبيق عن بُعْد، كما تسمح لوكالة تشغيل بتوصيل المستعمل من الموقع الذي يوجد فيه إلى حاسوب آخر عبر الشبكة. ويعمل هذا التطبيق إذا كان المُشغِّل يعمل على حاسوب بعيد.

وثمة خدمة أخرى وهي القدرة على نقل الملفات إلى حاسوب بعيد. والأداة المستعملة في ذلك هي "بروتوكول نقل الملفات" (FTP). وتقوم عمليات نقل الملفات ببروتوكول نقل الملفات على طريقتين مختلفتين لتخزين الملفات (النظام الاثنيني (binary) أو نظام ASCII، مع الضغط أو بدون ضغط). ويستطيع المرء أن يتصفح الملفات على الحاسوب (المخدم) البعيد باستعمال أوامر شبيهة بأوامر نظام UNIX أو أوامر مدمجة في سطح بيني بياني سهل الاستعمال. ويمكن نقل الملفات الكبيرة جداً بين الحواسيب باستعمال أوامر بسيطة.

والبريد الإلكتروني من بين الخدمات الأخرى التي توفرها الإنترنت. والغرض من البريد الإلكتروني هو تبادل الرسائل بين مستعملي الحاسوب. والبريد الإلكتروني يُوجه إلى فرد، بينما يكون التواصل في حالة Telnet وبروتوكول نقل الملفات (FTP) بين الحواسيب.

وثمة خدمة أخرى وهي الاتصال المباشر بين مستعملي الحاسوب في الوقت الفعلي. ويقوم هذا الاتصال على نوعين: توصيل المستعملين عن طريق المخدم أو توصيلهم مباشرة دون الحاجة إلى التوصيل بالمخدم. ويسمى النوع الأول التخاطب بترحيل الإنترنت (Internet Relay Chat)، بينما يسمى النوع الثاني "التراسل الفوري" (Instant Messenger).

وثمة إمكانيات أخرى تتيحها الإنترنت وهي شبكة الويب العالمية (World Wide Web). وتتمتع هذه الشبكة بقدرات متعددة تضم كثيراً من خواص Telnet، وبروتوكول نقل الملفات، والاتصال المباشر، وتقدمها في شكل برنامج بياني سهل الاستعمال يسمى "المتصفح". وتستخدم هذه المقدرة بروتوكول نقل النصوص الفائقة (http) لعرض المعلومات في صورة بيانية على المتصفح على شكل "صفحات"، وهي تسمح للمستعمل بالتفاعل مع هذه المعلومات بالضغط على الوصلات المبينة في

الصفحة وبذلك يستطيع الانتقال من صفحة لأخرى. ويسمى هذا النشاط القائم على التنقل من صفحة لأخرى "الملاحة" وتوجد مواقع لإجراء البحث على المستوى العالمي عن أي موضوع يخطر على البال.

وأي مجموعة من الصفحات ذات الصلة الموجودة على الحاسوب تسمى "موقع"، ويمكن لكل شركة أن يكون لها موقع على شبكة الويب، وكل مستعمل للحاسوب تقريباً يستطيع الدخول إلى شبكة الإنترنت يستطيع أيضاً إنشاء موقع خاص به على شبكة الويب. ويمكن تصميم هذه المواقع بالشكل الذي يجعلها تتذكر كل مستعمل دخل إلى الموقع. ومن الممكن تصميم مواقع معقدة يكون الدخول إليها مقيداً، ويكون مطلوباً ممن يريدون الدخول إليها استعمال كلمة مرور.

والنفاذ إلى شبكة الويب من أسرع أنشطة الإنترنت نمواً. وهو يعد أيضاً من الأدوات الرئيسية لزيادة كفاءة تبادل المعلومات والشفافية في إدارة الطيف. وفي هذا السياق، يمكن استعمال النفاذ إلى شبكة الويب والإنترنت، من بين التطبيقات الأخرى، في إجراء العمليات التالية:

- إرسال إفادات إلى الاتحاد الدولي للاتصالات؛
- إرسال المعلومات إلى المهندسين المسؤولين عن تصميم الوصلات والمحطات الجديدة؛
- تقديم الطلبات والمشاريع الجديدة؛
- الحصول على معلومات عن الطلبات والمشاريع المعلقة المقدمة للإدارة لتحليلها؛
- سداد الفواتير إلكترونياً؛
- إصدار التراخيص وتجديدها إلكترونياً؛
- اطلاع الجمهور على اللوائح والمعلومات الخاصة بالخدمات العاملة، بما في ذلك مراقبة البيانات وتنفيذ الأنشطة.

3.2 إدارة المشروع، والتدريب، والصيانة والتوثيق

1.3.2 إدارة المشروع

ينبغي أن تنظر أي إدارة ترغب في تنفيذ نظام الإدارة المؤتمتة للطيف في وضع طريقة رسمية لإدارة المشروع. ومن بين الأسباب الداعية إلى ذلك:

- أن المشروع معقد من الناحية التقنية؛
- يوجد الكثير من المعوقات التي ينبغي دراستها، وخصوصاً المسائل التنظيمية التي تحدد حدود التوسع في المشروع؛
- عادة ما تكون الميزانية والمهلة الزمنية محدودتين؛
- قد يتضمن المشروع العديد من الأعمال والمجالات: مثل تنفيذ أو توسيع الشبكة المحلية أو الشبكة الواسعة؛ وتوافر المخدمات؛ والتكامل بين قدرات المتابعة؛ والتدريب؛ والحصول على البيانات و/أو رقمنتها؛
- يوجد العديد من المعوقات الوظيفية التي ينبغي تخطيها: ينبغي أن تكون جميع المجالات الوظيفية مشتركة في المشروع.

ويوجد الكثير من المراجع التي تتناول إدارة المشروع، والهدف من هذا القسم هو إلقاء الضوء على الجوانب الرئيسية فقط. وينبغي النظر بجدية في التدريب على إدارة المشروع قبل البدء في أتمتة إدارة الطيف.

ومن المهم ملاحظة أن إدارة مشروع كمشروع أتمتة الطيف ليس بالشيء الذي يمكن شراؤه في صندوق أو يمكن تركه للآخرين. ولذلك، ينبغي أن تتوافر لجميع المديرين المعنيين، سواء كانوا من المقاولين أو مديري الطيف، المعلومات والمهارات اللازمة لقيادة العمل في مثل هذه المشاريع.

1.1.3.2 هيكل توزيع العمل

هيكل توزيع العمل (WBS) هو طريقة لتقسيم المشروع إلى الوحدات الأساسية التي يتكون منها وإلى عناصر تكلفة، مثل المعدات الحاسوبية، والبرمجيات، والخدمات، والتوثيق، والموارد البشرية، وإجراء الاختبارات، والتسليم، والتركيب، وما إلى ذلك.

ويمكن الاعتماد على هيكل توزيع العمل في إسناد المسؤوليات، ومتابعة تكاليف التنفيذ، ووضع الجداول الزمنية، والتحكم في تنفيذ المشروع.

وهذه الآلية ليست بالأمر السهل، ولكنها عندما تنتهي، يكون بوسع المرء أن يكون لدية إلمام أفضل بالمشروع، والمعوقات الرئيسية التي تصادفه من حيث الموارد، سواء كانت بشرية أو مالية أو زمنية، كما يكون بوسعه توقع المشاكل قبل حدوثها أو التعامل معها لدى اكتشافها.

2.1.3.2 مراحل المشروع

إن أي مشروع كبير يكون من الأفضل في العادة الإلمام به وتنفيذه عندما يكون مقسماً إلى مراحل. وفيما يلي تقسيم عام للمشروع:

- الشروع في المشروع واختيار مدير المشروع
- تحديد المفهوم الذي يقوم عليه المشروع
- وضع المشروع
- تنفيذ المشروع
- تشغيل المشروع.

وينبغي، عند النظر في عملية الأتمتة، اعتبار الفترة الأخيرة على أنها فترة الاستقرار، وخلالها يجب إجراء اختبارات التشغيل والإلمام بجميع الدروس المستفادة من أجل تحديد أي توسعات في المشروع قد يكون من المطلوب إدخالها في المستقبل وأي مشاريع جديدة يلزم تنفيذها لزيادة جدوى المشروع.

2.3.2 التدريب

يعد التدريب من الأمور الأساسية جداً للنجاح في تنفيذ أي نظام وتشغيله. وينبغي أن يغطي التدريب جميع عناصر النظام وأن يركز على التشغيل والصيانة، وليس على التصميم.

وينبغي أن يشمل التدريب الجانب الأكاديمي وكذلك الجانب التشغيلي المرتبط بالاستعمال اليومي للنظام. ويمكن أن يتضمن التدريب التشغيلي تقديم المساعدة التقنية والدعم الفني.

ويتطلب إدخال الأتمتة في العمليات اليومية التي تقوم بها الإدارة تنفيذ عمليات جديدة، وقد يكون من اللازم تقديم الدعم لموظفي الإدارة في المراحل الأولى من تنفيذ النظام.

وينبغي تنظيم دورات تدريبية دورية في صورة دورات إنعاشية للقائمين على تشغيل النظام حتى يمكنهم استيعاب التغيرات التي أدخلت على النظام، وكذلك لتدريب الموظفين الجدد تدريباً مستفيضاً على تشغيل النظام. ويمكن أن يقوم قدامى الموظفين ممن لديهم الخبرة بتدريب الموظفين الجدد. وفي الواقع، فإن الشخص غير المدرب يكون في حاجة إلى الدعم والمساندة من الشخص المدرب على استعمال النظام، ومن الأفضل تنظيم دورة تدريبية حتى يمكن تحقيق الاستفادة الكاملة من النظام.

3.3.2 الصيانة

يعد توافر العناصر الرئيسية للنظام في السوق المحلية وكذلك توافر الضمانات المناسبة والصيانة والدعم من الاعتبارات المهمة التي ينبغي الاهتمام بها لدى الشروع في إقامة نظام جديد. كذلك فإن إمكانية توسيع قدرات النظام والتكاليف المترتبة على ذلك ينبغي أيضاً أن تكون من بين معايير الاختيار، وتوافر الدعم التقني لا يقل في أهميته عن المعايير الأخرى التي ينبغي مراعاتها في الاختيار.

ولذلك، فمن المهم التأكد من أن الأنظمة التي يتم توريدها تتضمن فترة ضمان معقولة (سنة في المعتاد)، يعقبها عقد صيانة مستمرة يضمن الصيانة التشغيلية للنظام عن طريق تصويب الأخطاء وإدخال التغييرات الوظيفية المعقولة، مثل التغييرات التنظيمية والإدارية. وينبغي أن يكون التدريب على الصيغ المختلفة للنظام جزءاً من عقد الصيانة المستديمة.

4.3.2 التوثيق

التوثيق أمر شديد الأهمية في تطوير البرمجيات. ومن الشائع كثيراً الاستغناء عن بعض عمليات التوثيق نظراً لتكلفتها على الهيئة والأعباء التي تفرضها على الموظفين التقنيين من أجل إعداد الوثائق.

ويجب أن يكون مفهوماً أن عدم توافر الوثائق يعد من أسباب الفشل الرئيسية في المدى الطويل لأي نظام مؤتمت، لأن عدم توافر الوثائق قد يفرض صعوبات خطيرة أمام عمليات تحقيق التكامل و/أو التوسع في المستقبل.

وتتألف الوثائق عادة من وثائق عن النظام ووثائق عن التشغيل ووثائق عن الصيانة.

وينبغي أن تشمل وثائق النظام وصفاً كاملاً لجميع المكونات والوظائف والسطوح البينية بما يسمح بسهولة استبدالها، إذا لزم الأمر.

وبالنسبة لنظام إدارة قاعدة البيانات، ينبغي توافر وصف نموذجي كامل لقاعدة البيانات، يوضح العلاقات بين جميع الكيانات والترابط فيما بينها.

وفي حالة النظر في القيام بعملية تطوير النظام داخل الهيئة، ينبغي إجراء عملية توثيق النظام على أساس يومي، بحيث يتم تسجيل كل وظيفة جديدة، أو كل سطح بيني أو كل بنية بيانات في قاعدة بيانات التوثيق. ويوجد العديد من البرمجيات المتخصصة التي تُسهل عملية التوثيق ويمكن استعمالها في إجراء هذه العملية بسهولة.

أما إذا كان التفكير يتجه إلى شراء نظام جاهز للتشغيل، فمن المنطقي أن تكون جميع الوثائق متاحة، وبالتالي يمكن الحصول على نسخة مبدئية منها منذ بداية إدخال النظام. ومن المهم أن يكون من الممكن الحصول على أي إضافات لدى إدخال النظام الجديد في العملية القائمة.

وتتألف وثائق التشغيل من الكتيبات التي تتضمن تعليمات تشغيل النظام. ويمكن أن تكون هذه التعليمات متاحة في صورة مطبوعة أو شاشات للمساعدة بحسب السياق، ومواد تعليمية، وقاعدة معرفة، وكتيبات تعليمات مصممة لكي توفر للمستعمل النهائي جميع المعلومات التي يحتاجها لتحقيق أفضل استفادة ممكنة من الأدوات المتاحة. وتتألف وثائق التشغيل عادة

من مجموعة من كتيبات التشغيل المرجعية ولكنها لا تتضمن إجراءات خاصة بإدارة الطيف. وعلى سبيل المثال، فإن تخصيص تردد يعتمد على متطلبات معينة تحددها كل إدارة وهذا لا تتضمنه الوثائق في العادة.

وتعد الوثائق الخاصة بالصيانة امتداداً للوثائق الخاصة بالنظام وهي التي تتضمن تعليمات محددة عن كيفية إجراء عمليات الصيانة وتسجيلها. وقد تختلف المحتويات تبعاً لعقد الصيانة الساري، ولكنها عموماً ينبغي أن تكون كاملة بما فيه الكفاية بالشكل الذي يوفر للمعنيين بتشغيل النظام فهماً جيداً لكيفية الإبقاء على النظام في حالة تشغيل.

4.2 أمن النظام

الأدوات التي تكون مطبوعة على الورق تتعرض لمخاطر الحريق، أو البلل بالماء أو الفقدان. والأدوات المسجلة على الحاسوب لها مخاطرها أيضاً. والغرض من هذا القسم هو توضيح المخاطر الرئيسية التي تتعرض لها الأدوات المسجلة على الحاسوب.

1.4.2 النسخ الاحتياطية

التعليمات الخاصة بنظام الحاسوب وما يتصل بها من قواعد البيانات يمكن أن تتعرض للضياع في أي وقت نتيجة للحريق أو غير ذلك من المخاطر. وإذا كانت المعدات يمكن استبدالها دون التعرض لمتاعب كثيرة باستثناء عمليات إعادة إنزال جميع التطبيقات وإعداد التشكيل المناسب للنظام، فإن محتوى قواعد البيانات يمكن أن يضيع إلى الأبد. كذلك فإن انقطاع التيار الكهربائي يمكن أن يدمر قواعد البيانات إذا لم تستطع وسائل التخزين الفوري إنقاذ البيانات التي لم تُحفظ. والطريقة المعتادة للوقاية من هذه الاحتمالات هي الاحتفاظ بنسخة من قواعد البيانات في مكان آخر غير المكان الذي توجد به قواعد البيانات العاملة. وتوفر معظم شركات إنتاج الحاسوب ومعظم الشركات المنتجة لأنظمة إدارة قواعد البيانات برامج خدمة روتينية تمكن من نسخ قواعد البيانات في وسيلة تخزين غير متصلة بالحاسوب. وينبغي إعداد مثل هذه النسخ الاحتياطية في أوقات منتظمة، وليكن يومياً أو أسبوعياً، والاحتفاظ بها في مكان مختلف. وعندئذ، ففي حالة فقدان البيانات، يمكن استرجاع النسخة الأصلية من قاعدة البيانات ببساطة ودقة، ويمكن أن يتم ذلك خلال فترة قصيرة جداً. وللحيلولة دون ضياع البيانات التي تكون قد أدخِلت في قاعدة البيانات العاملة في الفترة ما بين آخر مرة لحفظ النسخة الاحتياطية ووقت ضياع قاعدة البيانات، يمكن الاحتفاظ بنسخة على قرص أو شريط تتضمن جميع البيانات التي أدخِلت أو تم تعديلها في قاعدة البيانات.

يوجد العديد من أنظمة تسجيل المعلومات على أقراص للحيلولة دون انقطاع الخدمة، أكثرها انتشاراً نظام RAID الذي يحول دون تلف القرص وضياع محتوياته. ومن الخصائص المثيرة للاهتمام في طوبولوجيا نظام RAID ارتفاع كفاءة النفاذ إلى القرص مما يمكن أن يكون له تأثير إيجابي على الكفاءة العامة للنظام. وتوجد مستويات عديدة من نظام RAID، لكل مستوى منها خواص مختلفة لوقت النفاذ إلى القرص وعناصر الأمن. وعلى سبيل المثال، نظام RAID 0 الذي يقسم البيانات بين عدة أقراص مما يزيد من الكفاءة ولكنه يقلل من عنصر الأمن بصفة عامة؛ ونظام RAID 1 الذي يقوم بدور المرآة (عكس الصورة) مما يزيد من عنصر الأمن ولكنه لا يؤثر على مستوى الكفاءة؛ ونظام RAID 5 الذي يقسم البيانات ويوفر تطابق المعلومات بين جميع محركات الأقراص التي تقوم بعملية التصفيف وتزيد من كفاءة القدرة على استرجاع البيانات في حالة تعرض أحد المحركات للتلف.

ومن الخصائص المهمة الأخرى لمصفوفات الأقراص قدرتها على التبادل السريع للبيانات. وهذا يسمح باستبدال القرص التالف بدون توقيف الخدمة. وتعد هذه الخاصية مرغوبة أيضاً في أجهزة تزويد النظام بالطاقة وغير ذلك من العناصر التي يمكن أن تكون أساسية في تشغيل نظام الحاسوب.

2.4.2 الفيروسات

فيروس الحاسوب هو مجموعة من التعليمات الضارة التي يتم إدخالها في برنامج الحاسوب، والتي تنتشر لدى تنفيذها في البرامج الأخرى بالحاسوب وتقوم بتعديل هذه البرامج لتشمل تعليمات الفيروس. ويقوم فيروس الحاسوب عادة بمهمتين. أولاهما هي

أنه ينتشر في أكبر عدد ممكن من برامج الحاسوب الأخرى، والثانية التسبب في إحداث تصرفات غير متوقعة. ويوجد في الغالب تصرف يؤدي إلى حدوث التصرف غير المتوقع. ويمكن أن يكون هذا التصرف المسبب هو تاريخ معين، بحيث لا يحدث التصرف غير المتوقع قبل هذا التاريخ. ويمكن أن يكون التصرف المسبب هو تنفيذ برنامج آخر أو أي تعليمات أخرى يكون مُبرمِج الفيروس قد وضعها. ومن بين أغراض التصرف المسبب لانتشار الفيروس إخفاء الفيروس إلى أن يكون قد انتشر في عدد من البرامج الأخرى. ومن أغراضه الأخرى التسبب في إحداث التصرف غير المتوقع في وقت لا صلة له بـــ"العدوى" الأصلية. ويمكن أن يكون التصرف غير المتوقع غير ضار في تأثيره مثل إظهار رسالة، ولكنه يمكن أيضاً أن يكون ضاراً مثل إتلاف البرامج أو مسحها، أو إتلاف الملفات أو إتلاف فهارس التخزين المرجعية بأكملها؛ أو إلحاق ضرر بالجهاز بحيث لا يمكن استعماله بعد ذلك. ويمكن أن تنتقل العدوى إلى أنظمة حاسوبية أخرى عند نقل البرمجيات بين الأنظمة عن طريق وسائل الاتصال أو الشبكات أو تبادل الوسائط التي تحتوي على ملفات تحمل العدوى. وتكون أنظمة الحاسوب المتصلة بالشبكة الحاسوبية معرضة بصفة خاصة للإصابة بالفيروسات. وتصمم بعض الفيروسات بحيث تستطيع الاستفادة من الخواص المتاحة على الشبكة الحاسوبية والانتشار إلى أكبر عدد ممكن من الأنظمة المتصلة بالشبكة. كذلك يتم تصميم بعض الفيروسات للاستفادة من ثغرات الأمن في أنظمة التشغيل لمنع اكتشافها وتمكينها من سرعة الانتشار. وينبغي أن يحرص مستعملو الأنظمة الحاسوبية والقائمون على تشغيلها على التقليل من التعرض للبرامج غير معروفة المصدر، كما ينبغي عليهم إجراء اختبارات وإزالة أي برنامج فيروس يكون هناك اشتباه في وجوده في النظام. وينبغي لمستعملي أنظمة الحاسوب المتصلة بالشبكة الحاسوبية توخي الحذر في استعمال البرامج مجهولة المصدر في أنظمة الحاسوب التي يستعملونها.

و"الديدان" التي تصيب الحاسوب شبيهة بالفيروسات ولكن انتشارها لا يتطلب القيام بتصرف مسبب لانتشارها. وهي عادة تؤثر على نظام الحاسوب أو على شبكة أنظمة الحاسوب بأن تستهلك جميع الموارد المتاحة (الذاكرة الرئيسية و/أو وحدة التخزين العام) في الحاسوب أو أنظمة الشبكة. ويمكن تصميم ديدان الحاسوب خصيصاً بما يجعلها قادرة على الانتشار في الشبكة الحاسوبية. ومن المهم اكتشاف وجود دودة في الشبكة وفصل الحواسيب الأخرى عن الشبكة قبل أن تستطيع الدودة الانتشار في هذه الأنظمة. ومع ذلك، فإن كثيراً من الديدان تنتشر بسرعة كبيرة بحيث لا يكون من الممكن إخطار الأنظمة الأخرى بالانفصال عن الشبكة في الوقت المناسب. وفي معظم الأوقات، تأتي العدوى الأولى من رسالة بالبريد الإلكتروني تحمل دودة وملف تنفيذي أو ملف نصي يتضمن شفرة الدودة. ومعظم الديدان غير ضارة، وينحصر تأثيرها في استهلاك موارد النظام دون الإضرار بالحاسوب أو البيانات. ومع ذلك، فإن بعضها شديد الضرر ويمكن أن يكون مدمراً.

و"قنبلة" الحاسوب شبيهة بالفيروس إلا أنها لا تنتشر. وتقوم قنبلة الحاسوب بتعديل نظام الحاسوب ليتضمن إجراء مسبباً. وعندما يحدث ذلك الإجراء يقوم نظام الحاسوب بتصرفات غير متوقعة يمكن أن تكون غير ضارة أو يمكن أن تكون شديدة الضرر.

ومن التهديدات الأخرى التي يتعرض لها نظام الحاسوب "حصان طروادة". ويرتبط هذا الفيروس بتصرفات الهواة العابثين (انظر الفقرة 3.4.2). وحصان طروادة برنامج حاسوبي يبدو أنه يقوم ببعض الوظائف المرغوبة، ولكنه في الواقع يحتوي على فيروس أو دودة أو قنبلة، ويمكنه أن يوفر النفاذ إلى النظام الحاسوبي لأي شخص دخيل يقوم بتشغيله.

والغرض الرئيسي من جميع هذه الفيروسات هو تحويل أي برنامج تشغيلي إلى فيروس عن طريق الاستنساخ. وتعد فيروسات الحاسوب ضارة بصفة خاصة لأنها تقوم بتعديل البرامج الوظيفية العادية وتعديل الملفات وتنتشر في البرامج الوظيفية والملفات الأخرى إلى أن يحدث التصرف المسبب للضرر. وبالتالي، تستطيع الفيروسات أن تنتشر بسرعة إلى الأنظمة الأخرى عن طريق البرامج التي يبدو أنها موثوق منها.

والممارسات الرئيسية التي يمكن أن تحد من تعرض الأنظمة الحاسوبية للفيروسات هي:

- تركيب حائط حماية (firewall) لحماية النظام وبرنامج حديث لمكافحة الفيروسات وتشغيل وظيفة اكتشاف الفيروسات باستمرار.
- استعمال البرامج الموثوق بها فقط، المأخوذة من مصادر موثوق منها.
- عدم السماح لأي شخص بتحميل أو تشغيل أي برامج من مصدر غير موثوق به، على النظام، ما لم تكن هذه البرامج قد تم اختبارها بعناية بواسطة برامج الاختبار المصممة لغرض اكتشاف الفيروسات، وإبطال مفعولها وتدميرها. ويمكن إجراء هذا الاختبار بواسطة برمجيات مكافحة الفيروسات.
- عزل جميع البرامج مجهولة المصدر.
- إجراء الاختبار على البرامج المشتبه فيها على حاسوب معزول. وينبغي ألا تستعمل الحواسيب المخصصة لهذا الغرض في تشغيل برامج أخرى أو تشغيلها على الشبكة. ولا ينبغي استعمال أي قرص سبق استخدامه في اختبار برنامج مشكوك فيه لأي غرض آخر كما لا ينبغي استعماله على أي نظام آخر.
- وضع إجراءات وبرامج وقواعد صارمة للاختبار تكون مصممة لاختبار البرامج المشكوك في أنها تحمل إصابات فيروسية، وتطبيق القواعد الخاصة باستعمال برامج الاختبار وتحميل البرامج مجهولة المصدر.
- تقييد الدخول إلى النظام وجعله مقصوراً فقط على الأشخاص الراغبين في الدخول لإجراء مهام مصرح لهم بإجرائها. وينبغي أن تتضمن هذه القيود أيضاً قيوداً أخرى تحد من قدرة الأشخاص المصرح لهم بالدخول إلى الملفات لتنفيذ مهام معينة لكي يكون دخولهم مقصوراً فقط على المهام اللازمة للقيام بالواجبات المسندة لهم.
- عدم فتح الملفات المرفقة برسائل البريد الإلكتروني الواردة من مصادر غير موثوق منها.

3.4.2 العبث بالبيانات

عندما يقوم شخص غير مصرح له باستعمال نظام الحاسوب، وخصوصاً من موقع بعيد، فإن هذا الشخص يعبث بنظام الحاسوب. ومن السهل نسبياً، في حالة الأنظمة اليدوية، تأمين النظام من دخول الأشخاص غير المصرح لهم، حيث من الممكن تنفيذ مستوى مرتفع من الحماية باستعمال أقفال على الأبواب وعلى الملفات المستعملة في تخزين الوثائق. ومع ذلك، تتعرض قواعد البيانات المحوسبة لمشكلة أكبر، وخصوصاً عندما ندرك أن بعض الإدارات، لأسباب اقتصادية أو تنظيمية، تُشرك أشخاصاً آخرين في استعمال الحاسوب. ولتقييد النفاذ إلى البيانات، يمكن كتابة التعليمات الروتينية في البرمجيات بطريقة تتطلب استعمال كلمة مرور ليتمكن المستعمل من النفاذ إلى قاعدة البيانات و/أو البرامج التي تستعمل قاعدة البيانات. وكل جهاز طرفي مربوط بالحاسوب يمكن أن تكون له شفرة خاصة به ويمكن توسيع نطاق الأمن بشكل يسمح لأجهزة طرفية معينة بالنفاذ إلى بيانات وبرامج معينة. كذلك قد يتطلب الدخول إلى بعض الأجهزة الطرفية استعمال مفتاح حقيقي أو بطاقة ممغنطة يدخلها المستعمل قبل السماح له بتشغيل الجهاز. وقد لا تكون هذه الإجراءات كافية لمستويات معينة من الأمن بحيث لا يمكن لأي شخص آخر استعمال الجهاز.

والحواسيب الموصولة بالشبكة هي أضعف حلقات الأمن. فالدخول إل جزء من الشبكة يمكن أن يوفر النفاذ إلى جميع أجزاء الشبكة إذا كانت لدى الشخص الذي يريد العبث المعرفة اللازمة بكلمات المرور. ويستعمل هواة العبث حصان طروادة لاسترجاع كلمات المرور التي تُرسل عبر الشبكة. وأفضل طريقة لتلافي هذا الانتهاك للأمن هو عزل شبكة الحاسوب. وبهذا الحل، لا يستطيع أي شخص الدخول إلى الشبكة من خارجها، ويكون النفاذ إلى الحواسيب والشبكة مقصوراً على المستعملين المصرح لهم فقط.

ومن الحلول التي تمنع النفاذ غير المصرح له إضافة برنامج معين إلى الشبكة (يمكن إدماج هذا البرنامج في المفرّع أو في الحاسوب) يسمى "حائط الحماية"، حيث يقوم حائط الحماية بفرز جميع الاتصالات، وتنص قواعد التشغيل على أن يمنع الأشخاص غير المصرح لهم من النفاذ. ويستطيع حائط الحماية منع العبث بالشبكة ومنع هجوم الفيروسات.

وثمة حل آخر هو استعمال التجفير. إذ يمكن تجفير جميع المعلومات التي تُرسل عبر الشبكة ويكون التطبيق فقط هو القادر على فك التجفير. ومن الممكن أيضاً تجفير قواعد البيانات مباشرة لضمان سلامة الأقراص في حالة السرقة.

ويمكن استعمال جميع هذه الحلول معاً لتعزيز إجراءات الأمن.

للاطلاع على مزيد من المعلومات، يمكن الرجوع إلى تقرير الجمعية العالمية لتقييس الاتصالات (البرازيل، فلوريانوبوليس، 2004) والتقرير بشأن أمن الفضاء السيبراني (قطاع تنمية الاتصالات بالاتحاد، 2005).

5.2 مبادئ توجيهية لاختيار النظام المحوسب

يوضح هذا القسم بعض أفضل الممارسات المتبعة للانتقال من النظام اليدوي لإدارة الطيف إلى النظام المؤتمت/المحوسب.

1.5.2 الاعتبارات التحليلية

إن تنفيذ نظام حاسوبي غالباً ما تكون منافعه أعلى من التكلفة المترتبة على تنفيذه. وتكون هذه المنافع عادة ضمن الفئات الأربع التالية:

الفئة الأولى: تحسين أداء الأعمال المتكررة: يستطيع الحاسوب إجراء حسابات أو تقديم معلومة ما بتوافق ودقة مرات متعددة.

الفئة الثانية: زيادة حجم الأعمال المتكررة: يستطيع الحاسوب عادة أداء أي عمل بسرعة أكبر من سرعة الإنسان.

الفئة الثالثة: تمكين الموظفين من القيام بالأعمال التي تتطلب حسن التقدير: فمن الأفضل أن يستفيد الموظفون من قدراتهم الفكرية في حل مشاكل معينة أو حل المشاكل التي تتطلب حسن التقدير.

الفئة الرابعة: تحسين طرائق التحكم: إذ تفرض إجراءات الحاسوب نوعاً معيناً من التعامل المنطقي وتوفر مصدراً للمعلومات يمكن أن يساعد في تحسين اتخاذ القرارات أو الأحكام التي يصدرها الإنسان؛ كما أن ذلك يسمح بتحسين تخطيط العمليات في المستقبل.

وقد تكون هذه المنافع ملموسة وقابلة للقياس مثل التوفير في عدد العاملين، وتوفير أماكن العمل والتخزين، وتوفير المواد والمعدات، واختصار وقت التجهيز، وزيادة القدرة على تحمل أعباء العمل، وغير ذلك، أو أنها قد تكون غير ملموسة مثل تحسين الإدارة وتحسين القدرة على النفاذ إلى المعلومات، وتحسين نوعية النتائج، وتحسين الخدمات التي يحصل عليها المستعملون، وغير ذلك.

وتندرج التكاليف عادة ضمن أربع فئات:

الفئة الأولى: تكاليف المعدات: أي تكاليف الحواسيب، والوحدات الطرفية، وأجهزة الاتصال.

الفئة الثانية: تكاليف البرمجيات: أي تكاليف تحليل وتصميم وبرمجة واختبار البرمجيات، أو تكاليف تراخيص البرمجيات المستخدمة.

الفئة الثالثة: تكاليف التركيب: أي تكاليف تركيب النظام، وتجهيز المكان، وتحويل البيانات الموجودة والتدريب.

الفئة الرابعة: تكاليف التشغيل: أي تكاليف صيانة المعدات والبرمجيات، وتأجير التجهيزات (أو إهلاك قيمة شرائها) والمكان، وتكاليف الموظفين الإضافيين أو المتخصصين.

2.5.2 تحديد الاحتياجات

المرحلة الأولى في الانتقال إلى النظام المؤتمت هي تحليل الاحتياجات طبقاً لمتطلبات التشغيل. أي ماذا نريد من الحاسوب القيام به؟

ولإجراء هذا التحليل، لابد من تحديد كل عمل من الأعمال التي تقوم بها الإدارة وتحديد كل عملية. وبالنسبة لهذه العمليات ينبغي الاختيار بين أتمتة العملية أو تركها يدوية. وللقيام بالعمل بكفاءة وبالشكل الذي يفي بالغرض المنشود، ينبغي وضع جميع البيانات في صورة رقمية. ويمكن إنجاز بعض العمليات بدون تدخل من المستعمل (مثل إصدار الفاتورة، أو إجراء جميع العمليات الحسابية، حيث يمكن للحاسوب القيام بذلك وطباعة الفاتورة)، بينما تحتاج بعض العمليات الأخرى إلى تدخل المستعمل لتفسير العمليات الحسابية أو البدء في إجرائها حتى وإن كان الحاسوب هو الذي يُجري جميع العمليات الحسابية (مثل تفسير التغطية أو تحديد عتبات التدخل في العمليات الحسابية).

وفي كثير من الحالات، تكون لدى الإدارة التي ترغب في تنفيذ التقنيات المؤتمتة لإدارة الطيف خبرة عملية ببعض التقنيات اليدوية. ويكون من نتائج هذه الخبرة في العادة أن يكون الهيكل التنظيمي قائماً على خطوط الخدمة، أي أن تكون هناك وحدة لديها خبرة في الإذاعة، ووحدة أخرى لديها خبرة في الخدمات المتنقلة، وما إلى ذلك. وينبغي أن تؤخذ هذه الخبرة المتوافرة في التخصصات المختلفة في الاعتبار عند النظر في وضع الهيكل التشغيلي طبقاً للنظام المؤتمت، وعند تصميم النظام. ويمكن تصميم نظام متكامل بحيث تتضمن قاعدة البيانات الملفات المفصلة، التي تحتوي على عناصر بيانات خاصة بخدمات معينة وبطريقة تسمح باستعمال عمليات معينة في تخصيص الترددات وتسجيلها في خدمات معينة. ويتضمن مثل هذا النظام أيضاً ملفات بيانات تحتوي على عناصر وعمليات مشتركة بين الخدمات اللازمة للإدارة الشاملة. وعلى سبيل المثال، يمكن أن يتضمن النظام ملفات بيانات تتصل بالخصائص التقنية لتخصيصات الخدمات المتنقلة البرية وعملية تخصيص خاصة بمنح تراخيص الخدمات المتنقلة البرية. ويمكن أن يتضمن أيضاً ملفات عمومية عن البيانات الطبوغرافية والبيانات الإدارية والمالية المتصلة بعدد من الخدمات، من بينها الخدمات المتنقلة البرية، وعمليات مرتبطة باستعمال هذه البيانات والإبقاء عليها. وفي هذه الحالة، يواصل المهندسون والفنيون ذوو الخبرة في الخدمة البرية المتنقلة نشاطهم بنفس الطريقة داخل التنظيم الجديد. ويمكن أن تؤدي هذه الاعتبارات إلى تخفيض تكاليف التصميم والتنفيذ، وإعادة توزيع الموظفين وتدريبهم، كما يمكن أن تقلل من المخاطر المصاحبة لإدخال التقنيات المؤتمتة. والمقصود بالأنظمة الحاسوبية وتطبيقات البرمجيات المصاحبة لها أن تكون أداة لمساعدة الموظفين المؤهلين في إنجاز أعمالهم بطريقة أسرع مع تحقيق الأنشطة في النظام المؤتمت بطريقة أنجع من الأنظمة الأوتوماتية التي تفرض حلولاً أو نتائج دون فهم المنطق الحقيقي وراء العمليات الروتينية المطبقة.

وهذه المرحلة تُوثق عمليات الإدارة وتعطي صورة واضحة لطريقة استعمال الحاسوب في إدخال التحسينات.

ومن الممكن في هذه المرحلة تحديد المواصفات ومتطلبات الوظيفية لجميع متطلبات فريق إدارة الطيف.

3.5.2 تصميم النظام

لا يقوم مدير الطيف، عموماً، بعمليات التصميم والبرمجة والتنفيذ المباشرة، أو بصيانة النظام المؤتمت، فهذه المهام يقوم بها في العادة الأفراد المتخصصون في الحاسوب. ومع ذلك، فإن مدير الطيف يتحمل مسؤولية لا يُستهان بها في ضمان إنجاز جميع المهام بالشكل المناسب. ويجب أن يقوم مدير الطيف بدور رئيسي في تحديد المتطلبات التي ينبغي أن يلبيها النظام المؤتمت، ثم يجب عليه أن يكون مشاركاً باستمرار في عملية الأتمتة. وينبغي استعراض تصميم النظام لتحديد ما إذا كان سيلبي هذه المتطلبات (فقد يكون من اللازم إجراء بعض التدخلات في التصميم قبل التوصل إلى نظام يلبي المتطلبات المنشودة). وينبغي

الاعتماد على بيانات حقيقية في اختبار النظام، وينبغي رصد مدى كفاية الوثائق وتدريب مستعملي النظام، كما ينبغي إعادة النظر دورياً لتحديد المجالات التي تحتاج إلى تحسين.

ومن المهم أن يسمح تصميم النظام بأداء الوظائف بمرونة وبإمكانية تطويعها من أجل تسهيل صيانة النظام في المستقبل.

4.5.2 اختيار شركة لتنفيذ المشروع

لا تتوافر لمدير الطيف عموماً الموارد اللازمة لتحقيق الأتمتة وتنفيذ نظام يعمل بمساعدة الحاسوب. ويقوم مدير الطيف في العادة باختيار شركة تتولى القيام بهذه المهمة، متبعاً في ذلك إحدى طريقتين.

الأولى هي اختيار شركة تقوم بتطوير نظام يلبي المتطلبات الخاصة التي يحددها مدير الطيف. ومع ذلك، فعلى الرغم من أن هذا الحل يناسب احتياجات مدير الطيف أكثر من غيره، فإنه يكون في العادة باهظ التكلفة ويستغرق تنفيذه فترة طويلة لأن الشركة المتعاقدة يكون عليها أن تقوم بتطوير نظام شديد التعقيد يلبي احتياجات معينة. ويمكن أن تكون مرحلة تطوير النظام وتجربته شديدتي التعقيد فضلاً عن كونهما مكلفتين.

والحل الثاني أرخص في العادة من الحل الأول. وهو يقوم على شراء نظام جاهز للتشغيل. وقد لا يلبي هذا الحل كل ما يمكن أن يتطلبه مدير الطيف، ومع ذلك فمن الممكن على الدوام طلب إدخال تعديلات طفيفة عليه لكي يلبي احتياجات العمل الأساسية.

فإذا كان مقدار التعديلات المطلوب إدخالها على النظام كبيراً، قد تصبح تكاليف التطوير والصيانة أكبر من تكاليف تطوير نظام جديد حسب المواصفات المحددة.

ومن المهم في جميع الحالات وجود اتفاق (تعاقدي) بين الطرفين على إدخال التعديلات التي تلبي المتطلبات المحددة.

والميزة الرئيسية لهذا الحل هي أن البرمجيات الجاهزة تكون مجربة ومختبرة ويمكن التأكد من أنها تلبي المتطلبات المحددة.

وهناك بعض المعايير التي يمكن أن تساعد في حسن اختيار الشركة التي يمكن التعاقد معها.

أولها نوعية الخدمات التي تعرضها. وينبغي أن يراعي مدير الطيف نوعية الإجراءات التي تتبعها الشركة لضمان القيام بالخدمة بالشكل المناسب.

والموضوع الرئيسي الثاني هو تدريب الموظفين الذين سيُكلفون باستعمال النظام. ويجب أن يكون التدريب طويلاً بما فيه الكفاية لتغطية جميع عناصر النظام، ابتداءً من الاستعمال الأساسي للنظام إلى معظم الأنشطة المتقدمة، وكذلك التدريب على إدارة النظام.

والموضوع الثالث هو فترة الضمان والصيانة بعد انتهاء فترة الضمان، بما في ذلك الصيانة الوقائية، والصيانة التصحيحية ومداومة تزويد النظام بالإجراءات المستجدة والإصدارات الجديدة. ويجب تطوير برمجيات التطبيق لمواكبة التكنولوجيات الجديدة، والتوصيات والقواعد الجديدة. وينبغي أن يشمل ذلك أيضاً تحديث منصة الحاسوب، لأن الحواسيب تتقادم بسرعة نظراً للتحسينات التكنولوجية السريعة. ومن المجدي اختيار عناصر النظام التي تكون صيانتها ميسرة وتكون قيمتها معقولة في السوق المحلية.

والموضوع الأخير هو الحصول على البيانات. وينبغي عدم الاستهانة بهذا العنصر. إذ إن ترحيل البيانات من نظام إلى آخر قد يستغرق وقتاً طويلاً كما أن الأعمال الحساسة ينبغي أن تكون محل عناية. ومن المهم استرجاع جميع البيانات المتاحة والنسق الذي تكون متاحة به. فالبيانات هي أهم عناصر نظام إدارة الطيف. وينبغي النظر بعناية في تحويل البيانات الموجودة لدى

ترحيلها إلى النظام المحوسب. ويجب تصميم طرائق لإجراء عمليات التحرير والتحقق من صحة البيانات أثناء مرحلة جمع البيانات. فإذا كانت البيانات موجودة في نسق مطبوع، يجب تصميم طريقة لإدخال البيانات. ومن بين الطرائق المتبعة تحويل البيانات إلى نسق يمكن قراءته آلياً طبقاً للنسق الورقي الموجود ثم استعمال برنامج حاسوبي لتحويلها إلى النسق المرغوب. وهذا يمنع حدوث أخطاء بشرية في استنساخ البيانات وتحويلها، ومن المرجح أيضاً أن يقلل من وقت وتكاليف عملية تحويل البيانات. وحيثما يكون حجم البيانات كبيراً، يمكن عادة اتباع طريقة أنجع في إدخالها في قاعدة البيانات الجديدة عن طريق تنظيم البيانات الموجودة وفق تصميم ملفات البيانات الجديدة قبل بداية التشغيل. ويجب، عند جميع البيانات، مراعاة العناية في التأكد من اكتمالها ودقتها. وأحياناً، تكون المعلومات التي يحتاجها نظام الحاسوب غير موجودة في البيانات التي تم جمعها (فربما تكون قد فقدت أو تكون غير موجودة في الأصل). ويجب استكمال هذه البيانات بالقيم القياسية من البداية ثم استكمالها في مرحلة تالية.

5.5.2 اختيار نظام الحاسوب

يوجد العديد من العوامل التي تحدد القدرة المطلوبة للمعالج في أي نظام لإدارة الترددات. وهذه العوامل هي أحجام ومعدلات المعاملات المرتبطة بملفات البيانات، ومدى تعقيد النماذج الهندسية ومعدل تطبيقها، وزمن الاستجابة المطلوب لتنفيذ إجراءات محددة. وعادة ما تقوم الإدارة بتحديد العوامل المتصلة بالأحجام والمعدلات بحسب اتساع نطاقها الجغرافي ومدى تطور الاتصالات المستعملة. ومدير الترددات هو الذي يجب أن يقرر زمن الاستجابة اللازم لتوفير مستوى الخدمة المناسب للمستعملين وهيئة الإدارة. ويجب توفير مستوى الخدمة في حدود القيود المناسبة المتعلقة بالميزانية. فعلى الرغم من أن الحاسوب القوي يمكنه معالجة قدر كبير من البيانات أو إجراء العمليات الحسابية الطويلة والمعقدة في فترة قصيرة، فإن الحاسوب الأبطأ والأقل ثمناً يمكنه معالجة القدر اللازم من البيانات أو إجراء العمليات الحسابية المطلوبة في حدود الإطار الزمني الذي يقبله المدير. كذلك، فإن زيادة زمن المعالجة يقلل أيضاً من تكاليف المعدات والبرمجيات المرتبطة بقدرات تخزين البيانات الأكثر تعقيداً وطرائق النفاذ إليها.

وقد يكون من اللازم أن يستعمل مدير الترددات نظاماً حاسوبياً يخدم مستعملين آخرين أيضاً، أو قد يكون من اللازم أن يحصل على نظام حاسوبي للقيام بالمهام الخاصة التي يقوم بها. وفي الحالة الأولى، يكون عليه أن ينفذ إلى نظام كبير له أغراض عامة. وهذه الأنظمة تكون قادرة على معالجة قدر كبير جداً من البيانات وحل المشاكل الهندسية المعقدة؛ ومع ذلك، سيكون من اللازم أن يتعايش التطبيق الذي يستعمله مدير الترددات مع التطبيقات الأخرى في النظام الحاسوبي. ويمكن أن يؤدي ذلك إلى اختناقات فيما يتعلق بالقدرة على التخزين وزمن إجراء العمليات الحسابية.

وعادة ما يتسع نطاق استعمال الحاسوب ويزداد بعد تنفيذ النظام المؤتمت. وعادة ما يتم تصميم النظام المؤتمت بالشكل الذي يساعد على التخفيف من مشكلة معينة، وكثيراً ما يتبين أن المشكلة الأصلية كانت تخفي مشاكل أخرى. وكثيراً ما تكون التكاليف التراكمية لحل هذه المشاكل الجديدة ضئيلة بالمقارنة بالمنافع المترتبة عليها. وينبغي تصميم النظام الحاسوبي بالشكل الذي يسمح بالتوسع المطلوب نتيجة لأتمتة تطبيقات إضافية، وكذلك لاستيعاب النمو الطبيعي المتوقع للتطبيقات المستعملة. وينبغي تصميم النظام بحيث يوفر سعة تخزينية فائضة، أي نحو 100% بالنسبة للذاكرة الرئيسية والتخزين الإضافي، وبحيث يكون من الممكن أيضاً استبدال طرازات ذات سرعات أعلى بأجهزة الدخل/الخرج أو إضافة أجهزة دخل/خرج إضافية دون إدخال تغييرات شاملة على النظام. وينبغي، عندما يكون ذلك ممكناً، اختيار وحدات المعالجة المركزية بالشكل الذي يسمح بزيادة قدرات المعالج عن طريق رفع مستوى النظام مع المحافظة على أداء البرمجيات.

وينبغي مراعاة توافر قطع غيار احتياطية لجميع أجزاء النظام الحاسوبي. ويجب استبدال القطع المعيبة على وجه السرعة لدى حدوث أي عطل. فما لم تكن قطع الغيار متوافرة في السوق المحلية، يمكن أن يؤدي العطل إلى نتائج لا يستهان بها.

وينبغي أيضاً أن تؤخذ تكاليف المواد المستهلكة في الاعتبار. ويمكن أن تختلف أسعار خراطيش الحبر المستعملة في الطابعات أو الأقراص المضغوطة أو الأقراص اللينة باختلاف جهة التصنيع. ومن المهم النظر في هذه التكاليف بعناية قبل البت في الاختيار النهائي. وينبغي أيضاً أن يكون من السهل الحصول على هذه المواد المستهلكة.

6.5.2 الاستنتاجات

وفقاً لتصميم النظام ومتطلبات التشغيل المحددة، ينبغي مراعاة المبادئ التوجيهية الرئيسية التالية لدى تنفيذ النظام الحاسوبي:

- *بالنسبة للمعدات*: شراء حواسيب ذات سرعة معقولة وذاكرة ومساحة تخزين مناسبة، وكذلك الوحدات الطرفية المتصلة بها.
- *بالنسبة للبرمجيات*: شراء أكثر البرمجيات الجاهزة توافقاً مع النظام، بحيث تلائم معظم العمليات التي تقوم بها وحدة إدارة الترددات، وتوفير ما يلزم لإعداد المعلمات حسب جداول وبالشكل الذي يتيح إجراء التعديلات والتغيرات الطفيفة التي تلبي الاحتياجات الخاصة مثل السطوح البينية لأنظمة المراقبة.

وينبغي لدى شراء الأنظمة مراعاة الأداء مقابل الاستعمال التشغيلي والتكاليف المرتبطة بذلك، وكذلك مدى إلمام موظفي الإدارة بالتكنولوجيا التي يقع عليها الاختيار وتوافر عناصرها الرئيسية في السوق المحلية، بالإضافة إلى التدريب المناسب، وفترة الضمان، والصيانة والدعم.

الفصل 3

بيانات إدارة الطيف وإدارة قواعد البيانات

المحتويات

الصفحة

1.3 مقدمة 30

2.3 بيانات إدارة الطيف: الكيانات والخواص والعلاقات 30

1.2.3 الترددات والخدمات الراديوية (توزيعات الترددات)..... 31

2.2.3 تخصيصات الترددات والتراخيص..... 32

3.2.3 حاملو التراخيص 32

4.2.3 المحطات والمعدات..... 32

5.2.3 المنطقة الجغرافية التابعة للإدارة والمناطق المحيطة بها 33

6.2.3 مستويات البث (المراقبة) 33

7.2.3 جداول رسوم الترخيص..... 33

8.2.3 وقائع إدارة الطيف..... 33

9.2.3 بيانات إدارة الطيف..... 34

3.3 جودة البيانات 34

1.3.3 جودة البيانات التي يقدمها المقاول..... 34

2.3.3 جودة الحصول على البيانات وتحديثها 34

4.3 قواعد بيانات إدارة الطيف وأنظمة إدارتها..... 35

1.4.3 قواعد بيانات إدارة الطيف 35

2.4.3 أنظمة إدارة قواعد البيانات 35

3.4.3 وحدات الدخل في قاعدة البيانات..... 37

4.4.3 وحدات الخرج من قاعدة البيانات 37

1.3 مقدمة

الهدف من استعمال التقنيات الحاسوبية في الإدارة الوطنية للطيف هو التمكين من الرد على أسئلة عملية لها أهمية على المستوى الوطني، مثل:

- كم عدد المرسلات العاملة في نطاق التردد 235 – 267 MHz؟
- ما هو التأثير المتوقع لوجود مرسل جديد في موقع معين على مستقبل معين موجود يعمل على نفس التردد؟
- ما هي الجهة التي يجب الاتصال بها عند الشك في وجود مصدر للتداخل؟

ونوع الأسئلة التي ينبغي إيجاد ردود عليها هو الذي يحدد نوع معلومات إدارة الطيف التي يجب على الإدارة جمعها والاحتفاظ بها. أما إذا كان اهتمام الإدارة ينحصر في الأعمال الإدارية فقط، فقد يكون كل ما هو مطلوب هو الاحتفاظ بالمعلومات المتصلة بتخصيص الترددات. وفي هذه الحالة، لن يكون مطلوباً أكثر من استرجاع البيانات ومعالجتها (مثل الفرز والعد)، وهي قدرات متاحة في المعتاد في أنظمة إدارة قواعد البيانات.

ومع ذلك، فالأكثر ترجيحاً هو أن الإدارة ستكون في حاجة إلى الرد على عدد من الأسئلة التقنية المتصلة، على سبيل المثال، بمستويات البث من مصادر التداخل المشتبه فيها. والاستعمال الفعال للتقنيات الحاسوبية المشروحة في هذا الكتيب يتطلب توافر القدرة على استرجاع البيانات الضرورية من قاعدة بيانات إدارة الطيف.

وللتحكم في التكاليف، ينبغي أن تحدد الإدارة بعناية نوع البيانات التي يجب جمعها والمحافظة عليها. وسوف تتأثر هذه القرارات بالمتطلبات التي يحددها قطاع الاتصالات الراديوية بالاتحاد، وكذلك بالمتطلبات التي تحددها المنظمات الإقليمية. كذلك فإن قاعدة بيانات الطيف التي تستعملها إدارات متعددة قد تكون مفيدة كأمثلة للإدارات الأخرى التي تقوم بتطوير أنظمة جديدة.

ويحتفظ قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد ببيانات إدارية وتقنية مستفيضة عن مختلف الأنشطة المتصلة بإدارة الطيف، بما في ذلك النشر المسبق والتنسيق والتبليغ. وتوفر المصادر الإلكترونية المباشرة، مثل سجل الحلقات الدراسية التي ينظمها قطاع الاتصالات الراديوية معلومات مفصلة عن متطلبات البيانات التي يحددها قطاع الاتصالات الراديوية، ويمكن الاطلاع عليها في الموقع التالي على شبكة الويب: http://www.itu.int/ITU-R/conferences/seminars/geneva-2004/.

ويوضح هذا الفصل البيانات الإدارية والتقنية اللازمة لإدارة الطيف، وكذلك تنظيم هذه البيانات وتحديثها باستعمال نظام إدارة قواعد البيانات. ويتضمن الملحق 1 بهذا الكتيب قائمة بأنواع البيانات التي تكون لازمة في العادة للرد على الأسئلة المتصلة بإدارة الطيف، مع توصيف هذه البيانات.

2.3 بيانات إدارة الطيف: الكيانات والخواص والعلاقات

من المفيد توصيف البيانات من حيث *الكيانات والعلاقات* بين هذه الكيانات *وخواص* هذه الكيانات. وتشمل الكيانات المتصلة بإدارة الطيف كيانات ملموسة مثل المرسلات والمستقبلات، والهوائيات والمنصات، وكذلك الكيانات غير الملموسة مثل توزيع الترددات وتخصيص الترددات، وغير ذلك الكثير.

وعادة ترتبط بالكيانات مجموعة من الخواص التي تهم إدارة الطيف. ويمكن اعتبار خواص الكيانات كجدول بيانات تحتوي أسطره على الكيانات المتماثلة من حيث نوعها، بينما تحتوي الأعمدة على الخواص.

وتوفر العلاقات بين الكيانات معلومات مثل نوع المرسل المستعمل في محطة معينة. وتعد هذه العلاقات أساسية لتحقيق الكفاءة في تنظيم البيانات لدرجة أن جداول البيانات تُعرف بـ*العلاقات*، بينما يعرف النمط المعتاد لقاعدة البيانات الحديثة باسم *قاعدة البيانات الترابطية*.

ويمكن أن تكون العلاقات الأساسية بين كيانين من نوع من الأنواع الثلاثة التالية:

- *واحد إلى واحد*: العلاقة بين المحطات والرموز الدليلية للنداء هي علاقة من واحد إلى واحد، لأن المحطة لا يمكن أن يكون لها إلا رمز دليلي واحد للنداء كما أن الرمز الدليلي للنداء لا يمكن تخصيصه إلا لمحطة واحدة.
- *واحد إلى كثير*: العلاقة بين ترخيص وطرف مسؤول هي علاقة بين واحد وكثير، لأن الترخيص لا يمكن أن يكون إلا لطرف مسؤول واحد، بينما يمكن أن يحمل الطرف المسؤول أكثر من ترخيص.
- *كثير إلى كثير*: العلاقة بين نطاقات الترددات والخدمات الراديوية هي علاقة بين كثير وكثير، لأن نطاقات الترددات يمكن أن تُوزع عليها خدمات متعددة كما أن الخدمات يمكن توزيعها على نطاقات متعددة.

ويساعد فهم هذه العلاقات على تلافي مشكلة رئيسية فيما يتعلق بتحديث البيانات: تكرار البيانات، أو وجود نفس البيانات في أكثر من مكان في قاعدة البيانات. وعلى سبيل المثال، فإذا كان عنوان التراسل مع أي فرد يحمل العديد من التراخيص ينبغي أن يوجد تحت فئة حملة التراخيص، يظهر هذا العنوان تحت كل ترخيص يحمله هذا الفرد. وتغيير عنوان هذا الفرد يتطلب تحديث كل ترخيص من التراخيص التي ينسحب عليها هذا التغيير، وهذا يتطلب بذل جهد لا لزوم له وقد يؤدي إلى الوقوع في أخطاء. وعوضاً عن ذلك، فإذا فُهِم عنوان التراسل على النحو المناسب على أنه جزء من البيانات الخاصة *بحامل الترخيص*، فإن العلاقة بين الترخيص وحاملِ الترخيص سوف توضح عنوان التراسل المناسب لإرسال الإخطارات المتصلة بالترخيص.

والأقسام الفرعية التالية تصف العلاقات والخواص المتصلة بأنواع الكيانات التي تهم في إدارة الطيف. وتتضمن بعض الأقسام تعاريف من *لوائح الراديو* إلى جانب الأرقام المقابلة لها في الهامش.

1.2.3 الترددات والخدمات الراديوية (توزيعات الترددات)

الرقم 16.1 *توزيع* (نطاق ترددات): هو تدوين نطاق ترددات معين في جدول توزيع الترددات حتى تستعمله خدمة واحدة أو أكثر من *خدمات الاتصالات الراديوية* الفضائية أو للأرض، أو *خدمة علم الفلك الراديوي* وفق شروط خاصة. وينطبق هذا المصطلح أيضاً على نطاق الترددات المعني.

وطبقاً لهذا التعريف، يكون توزيع الترددات هو العلاقات بين نطاقات الترددات والخدمات، كما هو مبين في المادة 5 من لوائح الراديو. وبترتيب توزيع الترددات بحسب نطاق الترددات، يغطي التوزيع واحداً أو أكثر من أقاليم الاتحاد الثلاثة ويكون وضعه أساسياً أو ثانوياً. وتتضمن الحواشي توضيحات لتوزيعات معينة، مثل قصرها على إدارات معينة، أو تحديد مستوى البث، وما إلى ذلك.

وعلى الرغم من أن قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد لا يحبذ استعمال "حواشي البلدان"، فإن استعمالها يدل على أن إدارات كثيرة لها توزيعات وطنية تختلف قليلاً عما تنص عليه المادة 5. وينبغي الاحتفاظ بالمعلومات الخاصة بالتوزيعات الوطنية في نموذج مماثل للتوزيعات الدولية حتى يمكن المقارنة بينهما بسهولة.

2.2.3 تخصيصات الترددات والتراخيص

الرقم 18.1 *تخصيص (*تردد راديوي أو قناة راديوية): هو ترخيص تعطيه إدارة إلى *محطة* راديوية لتستعمل تردداً راديوياً محدداً أو قناة راديوية محددة، وفقاً لشروط خاصة.

الرقم 61.1 *المحطة:* هي مُرسل واحد أو أكثر، أو مُستقبل واحد أو أكثر، أو مجموعة من المرسلات والمستقبلات، موجودة في موضع واحد بما معها من أجهزة مساعدة لازمة لتأمين *خدمة اتصالات راديوية* أو *خدمة فلك راديوي*.

يتبين من هذين التعريفين أن تخصيصات الترددات هي علاقات واحد وكثيرين، بين المحطات والترددات أو قنوات التردد. وهذه المعلومات ذات أهمية خاصة لأن تخصيص الترددات يمثل تفويضاً باستعمال الترددات.

ولما كان تخصيص الترددات هو أساس التنسيق الدولي والتبليغ، ينبغي أن تكون البيانات المحتفظ بها مطابقة لمتطلبات قطاع الاتصالات الراديوية بالاتحاد. ويتضمن التذييل 4 بلوائح الراديو وقاموس بيانات الاتصالات الراديوية (RDD) والتوصية ITU-R SM. 1413 قوائم ببيانات تخصيص الترددات اللازمة عموماً لهذه الإجراءات الوطنية والدولية. وتتضمن المواد 4 و20 و30 و30A و30B من لوائح الراديو، وكذلك خطط التوزيع الإقليمية، معلومات إضافية عن البيانات الضرورية لتخصيص الترددات.

وعموماً، توجد علاقة واحد إلى كثير بين التراخيص وتخصيص الترددات. فالترخيص له علاقات مع توزيع أو توزيعات الترددات المصاحبة له، وكذلك مع حامل الترخيص.

3.2.3 حاملو التراخيص

تكون خواص حامل الترخيص من المعلومات الإدارية الحصرية أو الأساسية، مثل معلومات جهة الاتصال. وقد يكون من اللازم الاحتفاظ بهذه المعلومات بطريقة مأمونة، تتوافر في بعض أنظمة إدارة قواعد البيانات.

