الاتحـــــــــــاد الدولـــــــــــي للاتصـــــــــــالات

ITU-T

قطاع تقييس الاتصالات
في الاتحاد الدولي للاتصالات

Y.2065

(2014/03)

السلسلة Y: البنية التحتية العالمية للمعلومات وجوانب بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي

شبكات الجيل التالي – الإطار العام والنماذج المعمارية الوظيفية

متطلبات الخدمة والقدرات من أجل خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية

التوصية ITU-T Y.2065

الاتحاد الدولي للاتصالات

توصيات السلسلة Y الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

البنية التحتية العالمية للمعلومات وجوانب بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي

البنية التحتية العالمية للمعلومات	
اعتبارات عامة	Y.199-Y.100
الخدمات والتطبيقات، والبرمجيات الوسيطة	Y.299-Y.200
الجوانب الخاصة بالشبكات	Y.399-Y.300
السطوح البينية والبروتوكولات	Y.499-Y.400
الترقيم والعنونة والتسمية	Y.599-Y.500
التشغيل والإدارة والصيانة	Y.699-Y.600
الأمن	Y.799-Y.700
مستويات الأداء	Y.899-Y.800
جوانب متعلقة ببروتوكول الإنترنت	
اعتبارات عامة	Y.1099-Y.1000
الخدمات والتطبيقات	Y.1199-Y.1100
المعمارية والنفاذ وقدرات الشبكة وإدارة الموارد	Y.1299-Y.1200
النقل	Y.1399-Y.1300
التشغيل البيني	Y.1499-Y.1400
جودة الخدمة وأداء الشبكة	Y.1599-Y.1500
التشوير	Y.1699-Y.1600
التشغيل والإدارة والصيانة	Y.1799-Y.1700
الترسيم	Y.1899-Y.1800
تلفزيون بروتوكول الإنترنت عبر شبكات الجيل التالي	Y.1999-Y.1900
شبكات الجيل التالي	
الإطار العام والنماذج المعمارية الوظيفية	**Y.2099-Y.2000**
جودة الخدمة والأداء	Y.2199-Y.2100
الجوانب الخاصة بالخدمة: قدرات ومعمارية الخدمات	Y.2249-Y.2200
الجوانب الخاصة بالخدمة: إمكانية التشغيل البيني للخدمات والشبكات في شبكات الجيل التالي	Y.2299-Y.2250
تحسينات على شبكات الجيل التالي	Y.2399-Y.2300
إدارة الشبكة	Y.2499-Y.2400
معماريات وبروتوكولات التحكم في الشبكات	Y.2599-Y.2500
الشبكات الذكية الشمولية	Y.2699-Y.2600
الأمن	Y.2799-Y.2700
التنقلية المعممة	Y.2899-Y.2800
البيئة المفتوحة عالية الجودة	Y.2999-Y.2900
شبكات المستقبل	Y.3499-Y.3000
الحوسبة السحابية	Y.3999-Y.3500

لمزيد من التفاصيل، يرجى الرجوع إلى قائمة التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات.

التوصية ITU-T Y.2065

متطلبات الخدمة والقدرات من أجل خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية

ملخص

تقدم التوصية ITU-T Y.2065 متطلبات الخدمة والقدرة لخدمات مراقبة الصحة الإلكترونية.

ويرد وصف ثلاثة أصناف من خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية، بما في ذلك خصائصها العامة والمحددة. كما ترد متطلبات الخدمة الخاصة بدعم خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية، كما يرد توصيف متطلبات القدرة، على أساس متطلبات الخدمة المحددة.

التسلسل التاريخي

الطبعة	التوصية	تاريخ الموافقة	لجنة الدراسات	معرف الهوية الفريد*
1.0	ITU-T Y.2065	2014-03-22	13	11.1002/1000/12072

مصطلحات أساسية

متطلبات القدرة، خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية، متطلبات الخدمة.