4.2.3 المحطات والمعدات

تعد العلاقة من كثير إلى كثير بين المحطات والمعدات المستعملة في المحطات (المرسلات والمستقبلات، والهوائيات، وغيرها) من المجالات الرئيسية التي ينبغي فيها تلافي المعلومات الزائدة عن الحاجة. وعلى الرغم من أن الكثير من الأنظمة الموجودة المستعملة في تسجيل البيانات تعتبر خواص المعدات من خواص تخصيص الترددات، يجب الإبقاء على الكيانات متميزة لتلافي تسجيل معلومات زائدة عن الحاجة. ولما كانت الإدارة قد تستعمل طرازاً معيناً من المرسلات (له مجموعة من الخواص خاصة به) في كثير من المحطات، ينبغي اعتبار الخواص على أنها خواص المرسل، مع تمييز العلاقة بين المحطات المتعددة والمرسل المعين المعني.

وقد يكون التعامل مع البيانات الخاصة بالهوائيات أقل وضوحاً. فعلى الرغم من أن بعض الخواص مثل مخطط الهوائي وعرض النطاق، قد تكون مشتركة بين جميع أمثلة هوائي معين، تعد بعض الخواص الأخرى، مثل ارتفاع الهوائي وتوجيهه (بالنسبة لأنظمة الأرض الاتجاهية) من خواص المحطة.

وتبين معادلات موازنة الوصلات الخواص التي ينبغي إضافتها إلى المعدات. ولدى استعمال قاعدة البيانات والتقنيات الحاسوبية، ينبغي أن يكون بوسع مدير الطيف أن يتنبأ تحليلياً بمستويات الإشارات التي ستقوم محطة المراقبة بقياسها. وينبغي أيضاً الإبقاء على الخواص المتصلة بالتفويض المعطى لحامل الترخيص باستعمال المعدات في محطة معينة.

5.2.3 المنطقة الجغرافية التابعة للإدارة والمناطق المحيطة بها

لتحديد مستويات البث من مكان يعيد عن المرسل، وهو ما يكون لازماً لدى تقدير مستويات قوة التداخل، لا يكفي في معظم التضاريس الاعتماد على التقدير التقريبي الذي يأخذ في الاعتبار فقط طول المسير وارتفاعات الهوائيات. فهناك عوامل أخرى، أهمها التضاريس، وإن كان من بينها أيضاً المنشآت والنباتات، التي يجب مراعاتها في زيادة دقة التحليل عن طريق زيادة الدقة في التنبؤ بخسارة الانتشار. وتكون هذه المعلومات مطلوبة ليس فقط داخل البلد المعني بل وكذلك في المناطق المجاورة لتسهيل تنسيق تخصيص الترددات. وقد تواجه الإدارات صعوبات في الحصول على البيانات الخاصة بالتضاريس وغيرها من البيانات من الإدارات المجاورة، ومع ذلك فإن البيانات الأقل تفصيلاً المتاحة على نطاق واسع يمكن أن تكون كافية لعملية التنسيق.

وتتطلب نماذج خسارة الانتشار المعتمدة على التضاريس توافر عينات من ارتفاعات التضاريس في كثير من النقاط على طول المسير لكي يمكن تحديد النسق السائد للانتشار ودور الانتشار متعدد المسارات. وعلاوة على ذلك، فإن الخواص الجغرافية، مثل إيصالية الأرض وسماحية الأرض، تؤثر أيضاً على إحصاءات الانتشار في بعض الترددات.

وفيما يتعلق بالبيانات، تعد خواص الارتفاع وخواص فيزياء الأرض من خواص المواقع (الكيانات) داخل الحدود الوطنية. وقد وضعت لجنة الدراسات 3 التابعة لقطاع الاتصالات الراديوية، والمعنية بالمسائل المتصلة بانتشار الموجات الراديوية، طرائق لكيفية جمع هذه البيانات الجغرافية وتحديثها.

ويمكن أيضاً أن يكون التوهين الناتج عن المباني من العوامل الرئيسية في التنبؤ بمستويات الإشارات، وخصوصاً في المناطق الحضرية. ومن المناهج العملية لأخذ هذا العامل في الاعتبار جمع بيانات عن كثافة الأبنية كإحدى خواص المواقع الجغرافية.

6.2.3 مستويات البث (المراقبة)

تقوم إدارات كثيرة بمراقبة مستويات البث بشكل روتيني لأغراض مثل ضمان تشغيل المرسلات وفقاً للقواعد الوطنية والدولية، وتحديد مواقع مصادر التداخل المحتملة، والتحقق من مستويات شَغل الطيف. ويمكن أن تشارك الإدارات أيضاً في النظام الدولي لمراقبة البث (القائمة الثامنة الصادرة عن قطاع الاتصالات الراديوية)، وهو مجموعة تعاونية لتقاسم بيانات مراقبة الموجات الديكامترية. واستعمال مراقبة الطيف مشروح بالتفصيل في كتيب مراقبة الطيف الذي وضعته فرقة العمل 1C التابعة لقطاع الاتصالات الراديوية.

وتمثل بيانات المراقبة سجلاً لمستويات البث المكتشفة بمحطة المراقبة في وقت معين. وهكذا، فإنها تمثل خواص محطة المراقبة. وتستطيع الإدارة، بالاستعانة بالتقنيات الحاسوبية، مقارنة بيانات المراقبة بمستويات البث المقدرة، استناداً إلى بيانات تخصيص الترددات للتحقق من بيانات التخصيص واكتشاف العمليات غير المصرح بها، وفقاً للتوصية ITU-R SM.1537.

7.2.3 جداول رسوم الترخيص

كثيراً ما تكون لدى الإدارات جداول للرسوم تقوم على خواص التراخيص، مثل عدد المرسلات ونوعها، وعدد الترددات المستعملة وقوة المرسلات.

8.2.3 وقائع إدارة الطيف

قد ترغب الإدارات أيضاً في تسجيل حدوث وقائع معينة مثل:

- الشكاوى التي يتقدم بها حملة التراخيص لدى حدوث تداخل،
- انتهاك حملة التراخيص للقواعد الوطنية أو الدولية،

– عمليات التفتيش على المحطات.

9.2.3 بيانات إدارة الطيف

في قاعدة البيانات الخاصة بالكيانات والخواص والعلاقات، تعتبر البيانات ذاتها كياناً له خواص خاصة به. وخواص بيانات إدارة الطيف التي تهم الاتحاد مبينة في التوصية ITU-R SM.1413.

3.3 جودة البيانات

يُشترط لجودة القرارات التي تُتخذ بالاستعانة بالتقنيات الحاسوبية أن تكون البيانات المتاحة مما يمكن الاطمئنان إلى صحتها، وهذا يمثل تحدياً كبيراً بالنسبة للإدارات. وتصف اعتمادية البيانات أو "جودتها" مدى دقة تمثيل البيانات لبعض جوانب البيئة الكهرمغنطيسية الفعلية.

ويمكن الحصول على المعلومات من جهات متخصصة في توفير المعلومات، مثل الهيئات المعنية بإجراء التعداد، وشركات رسم الخرائط، والقوات المسلحة أو ممثلي الحكومات. أما البيانات الأخرى، مثل المعلومات الخاصة بالمحطات ومخططات الهوائيات، فيجب على الهيئة الوطنية لإدارة الطيف جمعها والاحتفاظ بها.

1.3.3 جودة البيانات التي يقدمها المقاول

قد يكون من الصعب كثيراً تحديد مدى جودة البيانات التي تأتي من مصدر خارجي. ويمكن الاسترشاد بالمبادئ التوجيهية العامة التالية لدى محاولة الحصول على بيانات من جهات أخرى:

– تحديد البيانات المطلوبة بوضوح ومدى الدقة التي يجب أن تكون عليها البيانات الكمية؛

– التأكد من أن البيانات حديثة بما فيه الكفاية وتلبي متطلبات التطبيقات المقصودة؛

– استطلاع إمكانية الحصول على خدمات تحديث البيانات دورياً بواسطة المقاول؛

– الاعتماد على المقاولين المتخصصين في المنطقة المعنية وفي نوع البيانات المطلوبة؛

– الحصول على البيانات من الجهات التي قامت بجمعها، كلما كان ذلك ممكناً.

2.3.3 جودة الحصول على البيانات وتحديثها

يجب أن تتأكد الإدارة أيضاً من جودة البيانات التي تجمعها كجزء من الأنشطة التي تقوم بها إدارة الطيف. وتوجد تقنيات حاسوبية عديدة تساعد على التأكد من سلامة البيانات المجموعة.

1.2.3.3 مُرشِّحات البيانات

تستفيد مرشحات البيانات من التكرار في المعلومات الموجودة وتستعمل تقنيات أخرى تساعد على اكتشاف الأخطاء في البيانات الجديدة. ومن أمثلة ذلك:

– *أرقام التحقق*: كثيراً ما تتضمن أرقام التعرف على الهوية (مثل أرقام بطاقات الائتمان) رقماً أو أكثر مضافة إلى الرقم الأصلي لغرض التحقق. ويمكن استعمال تقنيات مماثلة لتحديد الأخطاء في حالة إدخال البيانات يدوياً.

– *المعلومات الجغرافية الزائدة عن الحاجة*: كثيراً ما تتضمن المعلومات الخاصة بمواقع المحطات وحاملي التراخيص معلومات مكررة يمكن استعمالها في تحديد الأخطاء.

- *قوائم الاختيار*: حيثما يكون ذلك ممكناً، يمكن استعمال قوائم الاختيار للتأكد من صحة البيانات المدخلة. ويمكن تحديد محتوى قائمة الاختيار بإدخال عناصر البيانات الأخرى.

2.2.3.3 التحكم في النفاذ والبيانات التاريخية

التحكم في النفاذ – للتأكد من أن الأشخاص المصرح لهم هم الذين يستطيعون إدخال بيانات بقاعدة البيانات – في غاية الأهمية بالنسبة لجودة البيانات، لأن إدخال البيانات بواسطة شخص غير مصرح له يمكن أن تترتب عليه نتائج خطيرة، مثل تحميل حملة التراخيص رسوماً غير صحيحة.

كذلك فمن المفيد الاحتفاظ بسجل بسيط لجميع المراجعات، يبين موضوع التعديل، ووقت إجرائه والشخص الذي أجراه، لضمان جودة البيانات. وعادة ما تكون هذه الطريقة البسيطة كافية في معظم التطبيقات، وإن كانت قيمتها لا تتعدى أغراض التدقيق. وسوف يحدد نوع السجل المطبق كيفية استعماله. وعلى سبيل المثال، لا يتضمن ملف السجل البسيط معلومات عن كيفية استعمال الطيف في الماضي.

4.3 قواعد بيانات إدارة الطيف وأنظمة إدارتها

1.4.3 قواعد بيانات إدارة الطيف

قاعدة بيانات إدارة الطيف هي مجموعة من بيانات إدارة الطيف. وقد كانت قواعد بيانات إدارة الطيف في المراحل الأولى على شكل جداول بسيطة في نسق صفوف وأعمدة، حيث تتضمن الصفوف تخصيصات الترددات بينما تتضمن الأعمدة البيانات المتصلة بخواص التخصيصات. وبالنسبة للإدارات التي تفكر فقط في تنفيذ المهام الإدارية البسيطة، يمكن إعداد قاعدة البيانات باستعمال تطبيق إعداد الجداول البسيطة.

ولما كانت بعض الكيانات مثل المنصات البحرية والمنصات الساتلية تتضمن علاقات وخواص شديدة الاختلاف، قد تجد الإدارات أن أنظمة قواعد البيانات التي تقوم على النموذج الترابطي أفضل في تلبية احتياجاتها. إذ تتألف قواعد البيانات الترابطية من جداول في نسق أعمدة تحتوي بيانات غير مجهزة، تُعرف أيضاً باسم "العلاقات". وتتألف هذه الجداول من صفوف تحتوي على قيود منفردة وأعمدة توضح خواص هذه القيود أو علاقاتها مع القيود الأخرى، المبينة في جداول أخرى.

وقد تجد بعض الإدارات أن نوع التطبيقات المتاحة مع برامج تجهيز النصوص والجداول في برمجيات تسيير الأعمال كافية لتلبية احتياجاتها، على الرغم من أن القدرات الترابطية لهذه التطبيقات تكون عادة ضعيفة. ويمكن تصميم أنظمة أقوى لتلبية الاحتياجات الخاصة التي تحددها الإدارة، وإن كانت هذه الأنظمة أكثر تكلفة.

2.4.3 أنظمة إدارة قواعد البيانات

نظام إدارة قواعد البيانات (DBMS) هو نظام حاسوبي يحتفظ ببيانات إدارة الطيف ويجعلها في متناول العديد من المستعملين. وقاعدة البيانات الحديثة المصممة بعناية تسمح بإدخال البيانات وتعديلها بل وتوفر "آراءً" مفيدة لمستعمليها دون حاجة إلى فهم تفاصيل نظام إدارة قاعدة البيانات، مثل كيفية تنظيم البيانات المطلوبة في قاعدة البيانات. وينبغي أيضاً تصميم النظام بالشكل الذي يقلل من المعلومات التي لا لزوم لها، ويوفر القدرة على التحقق من البيانات، ويوفر عنصر الأمن لحماية البيانات الحساسة، ويوفر القدرة على الاحتفاظ بملفات احتياطية لتلافي ضياع البيانات في حالة إخفاق النظام لأن ضياعها يمكن أن تترتب عليه نتائج خطيرة.

عند التفكير في تصميم نظام لإدارة قواعد البيانات، يجب على الإدارة أن تأخذ في الاعتبار الأنظمة التي تستعملها الإدارات الأخرى التي يتعين عليها أن تتبادل معها المعلومات من حين لآخر، وكذلك الأنظمة التي يستعملها قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد.

وينبغي أن يقوم تصميم النظام على وحدات وأن يكون مرناً. ومن بين الطرائق المتاحة لتحقيق قدر من هذه المرونة استعمال الوظائف التي توفرها الجداول حيث يمكن تحديد طريقة تشغيل البرنامج بقيم شفرية في قاعدة البيانات. وبهذه الطريقة، يمكن تهيئة النظام للقيام بالوظائف المطلوبة دون حاجة إلى تغيير التشفير. ومن أمثلة ذلك:

- تخزين التنبيهات التي تظهر على الشاشة في قاعدة البيانات حتى يمكن تغيير لغة تشغيل النظام بسهولة.
- تخزين جميع رسائل المستعملين لتسهيل توافر النظام بلغات متعددة.
- تخزين معلمات الرسوم وقيم الرسوم في الجداول كي تستطيع الإدارات المختلفة تطويعها بما يتفق مع احتياجاتها.

ويمكن تنفيذ نظام إدارة قواعد البيانات بحيث يمكن تكرار الملفات التي تحتوي على المعلمات الإدارية والتقنية في مواقع المستعملين أو "مشاهدتها" في تلك المواقع. ويعد هذا الأسلوب شفافاً بالنسبة للمستعملين كما أنه يساعد على تحسين وقت الاستجابة.

1.2.4.3 أنظمة المعلومات الجغرافية

يمكن إدماج أنظمة المعلومات الجغرافية (GIS) في نظام إدارة قواعد البيانات لمساعد الإدارات على أخذ التأثيرات البيئية (مثل التضاريس، والسكان، وغيرها) في الاعتبار في إدارة الطيف. فعادة ما يوفر نظام المعلومات الجغرافية عرض المعلومات الجغرافية بُعدين بل وكثيراً ما يتمتع بقدرات على عرضها بثلاثة أبعاد.

وتتضمن خريطة العالم الرقمية المستعملة في الاتحاد (IDWM) والموجودة في الموقع www.itu.int/ITU-R/software/IDWM، قواعد بيانات للمعلومات الجغرافية (خطوط السواحل، والبحار، والجزر، والبحيرات) والمعلومات السياسية (حدود البلدان، وحدود الأقاليم) ومعلومات الأرصاد الجوية (مناطق سقوط الأمطار والمناطق المناخية) والمعلومات التقنية (مناطق إيصالية الأرض، ومناطق الضوضاء، ومناطق التعيين). ومع ذلك، فإن قدرة خريطة العالم الرقمية المستعملة في الاتحاد على التمييز لا تتجاوز 5 كيلومترات، ولذلك فإنها قد لا توفر الدقة الكافية لبعض الخدمات الراديوية.

وتتألف خريطة العالم الرقمية المستعملة في الاتحاد من جزأين رئيسيين: قاعدة بيانات خريطة العالم الرقمية، ومكتبة من البرامج الفرعية وبرامج التوصيل. ويمكن إدماج خريطة العالم الرقمية في تطبيقات إدارة الطيف التي تستعملها الإدارة واستعمالها، على سبيل المثال، في تحديد ورسم خطوط كفاف كسب السواتل، وزوايا الارتفاع والتغطية بالحزم النقطية. وتستعمل تطبيقات إدارة الطيف الأكثر تقدماً أنظمة متكاملة للمعلومات الجغرافية لعرض الخرائط الرقمية وتحسين استعمالها. ويمكن الاطلاع على كثير من مصادر الخرائط متباينة القدرات، مثل قاعدة بيانات GTOPO30 وقاعدة بيانات NASA على شبكة الويب.

ودقة الإحداثيات الجغرافية وتطابقها تكون لهما أهمية خاصة عند استعمال تطبيقات نظام المعلومات الجغرافية. ولذلك، ينبغي للإدارة أن تستعمل نظاماً جيوديسياً معيارياً، سواء كان هذا النظام هو النظام المستعمل على المستوى الوطني أو أي نظام آخر مطبق على نطاق واسع، مثل WGS84. وقد يتعين على الإدارات اللجوء إلى جهات متعددة لتزويدها بالخرائط المطلوبة.

وتُعرض بيانات أنظمة المعلومات الجغرافية في العادة في نسق شبكي أو اتجاهي. ومن بين البيانات التي يتضمنها النسق الشبكي نوع الجَلَبَة، والكثافة السكانية، وإيصالية الأرض، والطبقات التي يحدث عندها الانكسار. أما النسق الاتجاهي فيتضمن عادة بيانات عن الحدود الجغرافية والسياسية، والأنهار الرئيسية، وشبكات الطرق والسكك الحديدية، وحدود المناطق. وتشمل

التسهيلات التي يوفرها نظام المعلومات الجغرافية، آليات لتخزين واسترجاع البيانات الجغرافية والبيانات المتصلة بها، وأدوات تحديث البيانات ووسائل تشغيل الطابعات وأدوات الرسم.

وعادة ما يكون من الممكن إسقاط البيانات الجغرافية لإدارة الطيف، مثل مواقع المرسلات أو مناطق التغطية، على البيانات الجغرافية آنياً. ويقوم نظام المعلومات الجغرافية بمعالجة البيانات بسرعة وعرض الخرائط والبرامج على أساس المعايير التي يحددها المستعملون. وهذه الأنظمة مصممة بحيث يكون بوسع المستجدين أو ذوي الخبرة تشغيلها باستعمال القوائم التي يوفرها النظام. ويستعمل بعض الأنظمة برمجيات معقدة لإعداد النماذج في تطبيقات معينة، مثل تغطية شبكات الخدمات الإذاعية، والصورة الجانبية للمسير بين المواقع المرغوبة أو تصور الأفق.

3.4.3 وحدات الدخل في قاعدة البيانات

إن الإدارة التي تقرر إقامة أو تحديث قاعدة بيانات وطنية لإدارة الطيف ربما يكون دافعها إلى ذلك هو وجود بيانات وفيرة لديها وأنها تريد إدارتها بمزيد من الكفاءة. ويعد إدخال البيانات الأولية مهمة عسيرة يمكن تبسيطها نوعاً ما بالاعتماد على التقنيات المتقدمة لإدخال البيانات (مثل السطح البيني البياني للمستعمل) أو بتراخيص الحصول على البيانات أو تكليف موردي المعدات بتقديم البيانات في نسق إلكتروني متوافق مع قاعدة البيانات. وعلى الرغم من أن الإدارات التي تكون سجلاتها ورقية سيكون عليها أن تقوم بإدخال البيانات يدوياً، فإن الإدارات التي يكون لديها نظام إلكتروني لتخزين البيانات لابد أن يكون بوسعها استعمال البرمجيات في تجهيز البيانات المتاحة وتحويلها إلى ملفات بيانات جديدة، محققة بذلك وفورات كبيرة.

ومن المهم بدرجة كبيرة أن تحرص الإدارة على رصد موارد كافية للإبقاء على قاعدة البيانات دقيقة ومستحدثة. وقد يكون من اللازم توفير موارد أخرى لتعديل قاعدة البيانات إذا نشأت حاجة إلى توفير قدرات جديدة (مثل تحديث البيانات المستجدة).

وللمساعدة على تحديث دقة البيانات، ينبغي أن تكون إجراءات التحقق من صحة البيانات جزءاً من عملية إدخال البيانات. وإجراءات التحقق الأساسية تضع علامات على البيانات غير الدقيقة، مثل رقم تطبيق تخصيص تردد في نسق خاطئ أو معلمة معدات تتجاوز النطاق المقبول، وتعطي رسالة تدل على وجود خطأ في إدخال البيانات. وتستطيع الأنظمة الأحدث أن تكتشف، على سبيل المثال، عدم توافق المعدات المقرر استعمالها في إحدى المحطات.

4.4.3 وحدات الخرج من قاعدة البيانات

تتألف وحدات خرج قاعدة البيانات من معلومات يحصل عليها المستعمل مباشرة عن طريق استفسار من قاعدة البيانات، أو معلومات مقدمة لتطبيق لاستعمالها في عمليات التحليل. وفي الحالتين، ينبغي تصميم نظام إدارة قاعدة البيانات لتزويد المستعمل أو مصمم التطبيق بقدرات قوية تمكنه من الاستفسار عن طريق سطح بيني سهل الاستعمال.

وعلى الرغم من أن قاعدة البيانات الترابطية تتألف من جداول مخزنة في ملفات، تُعرف باسم الجداول "الأساسية"، فإن الفحص المباشر لهذه الجداول الأساسية لا يهم معظم المستعملين كثيراً. وعوضاً عن ذلك، يكون المستعمل في حاجة إلى جداول "افتراضية"، تعرف باسم "مشاهد"، يعرضها النظام للمستعمل رداً على استفساراته. وكمثال على ذلك، قد يستفسر المستعمل، "ما هي أسماء وأرقام هواتف جميع حاملي التراخيص الذين يحملون تراخيص عشر موجات هكتومترية أو أكثر؟" عندئذ يقوم النظام بتحديد تراخيص الأنظمة الهكتومترية استناداً إلى الترخيص وجداول تخصيص الترددات، ثم يقوم بتحديد حاملي هذه التراخيص من جدول التراخيص، ثم تحديد أي منهم يحمل عشرة تراخيص هكتومترية أو أكثر، ثم يستخلص الأسماء وأرقام الهواتف من جدول حاملي التراخيص. وفي هذه الحالة، لا يتم إنشاء جدول فعلي استناداً إلى هذه البيانات، وكل ما هنالك أن يشاهد المستعمل جدولاً افتراضياً على الشاشة يستطيع طباعته.

وسوف يكشف استعمال قاعدة بيانات إدارة الطيف والتوسع فيها باستمرار عن متطلبات جديدة لم تكن متوقعة فيما يتعلق بالاطلاع على البيانات. ولتلبية هذه المتطلبات الإضافية، لابد أن يكون النظام قادراً على التعرف على جميع العلاقات السليمة بين البيانات.

الفصل 4

التبادل الإلكتروني لمعلومات إدارة الطيف

المحتويات

الصفحة

1.4 مقدمة 40

2.4 طرائق النقل 41

1.2.4 البريد العادي 41

2.2.4 الفاكس 41

3.2.4 البريد الإلكتروني 42

4.2.4 النفاذ إلي البيانات عن بُعْد – لوحات العرض الإلكتروني، ومخدمات شبكة ويب العالمية، ومواقع بروتوكول نقل الملفات، و"التوصيلات" 42

5.2.4 التقيد بالمعايير 43

3.4 بعض المسائل المتصلة بتنفيذ الأنظمة 43

1.3.4 المرافق الحاسوبية القائمة 44

2.3.4 متطلبات الإدارة فيما يتصل بالتبادل الإلكتروني للبيانات 44

3.3.4 شراء المستلزمات 47

4.3.4 إدارة التغيير 47

4.4 دراسات الحالة 47

1.4 مقدمة

يتضمن هذا الفصل إرشادات لمديري الطيف في الهيئات الراغبة في تنفيذ أو في تحسين التبادل الإلكتروني للبيانات. ومن بين الموضوعات التي يتناولها المعدات، والبرمجيات، ووسائط تخزين البيانات، وأنساق ملفات البيانات، والقاموس، ومكتبة البرامج، والأمن، والإجراءات، وشبكات الاتصالات، والموظفون اللازمون لإنجاز هذه المهمة.

ويشمل تعبير "معلومات إدارة الطيف" المعلومات اللازمة لإنجاز المهام التالية، وإن لم يكن يقتصر فقط على هذه المعلومات:

أ) وصف توزيع نطاقات التردد؛ الخطة الوطنية للترددات؛

ب) التخصيص والتعيين الوطني للترددات؛

ج) إصدار التراخيص والفواتير؛

د) تنسيق و/أو التبليغ عن التخصيصات أو المواقع المدارية؛

ه) مراقبة نشاط الطيف؛

و) تحديد مواصفات المعدات/الهوائي/الأنظمة؛

ز) استعمال النماذج التحليلية ونقلها؛

ح) الاطلاع على الوثائق التنظيمية.

يشير التبادل الإلكتروني للبيانات عادة إلى عملية تبادل المعلومات بالوسائل الإلكترونية أو الحاسوبية وتحويل تلك المعلومات إلى شكل مناسب للمعالجة الأوتوماتية. ويعني ذلك أن البيانات المتبادلة تَنقل معلومات يجب أن يكون بوسع الطرف المستقبل فهمها. ولكي يكون تبادل المعلومات ناجحاً، يجب أن يلتزم كل من المرسِل والمستقبل بمعايير متفق عليها لتحويل البيانات وإرسالها أو نقلها. وقد تكون هذه المعايير بشرية أو متعلقة بالأنظمة الحاسوبية. ويمكن فهم المعايير البشرية على أنها خلفية ثقافية أو تقنية مشتركة، نادراً ما يُعبر عنها صراحة. أما المعايير الأخرى، فهي معايير موحدة كمجموعة من الأنساق المقبولة.

ويمكن تسهيل التبادل الإلكتروني للبيانات بعدد من الوسائل تشمل استعمال الوسائط المادية مثل الأقراص المرنة، والأشرطة الممغنطة والأقراص المضغوطة (CD-ROM)، والأقراص الضوئية، وكذلك استعمال البروتوكولات الإلكترونية لنقل الملفات مما يسمح بإرسال المعلومات عن طريق خطوط الأسلاك، أو كبلات الألياف البصرية، أو الموجات الراديوية. وتتوقف تكاليف التنفيذ والمنافع التي تعود على الإدارات على المرافق الحاسوبية المتوافرة لديها، ومتطلباتها، وعلى الحلول التي ترغب في تبنيها.

ومن المتوقع أن يؤدي استخدام نظام إلكتروني لتبادل معلومات إدارة الطيف إلى تحقيق درجة من الكفاءة والفعالية، مع تحسين القدرة على البحث واسترداد الوثائق أو البيانات التقنية بدرجة ملموسة. ويساعد ذلك أيضاً على اختصار زمن الاستجابة في حالة تقييم الاقتراحات الخاصة بتنسيق الترددات أو تقليله إلى الحد الأدنى. كذلك، يمكن اختصار الزمن اللازم لإدخال بيانات التبليغ وتقديمها إلى مكتب الاتصالات الراديوية بدرجة ملموسة. وتسمح هذه المزايا بتحسين الكفاءة، كما أنها قد تساعد على اختصار الوقت الذي يقضيه الموظفون في القيام بهذه المهمة.

والتبادل الإلكتروني للبيانات يوفر للاتحاد الدولي للاتصالات نفس الفوائد التي تجنيها الإدارات ولكن على نطاق أوسع. ولهذا أنشأ الاتحاد، مساهمة منه في المساعدة على التبادل الإلكتروني للبيانات، شبكة سميت TIES (خدمات تبادل معلومات الاتصالات) تقدم إلى أعضاء الاتحاد خدمات اتصالات مختلفة. وأعد الاتحاد داخل هذه الشبكة قاعدة بيانات إلكترونية للوثائق (ITUDOC) تمثل جزءاً لا يتجزأ من خدمات المعلومات الإلكترونية الحاسوبية بشبكة TIES.

2.4 طرائق النقل

يمكن استعمال العديد من طرائق النقل البديلة التي تسمح بالتبادل الإلكتروني لمعلومات إدارة الطيف. ويكمن التحدي الذي يواجه مدير الطيف في اختيار الطريقة الأفضل أو تركيبة من الطرائق الأفضل التي تلبي متطلباته. ويتطلب هذا الاختيار مراعاة عدد من العوامل منها التكاليف المقدرة، وزمن إنجاز المهمة، ودقة المعلومات المنقولة، وسعة وسيط نقل المعلومات، وتوافر وسيط الاتصالات وإمكانية الاعتماد عليه، وتوافر المعدات/والبرمجيات المطلوبة وإمكانية الاعتماد عليها، وتوافر الموظفين المدربين للمساعدة في تنفيذ الإجراءات والعمليات.

وفيما يتعلق بتخزين البيانات أو إرسالها أو معالجتها، لا توجد أية فروق بين ملفات البيانات التي توفر معلومات عن إدارة الطيف وأية ملفات أخرى للبيانات. ولهذا ينبغي لمدير الطيف أن يستفيد من التجربة التي اكتسبها مديرون آخرون نجحوا في تنفيذ أنظمة وإجراءات فعالة في تلبية متطلباتهم المتعلقة بالتبادل الإلكتروني للمعلومات.

وتتضمن المناقشة التالية بعض طرائق النقل الرئيسية وبعض العوامل التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند اختيار الطرائق المناسبة للاستعمال.

1.2.4 البريد العادي

يعني البريد العادي تبادل البيانات بواسطة الخدمات البريدية أو خدمات الطرود/الرسائل. ويمكن الاحتفاظ بالبيانات بوسائط مختلفة (بتسجيلها على أقراص مرنة أو أشرط ممغنطة أو أقراص مضغوطة (CD-ROM) أو أقراص ضوئية إلخ). فإذا تبين أن عدد المبادلات محدود وأن عدد الجهات التي تُرسل إليها محدود، يمكن أن تكون هذه الطريقة فعالة ومُجدية من حيث التكلفة بدرجة كبيرة.

غير أنه ينبغي لدى النظر في هذه الطريقة مراعاة عدد من العوامل مثل وقت عمل الموظفين، والتكاليف المادية لنسخ البيانات على وسيط النقل الذي يقع عليه الاختيار، وتكاليف التغليف، وخدمة تسليم الطرود/الرسائل. وفي بعض الحالات، قد يكون اللجوء إلى الغير من أجل أداء عمليات النسخ والتغليف مجدياً من حيث التكلفة.

وينبغي للطرف المرسِل أن يتأكد من أن الخدمات البريدية أو خدمات تسليم الطرود/الرسائل مما يمكن الاعتماد عليه وأن يتأكد من التوقيت المتوقع للتسليم ومكان التسليم قبل اختيار الجهة التي تقوم بهذه الخدمة.

2.2.4 الفاكس

الفاكس هو تكنولوجيا تسمح بإرسال الصور من آلة إلى آلة أخرى بواسطة الشبكة الهاتفية العمومية التبديلية (PSTN). ويمكن أن تكون آلة الإرسال آلة مكرسة لإرسال الفاكس أو حاسوباً شخصياً مزوداً ببرمجيات لتحويل الصور ومودم فاكس. وتقوم آلة الاستقبال باستنساخ الصورة الأصلية على صفحة مطبوعة، أو في حالة الحاسوب الشخصي المزود بمودم فاكس، تقوم الآلة بتخزينها في ملف للصور. ولما كانت البيانات المرسلة هي صورة للصفحة المطبوعة بأكملها، يمكن أن تستعمل أجهزة الفاكس لتبادل المعلومات سواء كانت في صورة نصوص وفي أشكال بيانية.

ويتم تحويل صورة الفاكس وفقاً لمعايير محددة سلفاً، وبالتالي لا تحقق برمجيات الحاسوب الشخصي قدرة تزيد على قدرة الفاكس المكرس على تمييز التفاصيل. وتتميز برمجيات الحاسوب الشخصي بالمزايا الرئيسية التالية مقارنة بآلة الفاكس المكرسة:

- التخلص من مشاكل المسح الضوئي اليدوي والتغذية بالورق؛
- وجود ذاكرة أوسع في الحواسيب الشخصية، ومن ثم يمكن أن ترسل ملفات أطول لعدد أكبر من الجهات (إلا أن هذه المزية قد تتحول إلى عبء لو أنها شغلت وقت الحاسوب لفترة طويلة)؛
- إمكانية تخزين المعلومات المتبادلة في ملف للصور.

3.2.4 البريد الإلكتروني

البريد الإلكتروني (email) تكنولوجيا تسمح بإرسال الرسائل فيما بين الأنظمة الحاسوبية من خلال شبكات البيانات و/أو شبكات الاتصالات. ويتحقق نقل البيانات بهذه الطريقة دون أي تدخل بشري. ويوجد في الأسواق عدد من أنظمة البريد الإلكتروني متعددة الوظائف، كما تظهر باستمرار منتجات جديدة في هذا المجال. وتوفر خدمات البريد الإلكتروني مزايا معينة مقارنة بالبريد العادي أو الفاكس. ومع ذلك، فمن الضروري أن تؤخذ في الاعتبار العوامل المبينة فيما يلي، عند تنفيذ أنظمة البريد الإلكتروني واستعمالها.

وتعتبر مقدرة النظام على إنشاء مسير الرسالة إلى المستعلمين المقصودين عنصراً أساسياً في أية خدمة للبريد الإلكتروني. وقد تكون خدمات البريد الإلكتروني المتيسرة للمستعلين المتصلين بالشبكة المحلية (LAN) ملائمة لتنسيق أنشطة إدارة الطيف المحلية، لكن استعمال خدمات البريد الإلكتروني في تنسيق الأنشطة الإقليمية أو الدولية يتطلب النفاذ إلى مخدمي الاتصالات المتصلين بالشبكة الهاتفية العمومية التبديلية (PSTN) أو بشبكة أساسية مثل الإنترنت. وتوجد طرائق مختلفة تسمح بإنشاء "توصيل" بين الحواسيب، داخل شبكة محلية معينة أو الشبكة الواسعة (WAN)، إلا أن البروتوكول المستعمل في الإنترنت يسمح بإرسال الرسالة بطريقة "التخزين وإعادة الإرسال". وقد يتطلب الحصول على معلومات عن النفاذ المحلي إلى الشبكة الهاتفية العمومية التبديلية التوجه إلى السلطات المسؤولة عن تنظيم خدمات هيئة الاتصالات المحلية، بينما يمكن الحصول على المعلومات المتصلة بالنفاذ المحلي إلى الإنترنت بالاتصال بشركة الإنترنت على عنوان البريد الإلكتروني التالي: editor@isoc.org أو الدخول إلى الموقع التالي على شبكة الويب: http://www.isoc.org.

وعلى الرغم من أن معظم أنظمة البريد الإلكتروني تسمح بإرسال الرسائل إلى عناوين متعددة، يمكن استعمال برمجيات (تُعرف باسم القوائم البريدية) في إدارة البريد الإلكتروني. وبرمجيات القوائم البريدية لا تكون ضمن وحدات البريد الإلكتروني الاعتيادية التي يتم تركيبها في الحاسوب، ويتطلب تركيب برمجيات القوائم البريدية توافر خبرات متخصصة لتحقيق التوافق الكامل مع أنظمة البريد الإلكتروني القائمة. ومع ذلك، فإذا كانت هناك حاجة إلى توزيع الرسائل الإلكترونية بشكل متكرر على قائمة طويلة من العناوين، يمكن أن تكون برمجيات القوائم الإلكترونية مفيدة دون تكلفة كبيرة.

4.2.4 النفاذ إلى البيانات عن بُعْد – لوحات العرض الإلكتروني، ومخدمات شبكة الويب العالمية، ومواقع بروتوكول نقل الملفات، و"التوصيلات"

يقوم "النفاذ إلى البيانات عن بُعْد" على مجموعة من الإجراءات والتكنولوجيات التي تسمح للمستعمل بما يلي:

- توصيل الحواسيب (المحلية) بحواسيب أخرى (بعيدة) في مواقع بعيدة، والاطلاع على الملفات والبرامج الموجودة في الحاسوب البعيد أو نسخها أو حذفها أو مراجعتها أو تنفيذها؛
- ونقل (تحميل) ملفات بين حواسيب محلية وحواسيب بعيدة.

وكما جاء في القسم السابق، تعمل خدمات البريد الإلكتروني على أساس "التخزين وإعادة الإرسال"، ومن ثم لا يتطلب مسير الرسالة بين حاسوب إرسال رسائل البريد الإلكتروني وحاسوب الاستقبال أن يكون التوصيل مستمراً. وتعمل خدمات النفاذ إلى البيانات عن بُعْد كخدمات "مباشرة" وهذا يعني ضرورة المحافظة على توصيل مستمر (يسمى "بدورة التوصيل") في أثناء التعامل مع البيانات أو تبادلها مع الحاسوب البعيد. ونظراً للحاجة إلى وجود توصيل مستمر في أثناء دورة التوصيل، يجب على مديري الطيف الذين يفكرون في استعمال هذا النوع من الخدمات أن يتأكدوا من توافر مرافق الاتصالات (الشبكات المحلية (LANs)، والشبكات الواسعة (WANs) والشبكة الهاتفية العمومية التبديلية (PSTN) والإنترنت إلخ) وإمكانية الاعتماد عليها.

ويمكن إنشاء أشكال مختلفة من خدمات النفاذ إلى البيانات عن بُعْد بواسطة ما يعرف "بالمخدمات" (servers). وتتألف المخدمات من حواسيب وبرمجيات تطبيقية متخصصة توفر للمستعملين أنواعاً مختلفة من الخدمات (لوحات عرض إلكتروني، وشبكة الويب العالمية، وبروتوكول نقل الملفات (FTP).

5.2.4 التقيد بالمعايير

تعتبر المعايير ضرورية لكي تكون المعدات المصنعة في بلد ما متوافقة مع المعدات المشابهة لها في بلد آخر. ويوجد في مجال الاتصالات الكثير من المعايير التي قد تكون أحياناً شديدة التعقيد، سواء فيما يتعلق بالمعدات أو البرمجيات، وهي ضرورية لاستعمال الشبكات المعقدة وتوسيع نطاقها. ولولا هذه المعايير لما كان من الممكن نقل البيانات فيما بين الآلاف من العقد في شبكات يمكن أن تتحكم في أجزائها المختلفة هيئات مختلفة في جميع أنحاء العالم.

وقد وُضِعت معايير البريد الإلكتروني عبر الإنترنت عام 1992. ويعني المعيار MIME توسعات البريد الإلكتروني متعددة الأغراض، وهو يقوم على المعيار الذي وُضِع في 1982 مع خانات إضافية في مقدمة الرسالة الإلكترونية تسمح بأنواع جديدة من المحتويات كما تسمح بتنظيم الرسائل. ويسمح معيار MIME بأن تتضمن الرسائل الإلكترونية ما يلي:

- احتواء الرسالة الواحدة على أشياء متعددة؛
- عدم وجود قيود على طول السطر في النص أو الطول الإجمالي للنص؛
- مجموعات من الحروف بخلاف مجموع حروف ASCII؛
- تعدد أشكال حروف الطباعة في الرسالة؛
- ملفات اثنينية أو ملفات خاصة بتطبيق معين؛
- إمكانية إرسال الصور، والملفات الصوتية، وملفات الفيديو، والرسائل متعددة الوسائط.

ويتطلب الاستعمال الفعال والرشيد لطرائق تبادل المعلومات الإلكترونية التقيد الكامل بالمعايير المعتمدة. فعندما يتجاوز تبادل المعلومات الحدود الوطنية، لابد من التقيد بالمعايير الدولية. وعندما يستدعي الأمر تبادل ملفات بيانات متخصصة، يجب أن يتفق المستعملون المحتملون لهذه البيانات على كيفية تأمين استرجاع المعلومات بطريقة يُعتمد عليها، إذ لا يمكن الاعتماد على النقل الإلكتروني للبيانات في حالة عدم التقيد بالمعايير المتفق عليها.

3.4 بعض المسائل المتصلة بتنفيذ الأنظمة

يمكن أن يكون لإدخال تبادل البيانات بالوسائل الإلكترونية تأثير كبير على حيازة الإدارة للمواد اللازمة لها وعلى تشغيل أنظمتها الحاسوبية. وتتوقف درجة التأثير على مستويات الحوسبة القائمة، ونوع التبادل الإلكتروني المطلوب للبيانات بما في ذلك تبليغ مكتب الاتصالات الراديوية بالاتحاد والاتفاقات الإقليمية، ومتطلبات الأمن التي تحددها الإدارة، ومستوى المهارات التي يتمتع بها الموظفون. ويجب أن تؤخذ في الاعتبار كل هذه العوامل لأنها هي التي تحدد مدى جدوى التكاليف المترتبة على تنفيذ آلية معينة لتبادل البيانات كما تحدد مستوى المنافع التي يمكن أن تعود على الإدارة.

ويجب أن تكون نقطة الانطلاق في إدخال التبادل الإلكتروني للبيانات تقييم النظام الحاسوبي القائم وتحديد ما تريد الإدارة تحقيقه في مجال التبادل الإلكتروني للبيانات. وبالإضافة إلى الاعتبارات المتعلقة بالبنية التحتية، تتيح نتائج التقييم للإدارة

الحصول على فكرة عامة عن تكاليف الانتقال إلى التبادل الإلكتروني للبيانات، والفوائد التي يمكن أن تترتب عليه والفترة الزمنية التي تستغرقها عملية التنفيذ. وقد يتبين من التحليل أن الطريقة المقترحة لتبادل البيانات غير قابلة للتنفيذ في الأجل القريب وأن من الأفضل، من الناحية الإدارية، وضع برنامج لإدخال تغييرات تدريجية خلال سنة أو سنتين، مثلاً، لكي يكون ذلك أيضاً مجدياً من حيث التكلفة.

1.3.4 المرافق الحاسوبية القائمة

يمكن أن تتكون المرافق الحاسوبية القائمة في إدارة معينة من حواسيب مستقلة أو من حواسيب موصلة بالشبكة توصيلاً بينياً أو كليهما. وقد لا تمتلك بعض الإدارات أي حاسوب كما أن الحواسيب قد تكون مجهزة بنظام تشغيل بسيط تعتمد الخصائص المتيسرة فيه إلى حد كبير على برمجيات التطبيق، أو قد تكون مجهزة بنظام تشغيل أقوى به الكثير من الخصائص الذاتية. وقد تكون حواسيب الإدارة مجهزة بأنظمة تشغيل مختلفة أو تقع في أماكن مختلفة داخل البلد. بيد أن بساطة التجهيزات أو تعقيدها أو تنوع مواقعها لا تمثل عائقاً أمام تنفيذ التبادل الإلكتروني للبيانات.

2.3.4 متطلبات الإدارة فيما يتصل بالتبادل الإلكتروني للبيانات

الأسئلة الأساسية الذي يجب أن تطرحها أية إدارة ترغب في تنفيذ التبادل الإلكتروني للبيانات هي "ماذا تريد الإدارة تحقيقه؟" فهل ترغب الإدارة في تبادل البيانات مع مكتب الاتصالات الراديوية بالاتحاد فقط، أو مع إدارات أخرى كذلك؟ وهل هناك حاجة إلى تبادل البيانات مع مواقع أخرى داخل البلد، أو مع مواقع أجنبية على الويب؟ وهل تريد الإدارة أن تربط إدخال التبادل الإلكتروني للبيانات الخاصة بمعلومات إدارة الطيف بإنشاء مرفق حاسوبي متصل بشبكة محلية (LAN) أو بشبكة واسعة (WAN)؟ وهل ستتغير متطلبات الإدارة مع الوقت؟

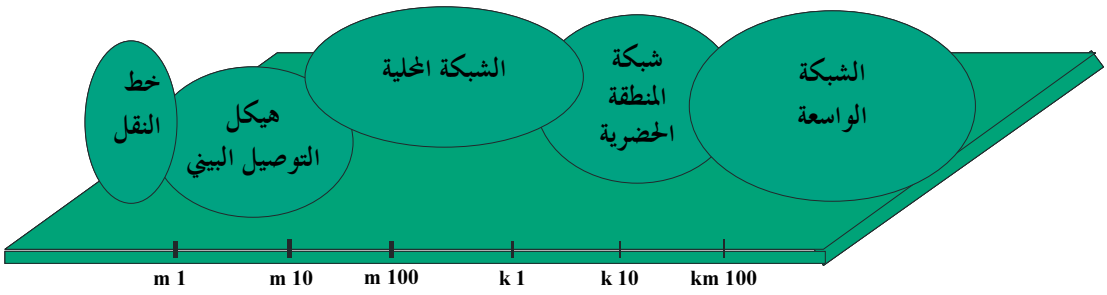
وسوف تؤثر البنية التحتية الحاسوبية القائمة في الإدارة على كيفية تنفيذ وتشغيل التبادل الإلكتروني للبيانات. وسوف يعتمد مدى هذا التأثير على متطلبات الإدارة.

ومن الضروري للتبادل الإلكتروني للبيانات تنفيذ بنية وطنية لشبكة معلومات تسمح بنقل الملفات من حاسوب لحواسيب أخرى، ولربط الأجهزة الطرفية البعيدة بالموقع المركزي، وربط الحواسيب ببعضها البعض، وربط الأجهزة الطرفية مثل مواقع العمل بالمخدمات.

وعموماً، توجد خمسة أنماط من شبكات المعلومات تعتمد على أقصى مسافة بين أبعد نقطتين:

الشكل 1.4

الأنواع المختلفة من شبكات المعلومات



تقنيات نقل البيانات المستعملة في النقل بالرزم: تقسم جميع المعلومات إلى رزم وتنقل الرزم بعد ذلك إلى جميع المستعملين. ويتضمن المعيار الذي وضعته المنظمة الدولية للتوحيد القياسي، وهو المعيار الذي يطبقه الاتحاد، نموذجاً مرجعياً تقوم معماريته على سبع طبقات تعد ضرورية لتحديد الوظائف المطلوبة لنقل البيانات وإدارتها. وتسمى هذه المعمارية أيضاً "التوصيل البيني المفتوح بين الأنظمة". وإحدى الصعوبات في نقل الرزم هي تحقيق التزامن في عملية النقل. ويتوقف الزمن اللازم لنقل الرزم على عدد الرزم المنتظرة في الذاكرة المؤقتة لحفظ الرزم بالعقد وعلى عدد مرات الإرسال نتيجة لانقطاع الخط.

ولهذا السبب، تستعمل معمارية على أساس الواقع، بدلاً من النقل بالرزم؛ وهذه المعمارية هي بروتوكول التحكم في الإرسال من خلال بروتوكول الإنترنت (TCP/IP)، وذلك للربط بين الشبكات عن طريق الإنترنت (الطريق السريع لنقل المعلومات الذي يربط بين الإدارات الأخرى ومنها الاتحاد الدولي للاتصالات):

- بروتوكول الإنترنت: بروتوكول على مستوى الرزم
- بروتوكول التحكم في الإرسال: بروتوكول على مستوى الرسائل

ولتنفيذ شبكة لإدارة الطيف، يقوم المديرون باختيار شبكة تلبي احتياجاتهم الخاصة بما في ذلك بروتوكول التحكم في الإرسال من خلال بروتوكول الإنترنت (TCP/IP). وشبكة الإنترنت هي نتاج التوصيل البيني لشبكات فعلية مختلفة باستعمال المفرعات. وللوصول إلى الشبكات المختلفة، يتم توجيه بروتوكول الإنترنت إلى العقد. والإنترنت هي شبكة لنقل البيانات بالرزم، حيث تعبر الرزم شبكة فرعية أو عدة شبكات فرعية إلى أن تصل إلى الجهات المقصودة. وتتبع كل رزمة مسيرها بالطريقة المثلى.

الملاحظة 1 – مؤسسة الإنترنت للأسماء والأرقام المخصصة (ICANN) هي شركة خاصة مسؤولة عن إدارة خانة العناوين في بروتوكول الإنترنت؛ وإدارة برمجيات التعرف على البروتوكولات، وإدارة نظام أسماء الميادين (DNS) من المستوى الأول بالنسبة للشفرات النوعية (gTLD) والشفرات الوطنية (ccTLD)، وضمان إدارة نظام المخدم الأساسي بما يحقق وظيفته. ويسمح نظام أسماء الميادين للمستعملين بالتنقل عبر الإنترنت: لكل حاسوب متصل بالإنترنت عنوان فريد يسمى "عنوان بروتوكول الإنترنت" (راجع www.icann.org).

ومركز التحكيم لنظام أسماء الميادين هو وكالة متخصصة من وكالات الأمم المتحدة – هي المنظمة العالمية للملكية الفكرية، ومقرها جنيف.

- ويجب أن تضع وكالات إدارة الشبكات في اعتبارها التوصيات الصادرة عن الاتحاد الدولي للاتصالات في شأن نوعية الخدمة، وعلى وجه الخصوص:
- تتضمن التوصية ITU-T G.1000 (نوعية خدمة الاتصالات: الإطار والتعاريف) إطاراً عاماً لنوعية الخدمة من أجل وضع منهج موحد، ولتحسين التطابق فيما يتعلق بنوعية الخدمة وخصوصاً في المجالات المتصلة ببروتوكول الإنترنت.
- تحدد التوصية ITU-T Y.1541 (أهداف أداء الشبكات في الخدمات القائمة على بروتوكول الإنترنت) رتب نوعية الخدمة في الشبكات، كما تحدد الأهداف المؤقتة لمعلمات أداء شبكات بروتوكول الإنترنت. والمقصود أن تكون هذه الرتب هي أساس الاتفاقات التي تتم بين وكالات توفير خدمات الإنترنت، وبين المستعملين النهائيين والوكالات التي تزودهم بالخدمة.

الملاحظة 1 – لجنة الدراسات الرئيسية المعنية بنوعية الخدمة بقطاع تقييس الاتصالات بالاتحاد هي لجنة الدراسات 12.

- تحدد التوصية ITU-T X.140 (المعلمات العامة لنوعية الخدمة في الاتصالات من خلال شبكات البيانات العمومية) مجموعة من المعلمات العامة لنوعية الخدمة في شبكات البيانات العمومية.

وتتضمن القائمة التالية العوامل النمطية المطلوب مراعاتها: تصميم المبنى يمكن أن يؤثر في تكاليف الشبكة؛ عدد المواقع المطلوب توصيلها في البلد وطبوغرافية ذلك البلد ونظام الاتصالات به سوف تحدد نوع شبكة الاتصالات اللازمة؛ تكاليف الاتصال عن طريق الشبكة الهاتفية العمومية التبديلية و/أو الإنترنت تختلف كثيراً من بلد لآخر، وبالتالي قد تكون لها أهمية كبيرة بالنسبة لإحدى الإدارات ولكنها قليلة الأهمية بالنسبة لإدارة أخرى. ولابد أيضاً من مراعاة أن الموظفين المهرة الذين يفهمون متطلبات الاتصالات والشبكة يقومون بدور أساسي في تنفيذ أي حل يتصل بالشبكة.

والانتقال إلى التبادل الإلكتروني للبيانات لا يتطلب توافر أي مهارات رئيسية في مجال الحوسبة. ومع ذلك، فمن الضروري تنفيذ إجراءات أمن تتناسب مع قيمة البيانات والنظام (مثل الحماية ضد الفيروسات).

وتساعد الخطوط التوجيهية التالية في تأمين شبكة بيانات الطيف:

- يجب أن يتحكم مدير النظام في حقوق نفاذ المستعملين إلى جميع عناصر النظام: أي الإدارة على مستوى الشبكة الحاسوبية والنفاذ إلى النظام. ومن اللازم أن يسمح نظام الإدارة بتحديد مستويات النفاذ المختلفة طبقاً للمهام التي يقوم بها المستعملون، وكذلك تحديد مزايا المستعملين من حيث إنشاء البيانات وتعديلها وحذفها؛

- ينبغي أن تتوافر للمدير القدرة على التحقق من استعمال الشبكة من جانب المستعملين المصرح لهم بذلك. ومن اللازم تنفيذ نظام للتحكم في النفاذ إلى الشبكة كي يمكن القيام بمهمة الإشراف؛

- وعلى مستوى الشبكة، من الضروري تنفيذ تقنيات حديثة للتحكم في عمليات اقتحام الشبكة من الخارج بالاستعانة بالأدوات الإلكترونية مثل جدران الحماية (firewalls)، وبرامج مكافحة الفيروسات، وما إلى ذلك. إذ إن هذه الأدوات لابد أن تكون قادرة على منع النفاذ غير المصرح به؛

- وعلى مستوى النظام، ينبغي حماية البيانات من الموظفين القائمين بتشغيل النظام. فالمستعمل المصرح له، بموجب الحقوق التي يتمتع بها، يكون من حقه النفاذ إلى جزء من البيانات العامة وفقاً لحدود المزايا الممنوحة له. وينبغي أن يكون تحت تصرف مدير النظام أدوات تمكّنه من تحديد مستوى الحقوق المعطاة للموظفين، والقدرة على منح هذه الحقوق أو إلغائها.

- ينبغي أن تتضمن مخدمات البيانات وسائل مادية لحماية البيانات (مثل استعمال تقنيات RAID) وكذلك إنشاء ملفات احتياطية من حين لآخر على وسائط خارجية (على الأشرطة الممغنطة أو الأقراص المضغوطة (CD-ROM) كل ليلة أو كل أسبوع). وينبغي أيضاً توافر أدوات لاسترجاع البيانات لإعادة النظام إلى ما كان عليه في حالة حدوث خلل.

- وأخيراً، ينبغي تأمين النفاذ إلى الشبكة الواسعة (WAN) والنظر في تجفير البيانات.

وكلما أصبحت آلية التبادل الإلكتروني للبيانات أكثر تطوراً، تمكنت الإدارة من تحقيق مزيد من المنافع. ومع ذلك، فكلما ازداد تطور هذه الآليات وازدادت المنافع المترتبة عليها، ازدادت درجة تعقيد عمليات التركيب وازدادت تكاليف التنفيذ والتحديث.

وبالنسبة لمرفق الحاسوب المستقل، فنظراً إلى توافر برمجيات متطورة حديثة، لا يحتاج أغلب المستعملين إلى مهارات في مجال الحوسبة أكثر مما هو ضروري لاستعمال برمجيات التطبيق. ولهذا، فإن الدعم اللازم لصيانة هذه الحواسيب يمكن أن يوفره المستعملون أنفسهم أو أن يوفره موظفون متخصصون في تقديم الدعم. ومن المرجح أن تكون لدى الإدارات خدمات دعم متخصصة إذا كانت لدى هذه الإدارات أنظمة للنفاذ إلى الشبكة المحلية أو الواسعة أو إذا كان أي من أنظمة الحاسوب المستعملة فيها يستخدم أنظمة تشغيل عالية القدرة مثل UNIX. ومن المحتمل أيضاً أن تكون لدى المرافق الحاسوبية الأوسع نطاقاً ترتيبات أمن أكثر تطوراً. وإذا تبين أن هذه المرافق متوافرة فعلاً في إدارة معينة، فقد يكون من الأيسر تنفيذ أنظمة أكثر تطوراً في مجال التبادل الإلكتروني للبيانات لأن تأثيرها على عمليات الأنظمة الحاسوبية القائمة قد يكون ضئيلاً.

3.3.4 شراء المستلزمات

لكل إدارة من الإدارات طريقة خاصة في شراء مستلزماتها، سواء كان اختيار المعدات والبرمجيات يتم بواسطة موظفي الدعم المتخصصين أو بالتعاون مع مستعملي الطيف. ويمكن أن يستند تدبير المستلزمات إلى معايير قياسية في اختيار طرازات معينة من البرمجيات أو المعدات، أو على الرغبة في إيجاد أفضل حل ممكن للاستجابة لمتطلبات العمل الفردية. وكلما أصبح نظام التبادل الإلكتروني للبيانات أكثر تطوراً، ازدادت الحاجة إلى البرمجيات والمعدات القادرة على تلبية احتياجات الإدارة. ومع ذلك، فمن الضروري توخي العناية في اختيار البرمجيات والمعدات لأن برمجيات تشغيل الشبكات أو الاتصالات ليست جميعها متوافقة، كما أن برمجيات التطبيق وأنظمة التشغيل قد تثير مشاكل إضافية. ولذلك فإن تحديد المشاكل المحتملة والنجاح في تنفيذ التبادل الإلكتروني للبيانات قد يفرضان على الإدارة اتباع طريقة عملية وواقعية في اختيار أفضل ما يلبي احتياجاتها من البرمجيات والمعدات. كذلك فإن نجاح التنفيذ قد يقتضي الحصول على الخبرات اللازمة في مجال الاتصالات الخاصة بالبيانات.

4.3.4 إدارة التغيير

يجب أن تدرس الإدارات كيفية إدارتها للانتقال إلى المعيار المطلوب للتبادل الإلكتروني للبيانات. فإذا ما اعتبرت أن الانتقال ستترتب عليه تغييرات مهمة، يكون من المستصوب تنفيذ مشروع تجريبي أو أكثر (وربما يكون ذلك باستعمال أكثر من نوع واحد من البرمجيات) لاكتساب الخبرة اللازمة. وبهذه الطريقة يمكن لموظفي الإدارة اكتساب مهارات وخبرات جديدة في ظروف محكومة ودون التعرض للضغط الناجم عن العمل في نظام قيد التشغيل.

وتعد معايير اختيار الأنظمة الحاسوبية شديدة الأهمية، ولاسيما اختيار البرمجيات اللازمة (نظام التشغيل والبرمجيات التطبيقية). وتتوقف كفاءة البرمجيات على عوامل كثيرة منها السرعة، وسهولة استعمال السطح البيني بالنسبة للمبرمج والمستعمل النهائي، ووسائل تقديم الدعم لمستعملي النظام، وغير ذلك من العوامل. فإذا كانت البرمجيات مستعملة على نطاق واسع، يُفترض عموماً أنها تعمل بشكل جيد. وفي حالة الحاجة إلى عدد إضافي من الموظفين، فالأمر المحتمل هو أن الموظفين المدربين سيكون من الممكن تدبيرهم لو أن هذه البرمجيات مستعملة على نطاق واسع.

4.4 دراسات الحالة

فيما يلي أمثلة من دراسات الحالة عن الاستخدام الحالي أو المحتمل للتبادل الإلكتروني للبيانات من جانب الاتحاد وعدد من الإدارات. والغرض منها هو توضيح أنواع المعلومات التي ترغب الإدارات في تبادلها والفوائد المحتملة بالنسبة لهذه الإدارات وبالنسبة إلى مكتب الاتصالات الراديوية بالاتحاد.

وتتراوح هذه الدراسات بين تبادل الوثائق الذي قد يكون أبسط أشكال التبادل الإلكتروني للبيانات وأكثرها انتشاراً، ومتطلبات التنسيق الأكثر تعقيداً.

وربما كان المثال المأخوذ من بيئة المراقبة هو أفضل ما يمثل الحاجة إلى التبادل الإلكتروني للبيانات، وكذلك الحاجة إلى وجود اتفاق دولي بشأن النسق. ويوضح هذا المثال أنه كلما ازداد حجم بيانات المراقبة التي جُمِعَت كانت أنسب طريقة للتعامل معها هي تحميلها مباشرة في جهاز حاسوب كي يمكن تحليلها. كما يبين هذا المثال كيف يمكن النفاذ إلى معدات المراقبة المؤتمتة من مواقع أخرى بعيدة.

دراسة الحالة 1: تبادل الوثائق عن طريق خدمة تبادل معلومات الاتصالات في الاتحاد

خدمة تبادل معلومات الاتصالات في الاتحاد هي مجموعة من خدمات وموارد المعلومات المتصلة ببعضها البعض عن طريق الشبكة لخدمة المجتمع العالمي في مجال الاتصالات. ومعظم هذه الخدمات متاحة عن طريق شبكة الويب. ومن بين الأهداف الرئيسية لهذا البرنامج المساعدة في إنجاز أنشطة الاتحاد، مثل الأعمال المتصلة بتقييس الاتصالات، بمزيد من السرعة والكفاءة. ومن الأهداف الأخرى وضع الكثير من المعلومات (الخاصة بالاتصالات) المتوافرة لدى الاتحاد في متناول جميع الأطراف المعنية. وعموماً، فإن المعلومات المتوافرة لدى الاتحاد متاحة للكافة دون حاجة إلى تسجيل مسبق لأسمائهم. كما أن منشورات الاتحاد يمكن شراؤها مباشرة بالوسيلة الإلكترونية أو عن طريق سداد اشتراكات سنوية.

أ) *المستعملون المسجلون في خدمة تبادل معلومات الاتصالات في الاتحاد*

يمكن لإدارات الاتصالات الحكومية في الدول الأعضاء وكذلك لأعضاء القطاعات الحصول على معلومات مثل وثائق عمل لجان الدراسات والمساهمات في المؤتمرات المعنية بعقد المعاهدات. ويندرج هؤلاء الرسميون ضمن "المستعملين المسجلين في برنامج خدمات معلومات الاتصالات في الاتحاد". ويمكنهم النفاذ إلى خدمات المعالجة للوثائق إلكترونياً، بما في ذلك وثائق العمل، وملفات بروتوكول نقل الملفات التي تحتوي على الوثائق المقدمة، كما يمكنهم إنشاء قوائم بريدية.

وللحصول على المساعدة في هذا الشأن يمكن مراسلة العنوان التالي: helpdesk@itu.ch.

ب) *الخدمات التي يوفرها برنامج خدمة تبادل معلومات الاتصالات في الاتحاد*

تشمل الخدمات التي يوفرها برنامج TIES مجموعة من مصادر وخدمات المعلومات التي يعرضها الاتحاد الدولي للاتصالات على الشبكة. والهدف منه هو تلبية متطلبات عامة الجمهور والدول الأعضاء في الاتحاد (التي بلغ عددها 189 دولة في سنة 2005) من المعلومات عن طريق التبادل الإلكتروني للمعلومات ذات الصلة بالاتحاد.

والتبادل الإلكتروني للوثائق له أهمية كبيرة بالنسبة لمكتب الاتصالات الراديوية لأنه يوفر أحد الحلول الممكنة لارتفاع تكاليف إنتاج الوثائق وتوزيعها. إذ يمكن بهذه الوسيلة إرسال المساهمات بسرعة وسهولة إلى مكتب الاتصالات الراديوية، والتقليل من الجهد من جانب مقدمي المساهمات، وإتاحة مزيد من الوقت لمكتب الاتصالات الراديوية لتجهيز الوثائق. وبالنسبة للإدارات، يقلل التبادل الإلكتروني للوثائق من تكاليف النسخ الورقية بالإضافة إلى أنه يقلل من حيز الأماكن المخصصة لتخزين الوثائق المطبوعة.

الخدمات	الجهات التي يمكنها الحصول عليها
المعلومات المتصلة بالاتحاد على الويب.	– عامة الجمهور
مخدم بروتوكول نقل الملفات المسجلة التي تتضمن معلومات من أرشيف وثائق الاتحاد	– إدارات الاتصالات الحكومية في الدول الأعضاء – أعضاء القطاعات
خدمات المعالجة الإلكترونية للوثائق، ووثائق لجان الدراسات التي تقوم على استعمال شاشات برتوكول نقل الملفات	– إدارات الاتصالات الحكومية في الدول الأعضاء – أعضاء القطاعات
وثائق المؤتمرات	– إدارات الاتصالات الحكومية في الدول الأعضاء – أعضاء القطاعات
منشورات الاتحاد بما في ذلك توصيات قطاع تقييس الاتصالات وقطاع الاتصالات الراديوية؛ والكتيبات – منشورات الاتحاد التي يمكن الحصول عليها إلكترونياً – مكتبة الاتحاد الإلكترونية	– عامة الجمهور (بالاشتراك) – عامة الجمهور (ببطاقة الائتمان)
خدمات الإنترنت التي يمكن الحصول عليها بالمراقمة – البريد الإلكتروني – برتوكول نقل الملفات، شبكة الويب العالمية – مجموعات تبادل الأخبار	– إدارات الاتصالات الحكومية في الدول الأعضاء – أعضاء القطاعات
استضافة المواقع على شبة الويب وخدمات الإنترنت	– البعثات الدائمة في جنيف

دراسة الحالة 2: مثال للتبادل الإلكتروني للبيانات بموجب المادة 11 من لوائح الراديو

تقوم الدول الأعضاء أثناء المؤتمرات العالمية للاتصالات الراديوية بتعديل واعتماد لوائح الراديو، وهي مجموعة من القواعد والإجراءات التي تكون بمثابة معاهدة دولية مُلزِمة، تنظم استعمال طيف الترددات الراديوية (نحو 40 خدمة مختلفة) في أقاليم العالم الثلاثة. كذلك يقوم قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد، من خلال مكتب الاتصالات الراديوية، بدور السجل المركزي لاستعمال الترددات الدولية، الذي يشمل تسجيل نحو 000 265 1 تخصيص للترددات للأرض، و000 325 تخصيص تخدم 400 1 شبكة ساتلية و265 4 تخصيصاً ذات علاقة بالمحطات الساتلية الأرضية.

ومكتب الاتصالات الراديوية هو أمانة متخصصة لقطاع الاتصالات الراديوية، وهي تطبق أحكام لوائح الراديو والاتفاقيات الإقليمية المختلفة. ويقوم المكتب بتدوين وتسجيل تخصيصات الترددات والخواص المدارية للخدمات الفضائية المرتبطة بها، كما يقوم بتحديث السجل الأساسي الدولي للترددات. وبالإضافة إلى قاعدة البيانات، يقوم المكتب بتطوير برمجيات بغرض تسهيل المهام المتصلة بتطبيق لوائح الراديو (www.itu.int/ITU-R/software/index.html). وتوجد وحدتان محددتان داخل مكتب الاتصالات الراديوية مختصتان بتطبيق أحكام لوائح الراديو: هما دائرة الخدمات الأرضية (TSD) ودائرة الخدمات الفضائية (SSD)، ويوجد بكل منهما قسم للنشر والتسجيل.

لماذا يتعين على الدول الأعضاء تبليغ تخصيصات الترددات إلى مكتب الاتصالات الراديوية؟

لأن الدول الأعضاء في الاتحاد يجب عليها أن تطبق أحكام لوائح الراديو (المعاهدة الدولية)، يتعين على كل دولة عضو تبليغ تخصيصات الترددات إلى مكتب الاتصالات الراديوية وفقاً لأحكام لوائح الراديو. وعلى سبيل المثال، نوضح فيما يلي منهجية

التبليغ عن خدمات الأرض إلى مكتب الاتصالات الراديوية، ويمكننا أيضاً تطبيق منهجية مكتب الاتصالات الراديوية فيما يتعلق بالخدمات الفضائية، معتمدين في الحالتين على التبادل الإلكتروني.

وتمثل آلية توزيع الطيف التي يطبقها الاتحاد وكذلك لوائح الراديو، بالفعل، معاهدة مظلية للتنسيق على المستوى العالمي لإجراءات ترخيص السواتل المرتبطة بالطيف. وعلى وجه الخصوص، وُضِعت لوائح الراديو عن وعي بطريقة غير تقييدية، الغرض منها تسهيل أوسع استعمال ممكن من جانب المستعملين في جميع البلدان للموارد المدارية وموارد الطيف القائمة على الفضاء، مع الاعتماد على حسن نوايا الإدارات في القيام بأنشطة التنسيق كأداة لتحقيق الاستفادة القصوى من هذه الموارد.

ويمكن أيضاً، بموجب المعاهدة، أن تكون ممارسات تنسيق الطيف مفيدة بصفة خاصة في التأكد من أن اللوائح الوطنية المطبقة في كل دولة لا تفرض قيوداً مصطنعة على استعمال الطيف.

وتحدد المادة 11 من لوائح الراديو وكذلك التذييل 4 إجراءات التبليغ وتخصيص الترددات. (الأرقام 1.11 إلى 26.11، والأرقام 27.11 إلى 49.11 من المادة 11 من لوائح الراديو).

يجري تبلغ مكتب الاتصالات الراديوية عن كل تخصيص في الحالات التالية:

1 إذا كان هذا التخصيص يمكن أن يتسبب في **تداخلات ضارة** بتخصيصات دول أعضاء أخرى؛

2 إذا كان هذا التخصيص ينبغي استعماله **للاتصالات الدولية**؛

3 إذا كان هذا التخصيص يخضع **لخطة عالمية أو إقليمية**؛

4 إذا كان هذا التخصيص يخضع **لإجراءات التنسيق** الواردة في المادة 9 من لوائح الراديو؛

5 إذا كانت الدولة العضو ترغب في الحصول على **اعتراف دولي** بهذا التخصيص.

الأرقام 1-2-3-4 = إلزامية والرقم 5 = حقوق

وعندما لا يكون التخصيص مطابقاً لجدول توزيعات الترددات أو أي أحكام أخرى بلوائح الراديو، يجوز أيضاً للإدارة أن تطلب تسجيله في السجل الأساسي الدولي للترددات للعلم فقط (تتعلق هذه الحالة الخاصة بالالتزام بوقف عمليات البث في حالة حدوث تداخل ضار بالتخصيصات الأخرى المسجلة بنتائج إيجابية).

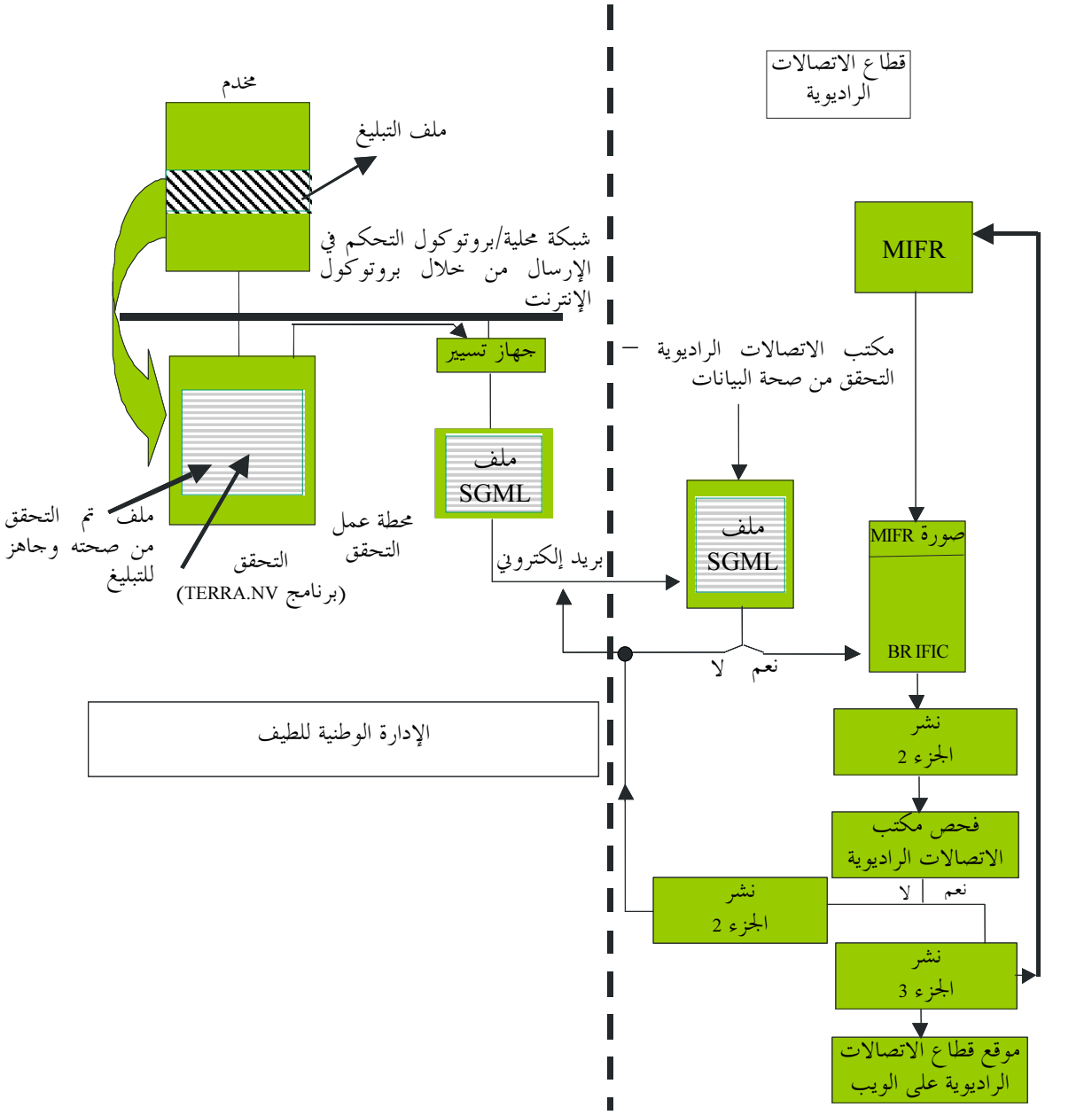
وطبقاً للرقم 17.11 من المادة 11 من لوائح الراديو، إذا كانت الدولة العضو تعتزم التقيد بشروط التبليغ، فإنها ترسل إلى مكتب الاتصالات الراديوية تبليغاً في نسق إلكتروني: استمارة تبليغ واحدة لكل تخصيص وكل محطة مع ثلاثة خيارات بإضافة أو تعديل أو إلغاء التخصيص في السجل الأساسي الدولي للترددات. وتوضح لوائح الراديو الحالات التي لا يتم التبليغ عنها وهي هواة الاتصالات الراديوية، والاتصالات بين السفن، والمحطات المتنقلة في الخدمة المتنقلة للطيران (التذييلان 26 و27)، والترددات المشتركة.

تتضمن الرسالة المعممة CR/118 الخاصة بالخدمات الثابتة والمتنقلة، والرسالتان المعممتان CR/120 وCR/123 الخاصتان بالخدمات الإذاعية تعليمات إلى الدول الأعضاء في شأن التبليغ عن التخصيصات في نسق إلكتروني.

عندما يكون واجباً على إدارة، أو عندما يجوز لها التبليغ بعد تحديد واختيار التخصيصات داخل نظامها الوطني لإدارة الترددات، ينبغي لها أن تنشئ نسقاً إلكترونياً بلغة SGML وفقاً لبرنامج إدخال البيانات الذي صممه مكتب الاتصالات الراديوية ويمكن الحصول عليها من قطاع الاتصالات الراديوية، ويُستعمل للتحقق من صحة البيانات برنامج آخر صممه مكتب الاتصالات الراديوية هو TERRA-NV، وكلاهما يمكن الحصول عليه دون مقابل من مكتب الاتصالات الراديوية. (انظر الشكل 2.4).

الشكل 2.4

مخطط التبليغ عن أنظمة الأرض



SGML : نص في نسق إلكتروني

DCAP : التقاط البيانات (من برمجيات مكتب الاتصالات الراديوية)

MIFR : السجل الأساسي الدولي للترددات

BR IFIC : النشرة الإعلامية الدولية للترددات الصادرة عن مكتب الاتصالات الراديوية

ترسل الإدارة تبليغها إلى مكتب الاتصالات الراديوية:

1) يتسلم مكتب الاتصالات الراديوية التبليغ المبلغ له من الإدارة في نسق إلكتروني بلغة SGML *ويتأكد* من صحة البيانات للتأكد من أنها "كاملة وصحيحة".

لا يستطيع المكتب أن يبدأ في معالجة أي تبليغ لا يتضمن الحد الأدنى من المعلومات المبينة في التذييل 1 من لوائح الراديو وفي أي اتفاق إقليمي يمكن أن يطبق عليه. وإذا كان التبليغ غير كامل، يطلب المكتب من الإدارة، بخطاب مسجل بعلم الوصول، تقديم المعلومات الناقصة، وإذا لم يتلق المكتب رداً من الإدارة خلال المهلة المحددة (≈ 30 يوماً)، يُعاد التبليغ إلى الإدارة المُبلِّغة.

2) ينشر المكتب البيانات في نشرة تصدر كل أسبوعين (الجزء 1) هي النشرة الإعلامية الدولية للترددات، ويُعد ذلك بمثابة اعتراف من المكتب باستلام التبليغ. وتوزع النشرة الإعلامية الدولية للترددات التي يصدرها مكتب الاتصالات الراديوية على جميع الدول الأعضاء بدون مقابل (نسخة واحدة لكل إدارة على قرص مضغوط) (www.itu.int/ITU-R/publications/brific-ter/index.html).

ينبغي أن تتأكد الإدارة من صحة البيانات المنشورة للتأكد من أنها مطابقة تماماً لطلبها.

والنشرة الإعلامية الدولية للترددات (خدمات الأرض) هي وثيقة خدمة يصدرها مكتب الاتصالات الراديوية في شكل قرص مضغوط، مرة كل أسبوعين وفقاً لأحكام الأرقام من 2.20 إلى 6.20 والرقم 15.20 من المادة 20 من لوائح الراديو (انظر تبليغ النشر 04-282).

وتشمل النشرة الإعلامية الدولية للترددات (خدمات الأرض) ما يلي:

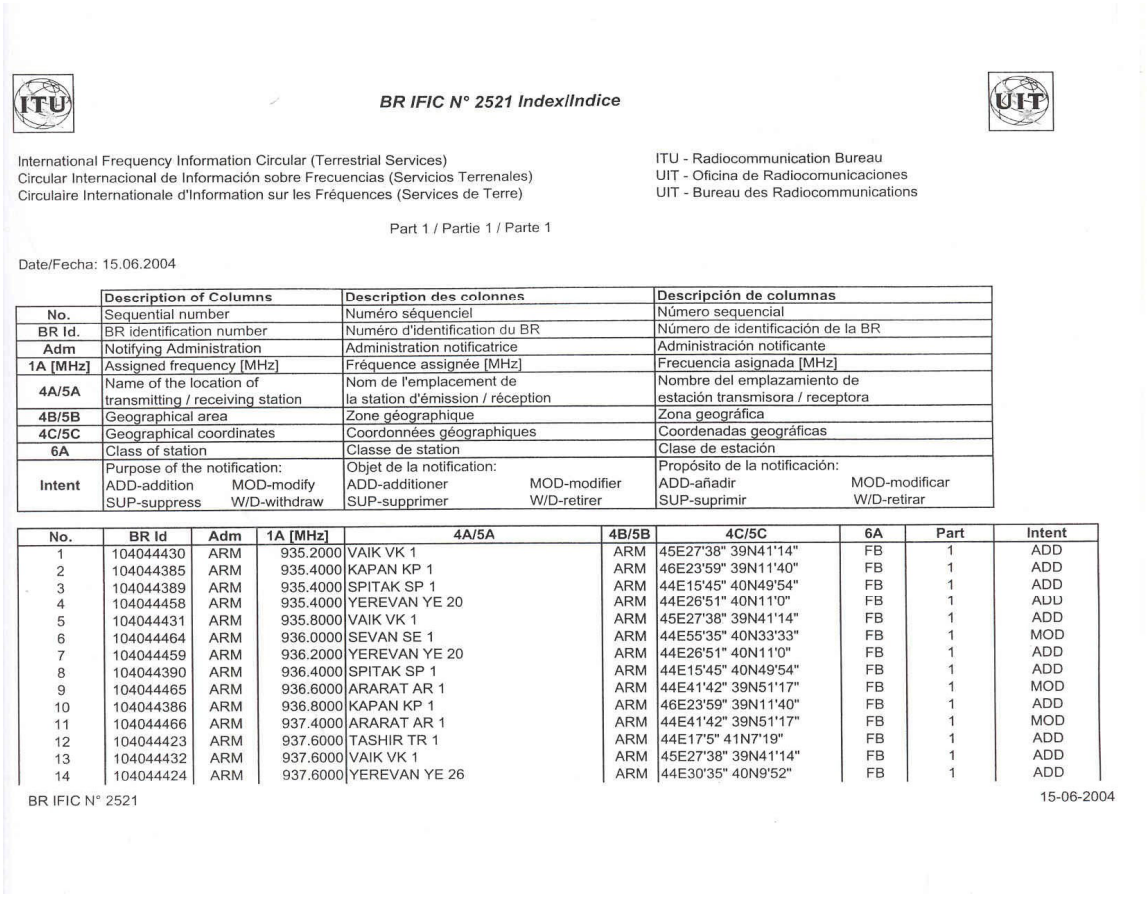
- القائمة الدولية للترددات (بما في ذلك جميع الترددات التي تنص اللوائح على استخدامها استخداماً مشتركاً)؛
- خطط أنظمة الأرض الملحقة بالاتفاقات الإقليمية؛
- الأقسام الخاصة المرتبطة بالخطط؛
- بطاقات التبليغ الجاري فحصها وفقاً للمادة 11 من لوائح الراديو (وتنشر مرة واحدة على الأقل)؛
- بطاقات التبليغ المقدمة بشأن تعديل تخصيص تردد أو خطط توزيع الترددات (وتنشر مرة واحدة على الأقل)؛
- برنامج TerRaQ المستخدم في الاستفسار عن البيانات، وعرضها، وتصديرها، وما إلى ذلك، وبرنامج TerRaNV الذي يُمكِّن من التحقق المبدئي من صحة بطاقات التبليغ الإلكترونية قبل تقديمها إلى المكتب؛
- آخر إصدار للمقدمة في نسق مساعدة.

3) يقوم المكتب *بالفحص* التنظيمي والتقني.

4) ينشر المكتب النتائج التي يتوصل إليها في نشرة تصدر كل أسبوعين مع نشر النتائج المؤاتية في القسم 2 ونشر النتائج غير المؤاتية في القسم 3.

5) *يسجل* المكتب التخصيصات التي تكون نتائجها مؤاتية في السجل الأساسي الدولي للترددات.

التخصيصات التي تكون نتائج فحصها غير مؤاتية تُرَد إلى الإدارة المبلِّغة.



BR IFIC N° 2521 Index/Indice

International Frequency Information Circular (Terrestrial Services)
Circular Internacional de Información sobre Frecuencias (Servicios Terrenales)
Circulaire Internationale d'Information sur les Fréquences (Services de Terre)

ITU - Radiocommunication Bureau
UIT - Oficina de Radiocomunicaciones
UIT - Bureau des Radiocommunications

Part 1 / Partie 1 / Parte 1

Date/Fecha: 15.06.2004

	Description of Columns	Description des colonnes	Descripción de columnas
No.	Sequential number	Numéro séquenciel	Número sequencial
BR Id.	BR identification number	Numéro d'identification du BR	Número de identificación de la BR
Adm	Notifying Administration	Administration notificatrice	Administración notificante
1A [MHz]	Assigned frequency [MHz]	Fréquence assignée [MHz]	Frecuencia asignada [MHz]
4A/5A	Name of the location of transmitting / receiving station	Nom de l'emplacement de la station d'émission / réception	Nombre del emplazamiento de estación transmisora / receptora
4B/5B	Geographical area	Zone géographique	Zona geográfica
4C/5C	Geographical coordinates	Coordonnées géographiques	Coordenadas geográficas
6A	Class of station	Classe de station	Clase de estación
Intent	Purpose of the notification: ADD-addition MOD-modify SUP-suppress W/D-withdraw	Objet de la notification: ADD-additioner MOD-modifier SUP-supprimer W/D-retirer	Propósito de la notificación: ADD-añadir MOD-modificar SUP-suprimir W/D-retirar

No.	BR Id	Adm	1A [MHz]	4A/5A	4B/5B	4C/5C	6A	Part	Intent
1	104044430	ARM	935.2000	VAIK VK 1	ARM	45E27'38" 39N41'14"	FB	1	ADD
2	104044385	ARM	935.4000	KAPAN KP 1	ARM	46E23'59" 39N11'40"	FB	1	ADD
3	104044389	ARM	935.4000	SPITAK SP 1	ARM	44E15'45" 40N49'54"	FB	1	ADD
4	104044458	ARM	935.4000	YEREVAN YE 20	ARM	44E26'51" 40N11'0"	FB	1	ADD
5	104044431	ARM	935.8000	VAIK VK 1	ARM	45E27'38" 39N41'14"	FB	1	ADD
6	104044464	ARM	936.0000	SEVAN SE 1	ARM	44E55'35" 40N33'33"	FB	1	MOD
7	104044459	ARM	936.2000	YEREVAN YE 20	ARM	44E26'51" 40N11'0"	FB	1	ADD
8	104044390	ARM	936.4000	SPITAK SP 1	ARM	44E15'45" 40N49'54"	FB	1	ADD
9	104044465	ARM	936.6000	ARARAT AR 1	ARM	44E41'42" 39N51'17"	FB	1	MOD
10	104044386	ARM	936.8000	KAPAN KP 1	ARM	46E23'59" 39N11'40"	FB	1	ADD
11	104044466	ARM	937.4000	ARARAT AR 1	ARM	44E41'42" 39N51'17"	FB	1	MOD
12	104044423	ARM	937.6000	TASHIR TR 1	ARM	44E17'5" 41N7'19"	FB	1	ADD
13	104044432	ARM	937.6000	VAIK VK 1	ARM	45E27'38" 39N41'14"	FB	1	ADD
14	104044424	ARM	937.6000	YEREVAN YE 26	ARM	44E30'35" 40N9'52"	FB	1	ADD

BR IFIC N° 2521 15-06-2004

دراسة الحالة 3: قاعدة بيانات رسوم الطيف التي يحتفظ بها قطاع تنمية الاتصالات (SFDB)

يكلّف القرار 9 الذي اعتمده المؤتمر العالمي لتنمية الاتصالات لأول مرة في 1998 (WTDC-98)، وراجعه بعد ذلك المؤتمر العالمي لتنمية الاتصالات لعام 2002 (WTDC-02)، كلاً من مدير مكتب تنمية الاتصالات ومدير مكتب الاتصالات الراديوية بوضع تقرير، على عدة مراحل، عن الاستخدامات الوطنية الحالية والمتوقعة لطيف الترددات الراديوية. وقد أنشئ في سنة 1999 فريق مشترك بين قطاع تنمية الاتصالات وقطاع الاتصالات الراديوية لوضع التقارير المطلوبة بموجب القرار 9. ويمكن الاطلاع على تقريري المرحلة الأولى والمرحلة الثانية بالرجوع إلى موقع قطاع تنمية الاتصالات على الويب. وبالإضافة إلى برنامج العمل الخاص بوضع تقرير المرحلة الثانية، طلب المؤتمر العالمي لتنمية الاتصالات لعام 2002 (WTDC-02) من الفريق المشترك أن تشمل عملية إعداد التقرير المسألة 21/2 – حساب رسوم الترددات.

ويعد وضع نموذج لحساب رسوم الترددات الوطنية مسألة شديدة التعقيد كما أنها مصدر لكثير من الصعوبات بالنسبة للعديد من البلدان النامية وخصوصاً لأقل البلدان نمواً رغم شدة حاجتها إلى مثل هذا النموذج. وقد طلبت المسألة 21/2 إنشاء بنية لوثيقة في نسق إلكتروني تجمع بين صيغ حساب الرسوم ومبالغ رسوم الترددات التي تطبقها البلدان المختلفة مقابل الاستعمالات المختلفة للطيف في نطاقات الترددات المختلفة. وكان من المطلوب أيضاً إعداد تقرير عن الصيغ المختلفة لحساب رسوم الترددات المطبقة حالياً في مختلف البلدان.

وقد أمكن الحصول على معلومات شاملة من الإدارات لإدراجها بهذا الجزء من التقرير عن طريق الجزء الثالث من استبيان (المسائل من 1 إلى 9) تم تعميمه في النشرة الإدارية CR/12 (قطاع تنمية الاتصالات) والنشرة الإدارية CR/10 (قطاع الاتصالات الراديوية) بتاريخ 11 سبتمبر 2002. ولتخزين النتائج في نسق إلكتروني، كطلب المسألة 21/2، قامت أمانة مكتب تنمية الاتصالات بإنشاء قاعدة بيانات مناسبة هي "قاعدة بيانات رسوم الطيف" (SFDB).

ويمكن الاطلاع على قاعدة بيانات رسوم الطيف في نسق للقراءة فقط في موقع قطاع تنمية الاتصالات على شبكة الويب باستعمال العنوان المبين فيما يلي دون الحاجة إلى استعمال كلمة مرور لقراءة قاعدة البيانات:

http://www.itu.int/ILTU-D/study_groups/SGP_2002-2006/SF-Database/index.asp

ويعتمد بقاء قاعدة بيانات رسوم الطيف كأداة مفيدة على مدى حرص الإدارات على تحديثها بأي تغييرات تقوم بإدخالها على معلوماتها الوطنية الخاصة برسوم الطيف. ويتعين على الإدارات تطبيق الإجراءات التالية في تحديث رسوم الطيف بهذه المعلومات:

- يكون من حق شخص واحد فقط إدخال البيانات أو تعديلها في قاعدة البيانات. وينبغي أن تُخطر الهيئة المعنية أمانة مكتب تنمية الاتصالات إذا قررت الإدارة تغيير الشخص الذي سبقت تسميته.
- بعد تسمية هذا الشخص، تقوم أمانة مكتب تنمية الاتصالات بإبلاغه بكلمة المرور اللازمة لتعديل بيانات البلد المعني.

تقوم بنية قاعدة بيانات رسوم الطيف على غرار بنية الاستبيان، على النحو التالي:

- تسمى المسائل من 1 إلى 9 **Q9-Q1**
- تسمى الجداول من ألف إلى هاء (التي تملأ بـــ نعم أو لا) **الجداول (CHARTS)**
- تسمى الجداول من ألف إلى هاء (التي تملأ بنص حر) **الموازين (SCALES)**.

توجد صيغة الاستبيان على شبكة خدمات تبادل معلومات الاتصالات بالاتحاد (ITU TIES) في العناوين التالية:

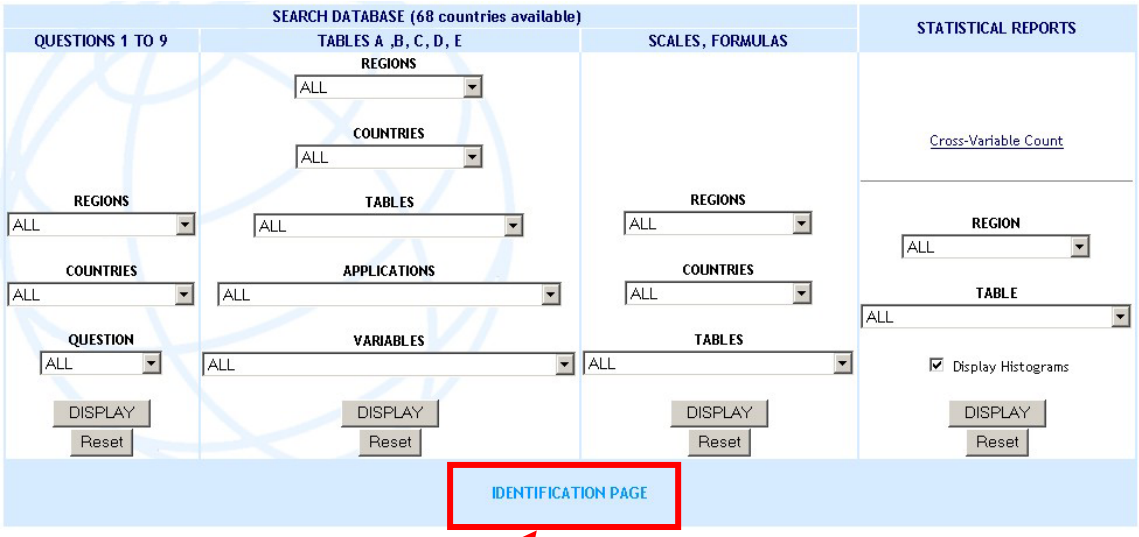
النسخة الإنكليزية: http://www.itu.int/ITU-D/study_groups/SGP_2002-2006/circular/12-E.doc

النسخة الفرنسية: http://www.itu.int/ITU-D/study_groups/SGP_2002-2006/circular/12-F.doc

النسخة الإسبانية: http://www.itu.int/ITU-D/study_groups/SGP_2002-2006/circular/12-S.doc

وتتضمن الوثيقة JGRES 09/043 (المراجعة 1) إرشادات خاصة باستعمال قاعدة بيانات رسوم الطيف (SFDB)، وفيما يلي تلخيص لها.

أولاً توجه إلى موقع SFDB على شبكة الويب، واستعمل الشاشة التالية وادخُل إلى البيانات الخاصة بالإدارة:



أنقر على « **IDENTIFICATION PAGE** »

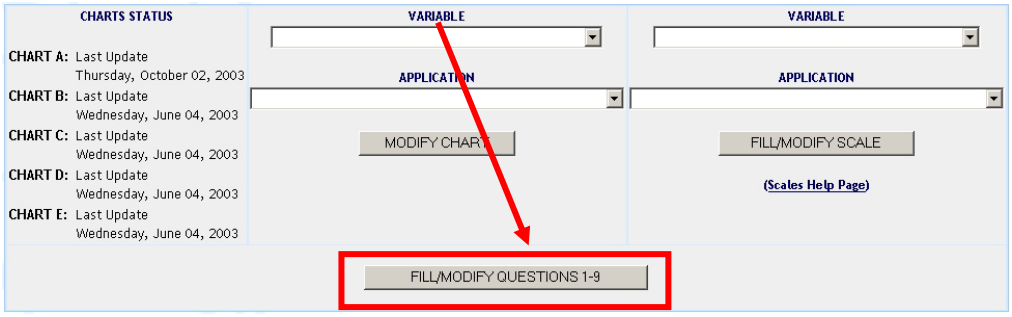
اختر اسم البلد وادخِل كلمة المرور التي حصلت عليها من الاتحاد.

أنقر على "**Identify me**"

ثانياً املأ أو عدِّل المسائل من 1 إلى 9

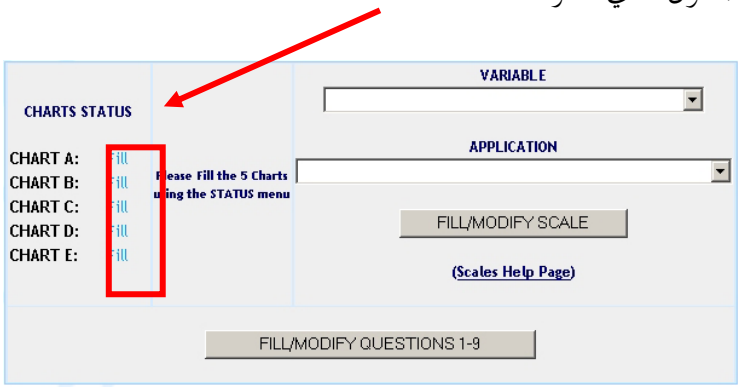
ستشاهد المسائل التسع في نفس الصفحة ويمكنك إدخال نص حر.

أنقر على الزر المقصود

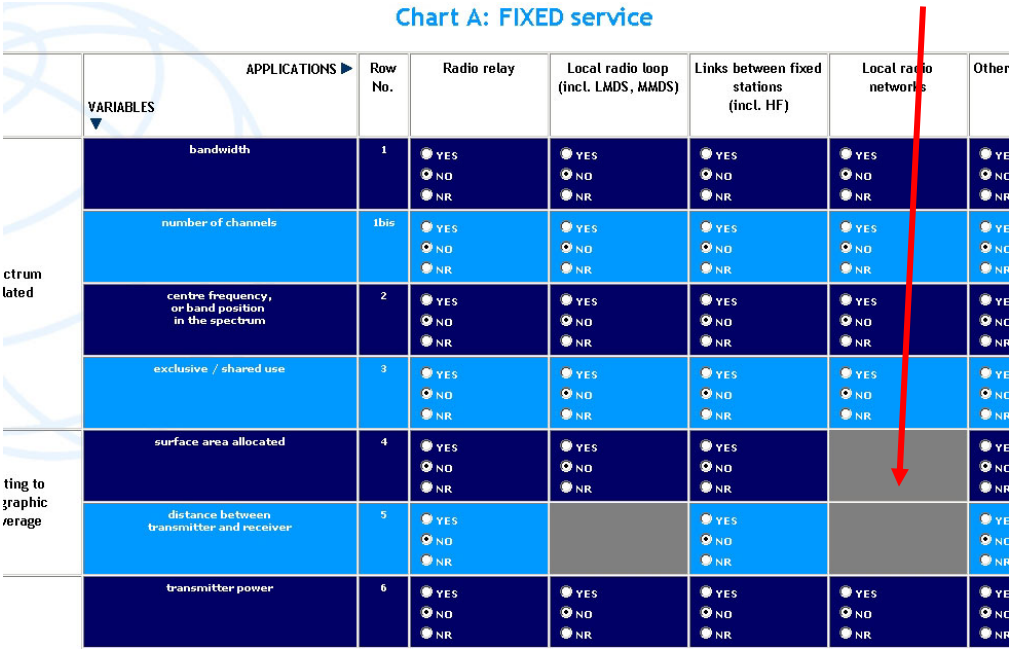


ثالثاً املأ أو عدِّل الجداول

أنقر على "**Fill**" لكي تملأ الجدول الذي اخترته



الاختيارات المتاحة للرد على السؤال هي YES، NO، NR (نعم، لا، عدم الرد)، وذلك باستثناء الحالات التي يتعذر فيها الرد (خلايا رمادية).



تعديل جدول

لا يمكنك تعديل أي جدول إلى أن تنتهي من الجداول الخمسة.

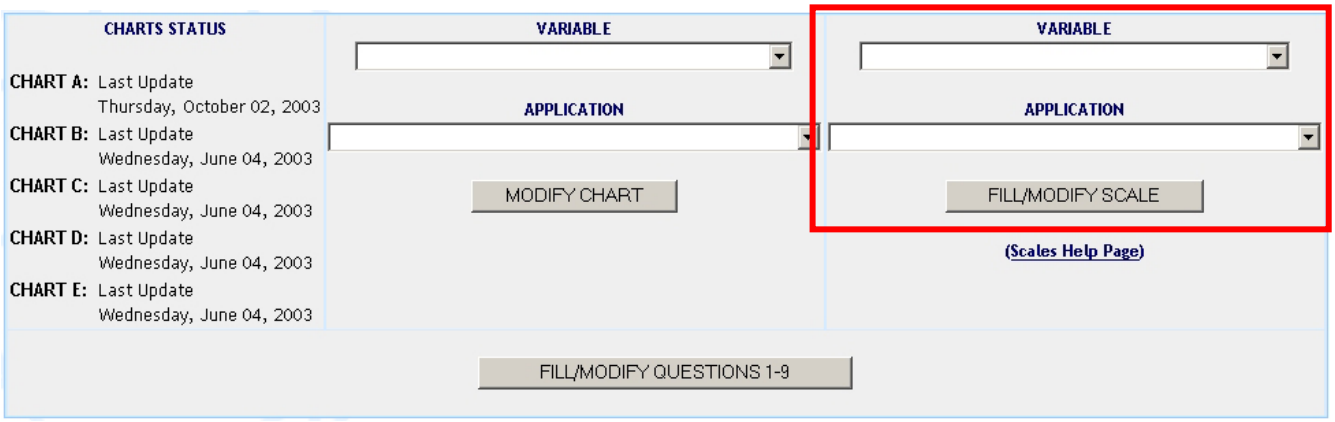
اختر الجدول الذي تريد تعديله:

- اختر المتغير
- اختر التطبيق
- انقر على "MODIFY CHART"

رابعاً املأ أو عدِّل الموازين

اختر الميزان الذي تريد تعديله:

- اختر المتغير
- اختر التطبيق
- أنقر على **"FILL/MODIFY SCALES"**

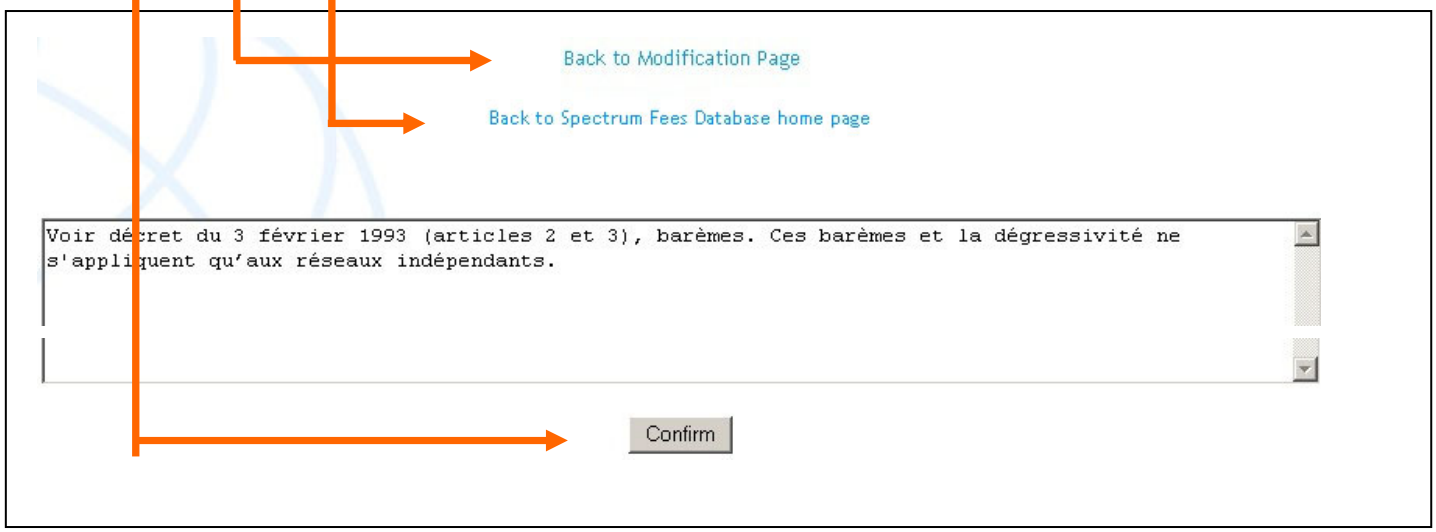


اكتب نص المعلومات التي تريد إدخالها

وعد إلى صفحة التعديل الأصلية "**Confirm**" للتغيير والحفظ أنقر

عد إلى صفحة التعديل الأصلية **بدون حفظ**

للخروج من عملية التعديل والذهاب إلى صفحة الاستقبال GNSFR



دراسة الحالة 4: البرنامج العالمي لتبادل المعلومات بين الهيئات التنظيمية (**G-REX**)، الأداة الافتراضية للهيئات التنظيمية بموقع الاتحاد على شبكة الويب

موقع البرنامج العالمي لتبادل المعلومات بين الهيئات التنظيمية (G-REX) هو موقع يستطيع المنظمون وواضعو السياسات فقط الدخول إليه بكلمة مرور. وتوفر هذه المبادرة التي أطلقها مكتب تنمية الاتصالات بالاتحاد في مايو 2001، أداة لتقاسم المعلومات وتبادل الآراء والخبرات بشأن القضايا التنظيمية. ويعتقد مكتب تنمية الاتصالات أنه عندما تكون الهيئات على عِلم بالأمور فإن ذلك يزيد من كفاءتها وأن الهيئات التنظيمية الكفئة يمكن أن تقوم بدور رئيسي في سد الفجوة الرقمية.

وأهم ما يميز البرنامج العالمي لتبادل المعلومات بين الهيئات التنظيمية (G-REX) هو الخط الساخن الذي يربط بين الهيئات التنظيمية والذي يستطيع عن طريقه المنظمون وواضعو السياسات طرح أي سؤال يريدون الحصول على رد عليه وتلقي وجهات نظر زملائهم من جميع أنحاء العالم. وقد بلغ عدد الأسئلة التي طُرحت من خلال الخط الساخن، منذ إطلاق هذا البرنامج، أكثر من 120 سؤالاً، منها 20 سؤالاً في سنة 2001، و23 سؤالاً في سنة 2002، و51 سؤالاً في سنة 2003، و27 سؤالاً في سنة 2004. وبمعنى آخر، يتلقى البرنامج في الوقت الحاضر أكثر من سؤال واحد كل أسبوع. ومع ذلك، فإن هذا البرنامج يتجاوز مجرد طرح الأسئلة، لأنه يوفر أيضاً الأجوبة عليها. ففي سنة 2003، على سبيل المثال، وُضِع على الخط الساخن ما يقرب من 220 إجابة على الأسئلة المطروحة.

ويساعد مكتب تنمية الاتصالات على تشجيع التوسع في تبادل المعلومات من خلال مستشاري برنامج G-REX، وخبراء يجيدون لغتين يقومون بترجمة جميع المعلومات إلى اللغات الفرنسية والإسبانية والإنكليزية، كما يدير المكتب مواقع للبحوث التنظيمية على شبكة الويب لإيجاد معلومات إضافية تتضمن إجابات على الاستفسارات التي تُوجه عن طريق الخط الساخن. ويقوم مستشارو البرنامج بتسجيل الوصلات والوثائق ذات الصلة على الموقع، مما يساعد على إثراء المناقشات المباشرة بين المعنيين بتنظيم الاتصالات.

وبالإضافة إلى الخط الساخن، يتيح البرنامج تنظيم مؤتمرات على أساس النصوص ومؤتمرات افتراضية. وقد استضاف البرنامج مؤتمرات نصية بشأن مواضيع مثل تسوية النزاعات الخاصة بالتوصيل البيني. كذلك استضاف البرنامج "غرفة طوارئ التوصيل البيني"، وعن طريقها كان مقرر لجنة الدراسات 1 التابعة لقطاع تنمية الاتصالات، المسألة 1/1-6، يجيب على استفسارات البلدان فيما يتعلق بالتوصيل البيني.

وتجمع المؤتمرات الافتراضية التي ينظمها برنامج G-REX بين المؤتمرات الهاتفية التي تتم عن طريق موقع مخصص لذلك على شبكة الويب يستطيع المشاركون من خلاله تبادل المعلومات والوثائق وتسجيلها على أقراصهم الصلبة ومناقشتها آنياً. وقد استضاف البرنامج مؤتمرات افتراضية عن استعمال تكنولوجيا Wi-Fi في أغراض النفاذ بالمناطق الريفية والنفاذ العام، وتسوية النزاعات الخاصة بالتوصيل البيني، والرسائل الاقتحامية. وتعد المؤتمرات الافتراضية طريقة مجدية من حيث التكلفة لتنظيم مؤتمرات حية بشأن موضوعات معينة بين مجموعات صغيرة من المشاركين مما يلغي الحاجة إلى السفر. وقد جمعت المؤتمرات الافتراضية بين مشاركين من الأقاليم الخمسة التي ينتمي إليها أعضاء الاتحاد، في البلدان النامية والمتقدمة على السواء.

ووحدة الإصلاح التنظيمي بمكتب تنمية الاتصالات هي التي تدير برنامج G-REX. وكل من يعنيه الأمر من المنظمين وواضعي السياسات ويريد التسجيل في البرنامج، يمكنه ذلك بالرجوع إلى الموقع التالي: http://www.itu.int/ITU-D/grex/register.asp.

دراسة الحالة 5: موقع المركز المرجعي للمعلومات التنظيمية على شبكة الويب (ITU TREG Website)

المركز المرجعي للمعلومات التنظيمية (TREG) هو أهم موقع جامع في العالم للمعلومات التنظيمية الخاصة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. ويمكن العثور على معلومات رئيسية عن جميع أعضاء الاتحاد في موقع TREG. كما يتضمن الموقع

أحدث المعلومات عن المناسبات التي ينظمها مكتب تنمية الاتصالات. ويمكن أيضاً النفاذ إلى المنشورات، ودراسات الحالة، ونماذج أفضل الممارسات التي يضعها مكتب تنمية الاتصالات بشأن مسائل تنظيمية معينة. ويتضمن قسم الوثائق وثائق مرجعية ووصلات تساعد على الوصول إلى وثائق الاتحاد وغيرها من الوثائق والتقارير والدراسات من خارج الاتحاد، محفوظة بحسب الموضوع.

ويوفر قسم الوصلات ذات الصلة وصلات تقود إلى المنظمات الدولية والإقليمية المعنية بالاتصالات، والهيئات التنظيمية الإقليمية، والمجلات الإلكترونية التي تعالج موضوعات الاتصالات، وغير ذلك الكثير!

وبفضل استجابة الدول الأعضاء في الاتحاد وتجاوبها المستمر مع المسح السنوي الذي يجريه مكتب تنمية الاتصالات عن هيئات تنظيم الاتصالات – وهو المسح الذي بلغ الآن سنته التاسعة – يعد موقع المركز المرجعي للمعلومات التنظيمية مصدراً ممتازاً للمعلومات التنظيمية يمكن البحث فيه بحسب البلد أو الإقليم أو الموضوع. أما القسم الخاص بدفتر العناوين، والمعلومات التشريعية والمعلومات الخاصة بالبلدان فيتضمن بيانات عن جهات الاتصال وبيانات موجزة عن التشريعات، والملامح الرئيسية للهيئات التنظيمية وبيانات إقليمية عن مستوى المنافسة، وإصدار التراخيص واتفاقات التوصيل البيني وأوضاع مِلكية وكالات تشغيل الخطوط الثابتة الرئيسية. ويمكن أيضاً لزوار موقع TREG الاطلاع على الملامح الرئيسية للخدمة الشاملة وملامح الهيئات التنظيمية في البلدان كل على حدة. وتوفر هذه الملامح، التي تستند إلى البيانات التي يحصل عليها الاتحاد من خلال المسح السنوي، معلومات موجزة عن التعاريف الوطنية للخدمة الشاملة، وعن المبادرات والأطراف الرئيسية والتمويل.

وقد أضيف إلى الموقع عنصران جديدان في الفترة الأخيرة هما:

- *نماذج للتدريب الذاتي*. وتغطي النماذج الأولى التوصيل البيني، ويمكن النفاذ إليها من صفحة الاستقبال. ومن المقرر أيضاً وضع نماذج عن تسوية النزاعات!
- *زاوية الأنباء*: يمكن الاطلاع في زاوية الأنباء على أنباء الهيئات التنظيمية في أنحاء العالم. وتتضمن هذه الصفحة معلومات مختصرة عن أحدث التطورات التنظيمية، يقوم بصياغتها اثنان من مستشاري G-REX (G-REX، موقع على الإنترنت يلبي حاجة المنظمين وواضعي السياسات إلى المعلومات التنظيمية، ويتطلب استعمال كلمة مرور).

وقد تلقى موقع TREG أكثر من 75 000 اتصال في سنة 2003، http://www.itu.int/ITU-D/treg

دراسة الحالة 6: الاتفاق على الاستعمال المشترك لأجهزة تحديد الاتجاه العاملة بالموجات الديكامترية (HF) في بلدان المؤتمر الأوروبي لإدارات البريد والاتصالات

مقدمة

ينص هذا الاتفاق (سبتمبر 2003) على أنه من الممكن لأي إدارة عضو في المؤتمر الأوروبي لإدارات البريد والاتصالات (CEPT) النفاذ إلى قياسات الإدارات الأخرى وإجراء قياسات باستعمال أجهزة تحديد الاتجاه العاملة بالموجات الديكامترية في المدى الذي يقل عن 30 MHz.

ومن المتفق عليه، نظراً للخواص المادية للموجات القصيرة وارتفاع قيمة معدات تحديد الاتجاه العاملة بالموجات الديكامترية، أن من المناسب وضع منهج أوروبي مشترك يقوم على مشاركة الإدارات الأعضاء في المؤتمر الأوروبي لإدارات البريد والاتصالات الموقعة على هذا الاتفاق في معدات تحديد الاتجاه العاملة بالموجات الديكامترية. والهدف من هذا الاتفاق هو إيجاد تفاهم مشترك وإقامة تعاون بين الإدارات الموقعة على الاتفاق في استعمال معدات تحديد الاتجاه العاملة بالموجات الديكامترية المتاحة لدى الإدارات الأخرى لأغراض مراقبة الطيف والتخلص من التداخل الراديوي.

ويحدد هذا الاتفاق إجراءات الاستعمال المشترك لمعدات تحديد الاتجاه العاملة بالموجات الديكامترية بين الإدارات الأعضاء في المؤتمر الأوروبي لإدارات البريد والاتصالات على أساس لا يستهدف الربح. وتوفر برمجيات المراقبة الشاملة القدرة على النفاذ إلى أجهزة تحديد الاتجاه باستعمال الموجات الديكامترية.

وتُستخدم أجهزة تحديد الاتجاه باستعمال الموجات الديكامترية عادة في الأغراض التالية:

- تحديد المواقع غير المعلومة للمرسلات التي تعمل بالموجات الديكامترية،
- عمليات المراقبة المنتظمة والمنهجية لطيف الترددات الراديوية،
- دعم حملات القياس التي يقوم بتنفيذها الاتحاد والمؤتمر الأوروبي لإدارات البريد والاتصالات،
- إجراء التحقيقات في التداخل الضار،
- مراقبة معلمات البث بالموجات الديكامترية.

وتوجد صفحة على شبكة الويب تتضمن المعلومات العامة والتقنية الضرورية وكذلك القدرة على تفحص وضع أجهزة تحديد الاتجاه باستعمال الموجات الديكامترية، أو تحديث صيغة برمجيات المراقبة الشاملة "UCS". والنفاذ إلى هذه الصفحة مقصور على الإدارات الموقعة على الاتفاق (أعضاء المنطقة).

والإدارة المكلفة بالتنسيق مسؤولة عن تحديث المعلومات العامة وكذلك المعلومات التقنية الخاصة بأجهزة تحديد الاتجاه باستعمال الموجات الديكامترية المنشورة على هذه الصفحة. وينبغي أن تقدم الإدارات الموقعة على الاتفاق ووكالات التشغيل المعلومات وكل التعديلات مباشرة إلى الإدارة المكلفة بالتنسيق.

والمعلومات التقنية الخاصة بأجهزة تحديد الاتجاه باستعمال الموجات الديكامترية المتاحة على شبكة الويب هي:

- نقاط الاتصال المختصة بالتشغيل في الإدارات الموقعة على الاتفاق،
- نقاط الاتصال المختصة بالجوانب التقنية في وكالات التشغيل،
- اسم الموقع،
- هوية المحطة،
- البلد،
- خط العرض (النظام الجيوديسي "WGS 84")
- خط الطول (النظام الجيوديسي "WGS 84")
- مدى التردد،
- ساعات النفاذ على جهاز تحديد الاتجاه باستعمال الموجات الديكامترية،
- جهة التصنيع،
- نوع جهاز تحديد الاتجاه باستعمال الموجات الديكامترية،
- دقة ضبط الزاوية،
- إزالة التشكيل،
- عرض النطاق (D/F)،
- عرض النطاق (السمعي)،

- عرض النطاق (الطيف)،
- التوهين.

وهذه المعلومات مسجلة على ملف تشكيل يعرف باسم "Config_file_siteID.ini".

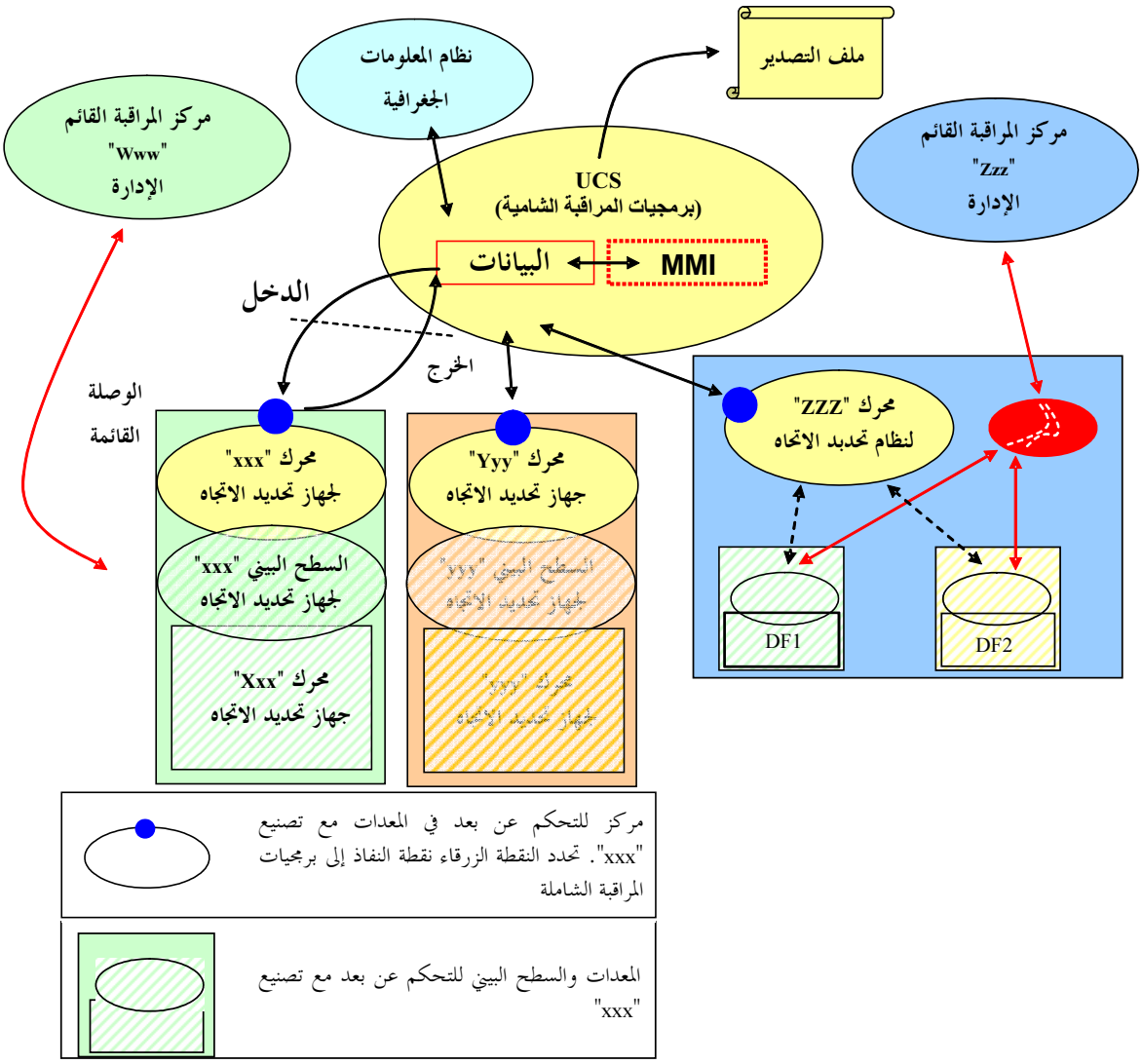
معمارية ووصف السطوح البينية

يقوم مفهوم أجهزة تحديد الاتجاه باستعمال الموجات الديكامترية على "*معمارية تبادل البيانات المشتركة*" (التي وضعها المؤتمر الأوروبي لإدارات البريد والاتصالات) بالنسبة للمعلومات التقنية (أوامر إجراء القياسات والنتائج). وجميع المعدات تفهم هذه الأوامر والوظائف بنفس الطريقة، بغض النظر عن جهة التصنيع. ويتم ذلك بموجب "أجهزة تشغيل المعدات التي حددها المؤتمر الأوروبي لإدارات البريد والاتصالات" و "برمجيات المراقبة الشاملة".

وهذه المعمارية مبينة في الشكل 3.4 التالي:

الشكل 3.4

معمارية التوصيل البيني لأجهزة تحديد الاتجاه العاملة بالموجات الديكامترية



- *مراكز المراقبة القائمة* هي المعدات وتطبيقات البرمجيات (العاملة في الإدارات والتي توفرها جهات التصنيع أو التي يتم تطويرها لتلبية متطلبات المواصفات) التي تستعمل للتحكم في أجهزة تحديد الاتجاه في الوضع الراهن (لا يوجد بينها توصيل بيني).
- *أجهزة تحديد الاتجاه* القائمة هي الأجهزة التي توفرها جهات التصنيع وهي مزودة بسطح بيني للتحكم عن بُعْد ويتم تحديد أوامره ونتائجه للمعدات.