* للنفاذ إلى توصية، ترجى كتابة العنوان http://handle.itu.int/ في حقل العنوان في متصفح الويب لديكم، متبوعاً بمعرف التوصية الفريد. ومثال ذلك، http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en.

تمهيد

الاتحاد الدولي للاتصالات وكالة متخصصة للأمم المتحدة في ميدان الاتصالات وتكنولوجيات المعلومات والاتصالات (ICT). وقطاع تقييس الاتصالات (ITU-T) هو هيئة دائمة في الاتحاد الدولي للاتصالات. وهو مسؤول عن دراسة المسائل التقنية والمسائل المتعلقة بالتشغيل والتعريفة، وإصدار التوصيات بشأنها بغرض تقييس الاتصالات على الصعيد العالمي.

وتحدد الجمعية العالمية لتقييس الاتصالات (WTSA) التي تجتمع مرة كل أربع سنوات المواضيع التي يجب أن تدرسها لجان الدراسات التابعة لقطاع تقييس الاتصالات وأن تُصدر توصيات بشأنها.

وتتم الموافقة على هذه التوصيات وفقاً للإجراء الموضح في القرار 1 الصادر عن الجمعية العالمية لتقييس الاتصالات.

وفي بعض مجالات تكنولوجيا المعلومات التي تقع ضمن اختصاص قطاع تقييس الاتصالات، تُعد المعايير اللازمة على أساس التعاون مع المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO) واللجنة الكهرتقنية الدولية (IEC).

ملاحظة

تستخدم كلمة "الإدارة" في هذه التوصية لتدل بصورة موجزة سواء على إدارة اتصالات أو على وكالة تشغيل معترف بها.

والتقيد بهذه التوصية اختياري. غير أنها قد تضم بعض الأحكام الإلزامية (بهدف تأمين قابلية التشغيل البيني والتطبيق مثلاً). ويعتبر التقيّد بهذه التوصية حاصلاً عندما يتم التقيّد بجميع هذه الأحكام الإلزامية. ويستخدم فعل "يجب" وصيغ ملزمة أخرى مثل فعل "ينبغي" وصيغها النافية للتعبير عن متطلبات معينة، ولا يعني استعمال هذه الصيغ أن التقيّد بهذه التوصية إلزامي.

حقوق الملكية الفكرية

يسترعي الاتحاد الانتباه إلى أن تطبيق هذه التوصية أو تنفيذها قد يستلزم استعمال حق من حقوق الملكية الفكرية. ولا يتخذ الاتحاد أي موقف من القرائن المتعلقة بحقوق الملكية الفكرية أو صلاحيتها أو نطاق تطبيقها سواء طالب بها عضو من أعضاء الاتحاد أو طرف آخر لا تشمله عملية إعداد التوصيات.

وعند الموافقة على هذه التوصية، لم يكن الاتحاد قد تلقى إخطاراً بملكية فكرية تحميها براءات الاختراع يمكن المطالبة بها لتنفيذ هذه التوصية. ومع ذلك، ونظراً إلى أن هذه المعلومات قد لا تكون هي الأحدث، يوصى المسؤولون عن تنفيذ هذه التوصية بالاطلاع على قاعدة البيانات الخاصة ببراءات الاختراع في مكتب تقييس الاتصالات (TSB) في الموقع http://www.itu.int/ITU-T/ipr/.

© ITU 2019

جميع الحقوق محفوظة. لا يجوز استنساخ أي جزء من هذه المنشورة بأي وسيلة كانت إلا بإذن خطي مسبق من الاتحاد الدولي للاتصالات.