دراسة الحالة 7: تبادل البيانات في إطار اتفاق التنسيق (برلين 2003)

اتفاق التنسيق الذي عُقِد في 2003 هو اتفاق عقده ممثلو الإدارات في النمسا، وبلجيكا، والجمهورية التشيكية، وألمانيا، وفرنسا، وهنغاريا، وهولندا، وكرواتيا، وإيطاليا، وليختنشتاين، ولتوانيا، ولكسمبرغ، وبولندا، ورومانيا، وسلوفاكيا، وسلوفينيا، وسويسرا (17 بلداً أوروبياً)، بموجب المادة 6 من لوائح الراديو، بشأن تنسيق الترددات الواقعة فيما بين MHz 29,7 وMHz 39,5 لأغراض منع التداخل الضار بالخدمات الثابتة والخدمات المتنقلة البرية، ولتحقيق الاستعمال الأمثل لطيف الترددات على أساس الاتفاقات المتبادلة.

وكانت الصيغة الأولى من الاتفاق هي اتفاق فيينا الذي وقع في 1986، وأدخِلت عليه تعديلات في 1993 و1999، كما روجع أيضاً في برلين في 2001 و2003.

المبادئ

المبدأ العام الذي ينص عليه هذا الاتفاق هو تسهيل التنسيق من خلال التوزيع العادل للترددات على الحدود، على أساس ثنائي أو متعدد الأطراف في "الترددات التفضيلية"، التي تعرّف بأنها الترددات القابلة للاستعمال بدون اتخاذ إجراءات تنسيق مسبقة، بشرط التقيد بالمعايير التقنية المحددة سلفاً (الاتفاقات والملحقات).

نطاقات الترددات

يطبق على نطاقات الترددات نوعان من التنسيق:

- *القائمة الأولى: الخدمات المتنقلة البرية*

بالنسبة للخدمة المتنقلة البرية في نطاقات الترددات بخلاف تلك المنصوص عليها في المادة 1.2.1 (برلين، 2003) وبالنسبة لجميع الخدمات الأخرى في هذه النطاقات للترددات، يمكن تطبيق إجراءات التنسيق المبينة في الاتفاق، ويمكن، عند الضرورة، الاتفاق على المعلمات التقنية كل على حدة.

- *القائمة الثانية: الخدمات الثابتة*

لا تنطبق إجراءات التنسيق المبينة في الاتفاق بالنسبة للخدمة الثابتة إلا إذا كان نطاق الترددات المعني في كلا البلدين القائمين بالتنسيق مخصصاً للخدمة الثابتة وكان التردد المعني يقع ضمن مسؤولية الإدارتين. وكما هو الحال في القائمة الأولى، يمكن للإدارتين تطبيق الاتفاق بالنسبة للنطاقات الأخرى غير المنصوص عليها في المادة 3.2.1 (برلين، 2003).

سجل الترددات

يتكون سجل الترددات من القوائم التي تحددها كل إدارة وتبين فيها تردداتها المنسقة، وتردداتها التفضيلية المخصصة، وتردداتها المشتركة، وتردداتها المنسقة لشبكات الاتصالات الراديوية المخطط لها، وتردداتها المستعملة على أساس خطط الشبكة الجغرافية

والترددات التي تستعمل الشفرات التفضيلية. وتكون جميع تخصيصات الترددات في هذا السجل محمية طبقاً لوضعها فيما يتعلق بالتنسيق.

الأحكام التقنية

– في حالة الخدمة المتنقلة البرية، تُختار القدرة المشعة الفعالة والارتفاع الفعال للهوائي في المحطات بالشكل الذي يجعل مداها مقصوراً على المنطقة المغطاة، مع تجنب الارتفاعات الزائدة للهوائي والخرج الزائد للمرسلات باستعمال مواقع متعددة وارتفاعات منخفضة فعالة للهوائيات. وتستعمل الهوائيات الاتجاهية للتقليل من احتمالات حدوث التداخل في البلد المجاور.

يتم تنسيق تردد الإرسال إذا كان المرسل ينتج شدة مجال، عند حدود البلد الذي تتأثر إدارته، لأنه إذا كان الارتفاع 10 أمتار فوق سطح الأرض فإنه يتجاوز الحد الأقصى المسموح به لمجال التداخل، كما هو مبين في الملحق 1 بالاتفاق. ويتم تنسيق التردد المستقبِل إذا كان المستقبل يتطلب حماية.

– في حالة الخدمة الثابتة، تُختار القدرة المشعة الفعالة والارتفاع الفعال للهوائي في المحطات وفقاً لقدرة الوصلات الراديوية ونوعية الخدمة المطلوبة، مع تجنب الارتفاعات الزائدة للهوائي والخرج الزائد للمرسلات باستعمال مواقع متعددة والارتفاعات شديدة الانخفاض للهوائيات، للتقليل من احتمالات حدوث التداخل في البلد المتأثر. ويتضمن الملحق 9 الحد الأقصى المسموح به، وتُحسب الخسارة الأساسية في الإرسال وفقاً لما هو منصوص عليه في الملحق 10.

تنفيذ الاتفاق

يتم تنفيذ الاتفاق طبقاً للمبادئ التالية:

– طريقة حساب مشتركة، تقوم على نماذج الانتشار التي يحددها قطاع الاتصالات الراديوية ومعيار طريقة الحساب المنسقة (HCM) المستعملة في وحدات التضاريس الرقمية وخطوط الحدود المتفق عليها على أساس ثنائي أو متعدد الأطراف.

وبرنامج طريقة الحساب المنسقة هو برنامج تم تطويره من أجل التطبيق المنسق لطرق الحساب كما هو منصوص عليه في ملحقات الاتفاق.

وينبغي أن تنفذ جميع الإدارات الإصدارات الجديدة من برنامج طريقة الحساب المنسقة في نفس الوقت لتلافي العمل بصيغ مختلفة من البرنامج في البلدان المتجاورة. ولما كانت برمجيات طريقة الحساب المنسقة ليست إلا روتيناً فرعياً، ينبغي تنفيذ هذا الروتين الفرعي ضمن البرامج الوطنية المحيطة به. ويتضمن الاتفاق طريقة تطبيق الصيغ الجديدة من البرنامج.

وبرنامج طريقة الحساب المنسقة مدرج ضمن قائمة البرمجيات التي أصدرها قطاع الاتصالات الراديوية.

– تبادل البيانات

أ) *الإجراءات*

القائمة الشاملة

ينص الاتفاق على ضرورة تبادل سجلات الترددات (القائمة الشاملة) مرتين في السنة باستعمال قرص مضغوط (CD-ROM) أو أي واسطة أخرى يكون عليها اتفاق متبادل.

التنسيق والتبليغ

يجوز تبادل طلبات التنسيق وكذلك الردود على طلبات التنسيق أو بطاقات التبليغ على قرص لين أو على قرص مضغوط (CD-ROM) أو أي واسطة أخرى يكون عليها اتفاق متبادل.

يمكن أن تشمل البيانات التي يتم تبادلها أثناء إجراءات التنسيق ما يلي:

- المدخلات الجديدة
- التعديلات
- المدخلات المحذوفة
- الردود.

وتقوم كل إدارة بإعداد سجل حديث للترددات وتقدمه لكل إدارة يتم التنسيق معها. ويتم تبادل سجلات التنسيق على أساس ثنائي مرة على الأقل كل ستة أشهر.

ب) *وسائط الإرسال*

وسائط الإرسال التالية هي معايير متفق عليها:

- البريد الإلكتروني
- الأقراص اللينة
- الأقراص المضغوطة (CD-ROM).

بالنسبة لإجراءات التنسيق باستعمال وسائط أخرى مثل الأوراق المطبوعة، يمكن استعمال وصلات الإرسال أو وصلات البيانات.

وينبغي التقيد بالمواصفات التالية عند استعمال الأقراص اللينة أو البريد الإلكتروني:

- نسق MS-DOS
- شفرة حروف IBM-PC 8-bit ASCII
- بالنسبة للخدمة المتنقلة البرية:

  طول ثابت لسجل البيانات؛ وتملأ المواقع أو الحقول المحذوفة بمسافات خالية
- بالنسبة للخدمة الثابتة:
  - أطوال مختلفة لسجل البيانات
  - يُفصل بين بنود البيانات بعلامة الفاصلة المنقوطة (؛)
  - يتم الرجوع إلى بداية السطر التالي في نهاية كل سجل.

دراسة الحالة 8: نظام الاستفسار عن الخدمات الفضائية والحصول على المستخلصات: Space Qry

ديباجة

أبلغ مكتب الاتصالات الراديوية، بموجب الرسالة المعممة CR/211 المؤرخة 10 مايو 2004، جميع الإدارات بتوافر الإصدار 5 من قاعدة بيانات نظام الشبكات الفضائية (SNS v5) ومجموعة البرمجيات الخاصة بتطبيقات التبليغ الإلكتروني المصاحبة لها (إدخال البيانات والاستفسار عنها ونشرها والتحقق من صحتها) الإصدار الخامس من البرنامج الذي قام بتطويره مكتب الاتصالات الراديوية (BRsoft 5.x)، والذي يتضمن جميع التعديلات والإضافات التي قرر المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2003 (جنيف، 2003) (WRC-03) إدخالها على التذييل 4 من لوائح الراديو. وقد أوضحت هذه الرسالة المعممة أن مكتب الاتصالات الراديوية يعكف على تعديل إجراءاته الداخلية بما يسمح بنشر الأقسام الخاصة وبطاقات التبليغ الأخرى في النشرة الإعلامية الدولية للترددات التي يصدرها مكتب الاتصالات الراديوية (الخدمات الفضائية) على قرص مضغوط في نسق SNS v5.

وأبلغ مكتب الاتصالات الراديوية، بموجب الرسالة المعممة CR/222 المؤرخة 5 نوفمبر 2004، جميع الإدارات بأنه اعتباراً من العدد رقم 2532 من النشرة الإعلامية الدولية للترددات الصادر في 2004/11/16، ستكون جميع الأقسام الخاصة وغيرها من بطاقات التبليغ بما في ذلك قواعد البيانات المرتبطة بها (IFICxxxx.mdb, SPS_ALL_IFICxxx.mdb) في النشرة الإعلامية الدولية للترددات (الخدمات الفضائية) متاحة في نسق SNS version 5 فقط. وتتضمن هذه الرسالة المعممة معلومات مستحدثة وتوجيهات للمستعملين بشأن البرنامجين SNS v5 وBRsoft 5.x.

والاستفسارات المتصلة بالتخصيصات بموجب التذييلين 30 و 30A يشملها الآن برنامج SpaceQuery 5.1. واستعمال هذا البرنامج بالإضافة إلى قاعدة البيانات SPS_ALL_IFICxxx.mdb يسمح باسترجاع الخصائص والمواقع المرجعية للتخصيصات بموجب هذين التذييلين.

مقدمة

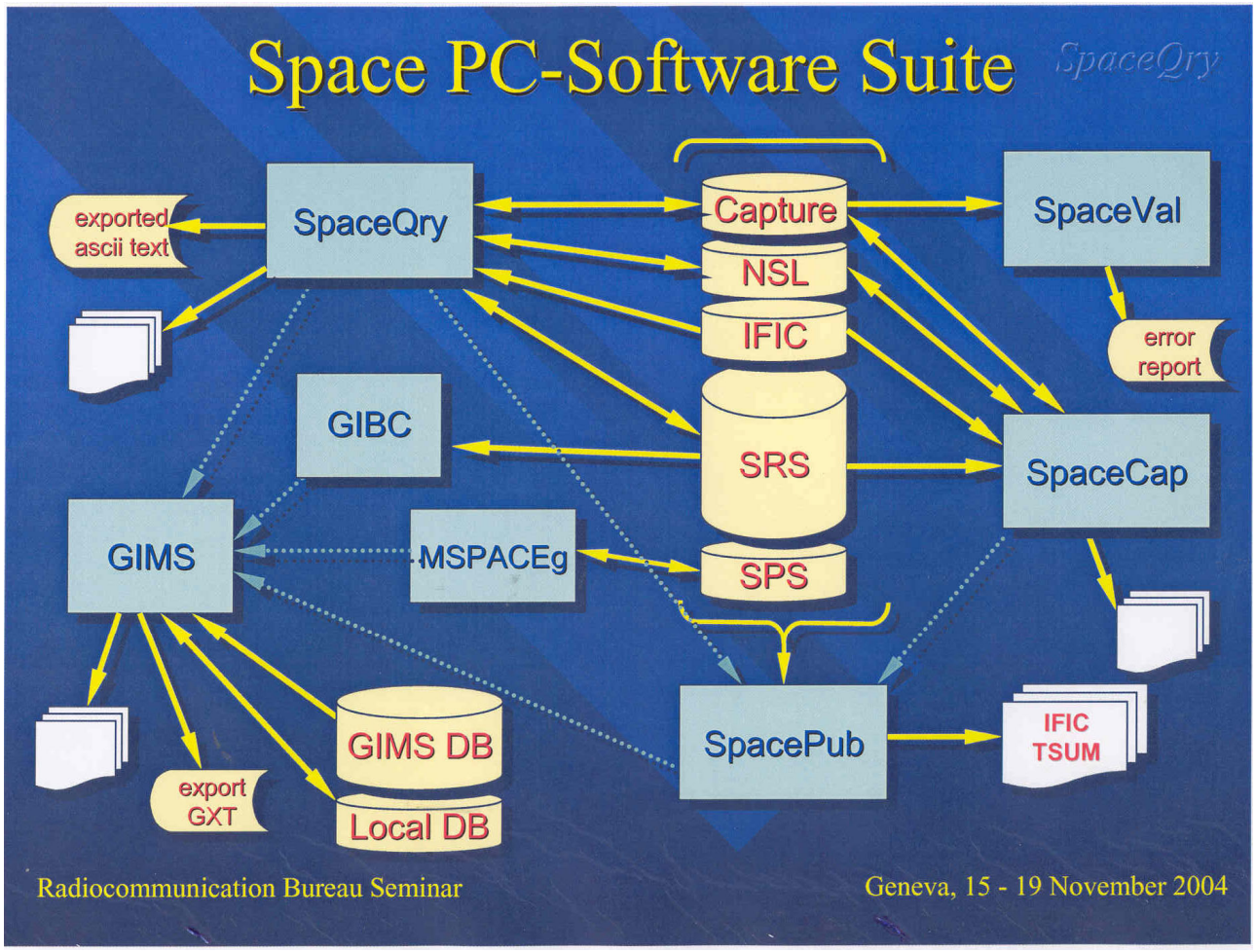
نظام بيانات الفضاء (Space Data and Publication Circular Query and Extract System) هو مجموعة من البرمجيات التي تزود المستعملين داخل مكتب الاتصالات الراديوية وخارجه بأدوات تمكنهم من النفاذ إلى جميع قواعد البيانات الخاصة بالفضاء التي وضعها مكتب الاتصالات الراديوية والاستفسار منها. وهي تشمل: قواعد بيانات نشرة الفضاء الأسبوعية، وقواعد بيانات النشرة الإعلامية الدولية للترددات (الخدمات الفضائية)، وقواعد بيانات قائمة محطات الشبكة، وقواعد البيانات الخاصة بإدخال البيانات الفضائية، وقواعد بيانات إدخال معلومات محطات الاتصالات الراديوية الفضائية.

والغرض من هذا الفصل هو توعية مستعمل نظام SpaceQry بكيفية استعمال لوحة الحوار التي تحدد المعايير، وهي اللوحة التي يتم استدعاؤها في كل مرة تفتح فيها قاعدة البيانات.

ويوضح الشكل 4.4 فيما يلي مكان مجموعة برمجيات SpaceQry داخل منظومة البرمجيات الحاسوبية المستعملة في التعامل مع بيانات الخدمات الفضائية (BR Space PC Software Suite).

الشكل 4.4

منظومة البرمجيات الحاسوبية للتعامل مع بيانات الخدمات الفضائية



GIBC : السطح البيني البياني لحسابات الدفعات

GIMS : نظام الإدارة البياني للتداخل

GXT : النسق البياني لتبادل النصوص (GIMS)

IFIC : النشرة الإعلامية الدولية للترددات

NSL : قائمة محطات الشبكة

SNS : نظام الشبكات الفضائية

SRS : محطة اتصالات راديوية فضائية

TSUM : تقرير ملخص الإرسال

إدخال بيانات الخدمات الفضائية: يشمل إدخال بيانات بطاقات التبليغ بموجب القرار (WRC-03) 49 التحقق إلكترونياً من إدخال البيانات وطريقة لتصحيح الأخطاء (عرض بنود البيانات التي توجد بها أخطاء والقواعد التي تقابلها للتحقق من صحة البيانات) بالنسبة لإدخال بيانات بطاقات التبليغ المقدمة بموجب المادتين 9 (لم يتم تنفيذ ذلك بعد بالنسبة إلى معلومات النشر المسبق) و11 من لوائح الراديو. ومن المستصوب أن يقوم المستعملون

بتشغيل تطبيق برنامج SpaceVal 5.0.2 لكي يستطيعوا إجراء عملية تحقق كاملة من صحة بطاقات التبليغ بعد إدخال البيانات أو تعديلها.

برنامج SpaceVal: يمكن استعمال برنامج SpaceVal بمفرده للتحقق من بيانات أي بطاقة تبليغ إلكترونية في نسق قاعدة بيانات MS-Access SNS v5. ويمكن مشاهدة نتائج عملية التحقق أو طباعتها باستعمال الإصدار SpaceQry 5.1 أو ما بعده.

SpacePub: نظام نشر بيانات الخدمات الفضائية

المواصفات الرئيسية

برنامج SpaceQry:

- يقرأ معلومات النشرة الإلكترونية للخدمات الفضائية
- يستفسر عن محطات الاتصالات الراديوية الفضائية من قاعدة البيانات
- يُنشئ قوائم بالشبكات الفضائية / المحطات الأرضية
- يقوم بتحديث قاعدة بيانات محطات الاتصالات الراديوية الفضائية وقائمة صافي خسارة التبديل من بيانات نشرة الفضاء.
- يقوم بتحديث "قاعدة بيانات الاستفسارات".

ما هي البيانات التي يمكن الاستفسار عنها باستعمال SpaceQry؟

- قاعدة بيانات محطات الاتصالات الراديوية الفضائية
- إصدارات النشرة الإعلامية الدولية للترددات الإلكترونية للخدمات الفضائية
  - يُظهر فقط البيانات ذات الصلة بالإصدارات المطلوبة، في حالة تشغيل مرشح البرنامج
  - يُظهر جميع البيانات الخاصة بالشبكات، في حالة عدم تشغيل مرشح البرنامج
- نتائج SpaceCap (MS-Access 97,200)
- نتائج إدخال بيانات نظام الشبكات الفضائية (MS-Access 2.0)
- قوائم الشبكات/المحطات (NSL).

وأنواع الاستفسارات المختلفة هي:

الاستفسارات الخاصة بالمعايير

معايير الاستفسار القياسية لتتبع البيانات هي:

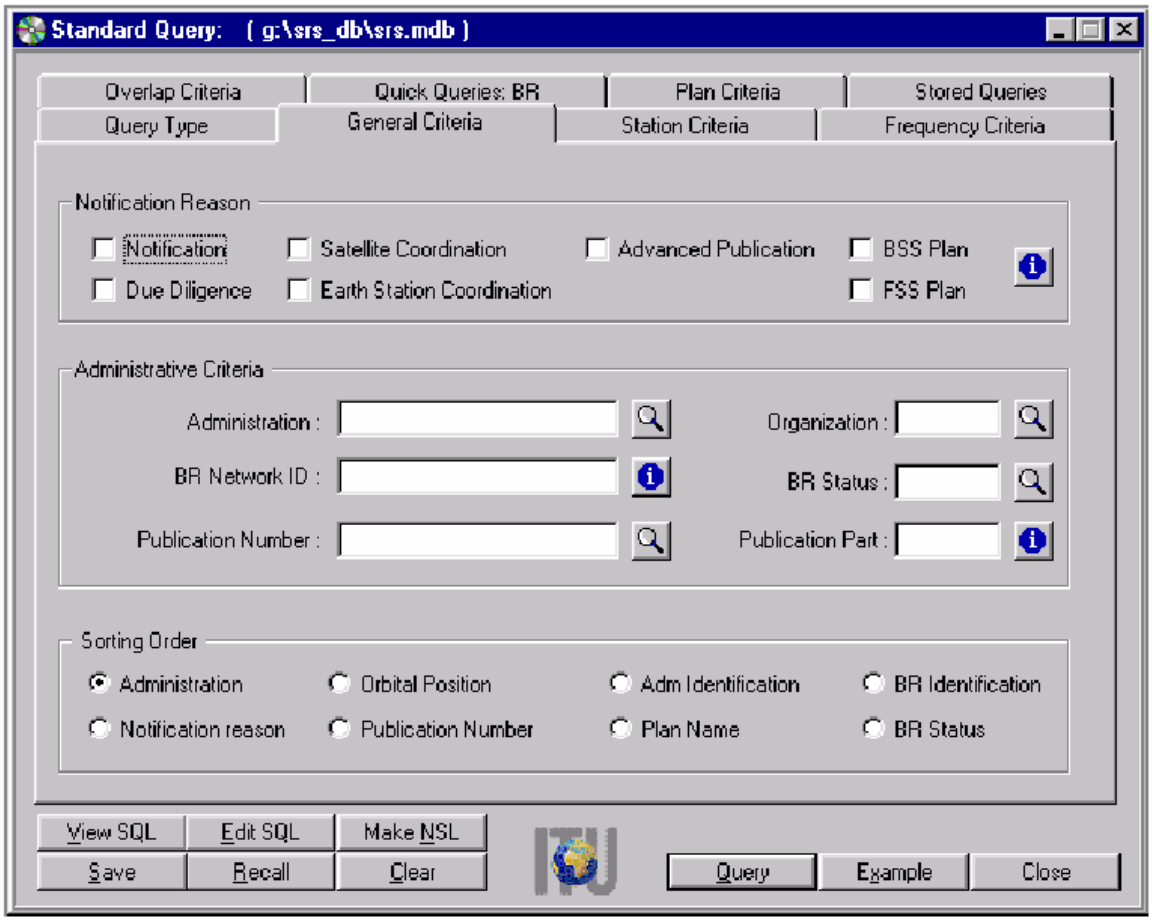
- سبب التبليغ
- الإدارة/الهيئة/البلد

- نوع المحطة الساتلية/الأرضية
- اسم المحطة الساتلية/الأرضية
- الموضع المداري للموقع الجغرافي
- رقم النشر والجزء.

ونظراً لزيادة الطلبات على وضع معايير إضافية للاستفسار ونظراً لإضافة الخطط، وعمليات النشر المسبق وبيانات مراعاة الاحتياط الواجب في قاعدة بيانات محطات الاتصالات الراديوية الفضائية، لم تعد شاشة واحدة أو نافذة للمعايير كافية لعرض وإدخال معلومات الاستفسار. ولهذا السبب، يتم إظهار نافذة الاستفسار في برنامج SpaceQry الآن على شكل سلسلة من النوافذ التي يمكن التنقل بينها (شبيهة لما تشاهده في الكثير من منتجات مايكروسوفت كخيار أو نافذة حوار لتحديد الخيارات). والمعايير منظمة منطقياً في نافذة الجدول المناسب، ويمكن النفاذ إلى كل منها بالنقر في المكان المناسب.

الشكل 5.4

شاشة الاستفسار النمطية



الاستفسارات الخاصة بتراكب الترددات والشقوق

يتضمن ذلك استفسارين مختلفين: الأول ما هي الشبكات التي يوجد بها تراكب في نطاق معين للترددات؟ والثاني ما هي الشبكات التي تعمل داخل نطاق للترددات (شق)؟

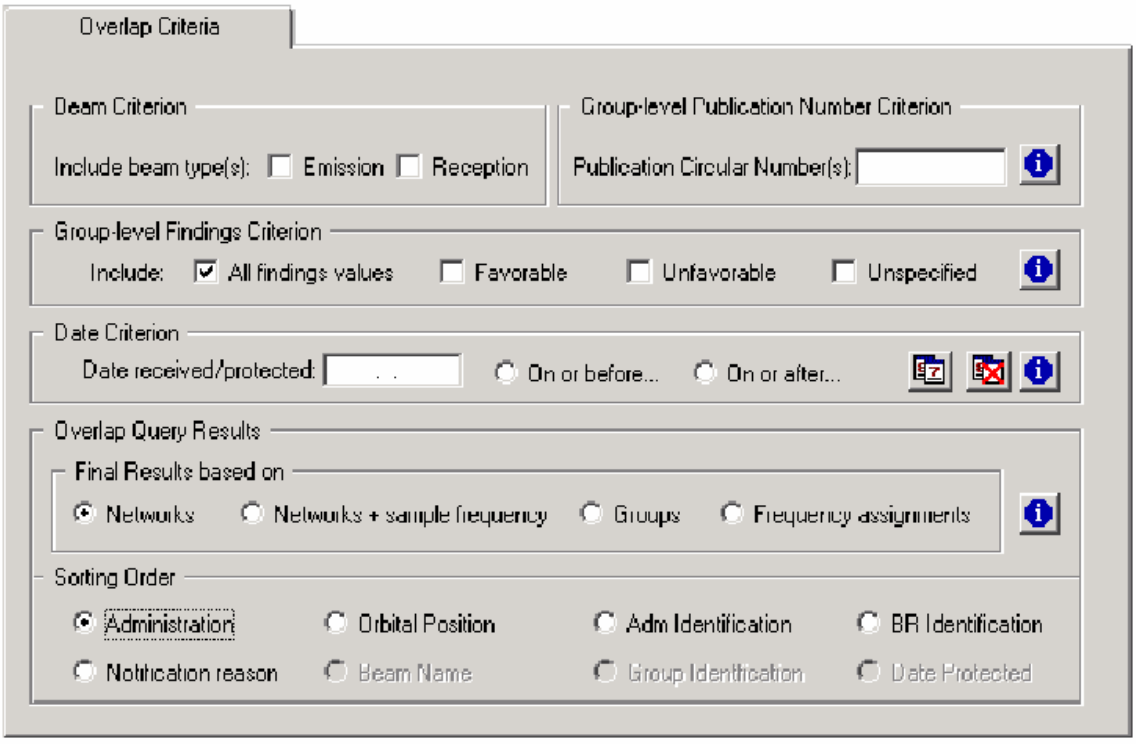
ومعايير الاستفسار عن التراكب والشقوق هي:

- جميع المعايير المتاحة للاستفسارات النمطية؛
- نطاقات الترددات المتعددة؛
- نوع الحزمة (المستقبِلة/المرسِلة)؛
- أعداد النشر على مستوى المجموعة؛
- مكتب الاتصالات الراديوية (الفحص، قيم النتائج)؛
- تاريخ الاستلام/تاريخ الحماية.

يتضمن جدول معايير التراكب (Overlap Criteria Table) جميع معايير الاستفسار المتصلة بالتحديد بالاستفسارات الخاصة بتراكب الترددات (Frequency Overlap) وشقوق الترددات (Frequency Slot Queries) (وبالتالي، تكون متاحة فقط عند اختيار نوع استفسار التراكب (Overlap Query Type):

الشكل 6.4

شاشة معايير التراكب



الاستفسارات "السريعة"

تتضمن خانة الاستفسارات السريعة (Quick Queries Tab) عدداً من الاستفسارات المتخصصة المحددة سلفاً والتي يُرد عليها (عادة) بمعلومات محددة عن شبكة معينة. وقد وُصِفت هذه الاستفسارات بأنها سريعة لأنها تتطلب عدداً محدوداً جداً من معلمات المعايير (هوية الشبكة فقط، في بعض الحالات)، وبالتالي، فمن السهل تحديدها وإجراؤها بسرعة. وعلى الرغم من أن

هذه الاستفسارات قد تطورت بناء على الطلبات والاحتياجات الهندسية والإدارية التي حددتها دائرة الخدمات الفضائية بمكتب الاتصالات الراديوية، فمن المفترض أنها ستفيد مستعملي نظام SpaceQry خارج الاتحاد أيضاً.

الاستفسارات المخصصة بلغة SQL

يسمح هذا النوع من الاستفسارات للمستعمل بأن يقوم بتصميم استفساراته وتعديل الاستفسارات المحددة سلفاً. وعلاوة على ذلك، فإنه يوفر للمستعمل وسائل مساعدة لتصميم استفساره: اختيار مقاييس البيانات، وجدول قاعدة البيانات وقوائم الحقول.

وتسمح خانة الاستفسارات المخصصة للمستعمل بأن يقوم بتعديل البيان الذي جاءه بلغة SQL استناداً إلى المعايير المحددة، أو إجراء استفسار من أي قاعدة بيانات في نظام إدارة الترددات الفضائية (SNS-format).

وللحصول على مزيد من المعلومات، يمكن الرجوع إلى:

الفصل 5

أمثلة لأتمتة إجراءات إدارة الطيف

المحتويات

الصفحة

1.5 المقدمة 72

2.5 تناول البيانات في الأنظمة الحاسوبية 72

1.2.5 قاعدة بيانات التوزيع 73

3.5 اختيار الترددات بالاستعانة الحاسوب 73

1.3.5 وصف المشكلة 73

2.3.5 الإجراء الأساسي لاختيار الترددات 74

3.3.5 مثال لتطبيق الإجراء الأساسي للاختيار 77

4.3.5 اختيار الترددات باستعمال معايير تقاسم أكثر تفصيلاً 77

5.3.5 تخصيص الترددات الراديوية في الخدمة المتنقلة البرية 78

4.5 تحليل الانتشار 81

5.5 خصائص التجهيزات 83

1.5.5 مخططات الهوائيات 84

2.5.5 طيف البث في المرسلات 85

3.5.5 انتقائية المستقبل 85

6.5 النبذ المتعلق بالتردد 85

7.5 حسابات مسافة التنسيق 85

1.7.5 إمكانات البرنامج وطريقة تشغيله 86

2.7.5 مساعدات أخرى في مجالي التنسيق والتبليغ 87

8.5 الأنظمة المتكاملة لإدارة الطيف 87

9.5 تحقيق التكامل بين الإدارة والمراقبة 87

1.9.5 تعريف النظام المتكامل للإدارة والمراقبة 88

2.9.5 أهمية النظام المتكامل 89

1.5 المقدمة

للمساعدة في عملية إدارة الطيف، يعرض هذا الفصل أمثلة للاستخدام العملي للطرائق الواردة في الكتيب المعنون "الإدارة الوطنية للطيف" وفي الفصول السابقة من هذا الكتيب. فالتقنيات الحاسوبية يمكن أن تساعد بطريقتين على الأقل، هما إدارة وتفحص كميات كبيرة من البيانات، وإجراء حسابات معقدة أو بسيطة ولكنها تتسم بالتكرارية.

وتوضح الأمثلة هاتين السمتين لأغراض البيان العملي فقط ولا تمثل بالضرورة إجراءات موصى بها. فمن حق كل إدارة أن تضع الإجراءات الخاصة بها والتي قد تختلف أيضاً من خدمة إلى أخرى. والمقياس الحقيقي لنجاح أي نظام مؤتمت هو قدرة النظام على تحرير مدير طيف الترددات من الأعباء اليومية المملة التي تتمثل في البحث في ملفات البيانات وإجراء حسابات متكررة، وتقدم له النتائج في شكل واضح ووجيز.

ويستعمل كل مثل من الأمثلة التالية أساليب حاسوبية مختلفة. وهذه الإجراءات يمكن أن تفيد كثيراً في إدارة الطيف وأن تستعمل بصورة مستقلة عن بعضها البعض. ولا يلزم دمج هذه الأساليب في نظام مؤتمت بصورة كاملة لإدارة الطيف، إلا أن الفوائد تتضاعف عندما يكون مثل هذا الدمج ممكناً.

وتبين بعض الأمثلة كيفية استخدام البيانات لإجراء حسابات أكثر تعقيداً. وقد أعدت إدارات أو منظمات أخرى، في حالات كثيرة، برامج مقيّسة لمعالجة البيانات وإجراء حسابات تنسيق مؤتمتة. وينشر الاتحاد دليلاً مصوراً مجانياً لهذه البرامج (دليل برمجيات إدارة الطيف الراديوي)، ويعرض البرامج على الإدارات نظير رسم اسمي مقابل نقلها، ويمكن للبلدان النامية أن تحصل على هذه البرامج بأسعار مخفضة. وفي حالات كثيرة، تكون النماذج الموضحة لاحقاً في هذا العمل منفذة في البرامج الموصوفة في هذا الدليل المصور.

ويرد في نهاية هذا الفصل مثال تطبيقي لتقنيات الاستعانة بالحاسوب في مجال المراقبة (دراسة الحالة 9). ويقدم المثال وصفاً موجزاً لبرمجيات للوصول إلى المستوى الأمثل في تخطيط وتصميم شبكات مراقبة الطيف.

وتتضمن الملحقات من 2 إلى 8 وصفاً موجزاً لأنظمة مؤتمتة لإدارة الطيف. كما يمكن الاطلاع على أمثلة أخرى لاستخدام الحواسيب في المراقبة في كتيب الاتحاد عن مراقبة الطيف (طبعة 2002).

2.5 تناول البيانات في الأنظمة الحاسوبية

على الرغم من أن أنظمة إدارة قواعد البيانات تحاول فك اقتران برامج التطبيق بالبيانات التحتية، فإن الاستقلالية الكاملة المنشودة للبيانات تبقى غير ممكنة وتبقى التطبيقات مرتبطة دوماً، بطريقة أو أخرى، بالبنية المختارة للبيانات. ويحول هذا الاقتران دون أن تصبح إعادة استعمال التطبيقات على نطاق كبير عملية سهلة في حالات عدم تشابه البنى التحتية. ولهذا تحذر الإدارات من أن تكييف البرامج التي أعدتها إدارات أخرى للعمل ضمن بنى بياناتها الخاصة قد لا يقل صعوبة أحياناً عن وضع برامج جديدة تماماً.

وقد ترغب إدارات معينة في النفاذ إلى بيانات سبق أن بلّغتها إلى الاتحاد في إطار إدارتها الداخلية للطيف أو النفاذ إلى بيانات صادرة من إدارات مجاورة. فقطاع الاتصالات الراديوية ينشر هذه البيانات في القائمة الدولية للترددات (IFL) على أقراص مدمجة. ويمكن لبلدان كثيرة أن تستفيد بصورة فعالة من هذه البيانات ومن البرامج التي تسمح باستخراج بيانات من نظام إدارة قائمة الترددات المحلية المدرجة في النشرة الإعلامية الدولية للترددات التي يصدرها مكتب الاتصالات الراديوية. ويجدر بالإشارة أنه سيلزم بذل المزيد من الجهود للتحقق من صلاحية هذه التخصيصات واستكمال أية بيانات تقنية مفتقدة قد تكون ضرورية لبرامج التحليل.

يقدم قطاع الاتصالات الراديوية، على أقراص DVD، بيانات تتعلق بمحطات الاتصالات الراديوية الفضائية، وبخطط تخصيص الترددات (ST61 وGE75 وRJ81 وGE84 وGE85 وGE89). وترد تفاصيل وافية حول هذا الموضوع في دليل البرمجيات المصور وفي النشرات المناسبة التي توزع على المشتركين.

1.2.5 قاعدة بيانات التوزيع

من الضروري لإدارة استعمال الطيف الراديوي إدارة فعالة، معرفة كيفية توزيع الطيف فيما بين مختلف الخدمات. ومن الضروري أيضاً معرفة كيفية استعمال مختلف الخدمات للطيف الموزع. ويمكن أن توفر قاعدة بيانات مؤتمتة للتوزيع أجوبة عن هذه الأسئلة. ولكنه ينبغي أن تكون هذه القاعدة ذات بنية تتيح كشف الجزء الكامل من الطيف الذي تستعمله خدمة معينة أو مجموعة خاصة من الخدمات. ويمكن استخدام هذه المعلومات لتوضيح كيفية توزيع الطيف المتيسر فيما بين مختلف الخدمات.

يجب أيضاً أن تسمح بنية قاعدة بيانات التوزيع بأن يضم كل سجل من سجلات التوزيع مادة رئيسية تتضمن تسجيلاً واحداً أو عدة تسجيلات لتخصيص الترددات. وتتيح الإحالات المرجعية المتبادلة بين قاعدة بيانات التوزيع وقاعدة بيانات تخصيص الترددات إمكانية تقدير الاستعمال الفعلي للطيف من جانب خدمات معينة. ويمكن استخدام هذه المعلومات لتحديد أماكن ازدحام الطيف، والأماكن التي يكون فيها استعمال الطيف أقل من المقرر، وذلك بالنسبة إلى كل خدمة من الخدمات.

محتويات قاعدة بيانات التوزيع

تصبح قاعدة بيانات التوزيع أكثر فعالية عند وجود إحالة مرجعية متبادلة مع قاعدة بيانات تخصيص الترددات. وأنجع طريقة لتوفير هذه الإحالات المرجعية هي إدراج أصناف محطات مرخص لها كجزء من تسجيل التوزيع على أن يقتصر ذلك على أصناف المحطات المرخص لها فعلاً وذلك وفقاً لجدول توزيع نطاقات الترددات. ويجب، عند اختيار أصناف المحطات المسموح بها، أن يراعى تأثير أية تقييدات مفروضة على الخدمة مدرجة في حواشي جدول توزيع نطاقات الترددات.

ومن المسلم به عموماً، أن شكل تقديم جدول توزيع نطاقات الترددات في المادة 5 من لوائح الراديو هو أكثر ملاءمة للاستعمال اليدوي، ومن ثم تصبح فعاليته محدودة في التطبيقات المحوسبة المختلفة. ولهذا ابتكر قطاع الاتصالات الراديوية صيغة تمهيدية لنموذج أولي من قاعدة البيانات. وتملك إدارات أخرى أنظمة مماثلة تستعمل أحياناً لتقسيم النطاقات تقسيماً إضافياً وفقاً لأغراض وطنية، فتؤدي بذلك إلى تقييد مدى الترددات المتيسر للتخصيص لغرض محدد وإلى تحويل جزء من عبء تخصيص الترددات إلى إطار تخطيط الطيف.

3.5 اختيار الترددات بالاستعانة بالحاسوب

1.3.5 وصف المشكلة

توضيحاً لتطبيق التقنيات الحاسوبية البسيطة، يعرض أدناه تخصيص ترددات لمحطة إرسال جديدة في الخدمة المتنقلة.

تعمل الخدمات المتنقلة البرية، عادة، على أساس توزيع القنوات، ولهذا يكفي أن تدرس مجموعة واحدة فقط من الترددات المنفصلة. ويستعمل ملف البيانات المبين في الجدول 5-1 على سبيل المثال. ويفترض أن هذا الملف يتضمن بيانات تصف جميع الإرسالات المحتملة التي قد تؤثر في اختيار الترددات. أما في التطبيق العملي فمن المحتمل أن يكون هذا الملف أكبر بكثير.

الجدول 5-1

مثال لملف بيانات تخصيص ترددات يتضمن تخصيصاً جديداً

الرمز الدليلي للنداء	الموقع	خط الطول	خط العرض	القدرة (kW)	المحطة، الموقع	رقم القناة	التردد (MHz)
KED427	Bethesda, MD	077 06 01 W	38 58 33 N	0,075	Areawide Courier Delivery	1	160,005
DEX523	Hyattsville, MD	076 50 22 W	38 56 54 N	0,12	W.T. Cowan	2	160,020
KTZ830	Bethesda, MD	077 05 36 W	38 58 57 N	0,12	H.j. Kane Delivery Service	3	160,035
KDX790	Ardwick, MD	076 54 10 W	38 55 15 N	0,12	Joseph M. Dignanson	4	165,050
KFB424	Bethesda, MD	077 06 18 W	38 59 49 N	0,12	Central Delivery Service	5	160,065
KES899	Richmond, VA	077 29 54 W	37 30 25 N	0,075	Hemingway Transportation	6	160,080
KQG594	Wilmington, DEL	075 33 39 W	39 45 05 N	0,06	Halls Motor Transit Company	7	160,095
KWT696	Mont Quirauk, MD	077 30 46 W	39 41 47 N	0,12	Halls Motor Transit Company	7	160,095
KJB937	Washington, DC	076 59 49 W	38 56 54 N	0,12	Jones Express Trash Removal	8	160,110
KFB424	Bethesda, MD	077 06 18 W	38 57 49 N	0,075	Central delivery Service	9	160,125
KFB424	Bethesda, MD	077 06 18 W	38 57 49 N	0,12	Purolator Services	10	160,140
KEQ762	Ardmore, MD	076 51 42 W	38 56 15 N	0,075	Preston Trucking Company	11	160,155
KGG997	Baltimore, MD	076 39 28 W	39 19 53 N	0,075	Hemingway Transport	12	160,170
KGX548	Washington, DC	077 04 46 W	38 56 50 N	0,12	Metro Messenger and Delivery	13	160,185
KVN353	Baltimore, MD	076 30 04 W	39 19 35 N	0,12	A.J. Trucking	13	160,185
KVZ573	Richmond, VA	077 36 06 W	37 30 46 N	0,12	Clarence Wyatt transfer	14	160,200

وتقع مسؤولية اختيار معايير تقاسم الترددات (التوصية ITU-R SM.337) على مدير الترددات. وقد يكون الاختيار الذي يتطلب نسب حماية مرتفعة سهل التحليل، إلا أن مثل هذه النسب يمكن أن تؤدي في النهاية إلى تبديد للطيف. وتبعاً لاختيار المعايير، يجب أن ينفذ النظام الحاسوبي تحليل البيانات ليقرر (في هذه الحالة) إمكانية إدخال تردد جديد مع الاستمرار في احترام معايير التقاسم. وينبغي ألا يضطر مدير الترددات إلى إجراء حسابات يدوية مملة أو متكررة. ويتم اختيار التردد في الأمثلة التالية وفق طريقتين على مستويين مختلفين من التعقيد.

2.3.5 الإجراء الأساسي لاختيار الترددات

يمكن تعريف معيار بسيط جداً لتقاسم الترددات على النحو التالي: "لا يجوز لمرسلين تفصلهما مسافة تقل عن "R" km أن يستعملا تردداً معيناً في آن واحد". ووفقاً للحالة يمكن أن يضاف إلى ذلك، ما يلي: "لا يجوز لمرسلين تفصلهما مسافة تقل عن "D" km أن يستعملا ترددات متجاورة (أي قنوات، في هذا المثل) في آن واحد". وينبغي ألا تطبق معايير استعمال القناة نفسها في حالات تقاسم الترددات.

وتطبيق هذا النوع من المعايير بسيط للغاية، كما أنه نمطي بالنسبة إلى المعايير المستعملة في تصميمات معينة من الأنظمة الراديوية المتنقلة "الخلوية". وتصبح بساطة المعايير عاملاً مساعداً مهماً في تصميم الشبكات المتنقلة التي تشمل مئات المرسلات الثابتة.

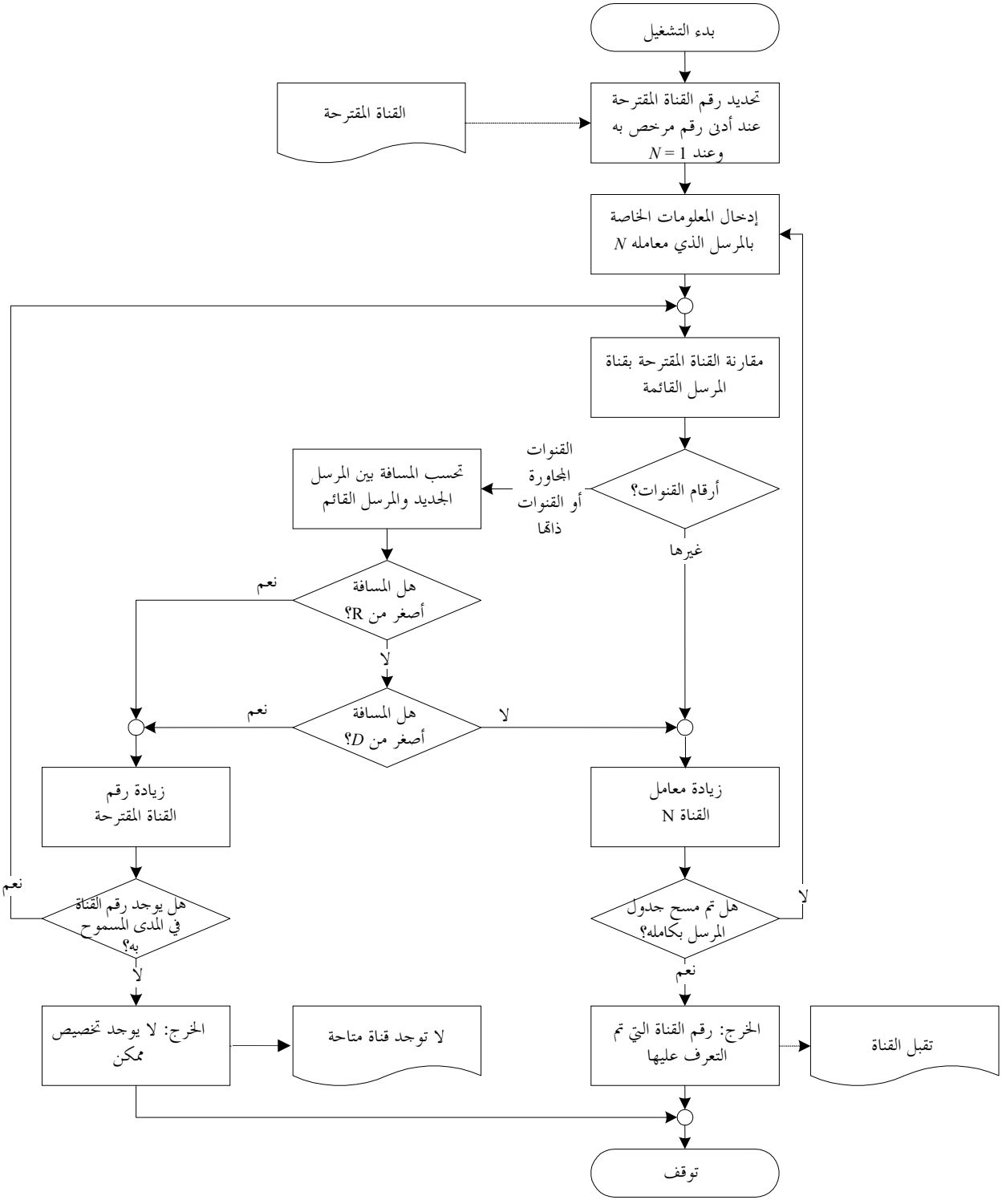
يمكن تنفيذ أسلوب اختيار يعمل بالاستعانة بالحاسوب بطرائق عديدة متنوعة. ويبين الشكل 1.5 مثلاً لإحدى طرائق الانتقاء إذ يجري فحص كل تردد (أو قناة) من الترددات (أو القنوات) المتاحة في النطاق الموزع، دورياً، ابتداءً من التردد الأدنى. ويستخرج البرنامج تسجيلات من الملف، بصورة تتابعية. وإذا تبين أن التردد الموجود في السجل مساوٍ للتردد الخاضع للفحص أو مجاور له، يحسب البرنامج المسافة التي تفصل بين المرسل المقترح والمرسلات المخصصة القائمة. فإذا كانت المسافة أكبر من المسافة R (في القناة نفسها) ومن D km (في القناة المجاورة)، يجري تخصيص التردد. أما في الحالات الأخرى، فيتابع البرنامج قراءة السجلات التالية إلى أن يصل إلى "نهاية الملف". ويعود عندها البرنامج إلى بداية ملف البيانات ويتفحص التردد التالي عند الاقتضاء.

يتوقف البرنامج المبين هنا حالما يجد تردداً مقبولاً (أو قناة) مقبولة، ولكن من الممكن ترتيبه على نحو يسمح بكشف كل الترددات المقبولة على أن يُطبَّق، يدوياً، بعد ذلك معياراً آخر للاختيار فيما بين هذه الترددات.

يعتبر هذا المثال بسيطاً؛ إذ إن الغرض من الحساب الوحيد المنفذ هو تحديد المسافة بين مرسلين، ولكن استعمال التقنية الحاسوبية يسمح بتنفيذ سريع جداً للإجراءات بكاملها. ويحرر بذلك مخطط طيف الترددات من المهمة المملة التي تتمثل في إجراء المئات من حسابات المسافة (في الحالات الواقعية)، ومن ضرورة استخراج المعلومات من وثائق مطبوعة والتعرض بذلك لاحتمالات الخطأ.

الشكل 1.5

الروتين الأساسي لتخصيص الترددات



الملاحظة 1 – يفترض أن R تساوي D في القيمة أو تقل عنها، أي أن المسافة بين المرسلات التي تستخدم قناة مجاورة تساوي المسافة بين المستقبلات التي تستعمل نفس القناة أو تقل عنها.

Cat-05-1

3.3.5 مثال لتطبيق الإجراء الأساسي للاختيار

يبين هذا المثال كيفية استخدام قائمة التخصيصات الواردة في الجدول 5-1، من جانب ولاية مريلاند الأمريكية الراغبة في تخصيص قناة لمرسل يقع عند خط العرض 39°10′45 شمالاً، وخط الطول "76°40'07 غرباً. وتفرض هنا قواعد العلاقة تردد–مسافة (المقترحة لهذا المثال) مسافة فصل قدرها 100 km لنفس القناة و40 km للقنوات المجاورة. الحل في هذه الحالة هو تخصيص في القناة 6 يستوفي جميع الشروط. ويبين الجدول 5-2 قائمة التخصيصات الجديدة. ويمكن أن توفر هذه القائمة معلومات إضافية مفيدة لمدير الطيف إذا ما تضمنت قائمة للمسافات بين كل موقع من مواقع المرسلات القائمة والموقع المقترح. ويمكن إجراء الحسابات اللازمة بسهولة بواسطة الحاسوب. وتسمح النتائج لمدير الطيف بتقييم مختلف الخيارات البديلة والإفادة من خبراته وأحكامه في عملية الاختيار.

4.3.5 اختيار الترددات باستعمال معايير تقاسم أكثر تفصيلاً

يتضمن جدول بيانات تخصيص الترددات المستعمل في المثال السابق مجموع القدرة المشعة من كل مرسل، وهي معلومة لم تستخدم في المثال مع أنها ضرورية لتطبيق بعض معايير التقاسم. فلننظر، على سبيل المثال، في المعيار التالي: "لا يجوز، عند تردد معين، أن يدرج في جدول التخصيصات أي تخصيص لمرسل يمكن أن ينتج، في موقع مرسل آخر يستعمل ذلك التردد، كثافة لتدفق القدرة تتجاوز قيمة معينة". (وهذه صيغة مبسطة لطريقة عامة تمكن مدير الطيف أن يعرف عدداً من نقاط الاختبار، قد تصل إلى عدة مئات، ويفرض، عند كل نقطة من هذه النقاط، أن تتجاوز كثافة تدفق القدرة الصادرة من مرسل مطلوب، بنسبة معينة، مجموع قيم كثافة تدفق القدرة الصادرة من كل المرسلات غير المرغوبة بما في ذلك المرسل المقترح له التخصيص الجديد).

الجدول 5-2

مثال لملف بيانات تخصيص ترددات يتضمن تخصيصاً جديداً

الرمز الدليلي للنداء	الموقع	خط الطول	خط العرض	القدرة (kW)	المحطة ، الموقع	رقم القناة	التردد (MHz)
KED427	Bethesda, MD	077 06 01 W	38 58 33 N	0,075	Areawide Courier Delivery	1	160,005
DEX523	Hyattsville, MD	076 50 22 W	38 56 54 N	0,12	W.T. Cowan	2	160,020
KTZ830	Bethesda, MD	077 05 36 W	38 58 57 N	0,12	H.j. Kane Delivery Service	3	160,035
KDX790	Ardwick, MD	076 54 10 W	38 55 15 N	0,12	Joseph M. Dignanson	4	165,050
KFB424	Bethesda, MD	077 06 18 W	38 59 49 N	0,12	Central Delivery Service	5	160,065
KAS454	**Anne Arundel, MD**	**076 40 07 W**	**39 10 45 N**	**0,12**	**Commonwealth of Maryland**	**6**	**160,080**
KES899	Richmond, VA	077 29 54 W	37 30 25 N	0,075	Hemingway Transportation	6	160,080
KQG594	Wilmington, DEL	075 33 39 W	39 45 05 N	0,06	Halls Motor Transit Company	7	160,095
KWT696	Mont Quirauk, MD	077 30 46 W	39 41 47 N	0,12	Halls Motor Transit Company	7	160,095
KJB937	Washington, DC	076 59 49 W	38 56 54 N	0,12	Jones Express Trash Removal	8	160,110
KFB424	Bethesda, MD	077 06 18 W	38 57 49 N	0,075	Central delivery Service	9	160,125
KFB424	Bethesda, MD	077 06 18 W	38 57 49 N	0,12	Purolator Services	10	160,140
KEQ762	Ardmore, MD	076 51 42 W	38 56 15 N	0,075	Preston Trucking Company	11	160,155
KGG997	Baltimore, MD	076 39 28 W	39 19 53 N	0,075	Hemingway Transport	12	160,170
KGX548	Washington, DC	077 04 46 W	38 56 50 N	0,12	Metro Messenger and Delivery	13	160,185
KVN353	Baltimore, MD	076 30 04 W	39 19 35 N	0,12	A.J. Trucking	13	160,185
KVZ573	Richmond, VA	077 36 06 W	37 30 46 N	0,12	Clarence Wyatt transfer	14	160,200

يتطلب اختيار تردد وفقاً لهذا المعيار، أن تؤخذ في الاعتبار القدرة المشعة في كل مرسل؛ وكذلك توهين كثافة تدفق القدرة المشعة بدلالة المسافة إلى المرسل (أي معلومات الانتشار). ويفترض، في هذا المثال، أن نموذجاً واحداً للانتشار يطبق لوصف كل المسيرات قيد النظر. ولهذا تشكل بيانات الانتشار المخزنة في الحاسوب قائمة لدالة بسيطة تحدد قيم التوهين بدلالة زيادة المسافات. أما بالنسبة إلى المسافات غير الواردة في القائمة، فيطبق الاستكمال الداخلي من أجل تحديد قيمة الخسارة.

وتضيف تأثيرات نواتج التشكل البيني درجة إضافية من التعقيد. ذلك أن من الممكن أن تقع عدة مرسلات في موقع واحد، وحتى أن تستعمل، بالفعل، هوائياً ومضخم ترددات راديوية مشتركين. وتخصص خطة الترددات القائمة ترددات موجات حاملة للمرسلات في موقع معين، ولكن ثمة إشعاعات ستظهر عند ترددات جديدة بسبب التشكيل البيني بين ترددات الموجات الحاملة الرئيسية. وقد تكون مثل هذه النواتج غير مهمة عند استقبالها في مواقع أخرى، إلا أنها قد تكون مضرة جداً بجوار موقع الإرسال. وتعتبر معالجة التشكيل البيني معقدة نسبياً، بصورة عامة، ومن هنا يصار إلى تبسيط المشكلة في هذا المثل من خلال تطبيق معيار الاختيار الإضافي التالي: "لا يجوز أن يخصص أي تردد مقترح إلى مرسل جديد في موقع معين إذا كان أي ناتج للتشكيل البيني من الرتبة الثالثة تشكله أي ترددات مسبق تخصيصها لذلك الموقع مساوياً للتردد المقترح".

ولزيادة تبسيط المثال، تقتصر الدراسة على إشارات التشكيل البيني في القناة نفسها؛ أي أن كثافة تدفق القدرة في القنوات المجاورة لا تؤخذ في الاعتبار.

يبين الشكل 5-2 طريقة ممكنة لأتمتة أسلوب الاختيار في هذا المثال. ويتضح، في هذه الحالة، أنه يلزم بذل جهود هائلة لأداء المهمة يدوياً؛ بينما يبقى نظام حاسوبي بسيط كفيلاً بأن ينفذ الأساليب المستعملة بسرعة وسهولة ودون التعرض إلى أخطاء في تناول البيانات.

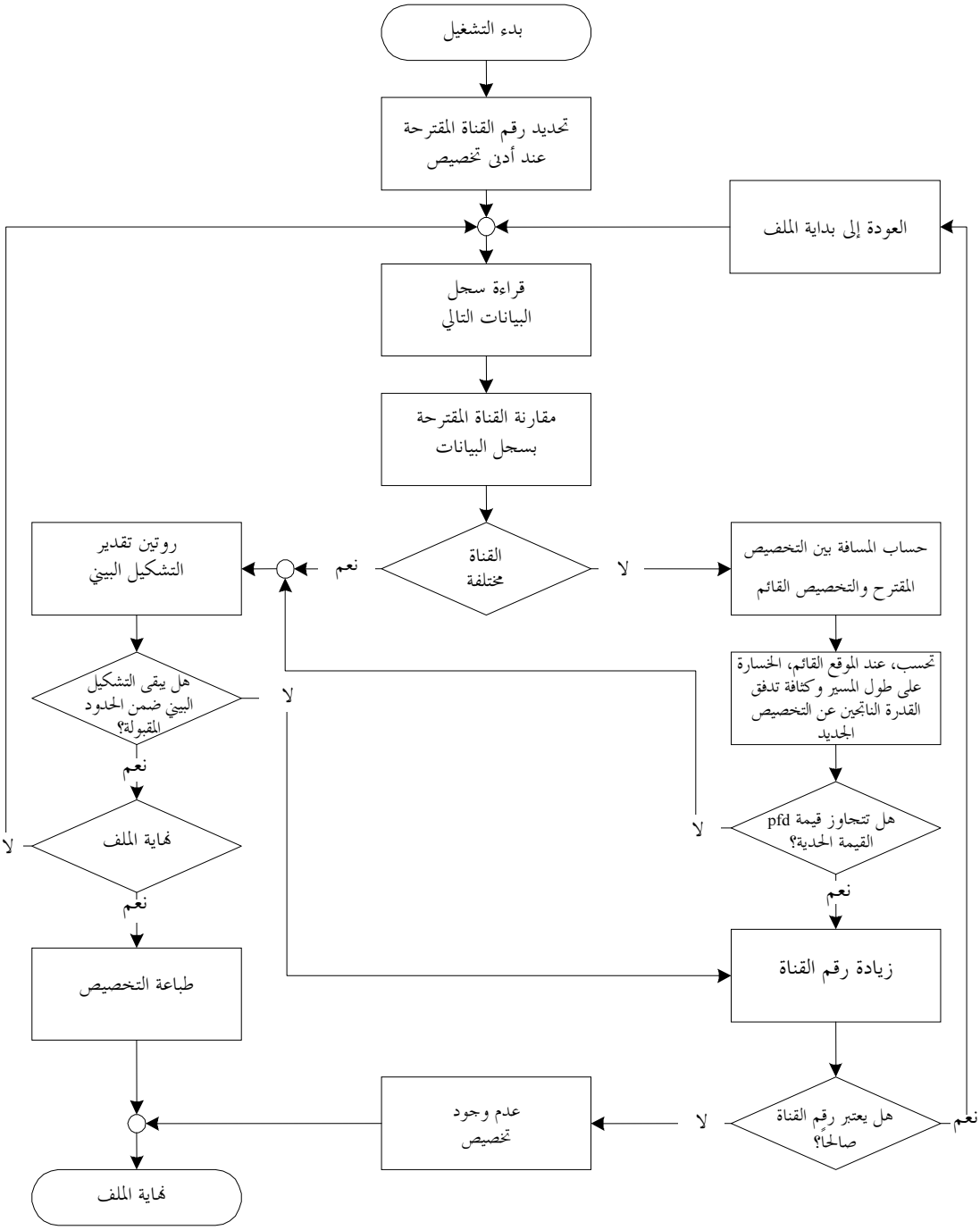
5.3.5 تخصيص الترددات الراديوية في الخدمة المتنقلة البرية

إضافة إلى الروتين الأساسي لتخصيص الترددات المبين في الشكل 1.5، تتطلب الأنظمة المحوسبة لتخصيص الترددات في الخدمة المتنقلة البرية أن ينظر في جوانب تشغيلية معينة كذلك. فعلى سبيل المثال، يتطلب توفير الحماية في نفس القناة المطلوبة في الخدمات المتنقلة الراديوية عالية المستوى، استخدام نموذج حاسوبي يخصص القنوات وفقاً لدرجة تراكب منطقة التغطية المسموح بها بين منطقتين متجاورتين للخدمة في نفس القناة. وإذا عملت، في المنطقة نفسها، خدمات راديوية متنقلة أدنى مستوى ولا تتطلب حماية في نفس القناة، فعلى النموذج الحاسوبي أن يحسب عندئذ مدة انشغال القناة ويتحقق من أن هذا الانشغال لا يتجاوز الحدود المسجلة في جداول "البحث". ويشكل النموذجان أجزاء من النظام المبسط لتخصيص الترددات الراديوية في الخدمة المتنقلة البرية المبين في الشكل 5-3.