جدول المحتويات

الصفحة

1 مجال التطبيق 1
2 المراجع 1
3 التعاريف 1
1.3 المصطلحات المعرَّفة في وثائق أخرى 1
2.3 المصطلحات المعرَّفة في هذه التوصية 2
4 المختصرات والمختزلات 2
5 اصطلاحات 3
6 تصنيف خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية 3
1.6 خدمات الرعاية الصحية بمراقبة الصحة الإلكترونية (EHMH) 4
2.6 خدمات إعادة التأهيل بمراقبة الصحة الإلكترونية (EHMR) 4
3.6 خدمات العلاج بمراقبة الصحة الإلكترونية (EHMT) 4
7 خصائص خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية 4
1.7 الخصائص العامة 4
2.7 الخصائص المحددة لخدمات مراقبة الصحة الإلكترونية 6
8 متطلبات الخدمة لدعم خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية 7
1.8 أدوار مراقبة الصحة الإلكترونية 7
2.8 متطلبات الخدمة لعملاء مراقبة الصحة الإلكترونية 7
3.8 متطلبات الخدمة لمقدم جهاز مراقبة الصحة الإلكترونية 9
4.8 متطلبات الخدمة لمقدم الشبكة 10
5.8 متطلبات الخدمة لمقدم المنصة 10
6.8 متطلبات الخدمة لمقدم تطبيق مراقبة الصحة الإلكترونية 10
9 متطلبات القدرة على دعم خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية 11
1.9 مقدمة لقدرات مراقبة الصحة الإلكترونية 11
2.9 قدرات طبقة التطبيق 12
3.9 قدرات طبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق (SSAS) 13
4.9 قدرات طبقة الشبكة 15
5.9 قدرات طبقة الجهاز 15
6.9 قدرات الإدارة 17
7.9 قدرات الأمن 18

الصفحة

التذييل I – سيناريوهات خدمة مراقبة الصحة الإلكترونية 20
1.I فرد/عائلة (داخل المباني وخارجها) 20
2.I الفحص الجسدي..... 21
3.I الإنقاذ من الكوارث 23
4.I الخدمة الطبية الطارئة قبل الدخول إلى المستشفى..... 26
5.I خدمة عنبر المرضى الذكي 28
6.I العناية بالأمراض المزمنة 30

التوصية ITU-T Y.2065

متطلبات الخدمة والقدرات من أجل خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية

1 مجال التطبيق

تصف هذه التوصية متطلبات الخدمة لدعم خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية، وتحدد متطلبات القدرات المقابلة.

ويشمل مجال تطبيق هذه التوصية ما يلي:

- تصنيف خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية؛
- وصف خصائص خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية؛
- متطلبات الخدمة لدعم خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية؛
- متطلبات القدرات لدعم خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية.

وترد في التذييل I سيناريوهات الخدمة ذات الصلة بخدمات مراقبة الصحة الإلكترونية.

2 المراجع

يشتمل ما يلي من توصيات قطاع تقييس الاتصالات والمراجع الأخرى على أحكام تشكّل، من خلال الإشارة إليها في هذا النص، أحكاماً في هذه التوصية. وكانت الطبعات المشار إليها صالحة وقت نشر هذه التوصية. ولما كانت جميع التوصيات والمراجع الأخرى تخضع إلى المراجعة يرجى من جميع المستخدمين لهذه التوصية السعي إلى تطبيق أحدث طبعة للتوصيات والمراجع الواردة أدناه. وتنشر بانتظام قائمة توصيات قطاع تقييس الاتصالات سارية الصلاحية. والإشارة إلى أي وثيقة في هذه التوصية لا يضفي على الوثيقة، بحد ذاتها، صفة توصية.

[ITU-T Y.2060] التوصية ITU-T Y.2060 (2012)، *نظرة عامة على إنترنت الأشياء*.

3 التعاريف

1.3 المصطلحات المعرَّفة في وثائق أخرى

تستخدم هذه التوصية المصطلحات التالية المعرَّفة في وثائق أخرى:

1.1.3 الجهاز (device) [ITU-T Y.2060]: في إنترنت الأشياء، هو معدة بقدرات اتصالات إلزامية وقدرات اختيارية للاستشعار والتفعيل ونقل البيانات وتخزينها ومعالجتها.

2.1.3 إنترنت الأشياء (IoT) [ITU-T Y.2060]: بنية تحتية عالمية لمجتمع المعلومات، تمكّن الخدمات المتطورة عن طريق التوصيل البيني للأشياء (المادية والافتراضية) استناداً إلى تكنولوجيات المعلومات والاتصالات القابلة للتشغيل البيني القائمة والمتطورة.

الملاحظة 1 – من خلال استغلال قدرات تعرّف الهوية ونقل البيانات ومعالجتها واتصالاتها، تستخدم إنترنت الأشياء استخداماً كاملاً لإتاحة الخدمات لجميع أنواع التطبيقات، مع ضمان الحفاظ على الخصوصية المطلوبة.

الملاحظة 2 – يمكن النظر إلى إنترنت الأشياء، من منظور واسع، باعتبارها رؤية تنطوي على آثار تكنولوجية ومجتمعية.

2.3 المصطلحات المعرَّفة في هذه التوصية

تعرف هذه التوصية المصطلحات التالية:

1.2.3 خدمة مراقبة الصحة الإلكترونية (EHM) (e-health monitoring (EHM) service): خدمة تتكون من رصد وتسجيل المعلومات بناءً على البيانات الفيزيولوجية للعميل، والبيانات البيئية وغيرها من البيانات، بهدف مراقبة الحالة الصحية للعميل من خلال استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

2.2.3 خدمة رعاية صحية بمراقبة الصحة الإلكترونية (EHMH) (e-health monitoring healthcare (EHMH) service): صنف من خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية يزود العميل بخدمات مراقبة صحة حالة "سليمة صحياً".

3.2.3 خدمة إعادة تأهيل بمراقبة الصحة الإلكترونية (EHMR) (e-health monitoring rehabilitation (EHMR) service): صنف من خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية يزود العميل بخدمات مراقبة صحة حالة "غير سليمة تماماً من الناحية الصحية" أو "في طور التعافي".

4.2.3 خدمة علاج بمراقبة الصحة الإلكترونية (EHMT) (e-health monitoring treatment (EHMT) service): صنف من خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية يزود العميل بخدمات مراقبة صحة حالة "مَرضية".

5.2.3 نظام مراقبة الصحة الإلكترونية (EHM system): مجموعة من مكونات العتاد والبرمجيات التي تشكل بمجملها سلسلة تقنية للتهيئة لخدمة مراقبة الصحة الإلكترونية (EHM).

ملاحظة – تشمل أنظمة مراقبة الصحة الإلكترونية أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية ومسيِّرات وشبكات ومنصات دعم الخدمة وتطبيقات مراقبة الصحة الإلكترونية.

6.2.3 جهاز مراقبة الصحة الإلكترونية (EHM device): جهاز، على النحو المحدد في التوصية [ITU-T Y.2060]، يمتلك مؤهلات كافية للتهيئة لخدمة مراقبة الصحة الإلكترونية (EHM).

ملاحظة – تشمل الأمثلة أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية للرعاية الصحية (EHMH) (أي، أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية التي تمتلك مؤهلات كافية لتقديم الرعاية الصحية) وأجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية للعلاج (EHMT) وأجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية لإعادة التأهيل (EHMR).

7.2.3 مطراف مراقبة الصحة الإلكترونية (EHM terminal): جهاز مراقبة صحة إلكترونية (EHM) موصول مباشرةً بشبكة الاتصالات.

8.2.3 نقطة طرفية لمراقبة الصحة الإلكترونية (EHM end point): جهاز مراقبة صحة إلكترونية (EHM) موصول بشبكة الاتصالات من خلال مسيِّر (مسيِّرات).