وتحدد درجة التطور والدقة في نموذج تخصيص الترددات الراديوية للخدمة المتنقلة إمكانية إعادة استعمال الترددات في منطقة معينة ومن ثم فعالية استعمال الطيف. فيمكن، على سبيل المثال، استعمال نموذج بسيط للانتشار في "الفضاء الحر" يقدم توقعات لأسوأ الحالات مع نتائج معقولة داخل المناطق التي تكون فيها الخدمات المتنقلة بالموجات المترية (VHF) والموجات الديسيمترية (UHF) متفرقة، والقنوات مستعملة بأقل من سعتها. أما في المناطق التي تكون فيها الخدمات الراديوية المتنقلة مزدحمة، فيجب أن يستخدم نموذج انتشار أكثر دقة يأخذ في الاعتبار خصائص التضاريس الأرضية من أجل تقدير الخسارة بسبب الانعراج.

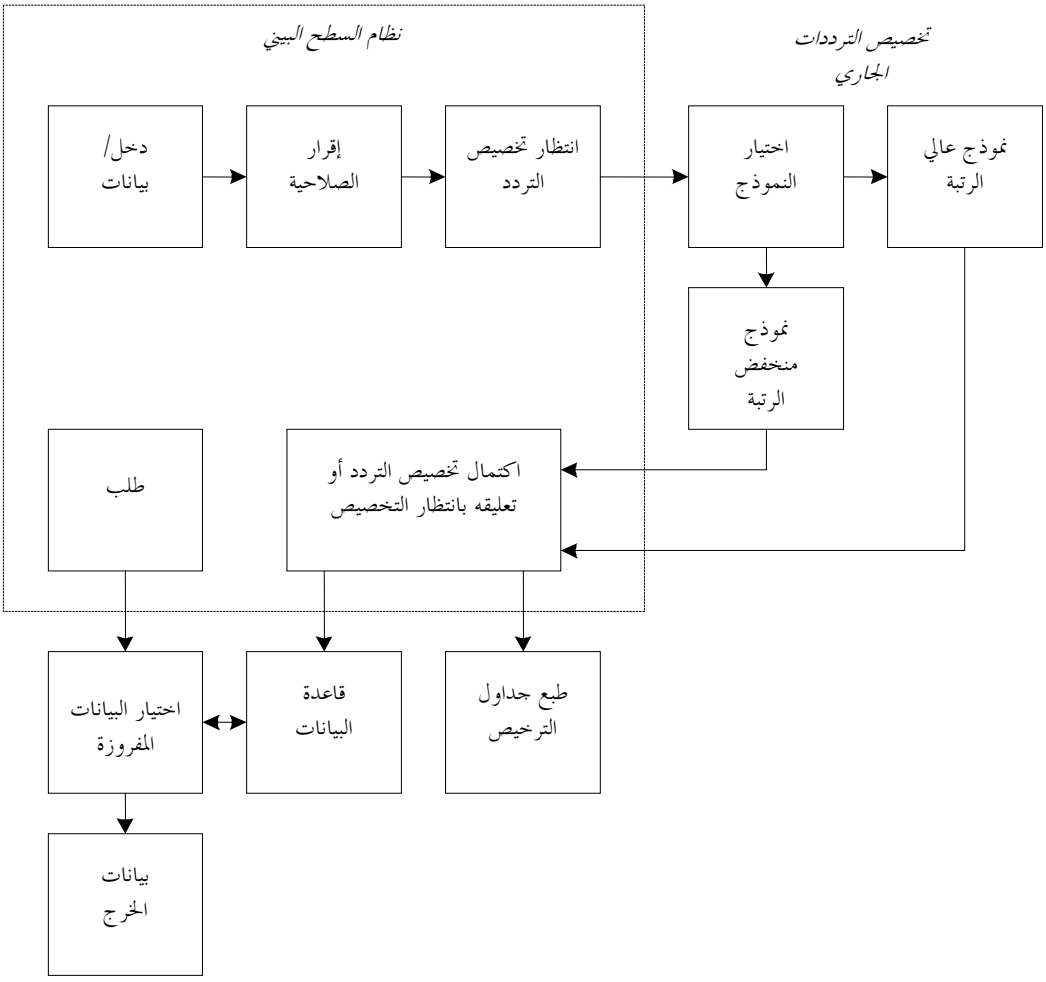
الشكل 2.5

روتين متطور لتخصيص الترددات



وينبغي أن يتضمن نظام التشغيل قاعدة بيانات يمكن النفاذ إليها بسهولة لتحديثها وقادرة على توفير المعلومات اللازمة لإدارة الطيف ومنح الرخص. وتشمل متطلبات إدارة الطيف إنشاء قوائم للسجلات أو لمجموعات السجلات المتعلقة بمختلف الخصائص. وتتمثل وظيفة منح الرخص، بصورة أساسية، في طباعة جداول أو سجلات تخصيص الترددات أو لأغراض المحاسبة.

الشكل 3.5
نظام مبسط للتخصيص المحوسب للترددات في الخدمة المتنقلة البرية



ويتميز نظام التشغيل المحوسب لتخصيص الترددات في الخدمات الراديوية المتنقلة والمطابق لنموذج الشكل 3.5، بالخصائص التالية:

- يتضمن قاعدة بيانات لمستعملي الخدمة والمعلمات التقنية والتفاصيل الإدارية. ويمكن تعديل قاعدة البيانات بسهولة، فتضاف إليها بيانات جديدة تتعلق بالمستعملين أو تدرج فيها التغييرات المطلوبة للسجلات القائمة؛
- تجري اختبارات للصلاحية من أجل التأكد من أن نظام تخصيص الترددات يقبل البيانات؛
- يستند تخصيص تردد موزع حصراً لمستعمل جديد (يحتاج إلى حماية) إلى حساب خطوط كفاف شدة المجال لمنطقة خدمة المحطة القاعدة. ويكفل ألا يتجاوز تراكب خطوط كفاف هذه المنطقة والمحطات القاعدة القائمة الحد المقبول. ويكفل برنامج تخصيص الترددات النفاذ إلى ملف بيانات طوبوغرافية؛
- تقدر مدة الانشغال للقنوات المتقاسمة في المنطقة نفسها. يصار أيضاً إلى التحقق من فئة أعمال المستعمل من أجل ضمان اختيار قناة مناسبة، فعلى سبيل المثال، لا يسمح بالضرورة لمستعملين من نفس فئة الأعمال أن يتقاسموا القناة نفسها؛

- في حال عدم وجود قناة مناسبة يوضع التخصيص المطلوب في الانتظار إلى أن يتمكن مسؤول عن تخصيص الترددات من معالجته واتخاذ القرارات المناسبة بشأنه؛

- عند الانتهاء من معالجة دفعة من تخصيصات التردد الأوتوماتية، تطبع أوتوماتياً جداول تقنية تعرض تفاصيل التخصيصات وتوزع على مستعملي الخدمة؛

- يقدم نظام لمعلومات الإدارة يسمح بفحص ملفات تخصيص الترددات وإنتاج رسوم بيانية تمثل المظهر الجانبي للتضاريس الأرضية وخطوط كفاف شدة المجال؛

- يشير برنامج تخصيص الترددات إلى ملف لمصادر التداخل يقدم قائمة القنوات غير المتيسرة في مناطق معينة من البلد بسبب التداخل المحتمل بين الخدمات الراديوية القائمة والخدمات الراديوية المتنقلة.

يحسب برنامج تخصيص الترددات تراكب إشارة منطقة خدمة محطة قاعدة مقترحة (PBS) ومناطق خدمة المحطات القاعدة الأخرى القائمة (EBS). وينطبق هذا الروتين لحساب التراكب على تخصيصات حصرية (محمية) ويكرر بالنسبة لكل القنوات الواردة في قائمة روتين "المسح التمهيدي" المستخدم في اختيار القنوات المناسبة الممكنة بناءً على صيغة مبسطة لروتين التراكب. وتنتقى أوتوماتياً القناة ذات التراكب الأدنى EBS/PBS.

لقد صمم برنامج تخصيص الترددات، بما في ذلك حساب تراكب منطقة الخدمة ومدة انشغال القناة، من أجل بلوغ أقصى إعادة استعمال ممكنة للترددات ومن ثم لزيادة فعالية استعمال الطيف الراديوي. ويسمح النظام الأوتوماتي لتخصيص الترددات بتحديد سريع لتخصيصات ملائمة ذات نوعية عالية في الخدمات الراديوية المتنقلة ويستمر في أداء هذه المهمة مع استمرار تزايد عدد مستعملي الخدمة في المستقبل.

أما المشكلة التي يثيرها هذا النظام المبسط فهي أنه يحدد قواعد لاستبعاد بعض القنوات من التخصيص دون أن يوفر في المقابل إمكانية الاختيار بين القنوات الممكنة والتي قد تكون كثيرة العدد. وبعبارة أخرى، فإنه يحدد القنوات غير المناسبة ولكنه لا يحدد القنوات الأفضل.

4.5 تحليل الانتشار

تتيح التقنيات المؤتمتة لتحديد الخسارة على أساس الظروف الفعلية (تقوُّس سطح الأرض، والعوائق، وعوامل التربة المتغيرة) الحصول على تنبؤات دقيقة منتظمة للانتشار، فترفع بذلك من دقة تحليلات الملاءمة الكهرمغنطيسية (EMC) وتحسن، في النهاية، من كفاءة استعمال الطيف.

يقدم هذا القسم مثالين. ويبين الجدول 5-3 نتائج حساب مؤتمت لخسارة الانتشار بدلالة المسافة فوق أرض يفترض أنها ملساء بالمقارنة مع الخسارة في الفضاء الحر.

الجدول 5-3

مقارنة خسارة الانتشار في الفضاء الحر والخسارة فوق أرض ملساء

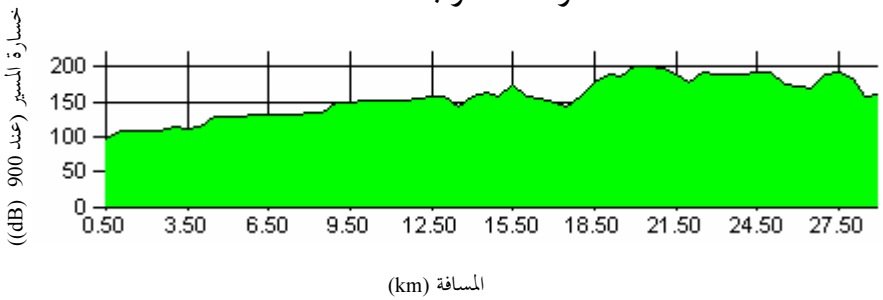
(التردد: 800 MHz)

المسافة (km)	الخسارة في الفضاء الحر (dB)	الخسارة فوق أرض ملساء (dB)
1	90,5	90,5
2	96,5	97,5
5	104,5	108,0
10	110,5	119,5
20	116,5	135,0
50	124,5	166,9
100	130,5	212,1

يبين الشكل 4.5 مثالاً لخسارة الانتشار بدلالة المسافة المأخوذة من مظهر جانبي لتضاريس أرضية.

الشكل 4.5

خسارة الانتشار بدلالة المسافة



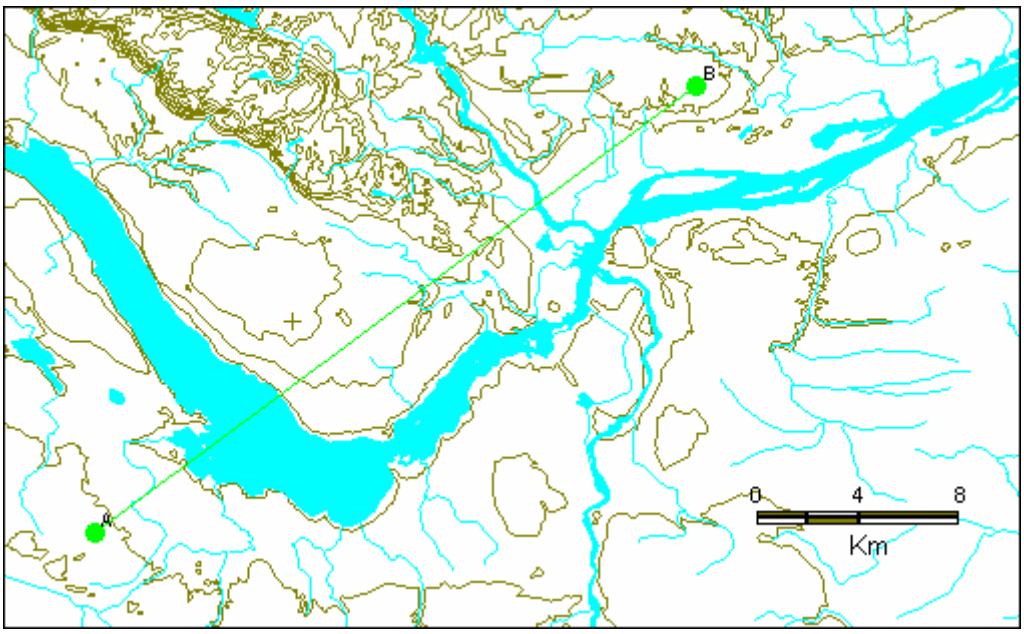
لا يهدف هذان المثالان إلى تفسير البرمجة المستعملة وإنما إلى توضيح المعلومات المتاحة.

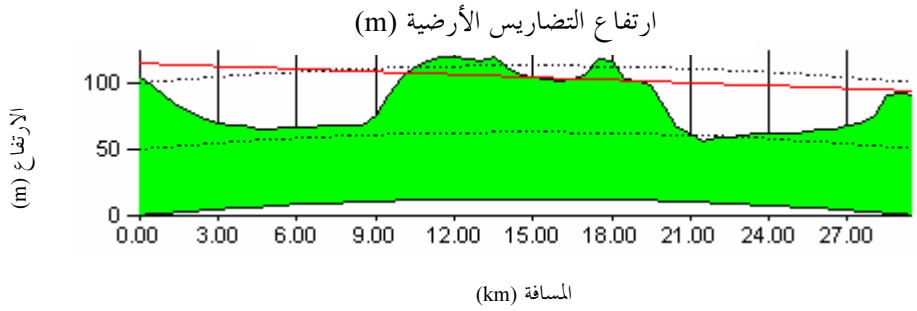
يمكن أن تشمل التقنيات المؤتمتة بيانات إحصائية عن الخبو وخصائص التضاريس الأرضية الفعلية على طول مسير الإشارة المرغوب. وتخزن، في العادة، خصائص التضاريس الأرضية في بنك للبيانات الطوبوغرافية ويمكن النفاذ إليها، أوتوماتياً، بواسطة برنامج حساب الانتشار.

وبناءً على البيانات الطوبوغرافية المخزنة، يمكن إعداد مقطع جانبي للمسير (الشكل 5.5) بين أية نقطتين جغرافيتين مدرجتين في قاعدة البيانات الطوبوغرافية. وتستعمل هذه المقاطع في تحديد نقاط خط البصر لمرحل راديوي أو في تحديد تأثيرات الحجب الناشئة عن التضاريس المحيطة.

الشكل 5.5

مقطع جانبي لمسير مستنبط بواسطة قاعدة بيانات طوبوغرافية رقمية





ترد أمثلة لنماذج انتشار نمطية في دليل الاتحاد عن الإدارة الوطنية للطيف الراديوي (طبعة 2005).

5.5 خصائص التجهيزات

يتطلب حل مشاكل كثيرة تتعلق بالملاءمة الكهرمغنطيسية تكرار استعمال الخصائص التقنية للمرسلات والمستقبلات والهوائيات المصاحبة لها. ولا تمثل بعض هذه الخصائص قيماً ثابتة، بل تتغير معلماتها بدلالة التردد أو اتجاه الهوائيات.

ويوفر تحويل شكل الدالة إلى نقاط بيانات تزايدية وتخزينها في بنك البيانات المدخلات اللازمة للحسابات المطلوبة لحل مشاكل كثيرة تتعلق بالملاءمة الكهرمغنطيسية. ويمكن أن تستعمل بيانات الملفات المذكورة في هذا الفصل في التحليل المبين في الفقرة 6.5.

إضافة إلى ذلك، تشترط إدارات كثيرة أن تستوفي التجهيزات المستوردة أو التجهيزات المستعملة داخل حدودها معايير يجري تحديثها من وقت إلى آخر. وهي تنشر، في العادة، الشروط التي يجب أن تستوفيها المرسلات (والمستقبلات في بعض الأحيان) وتوثق مناهج الاختبار الواجب تطبيقها للتأكد من الاستجابة لهذه المعايير. ثم تختبر الإدارة عينات من كل نمط من المعدات أو تسمح لمختبرات اختبار معتمدة باختبار المعدات والتأكد من مطابقتها للمعايير، وتحتفظ بقائمة بأنواع التجهيزات ونماذجها المعتمدة للاستعمال ومن ثم التي يمكن الترخيص لها. وغالباً ما تشكل هذه القائمة جزءاً من قاعدة بيانات إدارة الطيف.

وعلى ذلك، فإن الخصائص الدنيا المقبولة للمعدات والمحددة لإجراء عملية إقرار الصلاحية الموصوفة في الفقرة السابقة يمكن استعمالها لأغراض تحليل التداخل بدلاً من استعمال المعلمات الفعلية الخاصة بالمعدات، الأمر الذي يخفف من عبء هذه العملية نوعاً ما.

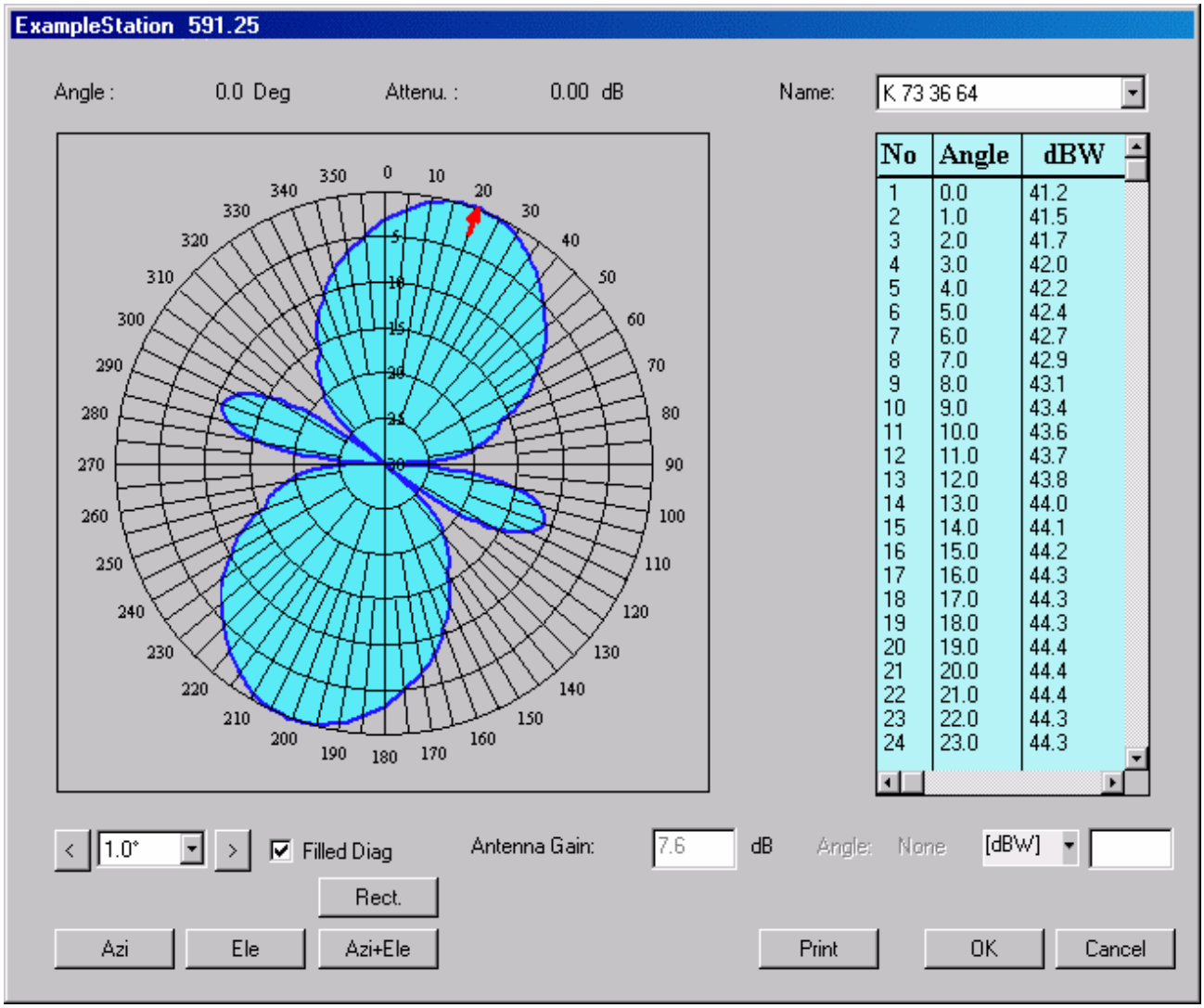
1.5.5 مخططات الهوائيات

باستثناء ما يتعلق بالهوائيات شاملة الاتجاهات، يتغير كسب الهوائي بدلالة الاتجاه النسبي. ومن المستحسن، في حسابات الملاءمة الكهرمغنطيسية، أن يعرف كسب الهوائي في اتجاه جهاز قد يتعرض للتداخل أو يسبب تداخلاً. ويمكن أن تشمل ملفات تخصيص الترددات نمط الهوائي واتجاه الحزمة الرئيسية. وإذا عرف نوع الهوائي، فسيكون من الممكن النفاذ، أوتوماتياً، إلى ملف بيانات الهوائي من أجل إدخال أرقام كسب الهوائي المناسبة والتي تستخدم لغرض الحساب. وتقدم البيانات على أساس الكسب بدلالة الاتجاه بالنسبة إلى اتجاه الحزمة الرئيسية (أعلى كسب) (الشكل 6.5).

الشكل 6.5

الكسب بدلالة الاتجاه بالنسبة إلى اتجاه الحزمة الرئيسية (أعلى كسب)

(في المستوي الأفقي)



يتعلق هذا المثال بتطبيق طريقة جدول البحث على المحاكاة بالنماذج. فمن أجل معرفة قيمة معينة للكسب، يجب أن تحدد قيمة للاتجاه يستعملها الحاسوب في عملية استكمال داخلي لتحديد القيمة الصحيحة من بين قيمتين من قيم الجدول. ويمكن أيضاً أن يمثل مخطط الهوائي بواسطة دالة تحليلية تعطي قيماً تقريبية للبيانات (على سبيل المثال: $G = 32 - 25 \log \varphi$).

2.5.5 طيف البث في المرسلات

غالباً ما يكون التعبير عن طيف البث في المرسل في معادلات رياضية تعبيراً معقداً وصعب التطبيق على مشاكل الملاءمة الكهرمغنطيسية. أما وصف اتساع الطيف بدلالة التردد فهو بسيط نسبياً، ويمكن تمثيله بيانياً. ومن الممكن إعداد جدول للبيانات بتحويل النقاط الموجودة على منحني الطيف إلى نقاط بيانات. يمكن بعد ذلك استعمال هذه البيانات في البرامج الحاسوبية التي تتطلب معلومات عن الطيف.

3.5.5 انتقائية المستقبل

يمكن، بطريقة مماثلة للطريقة الموضحة في الفقرة 2.5.5، أن يحول غلاف نطاق التمرير للمستقبل إلى نقاط بيانات تخزن بهدف استعمالها في حسابات الملاءمة الكهرمغنطيسية.

6.5 النبذ المتعلق بالتردد

من المستصوب، في حسابات الملاءمة الكهرمغنطيسية، معرفة التأثيرات التي تسببها للمستقبلات مرسلات لم توالف على التردد نفسه، وإن كانت تعمل في نطاق الترددات نفسه. ونظراً إلى الفصل بين ترددي المرسل والمستقبل، يقرن في المستقبل الجزء الأقل من الطاقة المرسلة. وتعتمد كمية الاقتران بصورة دقيقة على طيف البث في المرسل، وانتقائية المستقبل، وفصل الترددات (انظر التوصية ITU-R SM.377).

وإذا عرفت قدرة الإشارة غير المرغوبة التي ينحط عندها أداء المستقبل، فإن من الممكن أن تحسب، بدلالة فصل الترددات، المسافة التي يجب أن تفصل بين المرسل المسبب للتداخل والمستقبل من أجل منع التداخل. ويسفر ذلك عن الحسابات في مجموعة من النقاط تمثل العلاقة بين المسافة وفصل الترددات وتوصل فيما بينها لتشكل المنحني: تردد–مسافة. ويمكن أن تخزن بيانات الانتشار المحسوبة مسبقاً على شكل قيم للخسارة بدلالة المسافة أو تطبق روتينات لحساب الانتشار كما هو موضح في الفقرة 4.5. وتسمح الحسابات المؤتمتة بالتطبيق العملي لهذه التقنية، ويتطلب البرنامج بيانات المدخلات التالية:

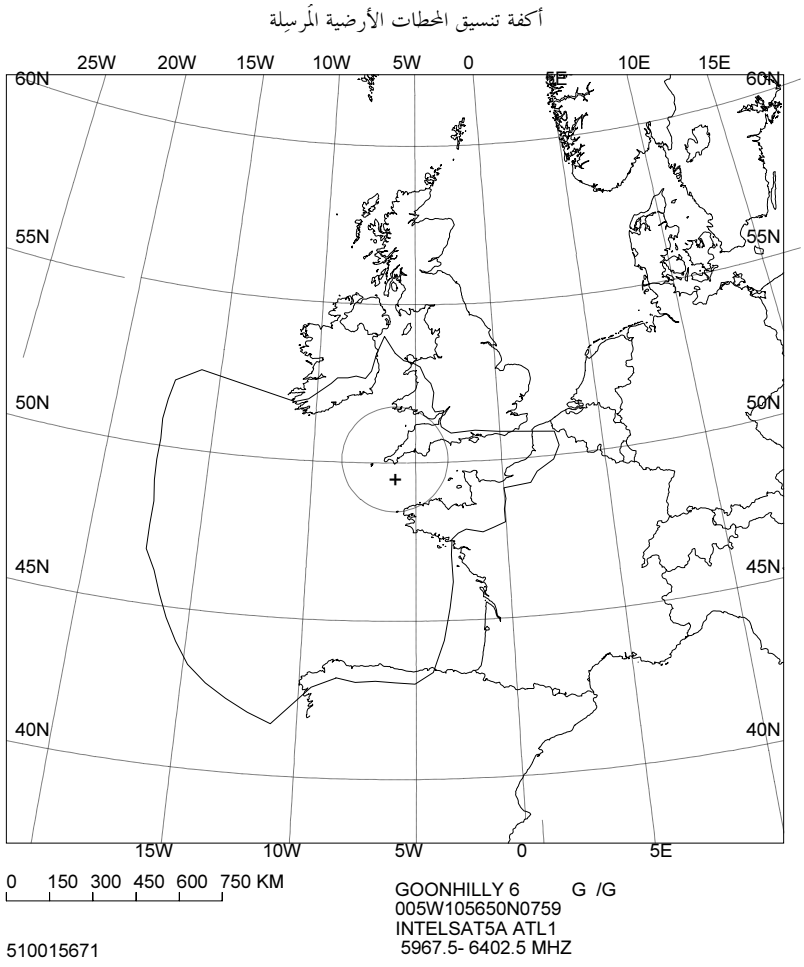
- التردد؛
- طيف البث؛
- انتقائية المستقبل؛
- القدرة المشعة المكافئة المتناحية (e.i.r.p.) في المرسل (قدرة المرسل مضروبة في كسب الهوائي باتجاه المستقبل)؛
- عتبة التداخل من المستقبل.

7.5 حسابات مسافة التنسيق

يعرض التذييل 7 للوائح الراديو الإجراء الذي تطبق فيه طرائق مؤتمتة من أجل تحديد منطقة التنسيق حول محطة أرضية في نطاقات التردد الممتدة بين 1 و40 GHz والتي تتقاسمها خدمات فضائية وخدمات للأرض. ويصف دليل مكتب الاتصالات الراديوية برامج حاسوبية أعدها قطاع الاتصالات الراديوية وإدارات أخرى وتستعمل الآن في حساب مسافات التنسيق في أثناء الفحص التقني للإشعارات المتعلقة بتخصيص الترددات على النحو الموضح أدناه. وقد تم رسم مخطط للتنسيق أوتوماتياً على خريطة مولدة بالاستعانة بالحاسوب (انظر الشكل 7.5).

الشكل 7.5
أكفة التنسيق من أجل المحطة الأرضية للإرسال

AP28



الكفاف الكامل هو كفاف الأسلوب الرئيسي (1). الكفاف المرسوم بخط متقطع هو كفاف الأسلوب (2).

1.7.5 إمكانات البرنامج وطريقة تشغيله

يحسب هذا البرنامج مسافة التنسيق بدلالة زاوية السمت بالنسبة إلى الشمال الحقيقي، مع زيادة الزاوية بمقادير قيمة كل منها 5°، ويرسم كفاف التنسيق باستعمال الحسابات التالية:

- يعد المستعمل، بمساعدة برنامج بسيط، جزءاً مستخرجاً من قاعدة البيانات يتضمن نقاط الإحداثيات الجغرافية التي تعرّف الخطوط الساحلية والحدود السياسية لسطح الأرض في المنطقة التي تقع فيها المحطة الأرضية قيد الفحص. وتخزن هذه البيانات على شريط وسيط وتستعمل لاحقاً لتحليل المسيرات المختلطة؛
- يدخل المستعمل معلمات المحطات الأرضية اللازمة للحسابات؛
- يحسب البرنامج، لكل مصدر من مصادر التداخل، قدرة التداخل المسموح بها (dBW) في عرض النطاق المرجعي والتي لا يجوز تجاوزها لأكثر من p% من الوقت عند دخل مستقبل المحطة المعرضة للتداخل؛
- يدخل المستعمل زوايا ارتفاع الأفق حول المحطة الأرضية؛

- ثم يحسب البرنامج كسب هوائي المحطة الأرضية خارج المحور بدلالة السمت وزاوية ارتفاع الهوائي وزاوية ارتفاع الأفق؛
- يحسب البرنامج أدنى خسارة إرسال يسمح بها عند سمت معين بالنسبة إلى المحطة الأرضية؛
- ولتحديد مسافة التنسيق النهائية لأسلوب الانتشار 1، يجري البرنامج تحليل المسيرات المختلطة وفقاً للحاجة، ويتحقق أوتوماتياً من حدود مناطق المناخ الراديوي بواسطة بيانات من الخريطة العالمية المرقمنة (IDWM) التي أعدها قطاع الاتصالات الراديوية؛
- يعرّف المستعمل منطقة المناخ المطري ويحسب البرنامج مسافات التنسيق من أجل الانتشار بتناثر مطري (الأسلوب 2)؛
- تقارن، على طول كل سمت، قيم مسافات التنسيق لأسلوبي الانتشار 1 و2 وتعتمد القيم الأكبر لتشكل كفاف التنسيق النهائي حول المحطة الأرضية؛
- يحسب البرنامج (عند الاقتضاء) الأكفة المساعدة المطبقة على آليات الانتشار في مستوي الدائرة العظمى؛
- يرسم البرنامج خريطة تشمل الحدود السياسية لمنطقة سطح الأرض المعنية. وترسم الخريطة في إسقاط سمتي متساوي الأبعاد. وتستعمل قيم حساب مسافة التنسيق النهائية في رسم أكفة التنسيق المساعدة على الخريطة؛
- يمكن استعمال البرنامج لتحديد أكفة التنسيق حول المحطات الأرضية التي تشغَّل مع سواتل مستقرة وسواتل غير مستقرة بالنسبة إلى الأرض.

2.7.5 مساعدات أخرى في مجالي التنسيق والتبليغ

استعملت الإدارات، في حالات كثيرة، التبادل الإلكتروني للبيانات لتسهيل عمليتي التنسيق والتبليغ. ويحدد معجم بيانات الاتصالات الراديوية (RDD) مواصفات عناصر البيانات من أجل البنود المطلوبة للتنسيق مع بلدان مجاورة. ويحدد النطاقان BASMS وWinBASMS قائمة البلدان التي يجري التنسيق معها باستخدام الأساليب الروتينية IDWM التي أعدها قطاع الاتصالات الراديوية.

8.5 الأنظمة المتكاملة لإدارة الطيف

تستعمل الحواسيب لأغراض كثيرة في عملية إدارة الطيف. والهدف النهائي هو دمج استعمال الحاسوب في أكبر قدر من عمليات إدارة الطيف التي يعتبر استعماله فيها مبرراً. وأضيفت إلى الكتيب عدة ملحقات تقدم للقارئ عرضاً للمهام والمتطلبات اللازمة لهذا الغرض.

وتعرض الملحقات من 2 إلى 8 وصفاً لبعض الأنظمة المتكاملة المتاحة لإدارة الطيف.

وإدراج هذه الأنظمة (الملحقات من 2 إلى 8) لا يعني بالضرورة التوصية باستخدامها.

9.5 تحقيق التكامل بين الإدارة والمراقبة

يوصي الاتحاد الدولي للاتصالات في التوصية ITU-R SM.1537 بأتمتة مهمتي إدارة الطيف ومراقبته ودمجهما معاً بصورة كاملة بحيث يشترك جزءا النظام المعنيان بالإدارة والمراقبة في المعلومات الموجودة في قاعدة البيانات ويعملان معاً بسلاسة من أجل تأدية المهام التي يطلبها مدير الطيف. وتناقش مسألة دمج إدارة الطيف ومراقبته أيضاً في الكتيبات الصادرة عن قطاع الاتصالات الراديوية، بما في ذلك الفقرة 6.3 من الفصل 3 في الكتيب الذي أصدره الاتحاد في عام 2002 عن مراقبة الطيف،

والذي يقدم معلومات عن المعدات ومخططات تصويرية للأنظمة النمطية، والملحق 3 بالفصل 7 في كتيب الاتحاد الصادر في عام 2005 عن الإدارة الوطنية للطيف، والذي يقدم مثالاً لنظام متكامل.

1.9.5 تعريف النظام المتكامل للإدارة والمراقبة

يتألف أي نظام مؤتمت متكامل لإدارة ومراقبة الطيف عادة من مركز وطني لإدارة الطيف ومحطات مراقبة عديدة ثابتة ومتنقلة. ويوجد اتصال بين هذه المحطات من خلال شبكة تتيح إجراء الاتصالات بالصوت والبيانات. وجميع محطات الشبكة تتبادل المعلومات إلكترونياً فيما بينها و/أو تشترك في قواعد البيانات فيما يخص إدارة الطيف ومحطات مراقبة الطيف. ويمكن التحكم في محطات المراقبة عن بعد. وتستخدم البرمجيات الحاسوبية في جميع المحطات بنفس النظام "النظر والاستشعار"، فتوفر بذلك سطحاً بينياً بشرياً مشتركاً من خلال النظام.

ويبين الشكل 8.5 نظاماً متكاملاً نمطياً. ويختلف ترتيب مكونات النظام (عدد المحطات، وعدد محطات التشغيل في كل محطة أرضية، إلخ) وطرائق الاتصالات (بروتوكول التحكم في الإرسال/بروتوكول الإنترنت (TCP/IP)) أو أي بروتوكول آخر، واستخدام الشبكات الهاتفية العمومية التبديلية (PSTN) والراديو أو الساتل) والتفاصيل الأخرى بحسب نوع التطبيق. وقد يتضمن ترتيب المكونات أحياناً مركزاً للمراقبة يرتبط ارتباطاً مباشراً بمحطات المراقبة التي ترتبط بدورها بمركز الإدارة.

ويتألف نظام إدارة الطيف من مخدم لقاعدة البيانات مزود بمحطة تشغيل واحدة أو أكثر وبرمجيات تتمثل مهمتها في:

1) إدارة قاعدة بيانات تخصيص الترددات؛

2) توفير مجموعة أدوات التحليل من أجل تحليل الانتشار ومعرفة ما إذا كان مسيراً معيناً يعمل بمعدات اتصال معينة سوف يدعم الاتصالات المرغوبة؛

3) عرض خرائط جغرافية تضم نتائج التحاليل؛

4) تكون سطح التقاء مع نظام مراقبة الطيف لأداء مهام متنوعة تشمل الكشف الأوتوماتي للمخالفات المتعلقة بالتراخيص.

ويضم نظام إدارة الطيف قاعدة بيانات ارتباطية كبيرة تقبل مجموعة متنوعة من المدخلات تشمل التطبيقات المتعلقة بإصدار التراخيص، وتصدر مجموعة من إشعارات التبليغ والتقارير وتتصل بمحطات المراقبة.

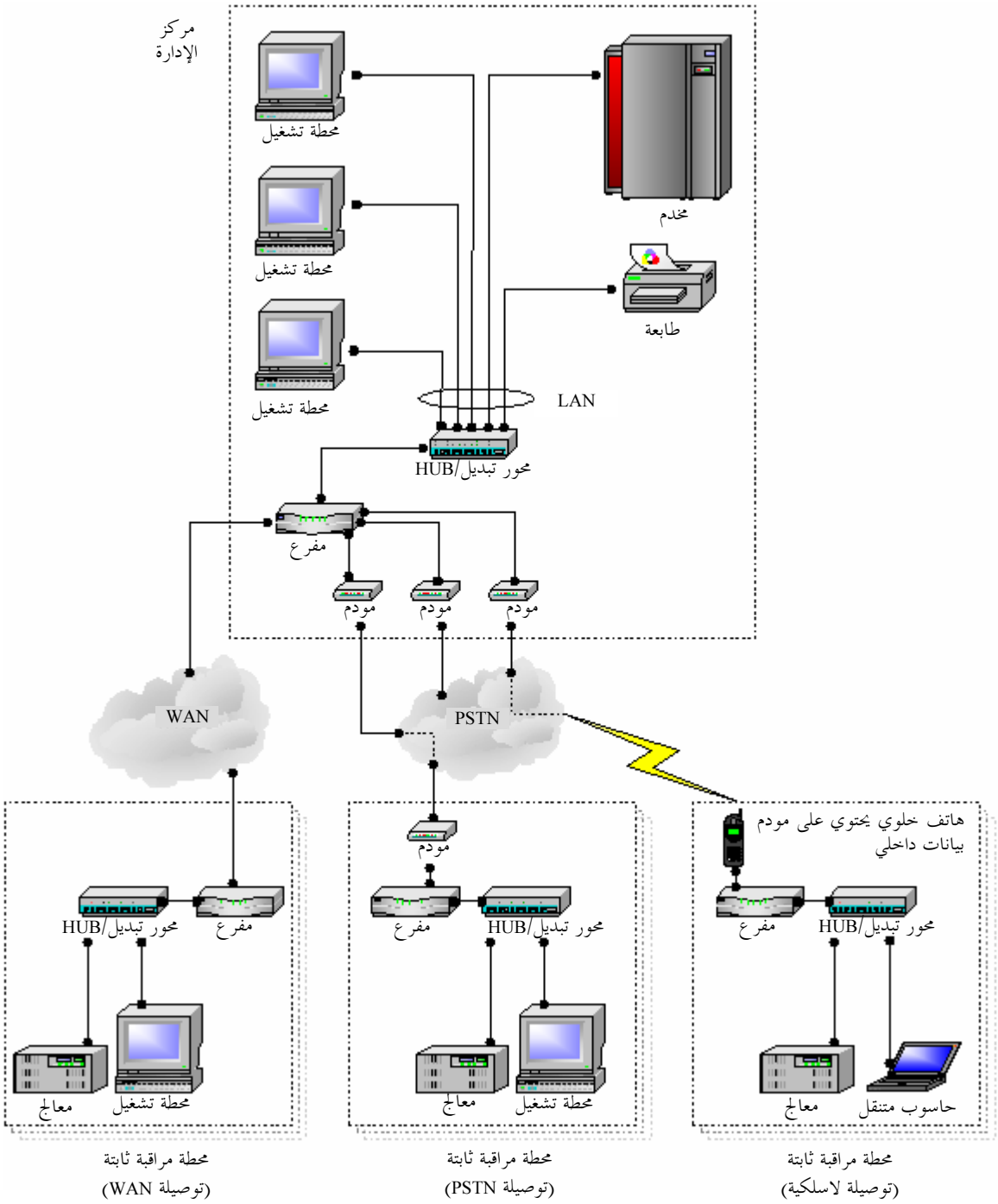
وتقوم أنظمة المراقبة بأتمتة عملية تحديد درجة شغل الطيف، وقياس المعلمات، وتحديد الاتجاه من أجل التحقق من تحرر القنوات والتعرف على مصادر التداخل وتحديد مواقعها. وفي الماضي، كانت أنظمة الرصد تضم مجموعة كبيرة من معدات الاختبار والقياس لأداء عملية شغل الطيف وتحديد قياسات معلمات الإشارة. وبعد الثورة التي حدثت خلال الفترة الأخيرة في معالجة الإشارات الرقمية (DSP)، أصبح نظام المراقبة الآن يتكون من عنصرين فقط:

1) مجموعة وحدات نمطية صغيرة من معدات القياس المتقدمة، تشمل هوائيات ومستقبلات يتم تشغيلها بالحاسوب يشار إليها عادة باسم مخدم قياس؛

2) محطات تشغيل حاسوبية، أو عملاء يستخدمون كسطح التقاء للتشغيل، تحتوي على برمجيات حاسوبية تسهّل استخدام النظام والمحافظة عليه.

الشكل 8.5

نظام نمطي متكامل لإدارة ومراقبة الطيف



2.9.5 أهمية النظام المتكامل

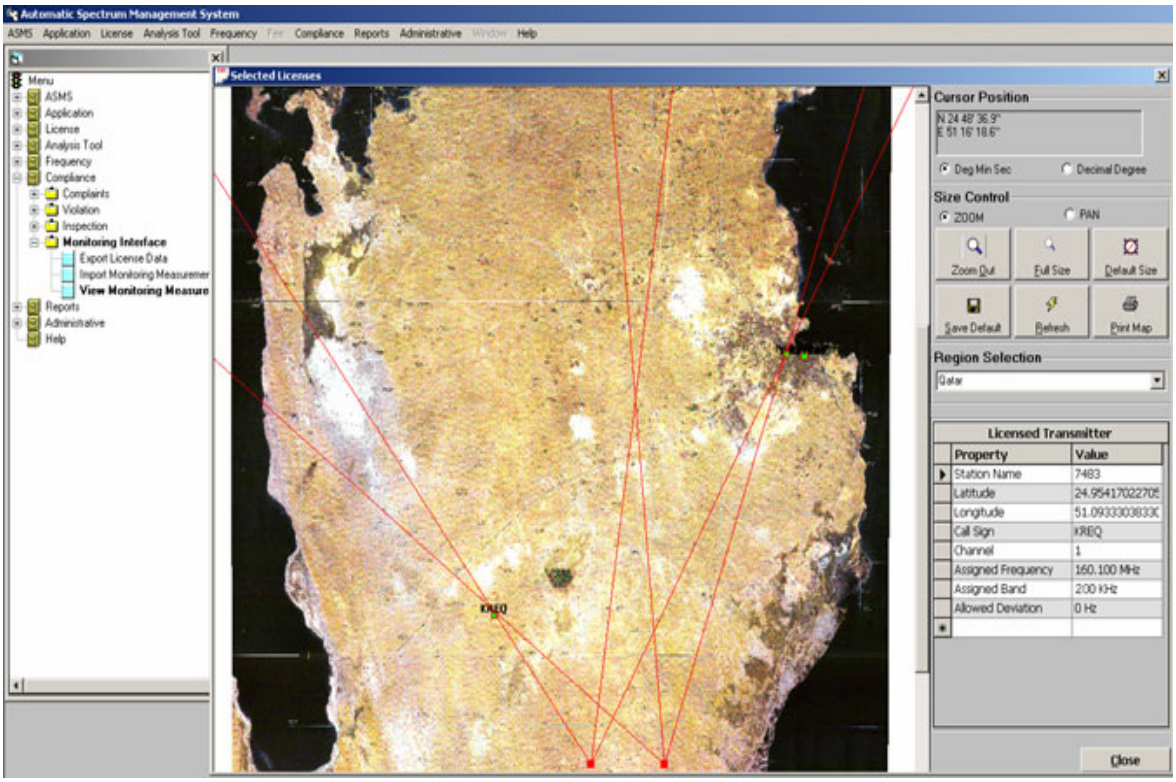
أحد أهم سمات أي نظام متكامل مؤتمت لإدارة الطيف ومراقبته هي قدرة النظام على النفاذ إلى المعلومات الموجودة في قاعدة بيانات الإدارة والمراقبة ومقارنتها بغرض التعرف أوتوماتياً على المحطات التي يحتمل أن تكون غير مرخصة أو التي تعمل خارج نطاق المعلمات المرخص بها.

ويحدد المشغل نطاقاً ترددياً مهماً، ويحدد النظام درجة شغل الطيف والمعلمات وقياسات تحديد الاتجاه ومقارنة هذه القياسات بالمعلومات الواردة في قاعدة بيانات التراخيص، والترددات التي لا تتفق معلمات القياسات بالنسبة لها مع المعلمات المرخص بها. وتعرف هذه الدالة باسم الكشف الأوتوماتي عن المخالفات (AVD) وهي دالة بالغة الأهمية لأي نظام متكامل مؤتمت حديث.

ويمكن عرض نتائج دالة الكشف الأوتوماتي عن المخالفات في صورة جداول أو أشكال بيانية. ويبين العرض الجدولي لكل قناة ما إذا كانت قد وجدت إشارة، وفي حالة وجود إشارة ما إذا كانت هناك محطة مرخص لها في هذا التردد وما إذا كانت الإشارة المقيسة متوافقة أو غير متوافقة مع المعلمات المرخص بها. ويمكن عرض المواقع المقيسة للإشارات ومواقع المحطات المرخصة المناظرة على خريطة جغرافية، مثل الخريطة المبينة في الشكل 9.5، لتمكين المشغل من تصور النتائج. ويبين هذا الشكل موقع محطتي مراقبة (المربعان الأحمران الموجودان أسفل الشكل) وثلاث محطات مرخصة (المربعات الخضراء)، كما يبين المواقع المقيسة (تقاطع خطوط ضبط الزاوية)، لمحطتي الإرسال القائمتين حينئذ. ويبين الشكل محطة مرخصة واحدة لا تقوم بالإرسال في ذلك الحين (مربع أخضر ليس عليه خطوط ضبط الزاوية)، كما يبين موقع مرسل غير مرخص (تقاطع خطوط ضبط الزاوية مع عدم وجود مربع أخضر).

الشكل 9.5

عرض نمطي على خريطة يوضح بيانات الكشف الأوتوماتي عن المخالفات



ثمة سمة مهمة أخرى للنظام التام المتكامل هي قدرة المشغل، الذي تتوفر له السلطة المناسبة، في أي محطة تشغيل للإدارة أو المراقبة، على النفاذ إلى الموارد الكاملة للنظام والاستفادة منها، بما في ذلك:

- استخدام قاعدة بيانات التراخيص؛
- التكليف بالمهام والتحكم في محطات المراقبة، عن بعد؛
- إنتاج واستعراض التقارير التي تجمع بين المعلومات المستقاة من قاعدتي بيانات الإدارة والمراقبة؛
- أداء المهام الأخرى التي يحتاجها المشغل لإدارة الطيف الراديوي بكفاءة عالية.

ويوفر النظام المتكامل لإدارة ومراقبة الطيف سطوحاً بينية بشرية وحاسوبية في جميع أجزاء النظام، يسهل بدرجة كبيرة التدريب واستخدام النظام.

دراسة الحالة 9: تخطيط شبكات مراقبة الطيف وتصميمها

تتوفر برمجيات لتخطيط شبكات لمراقبة الطيف أو مجموعات محطات المراقبة والوصول بها إلى الوضع الأمثل. ولأن الاستثمار في النظام الفرعي للمراقبة يمثل جزءاً رئيسياً من مجموع الاستثمارات التي توظف في أنظمة إدارة الطيف، فإن بلوغ الوضع الأمثل، والتخطيط الفعال لإقامة شبكات للمراقبة يكون ذا أهمية تقنية واقتصادية كبيرة.

وتتيح البرمجيات للإدارات والمشغلين ما يلي:

- الحصول على معلومات دقيقة وكمية عن الوضع الحقيقي والقدرات الفعلية لشبكات المراقبة أو مجموعات محطات المراقبة الوطنية الخاصة بها من أجل تحقيق جميع وظائف المراقبة: قياس معلمات البث (بما في ذلك الاستماع)، وتحديد الاتجاهات والمواقع بطريقة حساب المثلثات؛ وأطالس تفصيلية لتغطية المراقبة عند الترددات المختلفة (في المدى 30-3000 MHz) وباستخدام معلمات اختبار مختلفة للمرسل (قدرة الهوائي وارتفاعه)؛
- إجراء تقييم، عن طريق النظر في الخيارات المختلفة، للكسب الذي يمكن تحقيقه عن طريق رفع مستوى معلمات معدات المراقبة (حساسية مستقبل المراقبة لوظائف المراقبة المختلفة ودقة جهاز أو نظام تحديد الاتجاه – بصفة أساسية) فضلاً عن مراقبة قيم ارتفاع وكسب هوائي محطات المراقبة الثابتة؛
- تحديد المناطق التي لا يتحقق فيها واحد أو أكثر من وظائف المراقبة أو التي تتحقق فيها تلك الوظائف بجودة محدودة من خلال محطات المراقبة الثابتة؛ ويمكن أن ترشح هذه المناطق لتركيب محطات مراقبة جديدة؛
- تحديد محطات المراقبة الثابتة التي لا تقدم إسهاماً كبيراً في التغطية الشاملة للمراقبة والتي يمكن التخلص منها أو نقلها إلى أماكن أخرى من أجل تحقيق تغطية أفضل؛
- وضع خطط سليمة تقنياً واقتصادياً لرفع مستوى شبكات المراقبة الحالية أو مجموعات محطات المراقبة الثابتة وتوسيع نطاقها؛
- وضع خطط لإنشاء شبكات مراقبة أو مجموعات محطات مراقبة ثابتة جديدة بأكثر الأساليب فعالية؛
- الوصول بتشغيل محطات المراقبة المتنقلة/محطات تحديد الاتجاه إلى الوضع الأمثل أثناء تأدية المهام المسندة إليها عن طريق إجراء حسابات مسبقة لمناطق الخدمة ذات الصلة عند نقاط مختلفة من الطريق.

وكوظيفة إضافية، تتيح البرمجيات حساب مناطق تغطية المرسلات التي تعمل بأسلوب الإرسال "من نقطة إلى منطقة" (المرسلات الإذاعية والبرية المتنقلة أساساً) على أساس قيم الحد الأدنى لعتبة شدة المجال القابلة للاستعمال (التوصية ITU-R BS.638).

ويقوم البرنامج بتنفيذ منهجية وضعت أصلاً في [مقاطعة منطقة كوغان وبافليوك، في عام 2004a و2004b]. وهي تحسب المناطق الفعلية لتغطية المراقبة لجميع مهام المراقبة (الاستماع، القياسات، تحديد الاتجاه، والموقع) استناداً إلى تعيين شدة المجال مع مراعاة تضاريس الإقليم قيد الدراسة، باستخدام أحكام التوصية ITU-R P.1546. ويبين الشكل 10.5 الروتين المستخدم في الحساب.

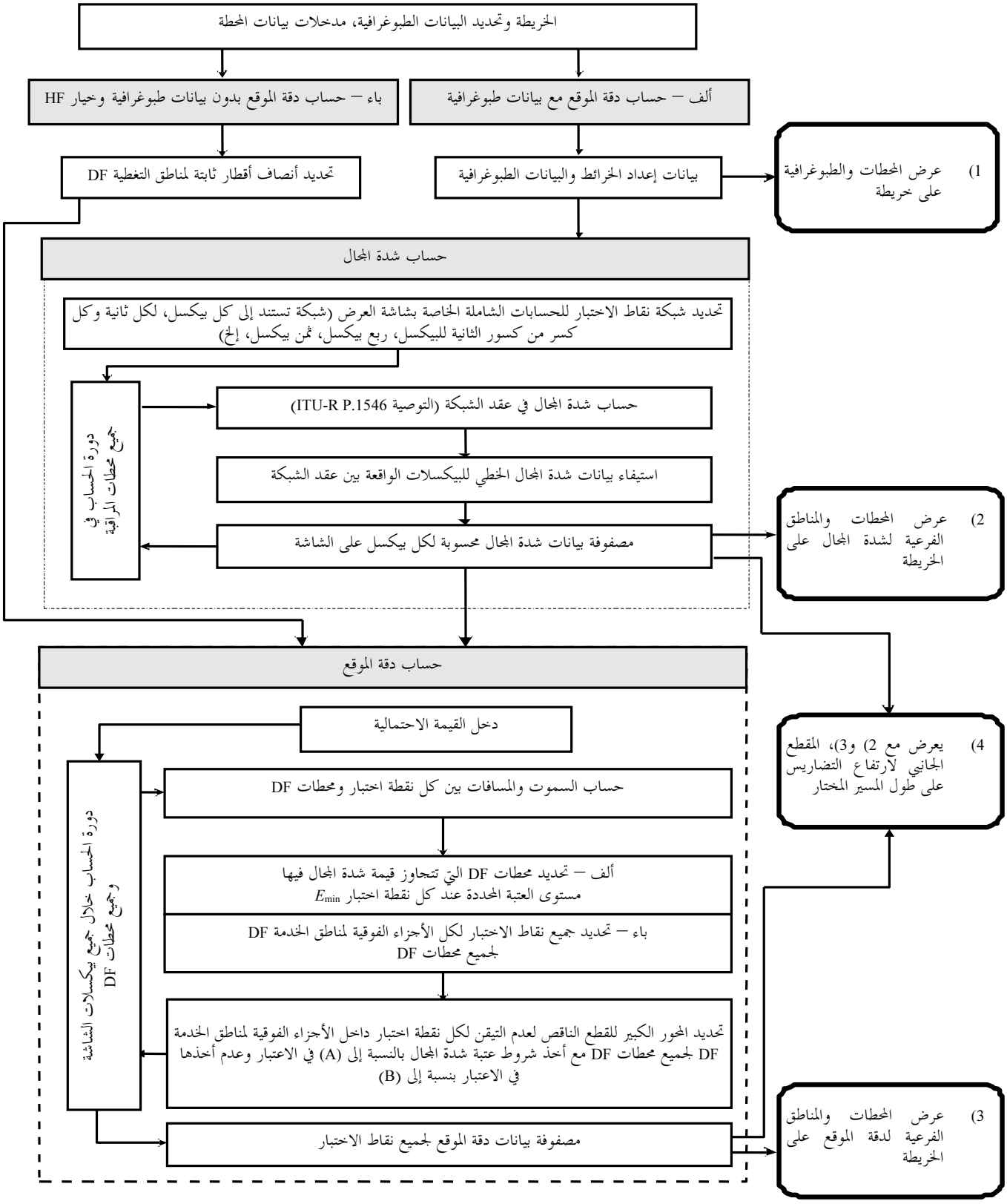
ونظراً لأن تحديد المواقع باستخدام حساب المثلثات يستلزم توفر تغطية لتحديد الاتجاه بواسطة محطتين على الأقل من محطات تحديد الاتجاه في نقطة الاختبار المعنية، فإن من غير الممكن في هذه الحالة استخدام منهجية حساب شدة المجال على طول مسير الانتشار التي تحددها قيم السمت المختلفة من كل محطة لأنها تستخدم عادة في حسابات التغطية للإذاعة والاتصالات المتنقلة. ولذا يلزم تنفيذ منهجية أكثر تطوراً (وتستغرق وقتاً أطول) لحساب قيم شدة المجال عند كل محطة مراقبة ثابتة تنشأ من مرسل اختبار موضوع عند كل نقطة اختبار (الجزء العلوي من العمليات المتتابعة A في الشكل 10.5).

وتستخدم مصفوفة بيانات لشدة المجال، تحسب لكل عنصر من عناصر الصورة الموجودة على الشاشة، من أجل تعيين حدود منطقة التغطية لأغراض الاستماع وإجراء القياسات وتحديد الاتجاه، والتي يمكن عرضها على الشاشة. ويمكن أيضاً استخدام بيانات المقطع العرضي لارتفاع التضاريس الأرضية عبر أي مسير مختار، مع شدة المجال المناظرة، لحساب بيانات التوزيع وعرضها (العرض 4 في الشكل 10.5). ويرد في الشكل 11.5، مثال لحساب منطقة التغطية لواحدة من بين ثلاث محطات للمراقبة، مع المقطع الجانبي لارتفاعات التضاريس الأرضية على طول المسير k.

وتمثل مصفوفة بيانات شدة المجال العنصر الأساسي في حساب منطقة التغطية للموقع الشامل والمناطق الفرعية بدرجات دقة مختلفة ودرجة احتمال معروفة (نماذج قياس منطقة التغطية)، على النحو المبين في الجزء السفلي، وتسلسل العمليات A، في الشكل 10.5. وتعين عند كل عنصر من عناصر الصورة المبينة على شاشة العرض قيم تحديد الاتجاه التي تتجاوز عندها شدة مجال المجموعة مستوى حدياً لازماً لتشغيل عملية تحديد الاتجاه تشغيلاً يعول عليه ثم يعاد حساب نسبة الخطأ في قيم تحديد الاتجاه هذه الناشئة عن الأجهزة (النظام) وتحول إلى عدم تيقن من الموقع يتحقق باحتمال معروف في إطار عملية تجري بحساب المثلثات. ومن الواضح أن الموقع المعين بواسطة حساب المثلثات ينبغي أن يتضمن قيمتين على الأقل من قيم تحديد الاتجاه تتجاوزان المستوى الحدي. وعلى ذلك، فإن تعيين الموقع هو أكثر عناصر عملية المراقبة حساسية وتحديداً للنتيجة. كما ينبغي أن تتخذ حسابات تغطية الموقع أساساً لتخطيط شبكة المراقبة والوصول بها إلى المستوى الأمثل، عندما تدعو الحاجة إلى وجود تغطية كافية داخل منطقة معينة.

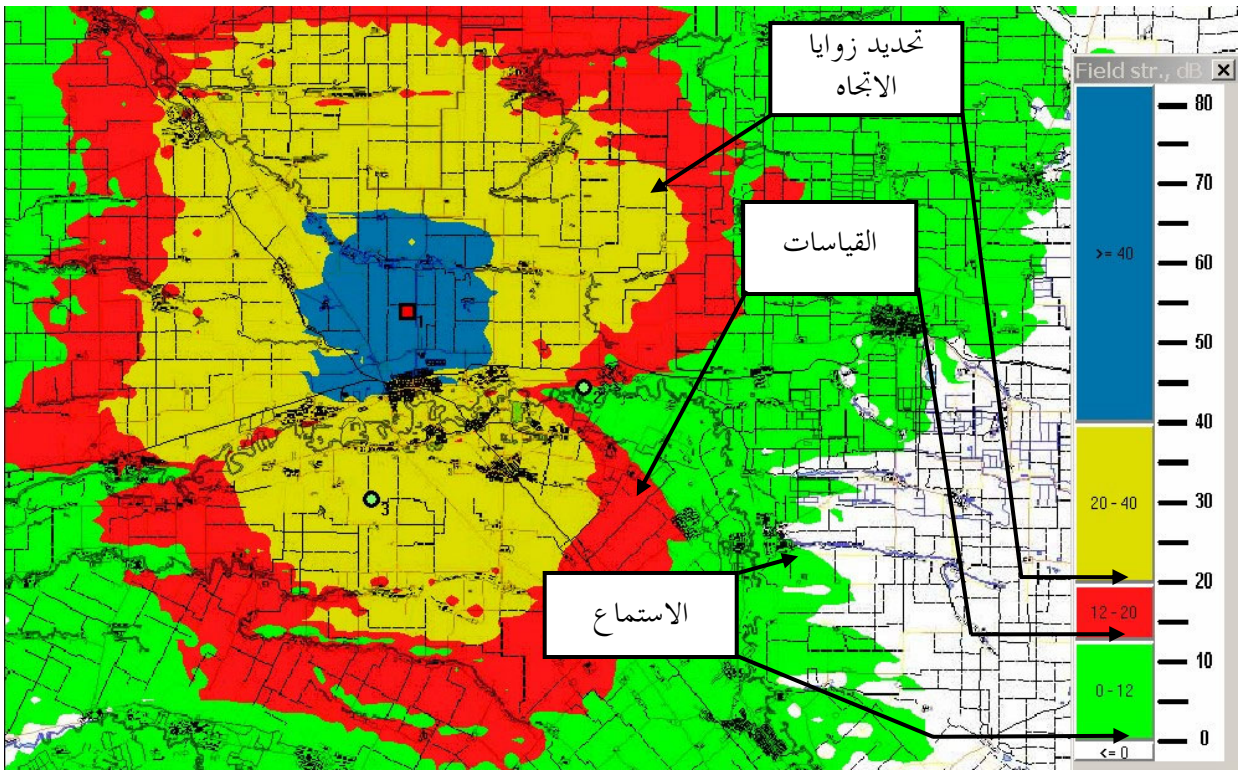
الشكل 10.5

نظام للتخطيط والتصميم الأمثل لشبكات مراقبة الطيف



الشكل 11.5

مناطق تغطية المراقبة



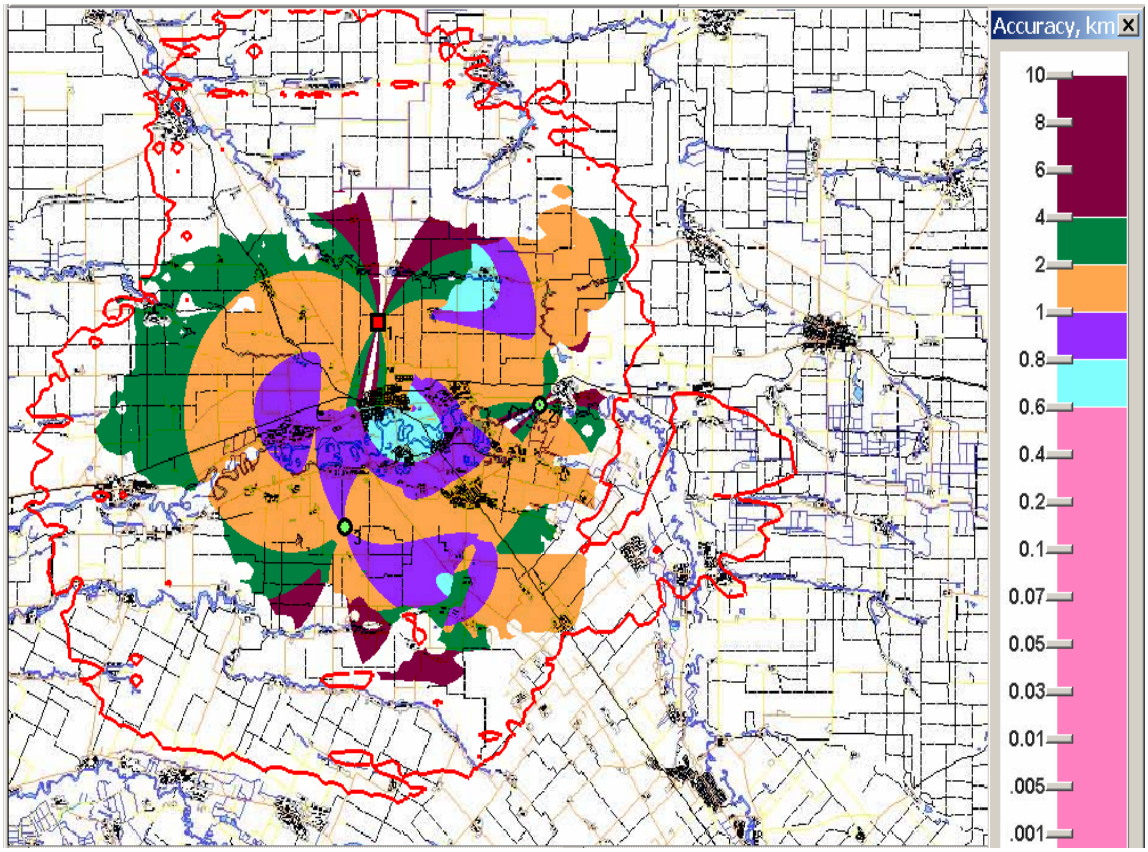
ويبين الشكل 12.5أ) مثالاً لحساب منطقة تغطية الموقع لنفس المجموعة المكونة من ثلاث محطات مراقبة بتحديد الاتجاه (كما في الشكل 11.5)، مع مقطع جانبي لارتفاع التضاريس على طول المسير *m*. ويبين الخط الأحمر (الذي يظهر كخط أسود سميك في الصور غير الملونة) كامل منطقة التغطية بتحديد الاتجاه لمحطات المراقبة الثلاث/تحديد الاتجاه. وكما يتبين من اللوحة الواردة على الجانب الأيمن من الشكل، يتيح البرنامج عرض دقة الموقع بمجموعة ألوان متدرجة قد يصل عددها إلى 16 لوناً، وتغطي المدى من 10 أمتار إلى 10 كيلو مترات (من أجل الخيار V/UHF). ويمكن دمج بعض هذه التدرجات في الألوان لإنتاج عدد أصغر من تدرجات الألوان (12.5ب)) لعرض الشكل بصورة تظهره بوضوح أكبر باللونين الأبيض والأسود.

ولأغراض المقارنة، يتيح البرنامج حساب لوحات قياس تغطية الموقع دون مراعاة للسمات التضاريسية الدقيقة في المنطقة قيد الدراسة، مع أنصاف أقطار ثابتة لمناطق التغطية بتحديد الاتجاه (تسلسل العمليات B في الشكل 10.5). ويستخدم نفس الأسلوب لحساب تغطية الموقع في نطاق التردد HF. ويقدر البرنامج الحد الأقصى الممكن لمناطق تغطية الموقع ولوحات القياس في ظل ظروف الأرض المستوية في نطاق الموجات المترية/الديسيمترية (VHF/UHF) وتحت الظروف المثالية للانتشار HF – الانتشار المنتظم في جميع الاتجاهات من محطات HF DF داخل مناطق تغطيتها لتحديد الاتجاه.

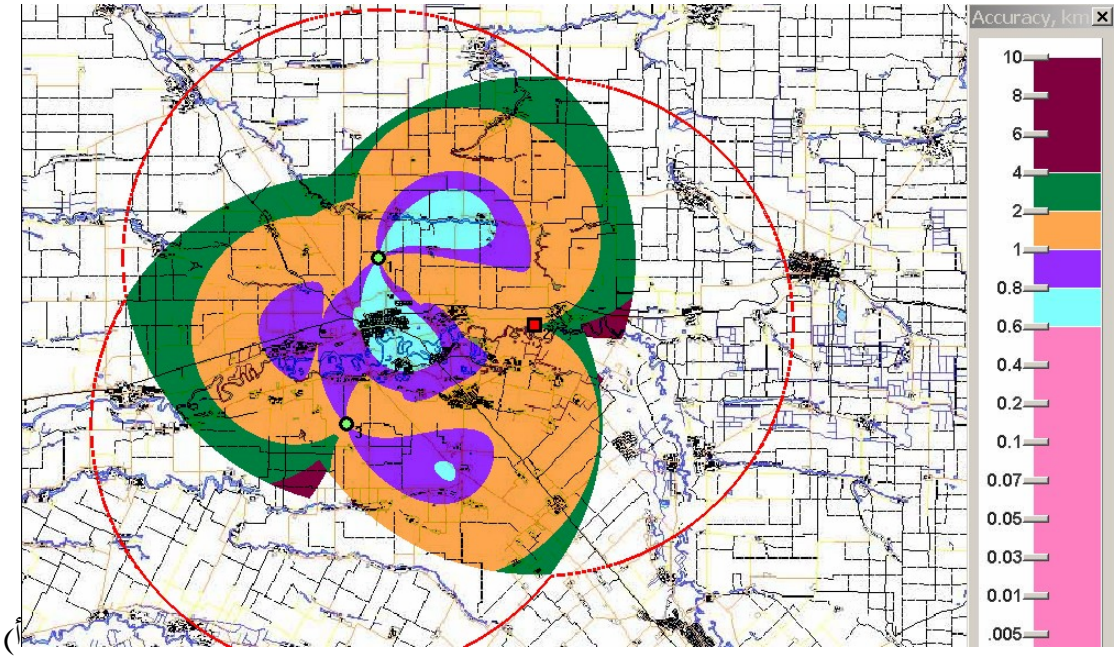
ويبين الشكل 12.5ب) مثالاً من أمثلة حسابات تغطية الموقع في نطاق التردد VHF/UHFN لنفس المجموعة المكونة من ثلاث محطات مراقبة/محطات لتحديد الاتجاه (كما في الشكل 11.5). وتتيح المقارنة بين الشكلين 12.5أ) و12.5ب) تقييماً أفضل للسمات التضاريسية التي تؤثر على لوحات قياس تغطية الموقع.

الشكل 12.5

لوحات قياس تغطية الموقع



أ)



ب)

المراجع

KOGAN, V. V. and PAVLIOUK, A. P. [June 2004a] Methodology of spectrum monitoring networks planning. Proc. of the Seventeenth International Wroclaw Symposium on EMC. Wroclaw, Poland.

KOGAN, V. V. and PAVLIOUK, A. P. [June 2004b] Analysis of location coverage templates in spectrum monitoring. Proc. of the Seventeenth International Wroclaw Symposium on EMC. Wroclaw, Poland.

الملحق 1

جداول بيانات إدارة الطيف

1 أعدت الجداول 1A-1 إلى 6A-1 باعتبارها قوائم جرد لعناصر البيانات التي ينبغي معالجتها خلال مرحلة تحليل البيانات وذلك بهدف تصميم وتنفيذ نظام مؤتمت لإدارة الطيف داخل الإدارة الواحدة وفيما بين الإدارات . وجمعت هذه القوائم وصنفت خلال دراسات قامت بها فرقة العمل المؤقتة (IWP) 1/2 التابعة للجنة الاستشارية الدولية للراديو (CCIR) بالتعاون مع اللجنة الدولية لتسجيل الترددات (IFRB). وتولت لجنة الدراسات 1 مهمة تحديثها، ولا يزال المصدر المحدد لمعرفة المتطلبات اللازمة من البيانات للتنسيق والتبليغ هو التذييل 4 من لوائح الراديو، مع أوصاف وطرائق تنسيق إضافية مبينة في معجم بيانات الاتصالات الراديوية (التوصية ITU-R SM.1413) ولذا فإن هذه المتطلبات لا ترد في هذا الملحق.

2 من الضروري أن تستجيب بيانات إدارة الطيف المخصصة للاستعمال فيما بين الإدارات للشروط التالية:

1.2 كحد أدنى، يجب أن تتضمن البيانات، البيانات "الأساسية" المطلوبة في قواعد الإدارة الوطنية للطيف وفي تبليغ مكتب الاتصالات الراديوية. وتنص التوصية ITU-R SM.667 على استعمال مجالات البيانات المحددة في الطبعات السابقة من هذا الملحق.

2.2 يجب أن تكون المجموعة الفرعية من البيانات المستعملة لأغراض تبليغ مكتب الاتصالات الراديوية متلائمة مع سجلات البيانات ومواصفات عناصر البيانات التي وضعها المكتب. وللتأكد من ذلك، فإن الإدارات مدعوة إلى أن تستعرض بانتظام جميع الرسائل المعممة ذات الصلة الموجودة في موقع الاتحاد على شبكة الويب.

3 تستعمل في الجداول المختصرات التالية:

BC: إذاعة

RR: لوائح الراديو

TX: إرسال

BR IFIC (النشرة الإعلامية الدولية للترددات التي تتضمن مقدمة القائمة الدولية للترددات (PIFL))

GE75 الاتفاق حول الإذاعة بالموجات الكيلومترية/الهكتومترية (LF/MF) (الإقليمان 1 و3)، جنيف، 1975

GE84 الاتفاق الإقليمي حول الإذاعة بتشكيل التردد (FM) (الإقليم 1)، جنيف، 1984

RJ81 الاتفاق الإقليمي حول الإذاعة بالموجات الهكتومترية (MF) (الإقليم 2)، ريو دي جانيرو، 1981.

الجدول 1-1A

بيانات أساسية عن التوزيع الوطني لنطاقات الترددات

الرقم	عنصر البيانات	عدد السمات (A أو B.C)[1]		التعاريف
		A	B. C	
1	الحد الأدنى لنطاق الترددات		12,6	الحد الأدنى لنطاق التردد الموزع
2	وحدة التردد	1		H=Hz؛ k=kHz؛ M=MHz؛ G=GHz
3	طبيعة حدود الترددات	1		I = دولية (ITU)؛ N = وطنية
4	الحد الأعلى لنطاق الترددات		12,6	الحد الأعلى لنطاق التردد الموزع
5	الخدمة	30		اسم الخدمة الموزعة (لم تحدد الشفرة بعد) (المواد من 20 إلى 57 في لوائح الراديو)
6	فئة الخدمة في لوائح الراديو (RR)	1		فئة الخدمة الموزعة وفقاً للوائح الراديو. (P= أولية، S= ثانوية)
7	فئة الخدمة الوطنية	1		إذا ما اختلفت عن الفئة وفقاً للوائح الراديو.
8	الوظيفة	40		اسم الوظيفة في الخدمة التي وزع لها النطاق (مثلاً: منار راديوي أو استغاثة ونداء)
9	حاشية لجدول توزيع النطاقات	7		رقم الحاشية التي توزع النطاق على الخدمة (وفقاً للحالة)
10	حاشية تتعلق بالخدمة	7		رقم الحاشية التي تقيد استعمال الخدمة
11	حاشية تتعلق بالنطاق	7		رقم الحاشية التي تقيد استعمال النطاق
12	صنف المحطة	30		تشير إلى صنف المحطة الذي يسمح به التوزيع بواسطة الرموز المبينة في الجدول 6A1 من مقدمة القائمة PIFL أو التذييل 10 من لوائح الراديو. ويمكن إدخال عدة أصناف من المحطات يفصلها فراغ
13	الوكالة أو الوزارة المسؤولة عن الإدارة الوطنية للطيف	10		الوكالة أو الوزارة المسؤولة عن الإدارة الوطنية للطيف مسؤولة عن إدارة التخصيصات في نطاق معين ومن أجل خدمة معينة
14	إقليم الاتحاد الدولي للاتصالات	1		تشير إلى إقليم الاتحاد الذي توزع فيه الخدمة

[1] A: عدد السمات الهجائية الرقمية.

B: العدد الكلي للسمات الرقمية.

C: عدد السمات العشرية.

الجدول 2-1A

بيانات عن صاحب الرخصة: قائمة دليلية بالبيانات

الرقم	عنصر البيانات	عدد السمات (للدلالة)	التعاريف
1	الرقم المرجعي لبيانات التخصيص/أو الاقتراح	7	شفرة تحددها الإدارة الوطنية
2	السلطة الإقليمية المسؤولة عن التخصيص	2	
3	نمط التسجيل	1	N: إدخال جديد؛ M: تعديل؛ D: إلغاء
4	اسم صاحب الرخصة	30	يمكن أن تستعمل مجدداً، وفقاً للطلب، نفس عناصر البيانات من أجل نقطة الاتصال
5	الشفرة البريدية	(6)	
6	المدينة	30	
7	الشارع	24	
8	الاسم المختصر	12	
9	اسم مكتب الفوترة	30	
10	عنوان مكتب الفوترة	60	
11	رسوم الرخصة		تحدد لاحقاً
12	تاريخ استحقاق رسوم الرخصة		
13	تاريخ دفع رسوم الرخصة		
14	رقم الهاتف	12	تضاف، عند الحاجة، 3 سمات إضافية لشفرات البلدان
15	رقم الطبصلة (تلفاكس)	12	
16	عنوان البريد الإلكتروني	20	
17	العنـــوان X-400	40	
18	شفرة التلكس	12	

ملحوظة – يعني القوسان ( ) أن الرقم يتعلق بطول الشفرة المستعملة.

الجدول 3-1A

بيانات عن خصائص التجهيزات: قائمة دليلية بالبيانات

الرقم	عنصر البيانات	الحالة		عدد السمات (A أو B.C)		التعاريف
		أساسية	اختيارية	A	B.C	
.1	*بيانات عامة*					
1.1	طبيعة المعاملة وتاريخها					
1.1.1	طبيعة المعاملة	x		1		الشفرة، على سبيل المثال: N: تسجيل جديد M: تعديل D: إلغاء
2.1.1	تاريخ المعاملة	x			4,0	تدل على الشهر والسنة لتاريخ المعاملة
2.1	مصدر البيانات			1		الشفرة، على سبيل المثال: T: الوصف التقني للتجهيزات R: تقرير عن اختبار القياس إلخ.
3.1	تصنيف الأمن		x	1		الشفرة، على سبيل المثال: U: غير مصنف R: مقيد C: خصوصي S: سري T: سري للغاية
4.1	نمط التجهيز	x		1		الشفرة، على سبيل المثال: S: نظام معقد C: مرفق مختلط TX/RX T: مرسل مستقل R: مستقبل مستقل A: هوائي، إلخ.
5.1	تسمية النظام أو التجهيز	x		16		تدل على شفرة تعيين النظام أو التجهيز
6.1	الصانع وبلد المنشأ					
1.6.1	الصانع	x		12		
2.6.1	بلد المنشأ		x	3		الشفرة، على سبيل المثال: مختصرات وفقاً لمقدمة القائمة الدولية للترددات
7.1	قطاع توزيع التجهيز ووظيفته					
1.7.1	قطاع التوزيع				1,0	الشفرة، على سبيل المثال: 1: مدني 2: عسكري 3: مدني/عسكري

الجدول 3-1A *(تابع)*

الرقم	عنصر البيانات	الحالة		عدد السمات (A أوB.C)		التعاريف
		أساسية	اختيارية	A	B.C	
2.7.1	الوظيفة			1		الشفرة، على سبيل المثال: A: هاتف راديوي B: إذاعة صوتية C: إذاعة تلفزيونية D: مرحل راديوي؛ إلخ تدل السمة الثانية على خصائص إضافية
8.1	منصة التجهيز وتنقليته					
1.8.1	منصة التجهيز		x	1		الشفرة، على سبيل المثال: A: على متن طائرة L: على الأرض R: على الأنهار أو القنوات أو البحيرات S: في الفضاء، إلخ.
2.8.1	التنقلية					الشفرة، على سبيل المثال: F: تجهيز ثابت مركب بشكل دائم T: تجهيز ثابت خلال التشغيل ولكنه قابل للنقل M: تجهيز متنقل ولكن لا يُنقل. تشغيل ممكن في أثناء التحريك P: تجهيز يُنقل
9.1	نمط التصديق					
1.9.1	مكتب التصديق		x	1		تحدد الشفرة وفقاً للمتطلبات.
2.9.1	رقم نمط التصديق		x		8,0	
3.9.1	سنة التصديق (إصدار الشهادة)		x		2,0	
10.1	عدد التجهيزات		x		5,0	يدل على عدد التجهيزات المستعملة في أراضي الدولة المعنية
11.1	عدد المرسلات والمستقبلات والهوائيات المدمجة في النظام					
1.11.1	عدد المرسلات		x		1,0	
2.11.1	عدد المستقبلات				1,0	
3.11.1	عدد الهوائيات				1,0	
.2	*بيانات عن المرسلات*					
1.2	تسمية المرسلات	x		15		تعيين الصانع لنمط المرسل.
2.2	مدى ترددات التوليف					

الجدول 3-1A (*تابع*)

الرقم	عنصر البيانات	الحالة		عدد السمات (A أو B.C)		التعاريف
		أساسية	اختيارية	A	B.C	
1.2.2	الموالفة	x		1		الشفرة، على سبيل المثال: F: تردد إرسال ثابت TX S: تردد إرسال TX يوالف على خطوات مختلفة T: تردد إرسال TX يوالف باستمرار
2.2.2	الحد الأدنى لمدى الترددات	x			9,4	
3.2.2	الحد الأعلى لمدى الترددات	x			9,4	
4.2.2	الوحدة	x		1		الشفرة: H: Hz k: kHz M: MHz G: GHz
3.2	أنماط التشكيل القابلة للتبديل					
1.3.2	عرض النطاق اللازم	x		4		الشفرة وفقاً للتذييل 1 في لوائح الراديو
2.3.2	صنف البث	x		5		الشفرة وفقاً للتذييل 1 في لوائح الراديو تزود هذه التسجيلات مرات عدة من أجل ضبط مختلف أصناف البث إذا كانت قابلة للتبديل
4.2	عدد القنوات المثبتة مسبقاً	x			4,0	
5.2	فصل القنوات					
1.5.2	الوحدة	x		1		الشفرة: H: Hz k: kHz M: MHz
2.5.2	قيمة فصل القنوات				9,4	فصل القنوات
6.2	قدرة المرسل					
1.6.2	الموالفة	x		1		الشفرة، على سبيل المثال: T: قدرة المرسل TX قابلة للموالفة F: قدرة المرسل TX ثابتة
2.6.2	نمط القدرة					الشفرة، على سبيل المثال: C: قدرة الموجة الحاملة D: القدرة المشعة الفعالة للموجة الحاملة M: القدرة المتوسطة N: متوسط القدرة المشعة الفعالة P: قدرة الذروة الغلافية Q: القدرة المشعة الفعالة للذروة الغلافية R: القدرة المشعة المكافئة المتناحية S: أقصى قدرة متوسطة مزودة في الهوائي لكل نطاق من 4 kHz

الجدول 3-1A (*تابع*)

الرقم	عنصر البيانات	الحالة		عدد السمات (A أو B.C)		التعاريف
		أساسية	اختيارية	A	B.C	
2.6.2	نمط القدرة (تابع)					T: أقصى قدرة متوسطة مزودة في الهوائي لكل نطاق من 1 kHz
3.6.2	الحد الأدنى لمدى القدرات القابلة للموالفة	x			4,1	القيمة
4.6.2	الحد الأعلى لمدى القدرات القابلة للموالفة	x			4,1	القيمة
5.6.2	الوحدة	x		1		الشفرة: U: ميكروواط L: ملي واط W: واط K: كيلوواط M: ميغاواط G: جيغا واط
7.2	نمط خرج المرسل		x		2,0	الشفرة، على سبيل المثال: 01: ترانزيستور 02: مغنطرون 03: كليسترون؛ إلخ
8.2	وصف خاص للتشكيل النبضي		x		2,0	الشفرة، على سبيل المثال: 01: تشكيل نبضي CW 02: تشكيل نبضي FM/CW 03: انضغاط النبضات؛ إلخ.
9.2	مدة النبضة					
1.9.2	الموالفة		x	1		الشفرة، على سبيل المثال: F: مدة النبضة الثابتة T: مدة النبضة القابلة للموالفة
2.9.2	الحد الأدنى لمدد النبضات		x		3,0	
3.9.2	الحد الأعلى لمدد النبضات		x		3,0	
4.9.2	الوحدة		x	1		الشفرة، على سبيل المثال: N: نانو ثانية U: ميكرو ثانية L: ملي ثانية
10.2	تردد تكرار النبضات (PRF)					
1.10.2	الموالفة		x	1		الشفرة، على سبيل المثال: F: PRF ثابت T: PRF قابل للتوليف
2.10.2	الحد الأدنى لتردد تكرار النبضات		x		4,0	تردد تكرار النبضات (kHz)
3.10.2	الحد الأعلى لتردد تكرار النبضات		x		4,0	تردد تكرار النبضات (kHz)
11.2	وقت صعود النبضة ووقت إخمادها					
1.11.2	وقت الصعود		x		3,1	
2.11.2	الوحدة		x	1		الشفرة، انظر الفقرة 4.9.2.
3.11.2	وقت الإخماد		x		3,1	
4.11.2	الوحدة		x	1		الشفرة، انظر الفقرة 4.9.2.

الجدول 3-1A (*تابع*)

الرقم	عنصر البيانات	الحالة		عدد السمات (A أو B.C)		التعاريف
		أساسية	اختيارية	A	B.C	
12.2 1.12.2	نسبة الانحراف في الموجة الحاملة FM-CW الموالفة		x	1		الشفرة، على سبيل المثال: F: ثابتة T: قابلة للموالفة
2.12.2	الحد الأدنى لنسبة الانحراف في الموجة الحاملة FM-CW				4,0	
3.12.2	الحد الأعلى لنسبة الانحراف في الموجة الحاملة FM-CW		x		4,0	
4.12.2	الوحدة		x	1		الشفرة: H: Hz k: kHz
13.2 1.13.2 2.13.2	توهين التوافقيات توهين التوافقية الثانية توهين التوافقية الثالثة	 x x			 3,0 3,0	 التوهين (dB) التوهين (dB)
.3	*بيانات عن المستقبل*					
1.3	تسمية المستقبلات	x		15		تعيين الصانع لنمط المستقبل
2.3 1.2.3	مدى ترددات التوليف الموالفة	 x		1		الشفرة، على سبيل المثال: F: تردد استقبال RX ثابت S: تردد استقبال يوالف على خطوات T: تردد استقبال يوالف باستمرار
2.2.3 3.2.3	الحد الأدنى لمدى الترددات الحد الأعلى لمدى الترددات	x			9,4 9,4	
4.2.3	الوحدة	x		1		الشفرة: H: Hz k: kHz M: MHz G: GHz
3.3 1.3.3 2.3.3	أنماط التشكيل القابلة للتبديل عرض النطاق صنف البث	 x x		 4 5		 الشفرة وفقاً للتذييل 1 في لوائح الراديو الشفرة وفقاً للتذييل 1 في لوائح الراديو. تزود هذه التسجيلات مرات عدة من أجل ضبط مختلف أصناف البث إذا كانت قابلة للتبديل
4.3	نمط المستقبل		x	1		الشفرة، على سبيل المثال: A: مستقبل مع كاشف B: مستقبل بخفاق فوقي وحيد C: مستقبل بخفاقات فوقية متعددة إلخ.
5.3	حساسية المستقبل				3,0	الحساسية (dBm)
6.3	عدد القنوات المثبتة مسبقاً				4,0	
7.3 1.7.3 2.7.3	فصل القنوات قيمة فصل القنوات الوحدة				9,4	الشفرة: H: Hz؛ k: kHz؛ M: MHz

الجدول 3-1A *(تابع)*

الرقم	عنصر البيانات	الحالة		عدد السمات (A أو B.C)		التعاريف
		أساسية	اختيارية	A	B.C	
8.3	انتقائية المستقبل عرض نطاق التمرير					
1.8.3	عند نقطة 3 dB	x			9,4	
2.8.3	عند نقطة 20 dB	x			9,4	
3.8.3	عند نقطة 40 dB	x			9,4	
4.8.3	عند نقطة 60 dB	x			9,4	
5.8.3	الوحدة	x		1		الشفرة، انظر الفقرة 2.7.3.
9.3	مرحلة المخلاط ومرحلة التردد المتوسط (IF)					
1.9.3	نمط المخلاط		x	1		الشفرة، على سبيل المثال: A: خلط جمعي B: مخلاط حلقي عريض النطاق مع قولبة النبضات M: خلط تضاعفي S: خلط بخفاق ذاتي
2.9.3	قيمة التردد المتوسط	x			9,4	
3.9.3	الوحدة	x		1		الشفرة، انظر الفقرة 4.2.3
4.9.3	عرض النطاق IF	x			9,4	
5.9.3	الوحدة	x		1		الشفرة، انظر الفقرة 4.2.3
6.9.3	تحويل المذبذب المحلي		x	1		الشفرة، على سبيل المثال: A: تحويل رافع للتردد في الأسلوب العادي B: تحويل رافع للتردد في الأسلوب المقلوب C: تحويل خافض للتردد في الأسلوب العادي D: تحويل خافض للتردد في الأسلوب المقلوب تزود هذه التسجيلات ثلاث مرات من أجل ضبط البيانات للمرحلتين IF الثانية والثالثة، وفقاً للحاجة
10.3	نبذ التردد الصورة	x			3,0	تدل على نبذ التردد الصورة (dB)
11.3	مجموعات دارات خاصة		x		3,0	تحدد الشفرة وفقاً للشروط المطلوبة
.4	*بيانات عن الهوائيات*					
1.4	تسمية الهوائيات	x			15	تعيين توصيف الصانع لنمط الهوائي
2.4	مدى الترددات					
1.2.4	إمكانية الضبط	x		1		الشفرة، على سبيل المثال: F: مدى ترددات الهوائي غير قابل للضبط T: مدى ترددات الهوائي قابل للضبط
2.2.4	الحد الأدنى لمدى الترددات	x			9,4	

الجدول 3-1A (*تابع*)

الرقم	عنصر البيانات	الحالة		عدد السمات (A أو B.C)		التعاريف
		أساسية	اختيارية	A	B.C	
3.2.4	الحد الأعلى لمدى الترددات	x			9,4	
4.2.4	الوحدة	x		1		الشفرة: k: kHz؛ M: MHz؛ G: GHz
3.4	صنف الهوائي	x		1		الشفرة، على سبيل المثال: T: هوائي إرسال R: هوائي استقبال C: هوائي إرسال واستقبال
4.4	نمط الهوائي	x			2,0	الشفرة، على سبيل المثال: 01: ثنائي الأقطاب 02: ثنائي الأقطاب نصف موجي 03: ثنائي الأقطاب بموجة كاملة إلخ.
5.4	خاصية الهوائي	x		1		الشفرة، على سبيل المثال: N: هوائي لا اتجاهي D: هوائي اتجاهي (أحادي الاتجاه) X: هوائي اتجاهي (دوار)
6.4	استقطاب الهوائي		x	1		الشفرة، على سبيل المثال: H: استقطاب أفقي V: استقطاب رأسي C: استقطاب دائري؛ إلخ.
7.4	الكسب المتناحي للهوائي					
1.7.4	في الاستقطاب الأفقي	x			3,1	الكسب (dB)
2.7.4	في الاستقطاب الرأسي	x			3,1	الكسب (dB)
8.4	نمط تغذية الهوائي وتوهين الخط					
1.8.4	تغذية الهوائي		x	1		الشفرة، على سبيل المثال: A: خط بأسلاك متوازية B: خط متحد المحور C: دليل موجي مستطيل؛ إلخ.
2.8.4	توهين الخط		x		3,1	توهين الخط (dB)
9.4	دورات مسح الهوائي					
1.9.4	إمكانية الضبط					الشفرة، على سبيل المثال: F: سرعة مسح ثابتة T: سرعة مسح متغيرة أو قابلة للضبط
2.9.4	الحد الأدنى لدورات المسح		x		4,0	عدد دورات المسح في الدقيقة
3.9.4	الحد الأعلى لدورات المسح				4,0	عدد دورات المسح في الدقيقة
10.4	دوران الهوائي					
1.10.4	إمكانية الضبط		x	1		الشفرة، على سبيل المثال: F: سرعة دوران ثابتة T: سرعة دوران متغيرة أو قابلة للضبط
2.10.4	الحد الأدنى لمدى سرعات الدوران		x		4,0	عدد الدورات في الدقيقة
3.10.4	الحد الأعلى لمدى سرعات الدوران		x		4,0	عدد الدورات في الدقيقة

الجدول 3-1A *(تتمة)*

الرقم	عنصر البيانات	الحالة		عدد السمات (A أو B.C)		التعاريف
		أساسية	اختيارية	A	B.C	
11.4	أبعاد الهوائي					
1.11.4	الأبعاد		x	1		الشفرة، على سبيل المثال: L: الطول الفعال للهوائي D: المساحة الفعالة للهوائي إلخ.
2.11.4	القيمة				3,0	القيمة (بالأمتار)
12.4	طريقة مسح الهوائي		x	1		الشفرة، على سبيل المثال: E: مسح دوار داخل قطاع محدد R: مسح دوار على 360° V: مسح قطاعي رأسي N: مسح قطاعي رأسي وأفقي إلخ.
13.4	فتحة نصف القدرة للحزمة					
1.13.4	أفقية		x		4,1	فتحة الحزمة (بالدرجات)
2.13.4	رأسية		x		4,1	فتحة الحزمة (بالدرجات)
14.4	المخطط الأفقي للهوائي		x		36,0	يدل على الكسب المتناحي للهوائي على فواصل من 20° ابتداء من 0° (ذروة المخطط الاتجاهي) باتجاه عقارب الساعة (سمتان لكل قيمة)
15.4	المخطط الرأسي للهوائي					
1.15.4	عامل الضرب		x		2,0	يدل على قيمة العامل (بالدرجات) الذي يجب أن تضرب فيه 9 قيم: +2,0 و+1,5 و+1,0 و+0,5 و0 و-0,5 و-1,0 و1,5 و-2,0 من أجل الحصول على 9 قيم زاوية مرغوب فيها
2.15.4	قيم الكسب المتناحي من أجل 9 قيم زاوية مرغوب فيها		x		18,0	(سمتان لكل قيمة)

الجدول 4-1A

بيانات عن مراقبة البث: قائمة دليلية

الرقم	عناصر البيانات	عدد السمات	حجم المعلومات		
			BR IFIC		الإدارة
			مخفض	كامل	
1	محطة المراقبة	4	x	x	x
2	تاريخ الرصد	6	x	x	x
3	ساعة الرصد	8	x	x	x
4	التردد المقيس	8	x	x	x
5	الحد الأدنى والحد الأعلى لمدى الترددات المقيسة	16			
6	صنف البث (التذييل 1 من لوائح الراديو)	5	x	x	x
7	نمط النظام	6	x	x	x
8	فئة المستعمل ووظيفة تجهيز التشغيل	4			x
9	صنف المحطة	2	x	x	x
10	طبيعة الخدمة	2			x
11	البلد الذي يقع فيه المرسل	3			x
12	الاسم أو الرمز الدليلي للنداء	20	x	x	x
13	معلومات عن الموقع	15		x	x
14	المحطة المقابلة	20		x	x
15	ملاحظات	18		x	x
16	التردد المخصص	11		x	x
17	إشعار التسجيل ITU-BR	1			
	المجموع	149	8	12	15

الجدول 1A-5

عناصر بيانات مراقبة البث: قائمة دليلية

الرقم	عنصر البيانات	(1)	عدد السمات (A أو B.C)(2)	
			A	B.C
1	محطة المراقبة: الاسم أو الرمز الدليلي للنداء	1	20	
	الموقع (3)	1	15	
2	تاريخ القياس	10		6,0
3	ساعة القياس (UTC)	10		6,0
4	التردد (4)	1	1	10,5
5	تخالف الترددات (4)	10	1	6,1
6	شدة المجال (5)	10		4,1
7	التوافقي (5)	10		4,1
8	التوافقي (5)	10		4,1
9	التوافقي الفرعي (5)	10		4,1
10	التوافقي الفرعي (5)	10		4,1
11	سمت البث (6)	10		5,0
12	أسماء محطات مراقبة أخرى وتقويمها للسمت (3) و(6) و(7)			
	1. المحطة: الاسم أو الرمز الدليلي للنداء	1	20	
	الموقع	1	15	
	السمت	10		5,0
	2. المحطة: الاسم أو الرمز الدليلي للنداء	1	20	
	الموقع	1	15	
	السمت	10		5,0
	3. المحطة: الاسم أو الرمز الدليلي للنداء	1	20	
	الموقع	1	15	
	السمت	10		5,0
	4. المحطة: الاسم أو الرمز الدليلي للنداء	1	20	
	الموقع	1	15	
	السمت	10		5,0
13	تحديد موقع البث (3) و(8)	10	15+1	
14	صنف البث	1	5	
15	أقصى انحراف للتشكيل (4)	10	1	4,1
16	أقصى عمق للتشكيل (9)	10		4,1
17	أقصى تردد للتشكيل (4)	10	1	4,1
18	الشفرة (طابعة بعدية)	10	16	4,1
19	الصبيب بالبود (طابعة بعدية) (10)	10		5,0
20	الزحزحة (طابعة بعدية) (11)	10		4,0
21	عرض النطاق (4) و(12)	1/10	1	4,1
22	معلومات AF (تعليق) (13)	1	80	
23	المقروئية (سهولة القراءة) (14)	1	2	
24	ضبط المستقبل والمحلل. وصف نظام الاختبار (15)	1	x	
25	قائمة الأنشطة (الأحداث المنتهية) (16)	x	26	
26	صنف المحطة	1	2	
27	الاسم أو الرمز الدليلي للنداء	1	20	
28	بلد موقع المرسل	1	3	
29	المحطة المقابلة	1	20	
30	تعليقات المشغلين		80	

ملحوظات تابعة للجدول 1A-5:

(1) عدد مجالات البيانات (تقاس معلمات معينة وتخزن مرات أكثر من أجل زيادة اعتمادية البيانات).

(2) A أو B وC

A: عدد السمات الهجائية الرقمية؛

B: مجموع عدد السمات الرقمية؛

C: عدد السمات العشرية.

(3) تعرّف إحداثيات المواقع بواسطة خطوط الطول وخطوط العرض على النحو التالي:

3 سمات درجات خط الطول؛

سمة واحدة السمة E (شرقاً) أو W (غرباً)؛

سمتان دقائق خط الطول؛

سمتان: ثواني خط الطول؛

سمتان: درجات خط العرض؛

سمة واحدة: السمة N (شمالاً) أو S (جنوباً)؛

سمتان: دقائق خط العرض؛

سمتان: ثواني خط العرض.

يجب أن تخزن إحداثيات مواقع محطات المراقبة المتنقلة من أجل تقييم البيانات المجموعة.

(4) تدل السمة الأولى على الوحدة: H (Hz)، k (kHz)، M (MHz)، G (GHz).

(5) القيم بالوحدة (dB(μV/m)).

(6) تخزن السموت بواسطة قيمة متوسطة ابتداءً من 0 (= الشمال) إلى 359 باتجاه عقارب الساعة مع انحراف نمطي (رقمان).

(7) يمكن أن تعرض السموت المزودة من محطات مراقبة أخرى على خريطة (ويفضل أن تكون شاشة عرض فيديوي ملوَّن).

(8) يخزن عامل للنوعية إلى جانب الموقع.

(9) القيم (%).

(10) القيم (Bd).

(11) القيم (Hz).

(12) لا يتطلب القياس اليدوي لعرض النطاق إلا مجالاً واحداً للبيانات.

(13) يمكن تخزين رقم الشريط هنا في حال وجود تسجيل AF.

(14) تخزن درجة المقروئية (سهولة القراءة) في أرقام من 0 إلى 5. ويمكن تسجيل رقمين إذا ما تغيرت نوعية الإشارة تغيراً دلالياً.

(15) تتعلق كمية البيانات بالتجهيزات المستعملة.

(16) يمكن أن يتضمن الحدث المنتهي المعلومات التالية:

- ساعات الظهور والاختفاء (12 سمة)
- أدنى سوية مقيسة وأقصى سوية مقيسة (4 سمات)
- أدنى تخالف للترددات وأقصى تخالف (10 سمات).

ويحتاج إعداد قائمة الأحداث المنتهية إلى بعض المعلومات الإضافية.

يتعلق عدد الأحداث المنتهية بفترة الرصد واستبانة البيانات (فترة التوقف) واستقرار حالة النشاط.

الجدول 6-1A

المراقبة الأوتوماتية لبيانات الترددات المرخص لها: قائمـــة دليلية

الرقم	عنصر البيانات	(1)	عدد السمات (A أو B.C)(2)	
			A	B.C
1	محطة المراقبة: الاسم أو الرمز الدليلي للنداء	1	20	
4	التردد (3)	1	1	10,5
5	تخالف الترددات (3)	2	1	6,1
6	شدة المجال (4)	2		4,1
7	التوافقي (4)	2		4,1
8	التوافقي (4)	2		4,1
11	سمت البث (5)	2		3,0
12	أسماء محطات مراقبة أخرى وتقييمها للسمت (5)			
	1. المحطة: الاسم أو الرمز الدليلي للنداء	1	20	
	السمت	2		3,0
	2. المحطة: الاسم أو الرمز الدليلي للنداء	1	20	
	السمت	2		3,0
	3. المحطة: الاسم أو الرمز الدليلي للنداء	1	20	
	السمت	2		3,0
	4. المحطة: الاسم أو الرمز الدليلي للنداء	1	20	
	السمت	2		3,0
15	انحراف التشكيل (3)	2	1	4,1
16	عمق التشكيل (6)	2		4,1
17	تردد التشكيل (3)	2	1	4,1
18	الشفرة (طابعة بعدية)	1	16	4,1
19	الصبيب بالبود (طابعة بعدية) (7)	2		5,0
20	الزحزحة (طابعة بعدية) (8)	2		4,0
21	عرض النطاق (9)	2	1	4,1
24	ضبط المستقبل والمحلل؛ وصف نظام الاختبار (10)	1	x	
25	الجدول الزمني للإرسالات (11)	x		8,0

يجب أن يخزن رقم مرجعي للنفاذ إلى البيانات المقابلة في ملف تخصيص الترددات.

ملحوظات تابعة للجدول 1A-6:

(1) عدد مجالات البيانات:

1: يجب أن تكون المعلمة المقيسة مساوية تماماً للمعلمة المخزونة في مجال البيانات.

2: يجب أن تقع المعلمة المقيسة داخل الحدود المخزونة في مجالات البيانات.

(2) A أو B أو C

A: عدد السمات الهجائية الرقمية؛

B: مجموع عدد السمات الرقمية؛

C: عدد السمات العشرية.

(3) تدل السمة الأولى على الوحدة: H (Hz)، k (kHz)، M (MHz)، G (GHz).

(4) القيم بالوحدة (dB(μV/m))

(5) تعرّف حدود قسم القبول بواسطة قيمتين رقميتين ابتداءً من 0 (= الشمال) إلى 359 (باتجاه عقارب الساعة) وإن الدوران نحو القيمة الأولى يليه دوران باتجاه عقارب الساعة نحو القيمة الثانية يعرّف المدى الزاوي للقبول. وقد يتسبب سمت خارج قسم القبول بإفساد لنوعية الإشارة.

(6) القيم (%).

(7) القيم (Bd).

(8) القيم (Hz).

(9) لا يعتبر هذا المجال ضرورياً إلا إذا تم قياس عرض نطاق البث أوتوماتياً.

(10) تتعلق كمية البيانات بالتجهيزات المستعملة.

(11) يمكن أن يتألف الجدول الزمني للإرسالات المسموح بها من فدر معزولة تتضمن أوقات الظهور والاختفاء (8 سمات).

الملحق 2

نظام ELLIPSE- Spectrum المؤتمت لإدارة الطيف

تعني إدارة طيف الترددات الراديوية أنه يجب مراعاة جوانب عديدة: تخصيص الترددات، وإدارة الملفات، وحساب الرسوم، وتحديد المعايير التقنية، ومراقبة الترددات الراديوية. وقد ولّدت الكمية الكبيرة للمعلومات والحجم الضخم للبيانات التي يجري التعامل معها عمليات يدوية تستغرق وقتاً طويلاً (مثل الإنشاء، والتحديث، والتحليل). ويعد تنفيذ أنظمة تكنولوجيا المعلومات في الوقت الراهن أمراً حيوياً، وسليماً اقتصادياً ويوصي به الاتحاد بشدة.

وقد درست شركة CTS (Cril Telecom Software) مبادئ وتقنيات الإدارة المثلى للطيف كما هي معرّفة في المؤتمرات ذات الصلة بالاتحاد، والكتيبات، والتوصيات (مثل التوصية ITU-R SM.1370) ولوائح الراديو.

وقامت شركة CTS بتصميم وتطوير ELLIPSE Spectrum، وهو نظام حديث مؤتمت لإدارة الطيف منسق مع المنشورات المذكورة أعلاه ويغطي جميع التوصيات الصادرة عن الاتحاد بشأن تخطيط الترددات، وإصدار التراخيص، وتحصيل الرسوم، والإدارة، والدراسات الهندسية والتنسيق الدولي. ويتسق نظام ELLIPSE Spectrum أيضاً مع المعايير الدولية والإقليمية الأخرى ذات الصلة مثل ICAO وCEPT/ECC وETSI، إلخ. وهو أداة طيّعة مكرسة للهيئات المعنية بتنظيم الطيف لاستعمالها في مهام الإدارة والتقنية المتصلة بالطيف. وفضلاً عن النوعية الجيدة للمهام التي يؤديها نظام في مجالات إدارة الطيف، فإنه يتفاعل بصورة رفيعة المستوى مع أنظمة مراقبة الطيف، وهو أمر دعا إليه قطاع الاتصالات الراديوية (التوصيتان ITU-R SM.1047 وITU-R SM.1537. ويعالج نظام ELLIPSE Spectrum هذه المسائل، مع عدم إغفال الجوانب المالية والتجارية لإدارة الطيف.

ونظام ELLIPSE Spectrum أداة برمجية متعددة المستعملين ومتعددة المهام ومتعددة اللغات وتامة التكامل فضلاً عن أنها يسيرة التشكيل. وهي توفر سطحاً بينياً GUI، وتستخدم برنامج ORACLE كنظام إدارة يعمل بقاعدة بيانات ارتباطية (RDBMS)، ويوفر نظاماً كاملاً للمعلومات الجغرافية (GIS).

ويرتكز نظام ELLIPSE Spectrum، في شكله النمطي، على معمارية زبون/مخدم يمكن تغيير مقاييسها، حيث يمكن استعمال مخدم من طراز UNIX SUN SOLARIS أو Linux أو Windows INTEL. والزبون هو حاسوب شخصي يعمل بنظام Windows. والنظام متاح أيضاً على حاسوب مستقل، أو على منصة مختلطة: حاسوب شخصي مستقل يمكن أن يوصل بمنصة زبون/مخدم أو أن يعمل بعد فك التوصيل. وتتيح صورة الزبون/مخدم المتعددة المستعملين للإدارات المختلفة أن تعمل معاً على نفس قاعدة بيانات ORACLE المرجعية الارتباطية الفريدة، مع توفير الحماية والخصائص الأمنية الأخرى للبيانات. ويتيح النظام للمستعملين نفاذاً يمكّن كلاً منهم من القيام بالدور الخاص به. ويوفر هذا مجموعة برمجيات تتسم بالاتساق وسلاسة العمل مع البرمجيات الأخرى. ويمكن جعل النظام يعمل متصلاً مع شبكة الويب. ويوفر نظام ELLIPSE Spectrum وحدة طيّعة فريدة لتسيير العمل. وتتيح مرونة هذه الوحدة دمج أي تنظيم داخلي أو عملية داخلية في الهيئة المسؤولة عن التنظيم في النظام.

ويوفر نظام ELLIPSE Spectrum مستوى عالياً لتحديد المعلمات يتيح للمستعملين تطويعه بسهولة لملاءمة وحدات عمل من قبيل وحدات إصدار التراخيص، والإبلاغ، وتدفق العمل، وإصدار الفواتير، وما إلى ذلك.

وقد أثبت نظام ELLIPSE Spectrum جدارته في التطبيق العملي، وهو يعمل ويتطور في الوقت نفسه، منذ عام 1993. ويتميز النظام بأن له قائمة غير مسبوقة من المراجع في مجاله تستخدمها هيئات مهمة كثيرة لتنظيم الاتصالات في أنحاء العالم.

وقد صمم نظام ELLIPSE Spectrum من أجل مساعدة الهيئات التنظيمية والإدارات في أداء مهامها اليومية وصولاً إلى إدارة فعالة للترددات وفقاً للقواعد الوطنية والدولية ذات الصلة. وهو يغطي كلا الجانبين الإداري والتقني لأنشطة إدارة الطيف.

1 الوحدات النمطية الإدارية والتقنية

يقدم نظام ELLIPSE Spectrum وحدات نمطية تغطي الأنشطة الإدارية والتقنية التالية المتعلقة بالطيف:

دخل البيانات وخرجها

- سطح التقاء بين الأشكال البيانية والمستعملين يستخدم لإدخال البيانات التقنية والإدارية ويتميز بأنه بديهي وسهل الاستعمال
- مكتبات للبيانات المرجعية
- إدارة المستعملين للطيف والحسابات المتصلة بها
- إحصاءات عن العناصر المهمة في قاعدة البيانات مثل المستعملين، والمناطق الجغرافية، والمعدات، والخدمات، والتراخيص، وما إلى ذلك
- إصدار تقارير ثابتة ومتجددة ووثائق إدارية بمختلف اللغات (الإنكليزية، الفرنسية، الإسبانية، العربية)
- سطح بيني للربط مع برنامج ® MS OFFICE
- تقارير خاصة تجهز باستعمال برنامج ®CRYSTAL REPORTS، ويقتصر استعمالها تقريباً على الاستخدام مع عناصر قواعد البيانات.

السياسات واللوائح

- تحديد الخدمة وفقاً للوائح الراديو الصادرة عن الاتحاد الدولي للاتصالات
- توزيع الترددات والحواشي (التذييل 5 من لوائح الراديو)
- إدارة الخطة الوطنية للترددات
- مكتبات للمعلمات التقنية للاتحاد
- اعتماد أنواع الأجهزة.

التنسيق الدولي

- الاتفاقات الإقليمية للاتحاد (مثل ST61 وGE75 وRJ81 وGE84 وGE89)
- إنتاج نماذج التبليغ الصادرة عن قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد في صورة ورقية أو إنتاج نماذج إلكترونية متسقة مع برمجيات TeRaSys التي يستخدمها الاتحاد (مثل T04-T01 وT17-T11 والتذييل 4 من لوائح الراديو)
- النفاذ المباشر إلى قاعدة بيانات محطات الاتصالات الراديوية الفضائية وإلى النشرة الإعلامية الدولية للترددات المتاحة لدى مكتب الاتصالات الراديوية على أقراص DVD
- متابعة عملية التنسيق الدولي
- إجراء دراسات تقنية من أجل الوصول بنتائج التنسيق إلى المستوى الأمثل
- توليد خطوط كفاف التنسيق للمحطات الجيويديسية الساتلية الأرضية وفقاً للتذييل 7 من لوائح الراديو
- إقامة سطح بيني مع أدوات الاتحاد المستخدمة في تنسيق الخدمات الفضائية.

التفتيش والمراقبة (مراقبة الترددات)

- تخطيط التفتيش، والنتائج، وإدارة السجلات التاريخية
- إدارة السطوح البينية والشكاوى
- تكوين سطح بيني مشترك مع أنظمة المراقبة والرصد عملاً بالتوصيتين ITU-R SM.1047 وITU-R SM.1537 لإتاحة الفرصة لإيفاد بعثات المراقبة وجمع النتائج.

إصدار التراخيص والفواتير

- إدارة تجهيز التراخيص
- نموذج وشكل الترخيص الذي يحدد المستعملين
- حساب الرسوم وإصدار الفواتير
- وحدة تدفق العمل المستخدمة لإدارة التطبيق الأوتوماتي. وتتيح مرونة هذه الوحدة المطواعة لتدفق العمل إدراج أي تنظيم داخلي أو عملية داخلية في النظام
- تقديم طلبات إلكترونية على الخط من أجل الحصول على تراخيص عن طريق السطح البيني لتصفح شبكة الويب
- إمكانية تكوين سطح بيني من النظام العام لدفتر الأستاذ.

التحليل الهندسي وإدارة البيانات التقنية

- السمات المتعلقة بالحسابات الهندسية المتقدمة للخدمات الراديوية، مثل:
  - الخدمات الثابتة: وصلات التغذية من نقطة إلى نقطة ومن نقطة إلى نقاط متعددة ووصلات التغذية للإذاعة
  - الخدمات المتنقلة: الشبكات المتنقلة البرية (مثل الشبكات الخلوية PMR) والشبكات المتنقلة البحرية والشبكات المتنقلة للطيران
  - الخدمات الإذاعية: الإذاعة بتشكيل التردد على الموجات الكيلومترية (LF) والهكتومترية (MF) والديكامترية (HF) والتلفزيون التماثلي والإذاعة السمعية الرقمية للأرض (T-DAB) والإذاعة الفيديوية الرقمية للأرض (DVB-T)
  - خدمات هواة الراديو
  - الخدمات الثابتة الساتلية
  - الاتصالات على الموجات الديكامترية (HF)
- توفر مجموعة كبيرة من نماذج الانتشار، بما في ذلك نموذج Tunable Proprietary ELLIPSE.
- الاختيار من بين مجموعة تطبيقات سريعة وقوية لتخصيص الترددات الجديدة لكل نوع من الخدمة
  - إجراء تحليلات *C/I* والملاءمة الكهرمغنطيسية (EMC)، بما في ذلك التشكيل البيني، وحساسية المستقبل، وتحليل ضوضاء المرسل
  - حسابات المواءمة بين الإذاعة لأغراض الطيران مقابل الإذاعة VHF-FM (LEGBAC)
  - تفادي المدار
  - تخصيص الترددات وفقاً للخطة الوطنية للترددات

- تغطية الطريق/المنطقة.

2 نظام المعلومات الجغرافية وقاعدة بيانات الخرائط

يقدم نظام ELLIPSE Spectrum نظاماً متكاملاً للمعلومات الجغرافية.

- توفر قاعدة بيانات كاملة للخرائط:
  - نموذج تضاريس رقمي (DTM)
  - خرائط للجلبة
  - المتجهات وقياس المساحات المستوية
  - (بناء) رقمي لنموذج للارتفاعات (DEM)
  - خرائط شبكات المسح
  - الصور العمودية
  - استحضار وعرض نتائج القياس.
- السطح البيني المشترك مع أدوات أنظمة المعلومات الجغرافية الخارجية (مثل ArcView وMapInfo)
- سهولة المقارنة بين التضاريس ونماذج الشبكات والانتشار
- عملية هندسية تتسم بالسرعة والكفاءة وسهولة الاستعمال:
  - العرض المتعدد الطبقات: بأسلوب الصفحات الشفافة أو بأسلوب الصفحات المتراكبة
  - مفتاح ملون للأشكال يحدده المستعمل ومرتبط بالعتبات
  - جهاز للرؤية المجسمة
  - نافذة فسيفسائية التركيب تنقسم إلى أربعة أجزاء.

3 المعمارية والمنصة

يوفر نظام ELLIPSE Spectrum معمارية قوية وقابلة للتدريج يمكن أن تستخدم في الإدارة مئات الآلاف من المواقع وأن تضمن تقاسم بيانات مأمون في بيئة متعددة المستعملين/متعددة المهام.

- إدارة حقوق النفاذ من خلال ملف المشغل
- نظام ORACLE لإدارة قاعدة البيانات الارتباطية (RDBMS)
- مخدم من طراز UNIX SOLARIS أو Linux أو Windows مع محطات الزبائن MS Windows PC. والنظام متاح أيضاً على حاسوب شخصي مستقل، أو على منصة مختلطة: حاسوب شخصي مستقل يمكن توصيله بمنصة زبون/مخدم أو يعمل بأسلوب فك التوصيل.
- قاعدة بيانات مرجعية فريدة مع قاعدة بيانات شغالة للمستعمل
- إجراء عمليات حسابية متعددة الخيوط
- مهيأ للتوصيل بشبكة الويب.

4 الأمن

يوفر نظام ELLIPSE Spectrum مستويات أمنية عديدة على مستوى نظام التشغيل والتطبيق والبيانات. ويتيح هذا تقاسم النظام بين منظمات مختلفة (مدنية وعسكرية، مثلاً) يمكن أن تعمل مستقلة عن بعضها البعض دون أن تطلّع أي منها على بيانات المنظمات الأخرى مع أخذ هذه البيانات في الاعتبار، في الوقت نفسه، في الحسابات التقنية.

5 تطويع النظام

يوفر نظام ELLIPSE Spectrum مستوى عالياً من إمكانية تغيير المعلمات، مما يتيح للمستعمل تطويعه لملاءمة وحدات: إصدار التراخيص، الإبلاغ، تسيير العمل، إصدار الفواتير، وما إلى ذلك.

6 الوثائق

تتوفر أدلة تشغيل التطبيقات للمستعملين من التطبيق مباشرة وفي الحالات التي تكون فيها المجالات حساسة للسياق.

7 أسلوب إصدار التراخيص

تراخيص ELLIPSE Spectrum هي تراخيص حرة لكل وحدة نمطية:

- ليس هناك حدود تقريباً لعدد المستعملين الذين يمكن توصيلهم بالتطبيق
- ليس هناك حدود تقريباً لعدد اللمحات الشخصية/المدخلات المتعلقة بالمستعملين التي يمكن إعدادها
- يمكن استعمال جميع الوحدات التطبيقية من أي محطة تشغيل على الشبكة (ما دامت مستوفية للشروط الدنيا للعتاد والبرمجيات الأساسية، وتشكيل البرمجيات التطبيقية، ومتطلبات إعداد الشبكات).

وليس هناك أي قيود إلا على عدد المستعملين الذين يستعملون وحدة معينة في النظام في آن واحد: فإذا كان عدد المستعملين المرخص لهم هو N يرفض النظام محاولة عدد قدرة $N+1$ من المستعملين الذين يرغبون في استعمال الوحدة في آن واحد.

8 نقل البيانات

هناك مجموعة من الأدوات البرنامجية التي يمكن تهيئتها لنقل البيانات الموجودة إلكترونياً إلى قاعدة بيانات ELLIPSE Spectrum.

9 التدريب

التدريب الجيد ضروري للاستعمال السليم لنظام ELLIPSE Spectrum وتشغيله. وقد صممت برامج التدريب وأعد هيكلها بعناية لإكساب المهارات اللازمة للتشغيل اليومي الفعال للنظام. ويمكن ترتيب عملية التدريب إما في مواقع العملاء أو في فرنسا، قرب باريس.

ويمكن أن يوفر نظام CTS تدريباً في الموقع أثناء العمل ومساعدات تقنية لتمكين عملائه من تحقيق أقصى استفادة ممكنة من الحلول التي يقدمها.

10 الضمان والصيانة والدعم

يُسلَّم نظام ELLIPSE Spectrum عادة بضمان لا يقل عن 12 شهراً، ويشمل الصيانة والدعم. ويكون عقد الصيانة والدعم قابلاً للتجديد. ويشمل عقد الصيانة النفاذ إلى خط ساخن عن طريق الهاتف والفاكس والبريد الإلكتروني؛ كما يشمل الدعم من خلال النفاذ عن بعد إلى النظام باستخدام أدوات مكرسة لهذا الغرض عن طريق شبكة الإنترنت (مثل خدمة WEBEX) أو مودم مراقمة. ويشمل العقد كذلك تصحيح الأخطاء الخفية وتوفير إصدارات الطبعات الجديدة من البرمجيات في نفس المجال من المهام. ويمكن توفير المستوى الأول من الدعم والخدمات المحدودة لاحقاً عن طريق شركاء CTS المحليين.

الملحق 3

نظام IRIS لإدارة الطيف

معلومات عامة

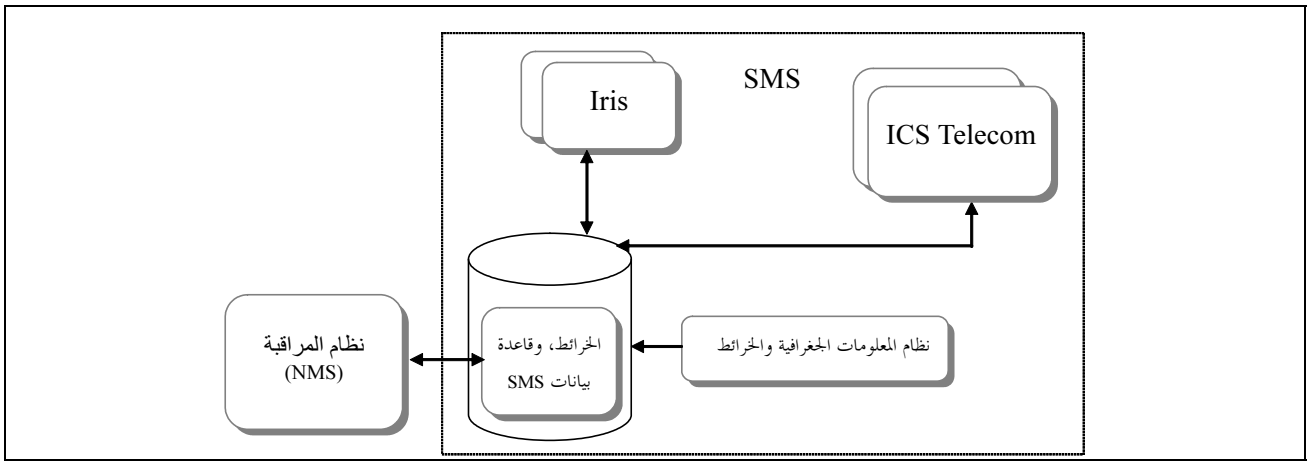
IRIS هو نظام لإدارة الطيف (SMS) يؤدي عدة وظائف أساسية تشكل معاً نظاماً متكاملاً يدعم أنشطة الإدارة لإدارة التردد على الصعيد الوطني. ويتقاسم مستعملو نظام SMS قاعدة بيانات مركزية من خلال شبكة اتصالات لنقل البيانات LAN/WAN. ويتكون نظام إدارة الطيف من برمجيات التطبيق الأساسية التالية:

- تطبيق برمجيات Iris لإدارة الطيف
- تطبيق برمجيات ICS Telecom Spectrum Engineering Software
- نظام المعلومات الجغرافية (GIS).

ويبين الشكل 1.3A تشكيل نظام إدارة الطيف المؤتمت المتكامل. وهو يضم مكونات البرمجيات الرئيسية والسطوح البينية التي تربط بينها.

الشكل 1.3A

تشكيل نظام إدارة الطيف



ويستعمل نظام Iris أدوات محاكاة هندسية متقدمة، عند التعامل مع المراحل الهندسية لكل إجراء (مثلاً: اختيار الموقع المناسب).

ويجري تصدير بيانات نظام Iris ذات الصلة إلى نظام ICS Telecom، حيث تستخدم في المحاكاة والحسابات الهندسية.

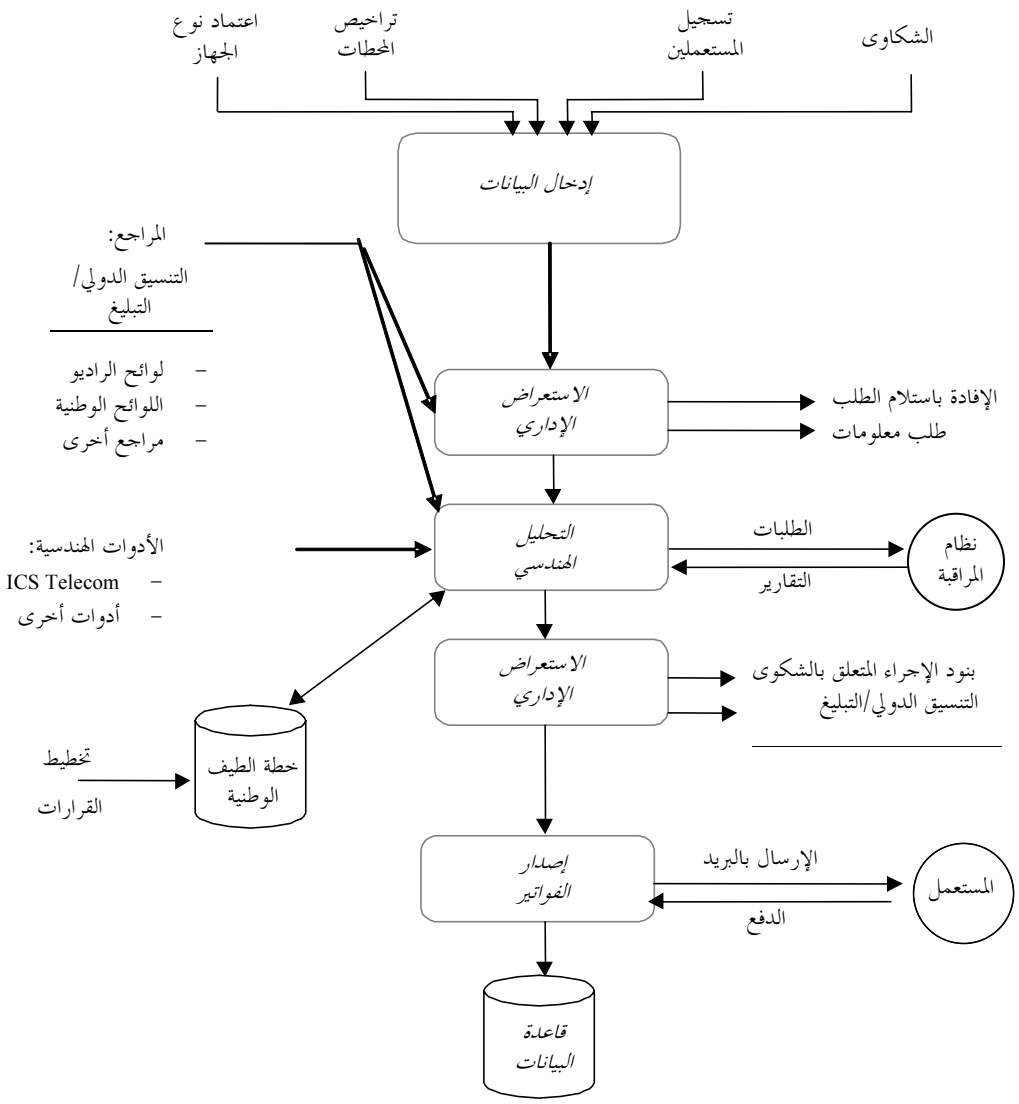
الوصف التشغيلي لنظام Iris

يبين الشكل 2.3A المخطط الوظيفي والسطح البيني لنظام Iris مع نظام المراقبة، والتطبيق الهندسي لنظام ICS Telecom كجزء من عملية إدارة الترددات.

الشكل 2.3A

المخطط التشغيلي لنظام *Iris*

طلبات مقدمة من الجمهور



ويقوم نظام Iris بالتحكم في العمليات وتعقبها؛ مما يستلزم إدارة الطيف على النحو المبين في الشكل. ويكفل النظام توافر النماذج الصحيحة في كل مرحلة من العملية وتقدم الطلبات أوتوماتياً إلى المرحلة التالية، بعد استكمال كل عملية.

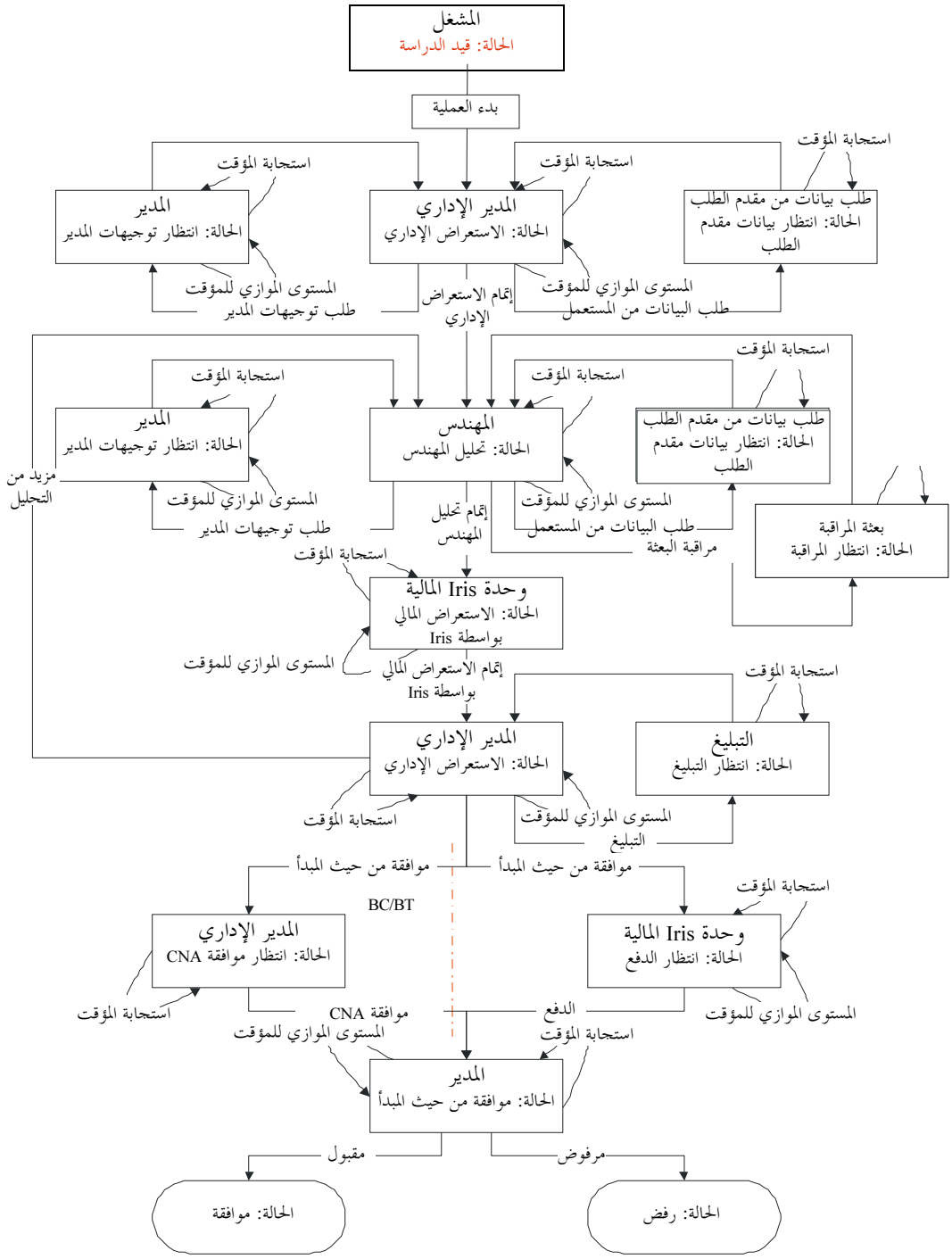
العمليات التي تتم بواسطة Iris

تتوفر لنظام Iris القدرة على إدارة السجلات الرئيسية من خلال عملية محكومة. وتقوم العملية المحكومة على نقل السجلات من خلال مشغلين لنظام Iris محددين سلفاً. ويتحقق كل مشغل من السجلات التي ترد إليه، ويضيف إليها البيانات، أو يجري عليها اختيارات معينة أو يقوم بعمليات تحقق من تلك البيانات. وبعد أن ينتهي المشغل من ذلك يقوم بنقل السجل إلى المشغل التالي في نظام Iris مع توصياته بالنسبة لكيفية تداول الملف بعد ذلك.

وكمثال على ذلك، يرد أدناه وصف لعملية إصدار ترخيص لمحطة. ويبين الشكل 3.3A مخطط العملية ذاتها.

الشكل 3.3A

عملية ترخيص محطة



2 تحليل RFI

1.2 يوفر النظام الدعم الهندسي للطيف على النحو التالي:

1.1.2 تغطية منطقة محطة الإرسال لمحطة واحدة أو أكثر (التغطية المؤلفة، أفضل تغطية للمخدم، عرض القدرة الإجمالية، عرض الهامش، العرض الآني أو المتراكب، التغطية التي يعول عليها، تغطية تحديد الاتجاه).

2.1.2 السطح البيني: في نفس القناة (أسلوب C/I)، القناة المجاورة (أسلوب IRF)، التغطية + التداخل.

3.1.2 تخصيص وتخطيط الشبكة والموجات الصغرية

تتيح هذه الأداة للمستعمل تقييم التداخل المحتمل لشبكة موجات صغرية ثابتة للأرض مرشحة مختارة مقابل محطات موجات صغرية أخرى ثابتة للأرض.

4.1.2 التغطية الرادارية

إحدى السمات المميزة للرادار هي نطاقه الأقصى للتغطية أو "حدوده الرادارية" معبراً عنها بدالة R/RO (km). ويستعمل هذا النطاق في حساب التغطية الرادارية.

5.1.2 تحليل الحركة + رتبة الخدمة (للشبكات الخلوية، CDMA GSM).

6.1.2 التشويش (كفاءة التشويش العالمي) والخيارات الإحصائية.

7.1.2 الأخطار البشرية والمخاطر الكهرمغنطيسية (تستعمل EEC 1999/519 لإجراء حسابات شدة المجال).

8.1.2 السواتل (تحليل تغطية السواتل المستقرة وغير المستقرة بالنسبة إلى الأرض، التغطية على الخريطة، التداخل من الفضاء إلى الأرض).

يوفر البرنامج دوال جديدة للتعامل مع السواتل:

العناصر الوظيفية لقاعدة بيانات السواتل؛ التغطية الفضائية وحساب PTP مع: التوهين كما يحدده المستعمل أو عنصر التوهين بحسب التوصية ITU-R P.618.

2.2 تنسيق الحدود

يلزم إجراء تنسيق دولي لتخصيص ترددات معينة، وتستعمل التوصية ITU-R SM.1049 لتنسيق تخصيصات الأرض في المناطق الحدودية.

الملحق 4

نظام RAKURS – مجموعة تطبيقات لإدارة الطيف في الخدمة الإذاعية

مقدمة

صممت مجموعة التطبيقات المعروفة في اللغة الروسية بالاسم المختصر RAKURS، والتي تتيح تحليل التخطيط وتخصيص الترددات من أجل التعامل مع التخطيط الجغرافي للطيف وتخصيص الترددات داخل بلد معين لأغراض الخدمة الإذاعية (التلفزيون التماثلي والرقمي والإذاعة الصوتية في النطاقين VHF وUHF) والخدمات الأخرى التي تشترك في نطاقات الخدمة الإذاعية بالتساوي. وتشمل التطبيقات: تفحص تخصيص الترددات، ووضع توصيات لاختيار قنوات التردد لتخصيصات التردد الجديدة أو المعدلة، وتعقب تخصيص الترددات. كما تستخدم هذه التطبيقات على نطاق واسع لأغراض التنسيق الثنائي والمتعدد الأطراف لتخصيص الترددات في المناطق الحدودية ولقيام الاتحاد بتسجيلها.

والإصدار المتاح حالياً يمثل في الواقع الجيل الرابع لهذه المجموعة من التطبيقات. وقد استخدم الإصدار الأول منه لأول مرة في نهاية السبعينات، و لم يستمر استخدامه منذ ذلك الحين فحسب، بل أدخلت عليه تحسينات مستمرة، نتيجة قيام خبراء إدارة الطيف والحواسيب بتنقيحه من أجل مواكبة التطورات المستجدة في تكنولوجيا المعلومات وظهور توصيات جديدة لقطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد، ولأخذ الخبرة المكتسبة في الاعتبار.

فلسفة التصميم

يبين الشكل 1.4A مخططاً فدرياً شاملاً لتصميم النظام. ومن المكونات المهمة للنظام النظام الفرعي لجمع كمية كبيرة من البيانات وتخزينها والبحث فيها وتجهيزها. ويستعمل النظام قاعدة بيانات تنشأ باستخدام تكنولوجيا المخدم الدينامي Informix، مع برمجيات مصممة للحفاظ على سلامة البيانات وأداء المهام الإدارية، وإدخال المعلومات في قاعدة البيانات وتصويبها، وللبحث عن المعلومات وتصنيفها. وتحتوي قاعدة البيانات على معلومات عن الخصائص الإدارية والتقنية لتخصيص الترددات، ونماذج المعدات ومواصفاتها، وشبكات الإذاعة الرقمية المتزامنة، وما إلى ذلك.

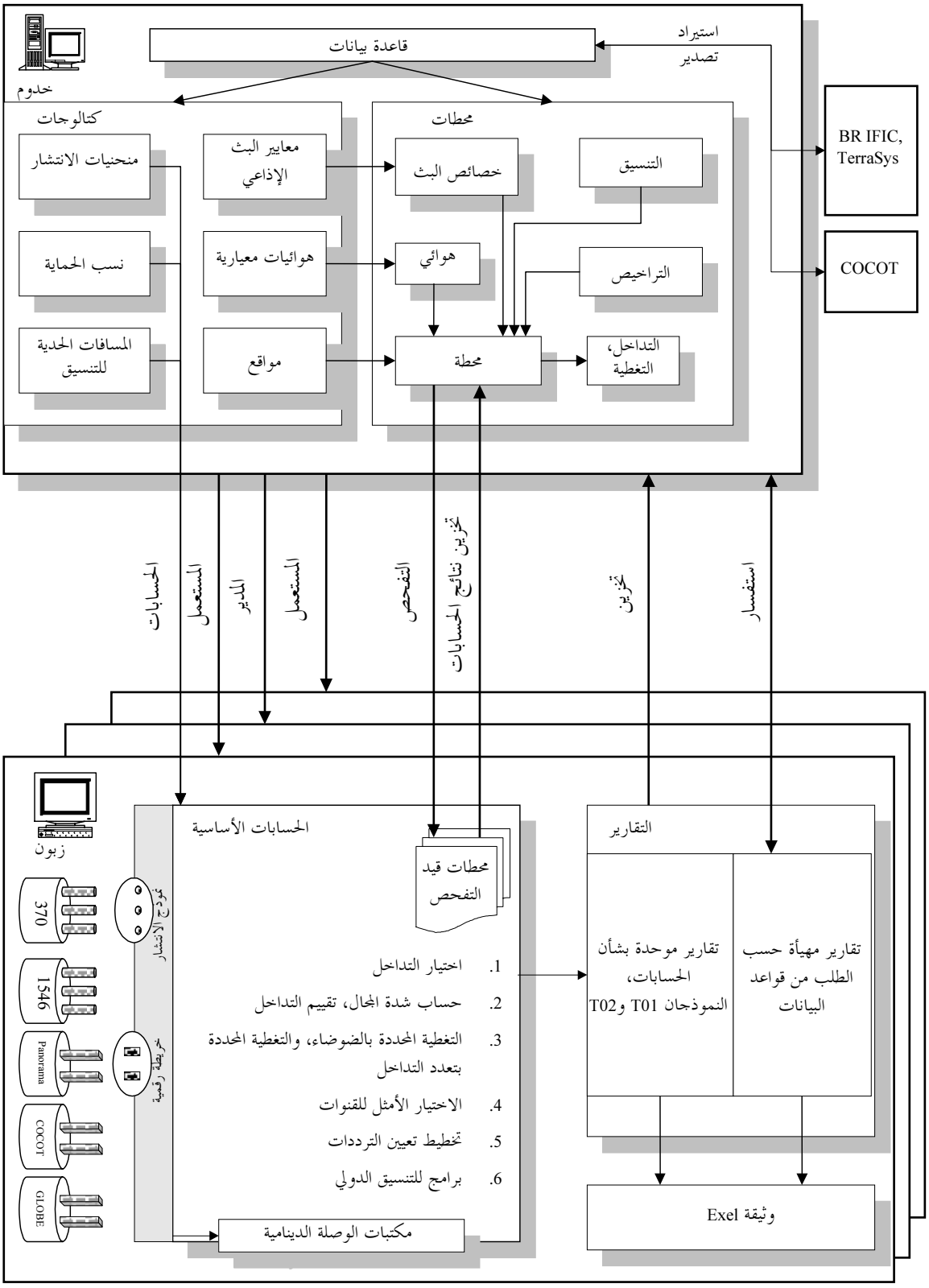
ويتيح نظام RAKURS تحميل البيانات أو تخزينها بأنساق متنوعة موحدة؛ ومن ثم يتيح استدعاء بيانات من المنشورات الصادرة عن مكتب الاتصالات الراديوية في الاتحاد وإرسال بيانات من خلال جميع الأنساق المقبولة بصفة عامة على الصعيد الدولي.

كما تتضمن مجموعة التطبيقات مجموعة أوامر لمخدم Informix يمكن استخدامها كاحتياطي لقواعد البيانات واستعادتها، مما يزيد بدرجة كبيرة من إمكانية التعويل على القدرة التشغيلية للنظام.

وقد صمم نظام RAKURS لتوفير أقصى قدر من المرونة، لتمكينه من تلبية الاحتياجات المختلفة من البيانات اللازمة لتخطيط الترددات دون إجراء أي تغييرات في رموز البرمجيات. وعلى سبيل المثال، يمكن للنظام أن يتعامل مع جداول منحنيات الانتشار، وتوزيع الخدمة فيما بين نطاقات التردد، ومعايير البث الإذاعي وترددات ونسب الحماية وما إلى ذلك. وعلى ذلك، فإن قاعدة البيانات لا تضم مدخلات لمحطات الإرسال وتخصيص الترددات فحسب، بل تضم أيضاً عدداً كبيراً من الفهارس الإلكترونية المصورة.

ويعمل نظام RAKURS على أساس زبون – مخدم، مع اتصال المستعملين بالمخدم من خلال شبكة محلية. ومن ثم يمكن للنظام أن يدعم عدداً كبيراً من المستعملين يعملون في آن واحد. وتدعم المجموعة حقوق النفاذ التي تلائم احتياجات كل مستعمل، يمكن التعرف عليه من خلال الدخول وكلمة السر. ويمكن بهذه الطريقة تعريف مجموعات المستعملين، التي يكون لكل منها مجموعة حقوق النفاذ الخاصة بها.

الشكل 1.4A


قاعدة بيانات
استيراد
تصدير
خدوم
كتالوجات
منحنيات الانتشار
معايير البث الإذاعي
نسب الحماية
هوائيات معيارية
المسافات الحدية للتنسيق
مواقع
محطات
خصائص البث
التنسيق
هوائي
التراخيص
محطة
التداخل، التغطية
BR IFIC, TerraSys
COCOT
الحسابات
المستعمل
المدير
المستعمل
التفحص
تخزين نتائج الحسابات
تخزين
استفسار
زبون
370
1546
Panorama
COCOT
GLOBE
نموذج الانتشار
خريطة رقمية
الحسابات الأساسية
محطات قيد التفحص
1. اختيار التداخل
2. حساب شدة المجال، تقييم التداخل
3. التغطية المحددة بالضوضاء، والتغطية المحددة بتعدد التداخل
4. الاختيار الأمثل للقنوات
5. تخطيط تعيين الترددات
6. برامج للتنسيق الدولي
مكتبات الوصلة الدينامية
التقارير
تقارير مهيأة حسب الطلب من قواعد البيانات
تقارير موحدة بشأن الحسابات، النموذجان T01 وT02
وثيقة Exel

برمجيات التحليل

استحدثت مجموعة التطبيقات وفقاً لتوصيات قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد والاتفاقات الدولية بشأن المعلمات التقنية وطرائق تخطيط الطيف والتنسيق المتعدد الأطراف. وأخذت المعلمات الأساسية للتخطيط الجغرافي للطيف من وثائق قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد المبينة في الجدول 4A-1.

الجدول 4A-1

	توصيات قطاع الاتصالات الراديوية
الاصطلاحات والتعاريف	BS.638, V.431
معايير البث الإذاعي، المتطلبات التقنية للبث الإذاعي	BS.450, BS.707, BS.774, BT.470, BT.804, BT.1206
انتشار الموجات الراديوية	P.370, P.1145, P.1146, P.1546
الحد الأدنى لشدة المجال، نسب الحماية، الفصل الفضائي، إلخ	BS.412, BS.599, BS.773, BT.417, BT.419, BT.565, BT.655, SM.851

ويستند التحليل دائماً إلى حساب شدة المجال الذي تولده محطة الإرسال في موقع جغرافي معين. وقد نفذت طريقتان للحساب في البرمجيات، تناظر الطريقة الأولى التوصية ITU-R P.370 وتناظر الطريقة الثانية التوصية ITU-R P.1546. وتختار الطريقة المرغوبة عن طريق مكتبات الوصلات الدينامية (DLLs)؛ وبهذه الطريقة يمكن إدماج طرائق جديدة ذات سطح بيني مناسب. وتتطلب الطريقتان المعياريتان بيانات عن التضاريس الأرضية والكتل المائية؛ ولذلك، صمم النظام من أجل التعامل مع البيانات الرقمية الأرضية.

وتدعم البرمجيات أشكالاً مختلفة للبيانات الأرضية مثل: Panorama (www.gisinfo.ru) وGLOBE (www.ngdc.noaa.gov/seg/topo)، إلخ. ونظراً لأنه يمكن أيضاً تداول البيانات الرقمية عن طريق مكتبات الوصلات الدينامية، يمكن استعمال بيانات تضاريسية أخرى دونما حاجة إلى تغيير صلب البرنامج.

برامج التحليل

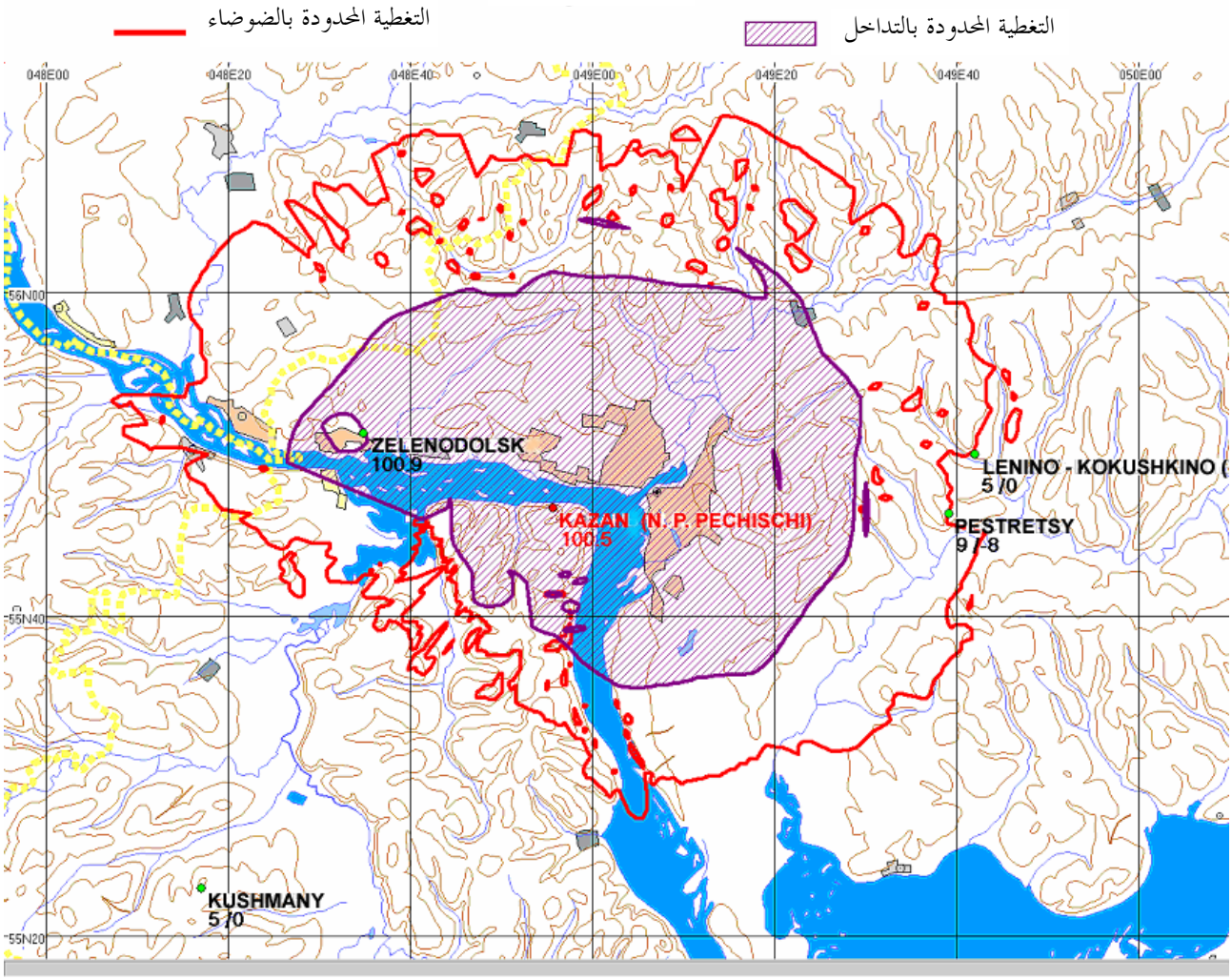
تشمل البرمجيات مجموعة من الأدوات المختلفة لإجراء الحسابات والتحليل فيما يتعلق بالملاءمة الكهرمغنطسية. ويستند التحليل إلى اختيار التداخل في محطة معينة. وينظر إلى التداخل في شكل محطات في قنوات مشتركة أو متراكبة أو متجاورة أو مرآوية، أو قنوات تخفيقية، وفي المحطات التي يكون لها ترددات متوافقة من الرتبة الثانية أو الثالثة مطابقة لتردد المحطة المعنية.

ويتمثل أبسط أنواع التحليل في تفحص الملاءمة الكهرمغنطيسية في موقع جغرافي وحيد يحدده المشغل. ويعطي هذا الموقع قيمة لشدة المجال، وقائمة بمصادر التداخل، ومجالات التداخل لكل منها (مع مراعاة نسب الحماية، والتمييز الفضائي والاستقطابي، والتضاريس الأرضية)، إضافة إلى القيمة الإجمالية للتداخل وفقاً للطرائق المختلفة.

ويستعمل نوع آخر من التحليل لتعيين شكل منطقة خطة المحطة. ويمكن حساب منطقة الخدمة في الظروف المثالية، أو مع أخذ التداخل الفعلي في الاعتبار. وعند تصور منطقة الخدمة، تستخدم التضاريس الأرضية المحلية، وتحدد مناطق الظل الناتجة داخل منطقة الخدمة. ويمكن أن ينشئ النظام منطقة خط البصر لأي محطة ويسقطها على خريطة لمنطقة الخدمة. وتحدد منطقة الخدمة بإجراء حسابات للاتجاهات المختلفة وإسقاط النتائج على خريطة إدارية رقمية. ويبين الشكل 2.4A مثالاً لهذه المحاكاة. ويدعم النظام السيناريو التماثلي والسيناريو الرقمي على السواء. وتتوفر النتائج في شكلين: جداول تتضمن نتائج عددية ونتائج بيانية مسقطة على خريطة.

الشكل 2.4A

حساب التغطية



ويتضمن النظام برنامجاً للوصول باختيار القنوات إلى الوضع الأمثل ويمكن أن يوصى بأفضل قناة تماثلية وأفضل قناة رقمية للتلفزيون في ضوء الاستعمال القائم للطيف في المنطقة. ويتضمن النظام أيضاً وحدة نمطية أخرى يمكن أن تضع خطة لتعيين الترددات لأنظمة الإذاعة الرقمية.

ويحتوي النظام عديداً من الوحدات النمطية المخصصة للتنسيق الدولي. وتضم هذه الوحدات وحدة يمكن أن تبين ما إذا كانت محطة ما بحاجة إلى تنسيق مع محطات البلدان الأخرى في مختلف الخدمات، استناداً إلى اعتبارات الملاءمة الكهرمغنطيسية؛ ووحدة تحدد التغيرات في الحالة الكهرمغنطيسية الناتجة عن محطة تم التبليغ عنها من أجل التنسيق؛ ووحدة يمكن أن تستعمل لتحديد التغيرات اللازم إدخالها على المعلمات التقنية لمحطة ما كيما تصبح منسقة مع معايير التقاسم، ووحدات أخرى.

ويمكن إجراء أي من هذه الحسابات إما لمحطة وحيدة أو لمجموعة كاملة من المحطات. وبوسع النظام أيضاً أن يجري تحليلاً لجميع المحطات في شبكة معينة دفعة واحدة، آخذاً التفاعلات فيما بينها في الاعتبار.

وتخزن النتائج في قاعدة البيانات ريثما يقرر المستعمل إزالتها بصورة فعالة. ويتيح هذا الإجراء للمستعمل الاستفادة من نتائج التحليل التاريخي عند الاقتضاء.

التقارير والاستفسارات

تشكل وحدة إعداد التقارير جزءاً منفصلاً من نظام RAKURS ويمكن بدء تشغيل الوحدة من داخل النظام، أو بأسلوب مستقل. وتصدر الوثائق المجهزة في شكل لوحة جدولية معدة بنظام Excel. وفي الأسلوب المستقل، تنشئ وحدة إعداد التقارير وثيقة خرج استجابة لأي استفسار يرد من قاعدة البيانات. ويمكن صياغة الاستفسارات دونما حاجة لأي معرفة بلغة الاستفهام المبنينة (SQL)، ويرجع الفضل في ذلك لوجود سطح بيني بسيط ولكنه قوي يتيح النفاذ إلى قاعدة البيانات لأي نوع من الاستفسارات تقريباً. وإذا أجريت مراقمة للوحدة من داخل نظام RAKURS، فإنها تظل في الخلفية، وتنشئ تقارير موحدة لكل حالة ملموسة. وعندما يعمل أحد المستعملين مع محطة معينة، يتم تجميع كل الوثائق الناتجة في كتاب عمل واحد بنظام Exel.

بيبليوغرافيا

Elektrosvyaz [2003]، 7.

الملحق 5

نظام SIRIUS الوطني لإدارة الطيف

1 مقدمة

تم تطوير نظام وطني مؤتمت لإدارة الطيف، يعرف باسم SIRIUS في جمهورية قيرغيزستان، ويعمل النظام منذ عام 2003. وقد صمم النظام ليكون بسيطاً ومبتكراً من حيث التصميم والتشغيل، ولكي يستعمل بفعالية في الظروف النمطية للبلدان النامية، أي في وجود موارد محدودة من الموظفين لم يحصلوا على أي تدريب غير المعرفة التكنولوجية الأساسية الراديوية. ويلتزم النظام التزاماً تاماً بالتوصية ITU-R SM.1604 – المبادئ التوجيهية لنظام مطور لإدارة الطيف في البلدان النامية. كما روعي في تصميم النظام أن يؤدي جميع الوظائف الأساسية التي تؤديها الأنظمة الأكثر قوة وتعقيداً، بما في ذلك نفاذ مستعملين متعددين إلى البيانات الرقمية المتعلقة بالتضاريس الأرضية واستعمالها في آن واحد. وقد أثبت SIRIUS أنه نظام يستعمل بسهولة تامة في أي بيئة لا يكون عدد عمليات تخصيص الترددات فيها كبيراً جداً (بين 000 50 و000 100) وهو الأمر المعتاد في بيئة البلدان النامية.

2 نظام SIRIUS

تم تطوير نظام SIRIUS المؤتمت لإدارة الطيف باستخدام منصات تكنولوجية حديثة، والطوبولوجيا، ومعمارية تكنولوجيا المعلومات، على نحو يكفل مستوى عالياً من المعلومات وإمكانية الاعتماد عليها وسلامتها والمحافظة على أمنها ويكفل أيضاً سرعة الاستجابة. ويتيح تجهيز البيانات بواسطة مستعملين عديدين على أساس تكنولوجيا الزبون – المخدم مزايا كثيرة لتنظيم قاعدة بيانات مركزية، وسطحاً بينياً فريداً للمستعمل، والأمن، وأنظمة التدقيق، والاستراتيجيات الاحتياطية، والاستعادة، والتسجيل واستيراد البيانات وتصديرها.

وقد روعي في تطوير نظام SIRIUS أن يكون مطابقاً لما يلي:

- التوصيات الصادرة عن قطاع الاتصالات الراديوية (SM.1370 وM.1604 وM.1048 وM.1413 وM.677).
- طرائق التقييم ونماذج تحليل الملاءمة الكهرمغنطيسية وطرائق الحساب الواردة في توصيات قطاع الاتصالات الراديوية ذات الصلة والاتفاقات الأقاليمية.

ويمكن لنظام SIRIUS أداء الوظائف الأساسية التالية:

- الوحدة الإدارية:
  - إصدار تراخيص تخصيص الترددات؛
  - التنسيق والتبليغ على الصعيدين المحلي والدولي؛
  - إصدار الفواتير والغرامات.
- وحدة التحليل الهندسي:
  - تخطيط استعمال الطيف؛
  - توفير طرائق تحليلية مختلفة لتقييم نسبة الإشارة إلى الضوضاء والملاءمة الكهرمغنطيسية للمحطات؛

- توفير أدوات تحليل هندسي للأغراض العامة لحساب التداخل ومناطق التغطية للمحطات، وتحليل المسير، إلخ باستخدام بيانات التضاريس الأرضية الرقمية.

- وحدة المراقبة:
  - تسجيل الشكاوى المتعلقة بالتداخل والتحقيق فيها وإزالة أسبابها؛
  - إعداد وظائف مراقبة الطيف لمحطات المراقبة؛
  - جمع وتحليل بيانات مراقبة الطيف؛
  - تحليل قياسات البث لغرض المقارنة مع قواعد البيانات.

ويعمل نظام SIRIUS مع المدخلات التالية:

- البيانات الإدارية والتقنية لتخصيص الترددات؛
- البيانات المستمدة من الجداول المحلية والدولية لتوزيع الترددات؛
- كتالوجات للمكونات المادية والهوائيات؛
- البيانات المستمدة من جداول مسافات التنسيق؛
- بيانات الخدمة اللازمة لتشغيل نظام SIRIUS؛
- بيانات التضاريس الأرضية.

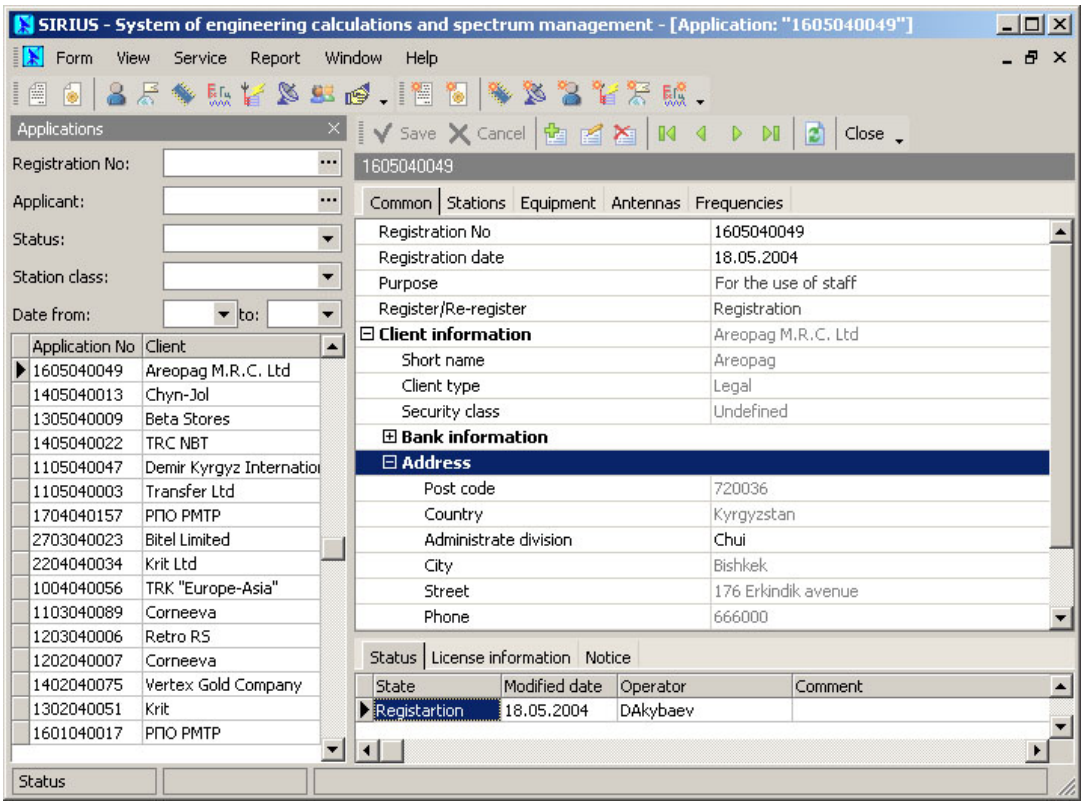
3 الوحدة الإدارية

تضم الوحدة الإدارية الوظائف التالية:

- تسجيل بطاقات التبليغ عن تخصيص الترددات في النظام والتحقق من أن المعلومات المقدمة كاملة وصحيحة.
- التحقق من تخصيص الترددات المبلغ عنها من حيث تطابقها مع الجداول الدولية والمحلية لتوزيع الترددات.
- تسجيل تراخيص تخصيص الترددات في النظام.
- إدخال البيانات الآتية من عمليات التصديق على الهوائيات واعتمادها في النظام.
- إصدار بطاقات التبليغ عن تنسيق تخصيص الترددات (التنسيق المحلي والدولي).
- توفير نظام طبع لحساب الرسوم والغرامات المتصلة باستخدام الطيف.
- إصدار التقارير الإدارية والتقنية.
- تخزين جداول البيانات المحلية والدولية من أجل توزيع الترددات.
- استيراد البيانات وتصديرها.
- إنشاء ملفات احتياطية للبيانات واستعادتها.
- تسجيل مستعملي النظام والمدققين.

الشكل 1.5A

الوحدة الإدارية

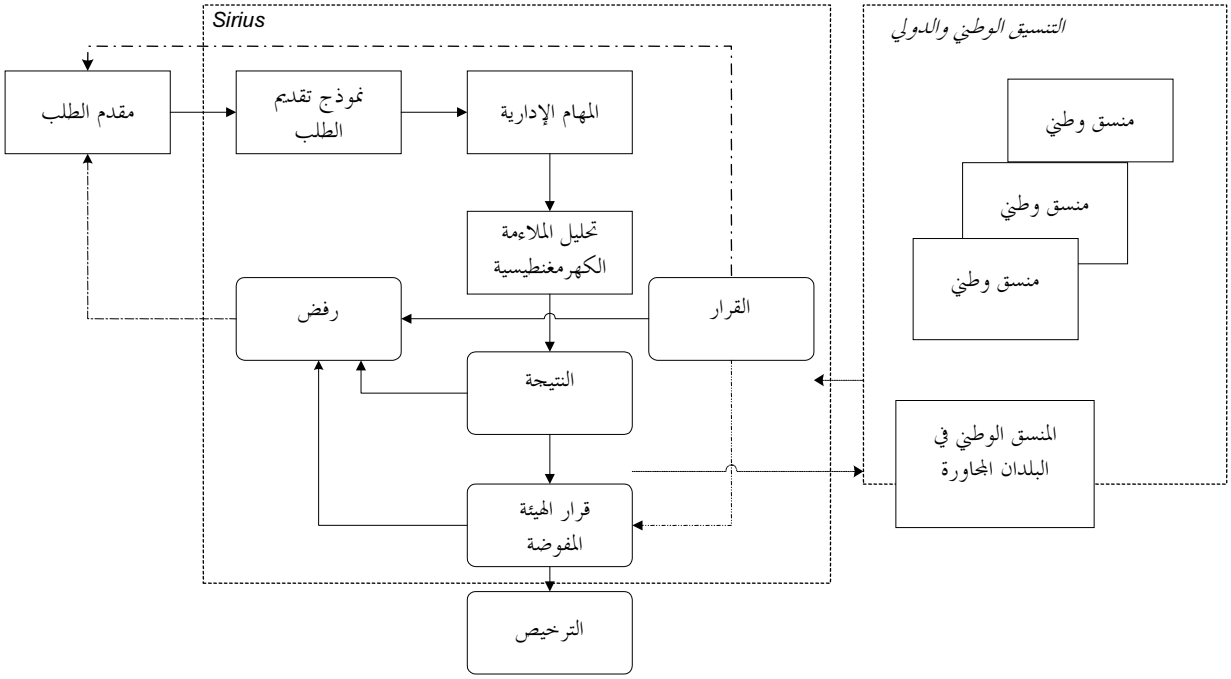


إصدار تراخيص الترددات

يملأ العميل بطاقة للتبليغ عن تخصيص تردد ويقدمها إلى الإدارة الوطنية، في شكل ورقي أو إلكتروني. ويبين الشكل الانسيابي 2.5A الإجراءات المتتابعة التي تتخذ في نظام SIRIUS من أجل إصدار التراخيص.

الشكل 2.5A

المخطط الانسيابي



ويدخل المشغل التطبيق من أجل تخصيص تردد في النظام. وبعد التحقق من أن المعلومات المقدمة صحيحة وكاملة، يسمي النظام حالة التطبيق "قيد النظر". وإذا أحفق مقدم الطلب في تقديم جميع المعلومات المطلوبة، يسمي النظام حالة التطبيق "تسجيل". وإذا جاءت نتائج تحليل الملاءمة الكهرمغنطيسية إيجابية، يتم ترحيل الطلب إلى التنسيق على المستويين الوطني والدولي. ولا تجرى عملية تخصيص الترددات إلا إذا جاءت النتائج إيجابية في جميع المراحل. إما إذا جاءت إحدى النتائج غير مرضية في أي مرحلة، فإن المشغل يغير معلمات بطاقة التبليغ بالتشاور مع العميل. وبوسع النظام أن يستخلص البيانات أوتوماتياً من بطاقات التبليغ المقدمة في الشكل الإلكتروني.

4 التنسيق المحلي والدولي، وتبليغ قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد

يمكن لنظام SIRIUS أن يجهز الطلبات للتنسيق فيما بين الوكالات والتنسيق الدولي باستخدام بطاقات التبليغ السليمة الصادرة عن قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد واللازمة لتحديد فئة المحطة التي يجري تنسيقها. وتستند عملية التنسيق على اللوائح والاتفاقات القائمة، المبرمة بين أطراف التنسيق أو في شكل اتفاقات إقليمية. وتحقيقاً لهذه الغاية، يقوم نظام SIRIUS بإدراج الطرائق وإجراءات التنسيق الواردة في الاتفاقات الإقليمية، مثل اتفاقات جنيف 1984، وجنيف 1989، وستوكهولم 1961، وبرلين 2003، وغيرها.

ويتعامل SIRIUS مع طلبات التنسيق كأي طلبات أخرى لتخصيص الترددات، إلا أنه يحدد قواعد معينة تطبق عليها.

وبمجرد إعلان البطاقات، يمكن إرسالها إلى قطاع الاتصالات الراديوية بالاتحاد لأغراض التبليغ في صورة ورقية أو إلكترونية، مبيناً بلدان التنسيق.

5 التقارير

يوفر النظام التقارير التالية:

- *تقارير موحدة:* تقارير إحصائية وإدارية وتقنية ومالية. ومن أمثلتها: عدد الطلبات المستلمة، والطلبات التي حصلت على نتائج إيجابية، والطلبات المرفوضة، ونتائج فحص الطلبات، ونتائج التنسيق، إلخ.
- *مولّد التقارير:* نظام مرن يمكن استخدامه في صياغة تقارير مختلفة، استناداً إلى نماذج قياسية ونصوص مكتوبة.

ويستخدم مولّد التقارير المجهز الآلي للتقارير في إعداد التقارير. ويختار المعالج الآلي للتقارير البيانات (المدخلات) اللازمة، ومعايير الاختيار، ويقوم بصياغة الاستفسار. كما يمكن إعداد تقارير باستخدام تعليمات محفوظة في النظام يتم استدعاؤها عند الحاجة.

6 قاعدة البيانات التقنية والإدارية

أعد هيكل قاعدة البيانات ليكون مطابقاً للتوصية ITU-R SM.667، من أجل توفير ما يلزم لأداء وظائف النظام الأساسي. ونظام SIRIUS مزود بسطح بيني يسهل تطويعه بحيث يتيح للمستعمل تعديل النماذج المستخدمة من أجل إدخال البيانات وتحريرها، وفقاً للخصائص التقنية والمتطلبات الإدارية.

وللأغراض الرئيسية، يتعقب النظام جميع التغييرات في الحالة، ويسجل التاريخ واسم المشغل وتفسيراً للتغير. ويتيح تدوين تغيرات الحالة تحديد التأخيرات في التجهيز الإداري للطلبات الواردة، وصياغة الاستفسارات الإدارية من أجل تحديد فعالية وكفاءة استخدام الطيف.

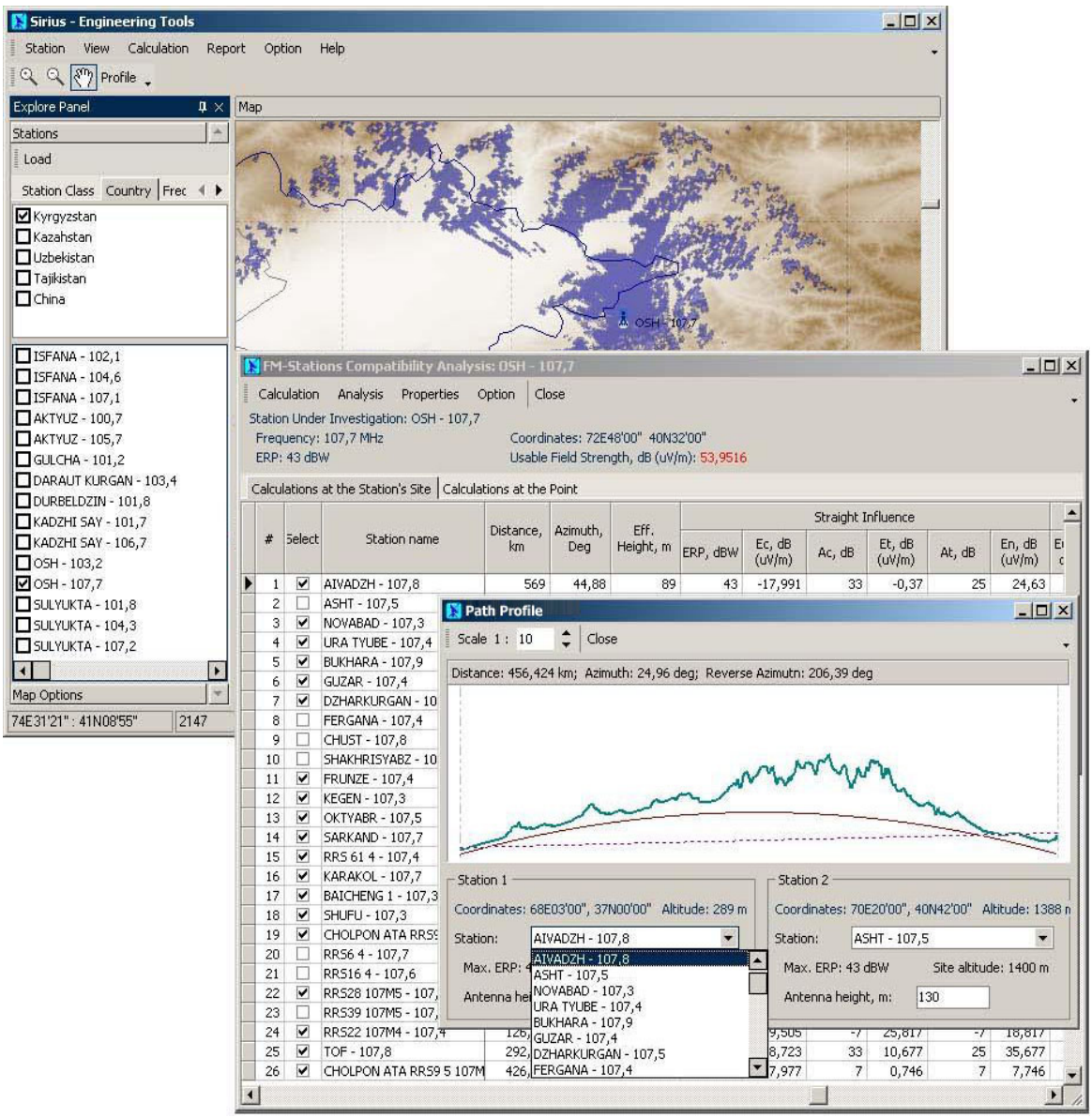
7 وحدة التحليل الهندسي

تتضمن وحدة التحليل الهندسي الوظائف التالية:

- أدوات تخطيط الطيف.
- أدوات تحليلية للخدمات الإذاعية والمتنقلة والثابتة.
- أدوات تحليلية لتقييم الملاءمة الكهرمغنطيسية بين المحطات في الخدمات المختلفة.
- أدوات هندسية للأغراض العامة من أجل تحليل الطيف.
- نماذج للتنبؤ بانتشار الموجات الراديوية في SIRIUS.

الشكل 3.5A

نوافذ التشغيل في وحدة التحليل الهندسي



أدوات تخطيط الطيف

يتيح نظام SIRIUS القدرات التالية لتخطيط الطيف:

- دعم الجداول المحلية والدولية لتوزيع الترددات، بما في ذلك الخدمات والحواشي.
- إدخال وتحرير جداول توزيع الترددات الجديدة والموجودة أصلاً.
- تحرير خطط وقنوات التوزيع.
- نظام مرن للإبلاغ عن جداول توزيع الترددات (تعرض في شكل بياني وفي جداول).
- دوال للتحقق من أن تخصيص الترددات مطابق لجداول توزيع الترددات.

أدوات تحليلية للخدمات الإذاعية والمتنقلة والثابتة

تتيح هذه الأدوات لمستعملي نظام SIRIUS القيام بما يلي:

- تحليل وتقييم تأثيرات المحطات القائمة والمخطط لها على محطة معينة (التأثير الفردي والشامل) في أي موقع جغرافي داخل منطقة الخدمة للمحطة (بحسب نوع الخدمة)، باستخدام حسابات تستند إلى البيانات الرقمية للتضاريس الأرضية.
- إجراء حساب سريع أو تحليل تفصيلي للتأثير الناجم عن محطة معينة على محطات قائمة أو مخطط لها (بحسب نوع الخدمة).
- تحليل التداخل لكل قناة على حدة في موقع معين (لأغراض تخصيص الترددات).
- تحليل نواتج التشكيل البيني.

أدوات تحليلية لتقييم الملاءمة الكهرمغنطيسية بين المحطات في الخدمات المختلفة

تتيح هذه الأدوات للمهندسين إجراء تحليل للمواءمة الكهرمغنطيسية للمحطات العاملة في الخدمات المختلفة.

- نفذت طرائق الحساب المبينة في التوصية ITU-R IS.851-1. ويوفر النظام الخصائص التالية:
  - حماية الخدمة الإذاعية من الأنظمة العاملة في الخدمة الثابتة والخدمة البرية المتنقلة؛
  - حماية الخدمة البرية المتنقلة من الخدمة الإذاعية؛
  - حماية الخدمة الثابتة من الخدمة الإذاعية.
- تحليل التوافق بين الأنظمة في الخدمة الإذاعية الصوتية (النطاق 87-108 MHz) وخدمات الطيران (النطاق 108-137 MHz) باستعمال الطرائق المبينة في التوصية ITU-R SM.1009-1.

أدوات هندسية للأغراض العامة من أجل تحليل الطيف

- البحث عن المحطات في قاعدة البيانات باستعمال فهارس، وعرض النتائج جغرافياً، باستعمال طبقات يختارها المستعمل (الحدود الوطنية، المناطق الحضرية، التضاريس، البيانات المورفولوجية، إلخ).
- حساب مناطق التغطية ومناطق التداخل لمحطة معينة وإسقاطها بيانياً باستخدام نماذج مختلفة لانتشار الموجات الراديوية.
- عرض المقطع الجانبي للمسير وقيم التوهين للانتشار (بحسب نموذج الانتشار المختار) بين أي محطتين، ومعلمات المسير (السمت، الإحداثيات الجغرافية، الارتفاع) بين أي موقعين.
- توزيع القنوات فيما بين المحطات وفقاً للمسافات الفاصلة بين الترددات.

نماذج للتنبؤ بانتشار الموجات الراديوية في SIRIUS

يحتوي نظام SIRIUS على مجموعة كبيرة من نماذج التنبؤ بالموجات الراديوية، تغطي مجالاً عريضاً من الترددات والأنواع المختلفة من التطبيقات، بدءاً من التطبيقات الأولية مثل نموذج انتشار الموجات في الفضاء الحر، إلى النماذج التي تأخذ التضاريس الأرضية في الاعتبار، إلى المناخ، والأرض والمورفولوجيا على طول المقطع العرضي للمسير. وتشمل النماذج التي يحتويها النظام ما يلي:

- نموذج انتشار الموجات في الفضاء الحر؛
- نموذج الأرض الملساء؛
- نموذج Okumura-Hata؛
- نموذج NSM؛
- نموذج التوصية ITU-R P.370؛
- نموذج التوصية ITU-R P.1546؛
- نموذج التوصية ITU-R P.530.

8 وحدة المراقبة

الشكاوى المتعلقة بالتداخل والتحقيق فيها وإزالة أسبابها

يسجل نظام SIRIUS الشكاوى ويصنفها بحسب نوع التداخل. ويجري تدوين التحقيقات وإزالة مصادر التداخل، والتدابير المتخذة إزاء تلك المصادر بصورة منتظمة، لاستخدامها في حالات التداخل المماثلة التي تظهر مستقبلاً. وإذا تبين أن المصدر هو محطة مرخصة يبدأ اتخاذ إجراء داخلي لإعادة تقييم المعلمات المتعلقة بتخصيص الترددات للمحطات المعنية. وأما إذا تبين أن المصدر ليس محطة مرخصة، فتتخذ الإجراءات لإنهاء وجود الإرسالات المسببة للتداخل.

إعداد مهام مراقبة الطيف لمحطات المراقبة

يوفر نظام SIRIUS قائمة بالمهام الموحدة لمحطات الرصد المختلفة، مع مجموعة البيانات المتعلقة بهذه المهام. بعد ذلك تقوم المحطات بإعداد النتائج لكل مهمة وإعادتها، ويمكن تخزينها بعد ذلك في النظام.

جمع وتحليل بيانات مراقبة الطيف

يتيح النظام جمع وتخزين بيانات المراقبة، لإتاحة إمكانية تعقب التغيرات في خصائص الإرسالات. وتنشأ قاعدة بيانات مراقبة الطيف وفقاً لطريقة [Touré *et al.*, 2002].

9 تعدد مستعملي النظام

يمكن لنظام SIRIUS أن يدعم التشغيل الآني لعدد يصل إلى 20 موقعاً للتشغيل. ويمكن زيادة عدد فترات الاستعمال المتوازية إلى ما هو أكثر من ذلك عن طريق رفع مستوى أجزاء معينة من النظام.

المراجع

TOURÉ, H., MAYHER, R., NURMATOV, B. and PAVLIOUK, A. [June 2002] Development and Implementation of Computerized Spectrum Management Systems by the International Telecommunication Union. Proc. of the Sixteenth International Wroclaw Symposium and Exhibition on EMC. Wroclaw, Poland.

الملحق 6

نظام SPECTRA الوطني لإدارة الطيف

1 معلومات عامة

نظام SPECTRA، الذي قامت بتطويره شركة LS telcom AG، ألمانيا، هو واحد من أكثر الأنظمة المؤتمتة لإدارة الطيف شمولاً وتطوراً، إذ يغطي النطاق الكامل للوظائف الإدارية والتقنية لجميع الخدمات الراديوية. وتستعمل تركيبات نظام SPECTRA عادة في الهيئات التنظيمية في عدد كبير من البلدان في جميع أنحاء العالم. وقد أثبت النظام أنه يتكامل مع أنظمة المراقبة الراديوية، مما يوفر فائدة إضافية للإدارات. ويجري دعم النظام ومواصلة تطوير باستمرار، أي أنه يجري تحديثه من حيث الوظائف التي يؤديها وملاءمته لتكنولوجيا المعلومات الحديثة.

1.1 مهمة نظام SPECTRA

إجراء جميع ما يلزم من عمليات إدارة التردد المتصلة بنشاط البلد.

2.1 الإجراءات

تتماشى جميع الإجراءات تماماً مع آخر قرارات الاتحاد الدولي للاتصالات والمؤتمر الأوروبي لإدارات البريد والاتصالات المنبثق عن الجماعة الاقتصادية الأوروبية والمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات، إلخ ومع توصيات هذه الهيئات ومقرراتها ومعاييرها وجميع اتفاقات التنسيق الثنائية والمتعددة الأطراف ذات الصلة. ويجري إدخال التغييرات المستقبلية المحتملة في هذه الإجراءات في نظام SPECTRA عادة برفع مستوى الوحدات، حتى بالنسبة للأنظمة التي تكون في حالة تشغيل.

3.1 وحدات النظام

يقوم نظام SPECTRA على معمارية عميل – مخدم تتصل فيها الوحدات المختلفة بقاعدة بيانات مركزية. وتتيح هذه المعمارية بدء المشاريع بتشكيلات أنظمة أساسية يمكن توسيع نطاقها عند الاقتضاء إلى تشكيلات أكثر تعقيداً وشمولاً في المراحل اللاحقة من المشروع. ويمكن بهذه الطريقة أن تساعد بنية وحدات النظام على الوصول إلى التوازن الأمثل بين الحاجة والاستعجال والقيود المالية في البلد.

4.1 الصيانة

تحدد برامج الصيانة بالاتفاق مع العملاء من أجل ضمان الاستثمارات في النظام. وتشمل خدمات الصيانة العادية المحافظة على النظام في حالة صالحة للعمل، وتحديث الوحدات بإدخال التحسينات التكنولوجية العامة عليها وفقاً لآخر القرارات والتوصيات والمقررات والاتفاقات الدولية.

5.1 استعمال البرامج المحلية ونقل محتوى قواعد البيانات القائمة

عند وجود وحدات مطورة محلياً لدى العميل يلزم استعمالها في البيئة الجديدة دون تغيير أيضاً، فإن نظام SPECTRA يدعم سطوحاً بينية مختلفة لدمج هذه الوحدات ويمثل نقل قواعد البيانات القائمة لدى العميل مسألة أساسية عند تشغيل نظام جديد لإدارة الطيف. وقد تستلزم هذه المهمة أيضاً عمليات تطوير لقواعد متفق عليها لاعتماد البيانات واستكمال البيانات والتحقق من صحة البيانات. وتتوفر أدوات متقدمة وخبرة واسعة في إجراء عمليات النقل اللازمة من أجل إنجاز هذه المهمة الحاسمة والصعبة بنجاح.

6.1 الخرائط الرقمية

تستعمل الخرائط الرقمية للتضاريس الأرضية (DTM) في نظام SPECTRA كأساس للإجراءات الإدارية والتقنية. ويمكن تحويل الأنساق الشائعة الاستعمال لبيانات نظام المعلومات الجغرافية إلى أنساق داخلية من أجل النفاذ الفعال إلى البيانات. ويتيح النظام معالجة أنواع مختلفة من البيانات التي تشمل، فيما تشمل، استخدام الأراضي والبيانات المتعلقة بالسكان. وتستعمل خرائط الإيصالية الأرضية لحسابات الموجات الكيلومترية (LF) والهكتومترية (MF). وفي حالة عدم توافر خرائط للبلدان مفصلة بالقدر الكافي، فأنه يمكن توريد هذه الخرائط مع نظام SPECTRA.

7.1 التكامل مع أنظمة المراقبة الراديوية

يوفر نظام SPECTRA سطوحاً بينية تتيح التكامل مع الأنظمة الوطنية للمراقبة الراديوية (NRMS). وتعتمد الوظائف التفصيلية على الأنظمة الوطنية للمراقبة الراديوية، ولكن دعم تبادل البيانات يتم عادة في اتجاهين. ويحصل مشغل النظام الوطني للمراقبة الراديوية على إجابات عن الاستفسارات المتعلقة بالبيانات التفصيلية الإدارية والتقنية من قاعدة البيانات المركزية كأساس للتحضير لمهام المراقبة المفروضة. ومن جهة أخرى، يمكن لمشغل نظام إدارة الطيف أن يطلب بيانات مراقبة لدعم الإجراءات المختلفة من قبيل تخصيص الترددات، وتخطيط الطيف، ومعالجة الشكاوى، وما إلى ذلك. ويمكن تجهيز جميع قياسات الاتحاد المطلوبة بطريقة يدوية أو بطريقة أوتوماتية تماماً بحسب قدرات النظام الوطني للمراقبة الراديوية. ويمكن تخزين البيانات المقدمة من النظام الوطني، والمناظرة لقياسات الاتحاد، في قاعدة البيانات المركزية لاستخدامها فيما بعد من قبل أي مستعمل مرخص له باستعمال النظام. ويتيح النظام خيار الكشف الأوتوماتي عن المخالفات.

8.1 ملاءمة/تطويع النظام للظروف المحلية

تم بالفعل تطويع النظام للعمل مع عدد كبير من اللغات التي تستخدم مجموعات حروف مختلفة تماماً (الصينية، والسنسكريتية، والسيريلية، والعربية). وتشمل عملية الملاءمة في أحيان كثيرة الوظائف الرئيسية للنظام والوثائق أيضاً. ويمكن ملاءمة الوثائق التي يولّدها نظام SPECTRA للظروف الوطنية من أجل استخدامها في الإجراءات الوطنية. وتستخدم اللغات الإنكليزية والفرنسية والإسبانية عادة في عمليات التنسيق الدولي للترددات.

9.1 التدريب

التدريب مهم جداً لمستعملي نظام SPECTRA. ويقدم جزء من التدريب عادة في أماكن عمل المورّد بالإضافة إلى تدريب المستعملين من خلال الممارسة العملية في أماكن العمل الوطنية بغرض زيادة الكفاءة. وتتاح دورات تدريب سنوية لتجديد المعلومات من أجل استعمال المجموعة الكاملة للخصائص الممكنة وممارستها عملياً، والتعريف بعمليات التحديث التي استجدت وتدريب الموظفين الجدد الذين يستعملون النظام.

2 وصف نظام SPECTRA

يمكن تلخيص السمات الرئيسية لنظام SPECTRA بإيجاز فيما يلي:

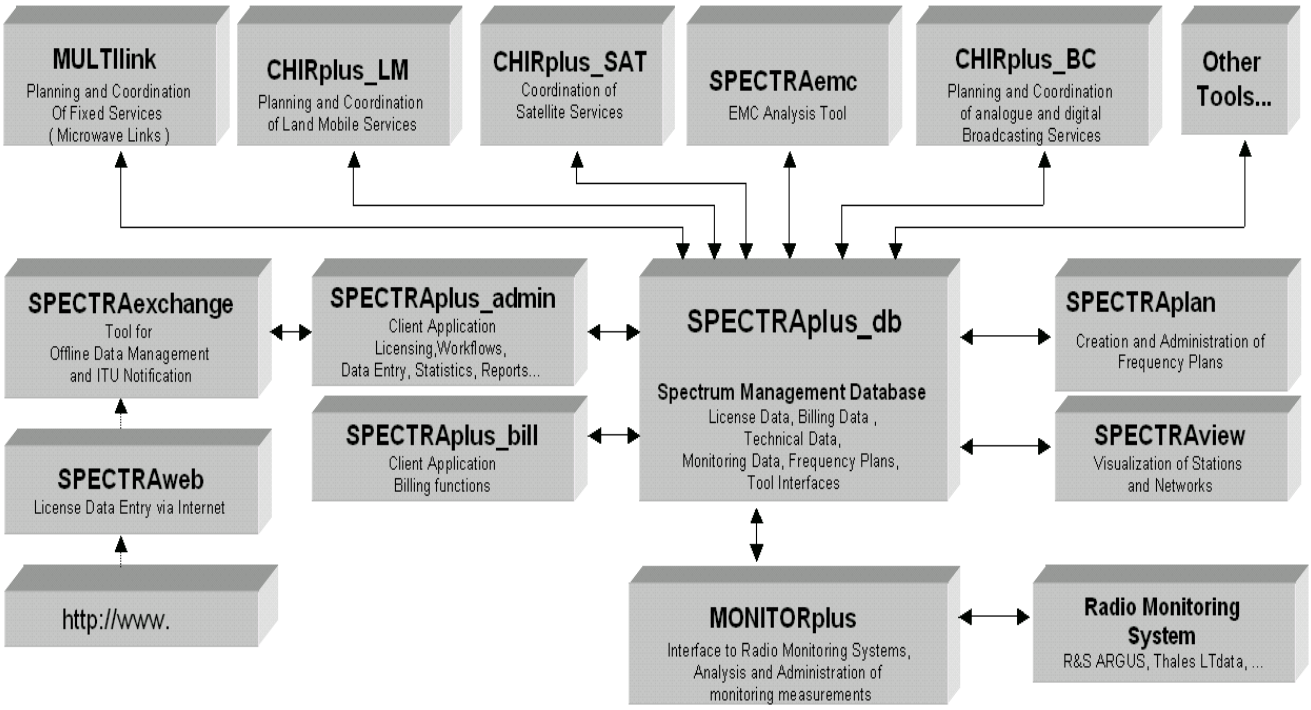
- إدارة خطط الترددات الوطنية والدولية
- وضع أنظمة محددة لسير العمل فيما يتعلق بإصدار التراخيص لمختلف الخدمات الراديوية
- إدارة/تحديد المواعيد النهائية لأدوار المستعملين مع السماح بإجراء تغييرات معينة في إجراءات سير العمل

- إجراءات تخصيص الترددات على أساس الحسابات (نماذج الانتشار) والبيانات التقنية الخاصة بالخدمة الراديوية المعنية
- إجراءات التنسيق استناداً إلى توصيات الاتحاد أو أي اتفاقات دولية/وطنية أخرى تخص الخدمة الراديوية المعنية
- تحليل بيانات المراقبة المستقاة من عمليات البث الراديوي للتحقق من امتثالها للتراخيص.
- قاعدة بيانات مركزية لإدارة الطيف تشمل:
  - البيانات الإدارية
  - البيانات التقنية
  - بيانات خطة الترددات
  - بيانات المراقبة
  - معمارية الزبون – مخدم تعمل في تشكيلات عديدة
  - تطويع النظام بما يلبي احتياجات العملاء
  - توسيع نطاق القدرات بإضافة وحدات جديدة لأداء مهام معينة.

ويبين الشكل 1.6A صورة عامة تتضمن وحدات إدارة التراخيص والتحليل التقني والتنسيق لجميع الخدمات الراديوية، وإدارة خطط الترددات والسطوح البينية للمراقبة الراديوية مع تحليل لبيانات القياس.

الشكل 1.6A

نظام LS telcom لإدارة الطيف في SPECTRA



تم بنجاح توسيع نطاق التشكيل المعتاد المعروض أعلاه والمصمم أساساً للإدارة المدنية للطيف بواسطة الإدارات من أجل استخدامه بواسطة سلطات الطيران المدنية، بما في ذلك استخدامه لإجراء حسابات الملاءمة وفقاً لاتفاقية منظمة الطيران المدني الدولي (الملحق 10) وأداء الوظائف الأخرى الخاصة بالخدمات الراديوية للطيران.

3 وصف موجز للوحدات

وحدة قاعدة البيانات (SPECTRAplus_db)

قاعدة البيانات المركزية التي تشمل: بيانات التراخيص، وبيانات الفواتير، والبيانات التقنية وتطورها الزمني، وبيانات المراقبة، والسطوح البينية للأدوات. ويقوم ذلك في المعتاد على نظام ORACLE

وحدة إدارة البيانات (SPECTRAplus_admin)

إدارة بيانات التراخيص لجميع الخدمات الراديوية، وتتبع المشاريع، وإدارة سير العمل، وتوجيه المستعملين، والطبع الأوتوماتي للتراخيص والوثائق الأخرى، وإدارة المواعيد النهائية، ومعالجة الشكاوى، وطبع الموافقات، والقدرات الإحصائية والمتعلقة بتقديم التقارير. ويمكن تطويع جميع العمليات المتعلقة بالتراخيص لملاءمة القواعد واللوائح الوطنية.

وحدة إصدار الفواتير (SPECTRAplus_bill)

حساب الرسوم على أساس المراسيم الوطنية المتعلقة بالرسوم، ومسك الدفاتر، وإصدار الفواتير أوتوماتياً، وإرسال والتذكير بإشعارات الإضافة، والتنبؤ بالدخل. ويمكن تطويع جميع إجراءات إصدار الفواتير لتتلاءم مع القواعد واللوائح المالية الوطنية.

وحدة الخطة (SPECTRAplan)

إعداد وإدارة الخطط الوطنية والدولية للترددات بما في ذلك تعيين القنوات. وتتيح الوحدة خطتي الاتحاد الدولي للاتصالات والمؤتمر الأوروبي لإدارة البريد والاتصالات المتعلقتين بالترددات في تشكيل عادي. كما توفر الوحدة سطوحاً بينية للربط بين ERO/EFIS وBR-IFIC، ومحرر بطاقات التبليغ مع إرسالها إلى نماذج T01-T17 ITU للتبليغ و/أو النماذج الإلكترونية للاتحاد.

وحدة تبادل المعلومات (SPECTRAexchange)

أداة لإدخال البيانات بصورة مستقلة عن شبكات الإنترنت، بما في ذلك مهام الاستيراد والتصدير لقاعدة البيانات المركزية للشبكة الفرعية للإدارة (SMS)، استناداً إلى نماذج الملفات الموحدة (نماذج XML وACCESS وEXCEL ونماذج الاتحاد وبطاقات التبليغ (T01-T17 ITU)

وحدة الويب (SPECTRA_web)

إصدار التراخيص إلكترونياً وتقديم التقارير إلكترونياً عن طريق برنامج تصفح لشبكة الويب الإدارة المستندة إلى دور المستعمل. وتستخدم أيضاً لإدخال البيانات المتعلقة بطلبات الترخيص عن طريق برنامج تصفح لشبكة الويب وللتحقق من صحة البيانات الواردة في الطلب.

وحدة المراقبة (MONITORplus)

وظائف السطح البيني لتوصيل نظام SPECTRA بأنظمة المراقبة الراديوية. توفير تصور متقدم في بعدين وثلاثة أبعاد (2D/3D)، وإجراء عمليات مضاهاة بالإحالة المرجعية بين البيانات التقنية للتراخيص وقياسات المراقبة لدراسة استعمال الطيف، والكشف عن عمليات البث غير المرخص بها وعمليات البث التي لا تعمل وفقاً لمعلمات الترخيص.

وحدة الربط (Multilink)

أداة تخطيط لشبكات الخدمة الثابتة من نقطة إلى نقطة ومن نقطة إلى نقاط متعددة. وتشمل: تيسّر الخدمة، وحسابات التداخل، وتوفير تصور في بعدين وثلاثة أبعاد، وطبع بطاقات الاتحاد الخاصة بالتنسيق.

وحدة الخدمة المتنقلة البرية (CHIRplus_LM)

أداة لتخطيط وتنسيق الخدمة المتنقلة البرية. وتتيح الوحدة تخصيص الترددات وفقاً لاتفاقات التنسيق. وتشمل إجراءات حسابات HCM وفقاً لاتفاقات فيينا/برلين. وتجرى حسابات خرائط شدة المجال من نقطة إلى نقطة وعلى مستوى المنطقة، مع البحث عن التردد الأمثل.

وحدة الإذاعة (CHIRplus_BC)

تغطي جميع مهام التخطيط والتنسيق للخدمات الإذاعية (FM وTV وDVB-T وT-DAB وLF وMF وHF وDRM). وتشمل السمات الرئيسية إجراء حسابات تنسيق مؤتمتة تماماً، وتحليل الشبكات والتغطية مع مراعاة البيانات المتعلقة بالسكان، ومجموعة عريضة من نماذج التنبؤ بالانتشار في بعدين وفي ثلاثة أبعاد، ونظام قوي للمعلومات الجغرافية، والبحث الأوتوماتي عن الترددات، وخطوط كفاف التداخل، وتغطية نهارية وليلية للموجات LF وMF وMFN وSFN لكل من الإذاعة السمعية الرقمية للأرض (T-DAB) والإذاعة الفيديوية الرقمية للأرض (DVB-T). وتتوفر أيضاً، كخيارات خاصة، القدرة على إجراء حساب الملاءمة الجوية المتزامنة لكل من FM وLEGBAC. كما تتوفر إمكانات لتوسيع نطاق نموذج الانتشار، وأنساق تبادل البيانات، إلخ وفقاً لقرارات الدورة الأولى للمؤتمر الإقليمي للاتصالات الراديوية لعام 2004 (RRC-04).

وحدة الخدمات الساتلية (CHIRplus SAT)

وحدة تخطيط وتنسيق الخدمات الساتلية. تشمل قواعد بيانات السواتل، والمحطات الأرضية، ومحطات الأرض، وخطط الاتحاد الدولي للاتصالات. يمكن النفاذ مباشرة إلى قاعدة محطات الاتصالات الراديوية الفضائية وإلى النشرة الإعلامية الدولية للترددات المتاحة على أقراص DVD، بما في ذلك استيراد بيانات الخدمتين الثابتة والمتنقلة وغيرهما لإجراء تحليل التداخل بين الخطط الساتلية والمحطات الأرضية ومحطات الأرض. وتوفر دعماً كاملاً لجميع وحدات برمجيات خدمة الفضاء في الاتحاد.

وحدة الملائمة الكهرمغنطيسية (SPECTRAemc)

إجراء حسابات الملاءمة لجميع الخدمات الراديوية داخل كل خدمة وفيما بين الخدمات. نماذج انتشار الموجات في المدى من 9 kHz إلى 300 GHz. إجراء حسابات التداخل استناداً إلى الكثافات الطيفية. وإجراء حسابات التشكيل البيني للإشارات لإشارتين وثلاث إشارات حتى الرتبة الخامسة وحساب منطقة السلامة وفقاً للتوصية الأوروبية 1955/519 CE. وتخصيص الترددات وإزالة الحساسية للسيناريوهات المشتركة بين الخدمات. وإجراء حسابات الملاءمة مع منظمة الطيران المدني الدولي لأغراض الخدمات الراديوية للطيران.

الوحدات الأخرى المتاحة

- *الوحدة xG-planner:* أداة لتخطيط الشبكات المتنقلة من أجل تكنولوجيات النظام العالمي للاتصالات المتنقلة (GSM) ونظام الاتصالات المتنقلة العالمية (UMTS) والخدمة الراديوية المتقاسمة للأرض (TETRA).
- *الوحدة CATCHit:* تنشئ المعلومات المتعلقة بالنظام الرقمي للمعلومات الجغرافية وتقوم بتحويلها وتحديثها، مثل بيانات التضاريس الأرضية، والمعلومات المتعلقة باستخدامات الأراضي، وخرائط المسح، والمتجهات، إلخ.

بيبليوغرافيا

SCHOENE, G. [2004] LS telcom AG – New Generation Spectrum Management System. LS Summit 2004, Lichtenau, Germany.

KLENNER, N. [2004] LS telcom AG – Integration of Spectrum Management and Radio Monitoring Systems. ITU Workshop on Spectrum Monitoring and Spectrum Management, Bratislava.

HUBER, K. [2001] LS telcom AG – Computer-Based Software Frequency Planning Tools for Digital TV Broadcasting Service. FES/ITU/URTNA Symposium on New TV Broadcasting Technologies for Africa, Nairobi.

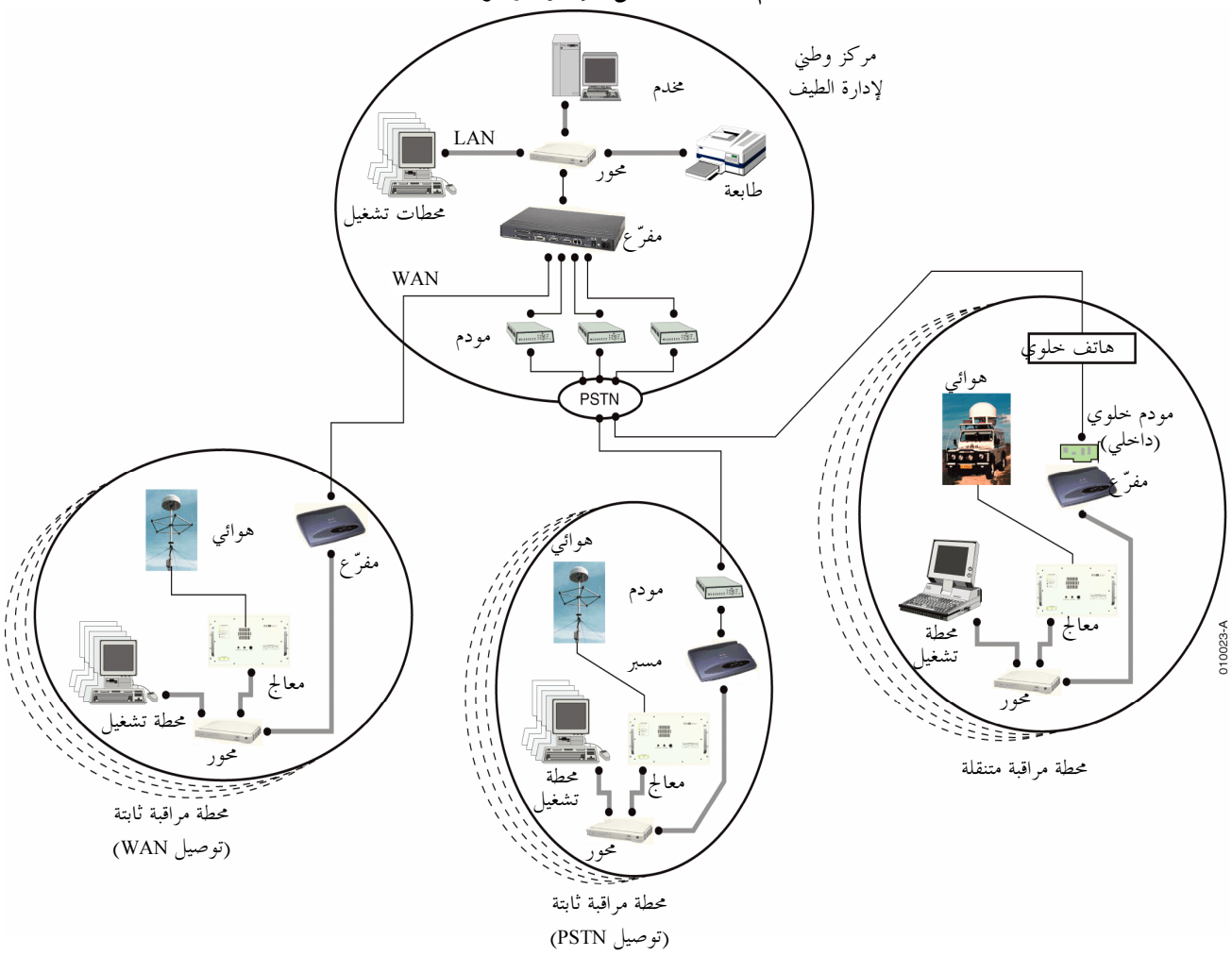
الملحق 7

النظام المؤتمت لإدارة الطيف ومراقبته – TCI

يوفر النظام TCI أنظمة تامة الأتمتة والتكامل لإدارة الطيف ومراقبته. يتألف النظام الكامل عادة من مركز وطني لإدارة الطيف، مزود بمخدم لقاعدة البيانات ومحطات تشغيل خاصة به، ومحطات مراقبة متنقلة وثابتة عديدة، لكل منها مخدم قياسات ومحطة تشغيل واحدة أو أكثر. ويتصل المركز بالمحطات عن طريق شبكة تسمح بإجراء الاتصالات بالصوت والبيانات. ويبين الشكل 1.7A مخطط فدرة لنظام TCI نمطي.

الشكل 1.7A

نظام TCI متكامل للإدارة والمراقبة



1 موجز نظام الإدارة

1.1 الوظائف التي يؤديها النظام أوتوماتياً

يقوم نظام TCI بدعم التشغيل الأوتوماتي و/أو أتمتة الوظائف التالية في مجال إدارة الطيف:

- تخطيط استعمال الترددات، من خلال مجموعة كاملة من أدوات التحليل الهندسية التي تغطي جميع نطاقات التردد بدءاً من الترددات على الموجات الكيلومترية (LF) والهكتومترية (MF) والديكامترية (HF) وحتى الترددات الصغرية.
- الاحتفاظ بخطط لتوزيع الترددات على الصعيدين الوطني والدولي.
- استعراض التطبيقات ومنح تراخيص التشغيل الراديوي.
- إجراء عمليات تخصيص الترددات بالاستعانة بالحاسوب.
- أتمتة عمليات تبليغ الاتحاد الدولي للاتصالات.
- معالجة عمليات التنسيق الحدودية، بما في ذلك استيراد ترددات البلدان المجاورة.
- إنشاء سجل للتطبيقات، والتراخيص، والشكاوى، وعمليات الفحص، وأنواع الأجهزة المعتمدة، ووثائق الاتحاد الدولي للاتصالات، وغير ذلك من البيانات اللازمة لإدارة الترددات.
- مراقبة التراخيص وحقوق الامتياز لضمان الالتزام وتسديد الرسوم.
- تحديث جداول الرسوم وحساب وتسجيل تحصيل الرسوم والغرامات، بما في ذلك توفر المرونة اللازمة لتغيير جميع حسابات الرسوم تمشياً مع التغير في القوانين.
- توليد مجموعة كبيرة من النصوص والتقارير الإحصائية المتعلقة بالتطبيقات والتراخيص والمسائل المالية والتقنية، بما في ذلك إعداد التقارير التي تخدم أغراضاً معينة والتقارير التاريخية.
- طبع التراخيص والتقارير والفواتير وبطاقات التبليغ.
- تحقيق تكامل سلس بين نظام إدارة الطيف ونظام مراقبة الطيف.
- أداء عمليات الكشف الأوتوماتي عن المخالفات (AVD)، عن طريق جمع المعلومات المتعلقة بالتراخيص من قاعدة بيانات نظام الإدارة المتعلقة وبالقياسات من قاعدة بيانات نظام المراقبة من أجل تعريف المشغل بالمحطات التي يبدو أنها تعمل دون ترخيص أو التي تعمل خارج نطاق المعلمات الواردة في الترخيص.
- توفير نظام أمني قوي، يضمن مراعاة الامتيازات الأمنية لكل مستعمل.

2.1 استعمال النظام

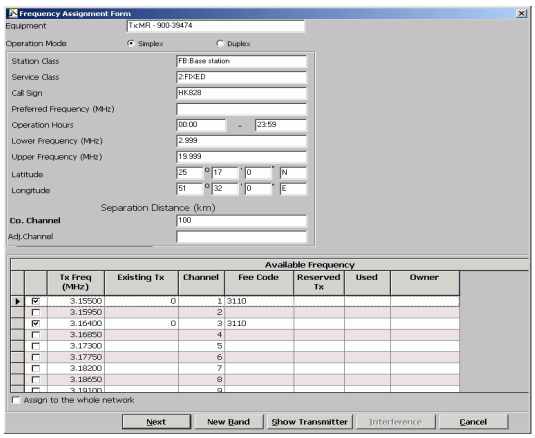
ييسر نظام إدارة الطيف إدخال البيانات وإدارة المعلومات المتعلقة بتقديم الطلبات والتراخيص، بما في ذلك المعلومات المتعلقة بالمواقع والأجهزة كما يعتمد النظام على قاعدة بياناته المتعلقة بالعملاء والأجهزة، إلخ للمساعدة في هذه العملية. ويستعمل مدير الطيف النظام للمساعدة في تخصيص الترددات، ويمكنه أن يطلب من النظام البحث في قاعدة بياناته من أجل عرض جميع القنوات في النطاق المناسب، وأي تخصيصات قائمة على تلك القنوات. ويمكن للمدير أن يخصص قناة خالية إن وجدت، أو أن يختار قناة مخصصة لمرسل بعيد ويجري حساباً للتداخل لمعرفة ما إذا كان أي من استعمالي القناة يحدث تداخلاً في الاستعمال الآخر لها. ويستعمل مدير الطيف شاشة تخصيص التردد المبينة في الشكل 2.7A لأداء هذه المهام. ولضمان وجود تردد يدعم الانتشار، يمكن لمدير الطيف أن يطلب من النظام إجراء تحليل هندسي – مثل تحليل الوصلة، أو خط كفاف شدة المجال، أو تحليل منطقة الخدمة – من أجل تحديد ما إذا كانت شدة المجال التي يتم استقبالها مقبولة.

3.1 تصفح شاشات النظام

للنظام نماذج موحدة لإدخال وعرض البيانات المتعلقة بالموقع، والمشغل، والمعدات، والتخصيص وغير ذلك من البيانات. والنظام مزود بسطح بيني سهل الاستعمال للأشكال البيانية مع أدوات تصفح تتيح النفاذ إلى هذه البيانات. ويبين الشكل 3.7A مثالاً لاستعمال أداة فعالة لتصفح النماذج المختلفة لإدخال وتحليل البيانات اللازمة لتقديم طلب للحصول على ترخيص. وتقلل هذه الأداة الفعالة وقت التدريب وتيسر كثيراً من استعمال النظام.

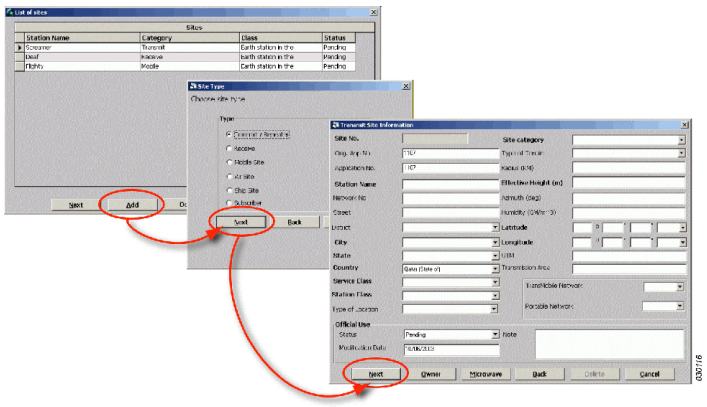
الشكل 2.7A

شاشة تخصيص الترددات



الشكل 3.7A

مثال للأداة الفعالة للتصفح



4.1 تطويع النظام للظروف المحلية، والسطح البيني للمحاسبة، والالتزام بمتطلبات الاتحاد

يعمل النظام باللغة المحلية لمدير الطيف، وهو متاح حالياً بالإنكليزية والفرنسية والإسبانية والعربية. كما يحتوي النظام على سطح بيني لمجموعة برمجيات المحاسبة يتيح إصدار الفواتير لرسوم إصدار وتجديد التراخيص ومعالجة المدفوعات. وترد توصيات الاتحاد الدولي للاتصالات بشأن المبادئ التوجيهية لتصميم أنظمة متقدمة مؤتمتة لإدارة الطيف في التوصية ITU-R SM.1370-1، ويمتثل النظام لهذه التوصيات.

موجز نظام المراقبة

1.2 الوظائف التي يؤديها النظام

تشمل الوظائف التي يؤديها نظام المراقبة ما يلي:

- المراقبة، والتسجيل، وإزالة التشكيل، وفك التشفير؛
- قياس المعلمات التقنية وتحليلها، بما في ذلك قياس وتحليل الترددات وتخالف الترددات وسوية/شدة المجال، ومعلمات التشكيل، وعرض النطاق؛
- درجة شغل الطيف؛
- تحديد الاتجاه؛
- الكشف الأوتوماتي عن عمليات البث غير الشرعية والمجهولة الهوية (AVD).

وتؤدى هذه المهام باستعمال تكنولوجيا معالجة الإشارات الرقمية. والنظام عريض النطاق إذ إن له نطاقاً يصل عرضه إلى 10 MHz يمكن أن يستقبل لحظياً إشارات اتصالات في النطاق العريض من مودم حديث عريض النطاق. ويتم تحديد الاتجاه بواسطة هوائي ذي فتحة كبيرة ونظام استقبال متعدد القنوات لتحقيق أقصى استفادة من المعلومات الموجودة في الإشارة الواردة ولتوفير أكبر درجة من الدقة.

2.2 أساليب التشغيل

يؤدي النظام هذه المهام بثلاثة أساليب للتشغيل – الأسلوب التفاعلي والأسلوب الأوتوماتي أو الأسلوب المبرمج وأسلوب الخلفية – تستعمل لأداء مهام المراقبة بدرجات متفاوتة من الأتمتة.

يتيح الأسلوب التفاعلي التفاعل المباشر مع مختلف الوظائف التي توفر تغذية مرتدة لحظية، مثل توليف مستقبل المرقاب، واختيار إزالة التشكيل واختيار العرض الشامل. ومن الأمثلة المهمة على أسلوب التشغيل التفاعلي الاستدعاء لتحديد الاتجاه من أجل تعقب مصدر التداخل. ويمكن التحكم في عملية تحديد الاتجاه عند أي تردد في النطاق الكامل للترددات في وحدة متنقلة، مثل الوحدة المتحركة. وتقدم نتائج تحديد الاتجاه منسوبة إلى مقدمة السيارة، وتتيح هذه النتائج للمستعمل تحديد الاتجاه الذي يقود فيه السيارة لكي يقترب من المرسل المسبب للتداخل.

ويمكن أن يقوم الأسلوب الأوتوماتي أو المبرمج ببرمجة المهام لكي تؤدى على الفور أو في أوقات معينة في المستقبل. وتشمل المهام التي تؤدى بالأسلوب المبرمج إجراء وتحليل القياسات التقنية وتحديد الاتجاه.

ويستعمل أسلوب الخلفية لتعيين درجة شغل الطيف، وتحديد الاتجاه عن طريق المسح، والكشف الأوتوماتي عن المخالفات – وهي مهام يستصوب أن تجمع لها البيانات على مدى فترات زمنية طويلة. والنظام مبرمج لإجراء مسح أوتوماتي لترددات معينة أو نطاقات معينة من الترددات، وللقيام، عند الكشف عن إشارة، ببدء نشاط معين يحدده المشغل، مثل تحديد الاتجاه أو إجراء قياسات تقنية. ويمكن الجمع بين هذه البيانات وبيانات الترخيص في قاعدة بيانات نظام الإدارة من أجل تنفيذ عملية الكشف الأوتوماتي عن المخالفات – للكشف أوتوماتياً عن المخالفات المتعلقة بالتراخيص.

3.2 صغر الحجم والتنقلية

يتميز نظام مراقبة الطيف بأنه صغير الحجم جداً. وتوجد المعدات الإلكترونية داخل علبة صغيرة تيسر نقله، كما هو مبين في الشكل 4.7A. وتركب المحطة المتنقلة بما فيها الهوائي والمعدات الإلكترونية في سيارة مقفلة صغيرة، كتلك المبينة في الشكل 5.7A. والمحطات المتنقلة مفيدة جداً في البحث عن مصادر التداخل وتحديدها وتعيين مواقعها. ويمكن أن تجري المحطة المتنقلة قياسات عندما يكون الهوائي منكساً وتكون العربة في حالة حركة.

الشكل 4.7A

معدات المراقبة الإلكترونية الصغيرة الحجم

الشكل 5.7A

محطة كاملة متنقلة للمراقبة

3 النظام المتكامل للإدارة والمراقبة

1.3 التشغيل السلس للمعدات والبرمجيات

تقوم شركة TCI بتصنيع جميع عناصر العتاد الرئيسية لما تنتجه من أنظمة إدارة ومراقبة الطيف، بما في ذلك الهوائيات والأجهزة الإلكترونية لتوزيع الترددات الراديوية والتبديل، والمستقبلات والمعدات المتصلة بها، كما قامت الشركة بتطوير البرمجيات الحاسوبية اللازمة لنظامي الإدارة والمراقبة. ولأن شركة TCI نفسها توفر جميع المعدات والبرمجيات، فإن بوسع الشركة أن توفر أكثر الأنظمة تكاملاً، مما يتيح تشغيل النظام الكامل بسلاسة.

2.3 الدعم، بما في ذلك تطويع النظام، ونقل البيانات، والتدريب، والصيانة

توفر شركة TCI أيضاً الدعم الذي يحتاجه العملاء لاستخدام النظام في عملياتهم. ولأن أحكام القوانين الوطنية للاتصالات تختلف من بلد إلى آخر، ولأن الإدارات المختلفة تتبع ممارسات وإجراءات مختلفة، فلا بد من تطويع النظام المؤتمت لإدارة الطيف بما يتلاءم واحتياجات كل إدارة. وتثير عملية أتمتة العمليات الحاسوبية تحديات مختلفة عن تلك التي تثيرها العمليات التي تتم كلها على الورق. وقد يلزم تطوير برامج للمساعدة في نقل البيانات، ولإتاحة النقل الأوتوماتي للبيانات من الأنظمة القائمة إلى الأنظمة الموصوفة هنا. وتقدم شركة TCI لعملائها حلولاً لجميع هذه المسائل.

ويتم تسهيل التدريب على استعمال النظام بواسطة قاعدة بيانات، توفر تطبيقات تحاكي التطبيقات الواقعية المتعلقة بالتراخيص وتخصيص الترددات والبيانات الأخرى. وتجري محاكاة سلوك معدات المراقبة من خلال وسائل المحاكاة المستعمل في التدريب ويمكن من خلال وسائل الإيضاح التي يستعان بها في التدريب، إجراء تدريب مكثف في غرف للدراسة باستعمال حواسيب فقط، دون أي تعطيل للنظام الروتيني لعمليات ودونما حاجة إلى معدات إضافية للمراقبة. ويتم تسهيل صيانة النظام بإجراء اختبارات مؤتمتة واستعمال معدات اختبار تمثل جزءاً لا يتجزأ من الأجهزة.

3.3 الامتثال لتوصيات الاتحاد بشأن الأتمتة والتكامل

يفي النظام الموصوف في هذا الملحق بالمتطلبات الواردة في التوصية ITU-R SM.1537 بشأن أتمتة أنظمة المراقبة وتكاملها. ويمتثل النظام تماماً للمبادئ التوجيهية المتعلقة بالأتمتة التي نوقشت في الفقرة 6.3 من الفصل 3 من دليل مراقبة الطيف الذي أصدره الاتحاد الدولي للاتصالات في عام 2002. وهو مستخدم في بلدان كثيرة من أنحاء العالم. ويرد في الملحق 3 في الفصل 7 من دليل مراقبة الطيف، الذي أصدره الاتحاد في عام 2004، وصف لتطبيق هذا النظام في إدارة الطيف في فنـــزويلا. ويمكن الحصول على مزيد من المعلومات من الموقع www.tcibr.com ومن المرجع [Woolsey, 2000 and 2004].

المراجع

WOOLSEY, R. B. [2000] Automatic Tools for Telemetry Test Range Spectrum Management. Proc. ITC/USA 2000.

WOOLSEY, R. B. [2004] An Automated, Integrated Spectrum Management and Monitoring System. Proc. Seventeenth International Wroclaw Symposium and Exhibition on Electromagnetic Compatibility.

الملحق 8

النظام الأساسي المؤتمت لإدارة الطيف – WINBASMS

تم تطوير نظام Windows الأساسي لإدارة الطيف (WinBASMS) وفقاً للمواصفات التي أعدها مكتب تنمية الاتصالات في الاتحاد (BDT) ومكتب الاتصالات الراديوية (BR) استناداً إلى التوصية ITU-R SM.1048 وBASMS، برنامج حاسوبي متعدد الوظائف ومتعدد اللغات يوفر دعماً أوتوماتياً لمديري الطيف للأغراض التالية:

- الاحتفاظ بسجل لجميع تراخيص الخدمة الراديوية وما يتصل بها من معلومات تكنولوجية وإدارية؛
- تخصيص الترددات وإجراء الحسابات المتعلقة بالتداخل للخدمات الثابتة والمتنقلة والإذاعية والخدمات المماثلة الأخرى؛
- تنسيق الترددات لأغراض التطبيقات الوطنية والدولية على السواء؛
- تسجيل البيانات المتعلقة برسوم التراخيص والتبليغ بها؛
- إصدار تراخيص الترددات الوطنية.

والغرض من برمجية WinBASMS هو توفير أداة لأقل البلدان نمواً والبلدان النامية لإدارة الطيف الراديوي بكفاءة وفعالية من أجل الخدمات الراديوية الإذاعية والثابتة والمتنقلة أساساً، ومن ثم لتمكينها من التعجيل بتنمية التكنولوجيا اللاسلكية فيها. والبرمجية مصممة بحيث يمكن لمستعمل واحد استخدامها وصيانتها بسهولة. ويمكن استعمال البرمجية لدعم معظم المتطلبات الوطنية المعرفة في كتيب الاتحاد عن الإدارة الوطنية للطيف.

وفي عام 2002، اعتمدت لجنة الدراسات 1 توصية جديدة هي التوصية ITU-R SM.1604، التي تدعو إلى إدخال تحسينات على نظام WinBASMS ورفع مستواه لكي يلبي الاحتياجات الناشئة للبدان النامية، التي أعرب عنها في أثناء التدريب على النظام وفي المؤتمرات العالمية لتنمية الاتصالات. وقد اجتمع فريق خبراء متطوع بصفة غير رسمية في عدة مناسبات في محاولة لوضع مشروع مواصفات لعملية رفع مستوى النظام، ويتوقع أن تظهر نتائج هذه الاجتماعات خلال عام 2005.

تخصيص الترددات وحسابات التداخل

- توفير ما يلزم لحساب التداخل واختيار الترددات لأي تخصيص جديد فوق 30 MHz:
  - من نقطة إلى نقاط متعددة (الخدمة الإذاعية والخدمة المتنقلة البرية)؛
  - من نقطة إلى نقطة (الخدمة الثابتة)؛
- توفير نماذج الانتشار التالية:
  - الفضاء الحر (التوصية ITU-R P.525)؛
  - الأرض الملساء (التوصية ITU-R P.526)؛
  - الخدمات من نقطة إلى نقاط متعددة على الموجات المترية (VHF) والموجات الديسيمترية (UHF) (التوصية ITU-R PN.370).

تراخيص الترددات

– توفير البيانات اللازمة لإنتاج تراخيص الترددات.

تنسيق الحدود

– تحديد التطبيقات والمحطات التي تحتاج إلى تنسيق.

تبليغ مكتب الاتصالات الراديوية

– إنتاج نموذج AP1/A1 محتوياً على البيانات المناسبة.

الملاحظة 1 – هذا النموذج لم يعد يستخدم.

رسوم التراخيص وتحصيل الرسوم

– توفير البيانات اللازمة لإصدار الفواتير والاحتفاظ بسجلات عن الحالة.

بيانات المراقبة

– توفير بيانات تساعد في عملية المراقبة.

عملية اعتماد التجهيزات

– توفير البيانات الأساسية المطلوبة.

إصدار التقارير

– طبع التراخيص

– تلخيص السجل

– تفاصيل السجل

– تقرير أنشطة التعاملات

– إشعارات الانتهاء والتجديد.

وقد تم تطوير WinBASMS واختباره لكي يعمل مع الإصدارات التالية من نظام Windows Microsoft للتشغيل:

– Windows 3.1؛

– Windows 95؛

– Windows NT.

الملاحظة 1 – لم تعد هذه البرمجيات متاحة وقد يجرى الاستعاضة عنها ببرمجيات أخرى قريباً.

معجم

خوارزمية (Algorithm)	بيان بالخطوات المنطقية التي يجب أن يتبعها البرنامج لحل مشكلة محددة.
توزيع (نطاق ترددات) (Allocation)	إدخال نطاق ترددات معين في جدول توزيع الترددات بغرض استعماله من جانب خدمة اتصالات راديوية واحدة أو عدة خدمات اتصالات راديوية للأرض أو فضائية، أو خدمة علم الفلك الراديوي في ظروف محددة. ويطبق هذا المصطلح أيضاً على نطاق الترددات المعني.
تعيين (تردد راديوي أو قناة تردد راديوي) (Allotment)	إدخال قناة تردد معينة في خطة معتمدة تبناها مؤتمر مختص بهدف استعمالها من قبل إدارة واحدة أو عدة إدارات في خدمات اتصالات راديوية للأرض أو اتصالات راديوية فضائية في بلد واحد أو في عدة بلدان أو مناطق جغرافية محددة وفقاً لشروط محددة.
بيانات هجائية رقمية (Alphanumeric data)	تتعلق بمجموعة رموز تتضمن حروفاً وأرقاماً وتحتوي عادة رموزاً أخرى.
برنامج تطبيق (Application program)	برنامج رتيب يتم إعداده من أجل أداء وظيفة محددة أو حل مشكلة معينة لهم منظمة تستعمل الحواسيب.
التذييلات (APs)	تذييلات لوائح الراديو
النظام الأمريكي الموحد لتبادل المعلومات (ASCII)	شفرة رقمية تستعمل لتمثيل حروف وأرقام ورموز
تردد مخصص (Assigned frequency)	وسط نطاق الترددات المخصص لمحطة.
تخصيص (تردد راديوي أو قناة تردد راديوي) (Assignment)	تخويل تمنحه إدارة لمحطة راديوية من أجل استعمال تردد راديوي معين أو قناة تردد راديوي معينة وفقاً لشروط محددة.
الكشف الأوتوماتي عن المخالفات (AVD)	الكشف الأوتوماتي عن المخالفات
البتة (Bit)	رقم في نظام الأرقام الثنائي؛ وقد تأخذ البتة قيمة الصفر أو الواحد ويمكن تمثيلها في دارة كهربائية بحالة إغلاق/وصل؛ وهي الوحدة الأساسية في الحاسوب الرقمي.

مكتب الاتصالات الراديوية (BR)	مكتب الاتصالات الراديوية
البايتة (Byte)	رمز ثنائي يشغل باعتباره وحدة، ويكون عادة أقصر من الكلمة الحاسوبية
قرص مدمج للقراءة فقط (CD-ROM)	نمط من وسائط تخزين البيانات (قرص) يستعمل التكنولوجيا البصرية في قراءة البيانات وتكتب هذه الأقراص، عموماً، مرة واحدة ولكنها تقرأ مرات عدة. ولكل قرص سعة تخزين بمقدار 600 MB من البيانات.
وحدة المعالجة المركزية (CPU)	وحدة في الحاسوب تشمل الدارات التي تتحكم في تفسير التعليمات وتنفيذها.
النشرة المعممة (CR/26)	رسالة معممة صادرة عن مكتب الاتصالات الراديوية تتناول مسألة إدخال بطاقات التبليغ الإلكترونية لأنظمة الأرض وتشغيلها.
المترجم (برنامج ترجمة) (Compiler)	برنامج ترجمة أو معالج يترجم التعليمات الموسعة الخاصة بلغة رمزية (عالية المستوى) إلى شفرة موضوع بلغة الآلة.
فيروس حاسوبي (Computer virus)	برنامج حاسوبي مصمم للتأثير وربما لإلحاق ضرر جسيم بالبيانات المخزنة في نظام حاسوبي و/أو نظام تشغيل الحواسيب.
البيانات (Data)	تمثيل لوقائع أو مفاهيم أو تعليمات بطريقة اصطلاحية مناسبة للاتصال أو التفسير أو المعالجة بواسطة الإنسان أو بوسائل أوتوماتية.
بنك البيانات (Databank)	ملف واسع من البيانات تخزن في العادة في ذاكرة بنفاذ مباشر.
قاعدة البيانات (Database)	ملف من البيانات ذو بنية تسمح للتطبيقات المناسبة باستخراج المعلومات من الملف وتحديثها، ولكنها لا تفرض على تصميم الملف أن يستجيب لتطبيق خاص محدود.
معجم البيانات (Data dictionary)	معجم بيانات يصف عناصر البيانات المتضمنة في قاعدة البيانات.
عنصر البيانات (Data element)	أي بند من البيانات يمكن اعتباره، في حالة معينة، وحدة مثل المجال أو التسجيل.
مجال البيانات (Data field)	تقسيم فرعي لسجل يتضمن وحدة من المعلومات.
ملف البيانات (Data file)	مجموعة منظمة من سجلات البيانات. ويمكن أن يستند تنظيم السجلات في ملف إلى هدف مشترك أو نسق مشترك أو مصدر بيانات مشترك ويكون تنظيماً تتابعياً أو غير تتابعي.
نسق البيانات (Data format)	ينطبق مصطلح النسق، صراحة، على البيانات ويعني الشكل الاصطلاحي الذي تخزن فيه أو تمثل به البيانات.
وصلة البيانات (Data link)	وصلة بين موقع وموقع آخر بهدف إرسال المعلومات واستقبالها.

سجل البيانات (Data record)	وحدة منطقية من البيانات تمثل معاملة خاصة أو عنصراً أساسياً من ملف يتكون بدوره من عدد من عناصر أو بنود بيانات مترابطة فيما بينها.
نظام إدارة قاعدة البيانات (DBMS)	نظام إدارة قاعدة البيانات.
المعّين (Designator)	سمة أو كلمة أو جملة مفتاحية تستعمل للدلالة على بداية قائمة بيانات محددة أو على نهايتها.
القرص المرن (Diskette)	وسط تخزين مغنطيسي (يستعمل في العادة للإشارة إلى القرص المرن من inch 3,5 وسعة Mbyte 1,44).
نموذج رقمي للتضاريس الأرضية (DTM)	نموذج رقمي للتضاريس الأرضية.
معالجة الإشارات الرقمية (DSP)	معالجة الإشارات الرقمية
قرص فيديو رقمي (DVD)	قرص فيديو رقمي
تبادل إلكتروني للبيانات (EDI)	تبادل إلكتروني للبيانات.
قدرة مشعة مكافئة متناحية (e.i.r.p.)	هي ناتج قدرة التردد الراديوي المزودة للهوائي وكسب الهوائي في اتجاه معين بالنسبة إلى هوائي متناحٍ (الكسب المطلق أو الكسب المتناحي).
نسق (Format)	مصطلح عام يصف البنية أو تفاصيل أخرى تعرّف كيفية تخزين المعلومات أو تمثيلها. ويمكن استعماله من أجل قيم البيانات الفردية أو من أجل ملف كامل للبيانات كما يمكن أن يطبق على بنية رسالة أو نص آخر.
بروتوكول نقل الملفات (FTP)	معيار خاص بنقل الملفات إلكترونياً.
نظام معلومات جغرافية (GIS)	نظام معلومات جغرافية.
العتاد (Hardware)	تجهيز مادي يستعمل في معالجة البيانات مقارنة مع برامج الحاسوب وإجراءاته وقواعده والوثائق المصاحبة لها.
موجات ديكامترية (HF)	التردد العالي (الموجات الديكامترية).
الخريطة العالمية الرقمية للاتحاد (IDWM)	الخريطة العالمية الرقمية للاتحاد.
نشرة إعلامية دولية للترددات (IFIC)	النشرة الإعلامية الدولية للترددات التي يصدرها مكتب الاتصالات الراديوية

أداة الدخل/الخرج (Input/output device)	أداة في نظام معالجة البيانات يسمح بإدخال البيانات في النظام أو استقبالها من النظام أو بالاثنين معاً.
أسلوب تفاعلي (للمحادثة) (Interactive mode)	أسلوب في تشغيل النظام الحاسوبي يتميز بتتابع من المدخلات والاستجابات المتناوبة بين المستعمل والنظام ويتم بأسلوب مشابه للحوار بين شخصين.
التفاعل (Interactivity)	درجة الاستجابة والتوصيل البيني بين أنظمة تبادل البيانات إلكترونياً.
الإنترنت	شبكة إلكترونية عمومية تتيح النفاذ إلى معلومات إلكترونية.
المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO)	المنظمة الدولية للتوحيد القياسي.
تكنولوجيا المعلومات (IT)	مختصر يستعمل لوصف أنظمة الحاسوب والاتصالات عموماً.
بند في البيانات (Item of data)	أي معلومة تعالج باعتبارها وحدة داخل سجل أو برنامج أو معالجة لبيانات مثل إدخال وحيد في سجل أو في جدول.
(ITUDOC)	إحدى الخدمات المفتوحة للاتحاد والمتيسرة في نظام الخدمات TIES.
القطاع ITU-R (اللجنة CCIR، سابقاً)	قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد.
القطاع ITU-T (اللجنة CCITT، سابقاً)	قطاع تقييس الاتصالات في الاتحاد.
شبكة محلية (LAN)	شبكة محلية.
الوصف المنطقي للبيانات (Logical data description)	وصف البيانات أو نسقها وفقاً لما تتطلبه معالجتها من جانب مبرمج التطبيق أو وفقاً للطريقة التي يجب أن تظهر بها للمستعمل.
ميغابايتة (MB)	ميغابايتة
الذاكرة (Memory)	انظر "(أداة) التخزين".
تردد متوسط (MF)	تردد متوسط (موجات هكتومترية).
السجل الأساسي الدولي للترددات (MIFR)	السجل الأساسي الدولي للترددات
توسعات البريد الإلكتروني متعددة الأغراض (MIME)	معيار 1992 للبريد الإلكتروني عبر الإنترنت.
(MS-DOS)	نظام التشغيل الأكثر تيسراً للحاسوب الصغري المتلائم مع نظام IBM.
لغة طبيعية (Natural language)	لغة تحدث مثل الإنكليزية أو الفرنسية إلخ.
تقنيات موجهة نحو الهدف (Object Oriented Techniques)	أية تقنية تستعمل مبادئ نظرية الأهداف.
خارج الخط (Off-line)	الحالة التي يكون فيها الجهاز غير موصل مباشرة بالنظام الحاسوبي.

على الخط
(On-line)
الحالة التي يكون فيها الجهاز موصلاً بالنظام الحاسوبي وينفذ إليه بسهولة انطلاقاً من وحدة معالجة الحاسوب.

نبذ خارج التردد
(OFR)
نبذ خارج التردد.

نظام تشغيل
(Operating system)
برمجيات تتحكم في تنفيذ البرامج الحاسوبية يمكن أن تؤمن وظائف الجدولة، وإزالة أخطاء البرمجة، والتحكم في الدخل/الخرج، والمراقبة والمحاسبة، والترجمة، وتوزيع التخزين، وإدارة البيانات والخدمات الأخرى ذات الصلة.

جانبية المسير
(Path profile)
البيانات الطوبوغرافية على طول خط حول سطح الأرض بين نقطتين ممثلتين ببعدين.

حاسوب شخصي
(PC)
حاسوب شخصي

تنظيم التخزين المادي
(Physical storage organization)
تنظيم البيانات وفقاً لخصائص نفاذ التخزين المادي.

مقدمة القائمة
(PIFL) IFL
مقدمة للقائمة الدولية للترددات ينتجها ويوزعها مكتب الاتصالات الراديوية وتقدم وصفاً للبيانات المستعملة في نماذج بطاقات التبليغ.

بيان شكلي
(Proforma)
استمارة فارغة تدل على حجم البيانات المطلوبة وبنيتها.

برنامج
(Program)
تتابع التعليمات التي يتبعها الحاسوب في أداء مهمة محددة.

نسبة الحماية
(Protection ratio)
أدنى قيمة لنسبة الإشارة المطلوبة إلى الإشارة غير المطلوبة، يعبر عنها في العادة بوحدات الدسيبل، عند دخل المستقبل، محددة وفقاً لشروط معينة تسمح بتحقيق نوعية معينة لاستقبال الإشارة المطلوبة عند خرج المستقبل.

شبكة هاتفية عمومية تبديلية
(PSTN)
شبكة هاتفية عالمية.

شفرة Q (QTE)
مختصرات وإشارات يجب أن تستعمل في اتصالات الإبراق الراديوي.

بيانات بتمثيل تنقيطي
(Raster data)
نمط من البيانات يتم فيه تخزين المعلومات داخل مصفوفة خانات لكل منها قيمة خاصة بها. وتستعمل هذه البيانات عادة بالنسبة لمعلومات مثل وحدة التضاريس الرقمية، والكثافة السكانية، وغير ذلك.

معجم بيانات الاتصالات الراديوية
(RDD)
مجموعة من نماذج البيانات المعرفة تعريفاً دقيقاً تصف المعلومات التي تحتاج إليها الإدارات ومكتب الاتصالات الراديوية من أجل إرسال التفاصيل الخاصة بالأنظمة الراديوية إلكترونياً (التوصية ITU-R SM.1413).

صفيف مطنب من الأقراص المستقلة
(RAID)
يمنع هذا النظام تلف القرص وما يصاحبه من خسائر باستخدام ترتيب من عدة أقراص تعمل بالتوازي. ويمكن استعماله أيضاً لتحسين أداء النظام.

الاستبانة
(Resolution)
أصغر فرق في القيمة يسمح به نسق معين. ولا يكون، في العادة، مهماً إلا بالنسبة إلى عنصر بيانات وحيد. ولا تعني الاستبانة الصغيرة، بالضرورة، دقة عالية.

لوائح الراديو (RR)	لوائح الراديو.
لجنة لوائح الراديو (RRB)	لجنة لوائح الراديو التي حلت مكان اللجنة IFRB.
نسبة الإشارة إلى الضوضاء (S/N)	نسبة الإشارة إلى الضوضاء.
تأثير حجب التضاريس الأرضية (Site shielding)	استعمال خصائص طوبوغرافية محلية من أجل تخفيض أو إلغاء التداخل الذي يسببه أو يتعرض له نظام راديوي.
مخدم (Server)	حاسوب مهمته الأساسية هي توفير خدمات للحواسيب الأخرى في الشبكة، ويمكن أن يشمل ذلك بيانات أو حسابات أو تطبيقات ويمكن أيضاً أن يكون بوابة خدمة لشبكات خارجية للاتصالات.
البرمجيات (Software)	البرامج والإجراءات والقواعد الحاسوبية وأية وثائق مصاحبة لها تستخدم لتشغيل نظام لمعالجة البيانات.
لغة استفهام مبنية (SQL)	لغة استفهام مبنية.
(أداة) التخزين (Storage)	وحدة وظيفية لوضع البيانات وحفظها واستعادتها.
برنامج فرعي (Subroutine)	مجموعة تتابعية من البيانات يمكن استعمالها في برنامج حاسوب واحد أو في عدة برامج، وعند نقطة واحدة أو عدة نقاط من برنامج الحاسوب.
نظام (System)	عتاد الحاسوب ونظامه التشغيلي والبيانات التي يتضمنها.
إنتاجية النظام (Throughput)	قياس كمية العمل التي يؤديها نظام حاسوبي خلال فترة معينة من الوقت.
بروتوكول التحكم في الإرسال/بروتوكول تشغيل الإنترنت (TCP/IP)	بروتوكول التحكم في الإرسال/بروتوكول تشغيل الإنترنت
خدمة تبادل معلومات الاتصالات (TIES)	خدمة لتبادل المعلومات يقدمها الاتحاد الدولي للاتصالات.
معيار النقل (Transfer standard)	نسق ملف مستمثل من أجل نقل المعلومات، ولا يناسب، بالضرورة، الاستعمال المباشر في تطبيقات الحاسوب.
ترددات فوق العالية (UHF)	موجات ديسيمترية.
ترددات عالية جداً (VHF)	موجات مترية.
نظام UNIX	نظام تشغيل يستعمل في أنظمة الحواسيب الصغيرة والكبيرة أعدته في الأصل شركة Bell Laboratories في الولايات المتحدة الأمريكية.
تحليل البيانات المرئية (VDA)	تحليل البيانات المرئية.

بيانات ممثلة بالمتجهات (Vector data)
نوع من البيانات تخزن فيه المعلومات كمجموعة عناصر معرفة مسبقاً، كأن تخزن مثلاً في شكل نقاط أو أشكال متعددة الأضلاع، أو دوائر أو أقواس، إلخ. وقد تقترن هذه العناصر بقيم أو مفاتيح لقواعد بيانات أو أنواع أخرى من البيانات، مثل اتجاه حركة السير، عدد الطرقات، ظروف الطريق، المعلومات المتعلقة بترخيص المحطة، إلخ. وتستخدم البيانات الممثلة بمتجهات عادة للمعلومات المتعلقة بالشوارع والطرق، والأنهار والحدود، إلخ.

كلمة (Word)
سلسلة رموز تعتبر، لأغراض معينة، بأنها تشكل كياناً.

شبكة واسعة (WAN)
شبكة واسعة.

محطة تشغيل (Workstation)
حاسوب، يكون عادة أقوى من الحاسوب الشخصي، يؤدي مهام متعددة ويحتوي عادة على عتاد متخصص لأغراض العرض وإجراء الحسابات مثل وضع التصميمات الثلاثية الأبعاد بالاستعانة بالحاسوب

شبكة الويب العالمية (World Wide Web)
مجموعة من موارد المعلومات التي يمكن النفاذ إليها عبر شبكة الإنترنت.

المعيار X.400
معيار نقل للبريد الإلكتروني.

27534
طبع في سويسرا
جنيف، 2006
ISBN 92-61-11316-8