4 المختصرات والأسماء المختصرة

تستخدم هذه التوصية المختصرات والأسماء المختصرة التالية:

CT التصوير الطبقي المحسوب (*Computed Tomography*)

ECG مخطط كهربائي لعمل القلب (*Electrocardiogram*)

EHM مراقبة الصحة الإلكترونية (*e-health Monitoring*)

EHMH رعاية صحية بمراقبة الصحة الإلكترونية (*e-health Monitoring Healthcare*)

EHMR إعادة تأهيل بمراقبة الصحة الإلكترونية (*e-health Monitoring Rehabilitation*)

EHMT علاج بمراقبة الصحة الإلكترونية (*e-health Monitoring Treatment*)

EMR السجل الطبي الإلكتروني (*Electronic Medical Record*)

EMSS نظام خدمة الطوارئ الطبية (*Emergency Medical Service System*)

GPRS الخدمة العامة للاتصالات الراديوية بأسلوب الرزم (*General Packet Radio Service*)

GPS نظام تحديد المواقع العالمي (*Global Positioning System*)

GSM النظام العالمي للاتصالات المتنقلة (*Global System for Mobile communications*)

ICT تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (*Information and Communication Technology*)

IP بروتوكول الإنترنت (*Internet Protocol*)

IoT إنترنت الأشياء (*Internet of Things*)

MRI التصوير بالرنين المغنطيسي (*Magnetic Resonance Imaging*)

PDA المساعد الشخصي الرقمي (*Personal Digital Assistant*)

PEMS خدمة الطوارئ الطبية قبل الاستشفاء (*Pre-hospital Emergency Medical Service*)

QoS جودة الخدمة (*Quality of Service*)

RFID التعرُّف بواسطة الترددات الراديوية (*Radio Frequency Identification*)

SSAS دعم الخدمة ودعم التطبيق (*Service Support and Application Support*)

UMTS نظام الاتصالات المتنقلة الشامل (*Universal Mobile Telecommunications System*)

WAN شبكة منطقة واسعة (*Wide Area Network*)

WSN شبكة استشعار لا سلكية (*Wireless Sensor Network*)

5 اصطلاحات

في هذه التوصية:

"يجب"، أو "يلزم"، أو "مطلوب" كلمات تدل على متطلب إلزامي يجب التقيد به بصرامة ولا يسمح بأي انحراف عنه في حال زعم المطابقة مع هذه الوثيقة.

وكلمة "يُوصَى" تدل على متطلب يوصى به لكنه غير إلزامي بالمطلق. وبالتالي لا حاجة تدعو لتوفر هذا المتطلب لزعم المطابقة.

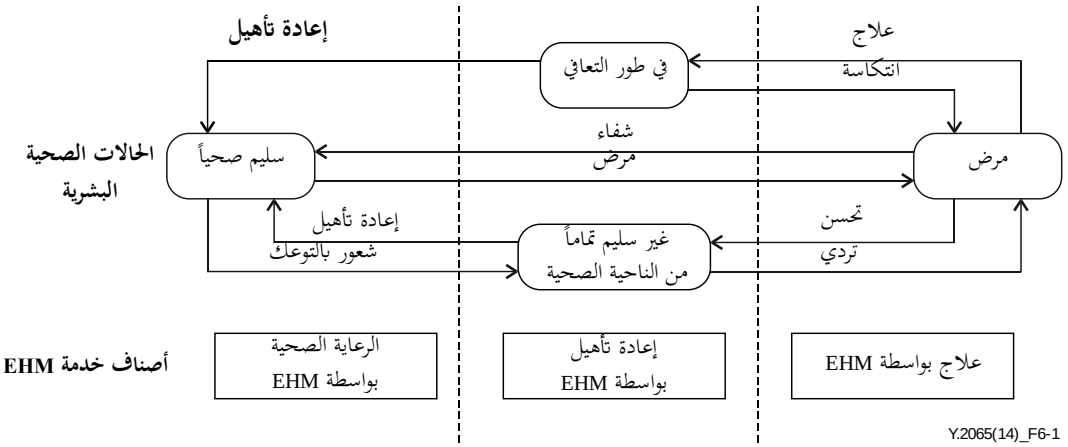
وكلمات "يمكن اختيارياً" أو "يجوز" أو "من الجائز" أو "ربما" تدل على مطلب خياري مسموح به دون أن ينطوي على أي توصية به. ولا ترمي هذه المصطلحات إلى إلزام التطبيق بتوفير الجهة البائعة لهذا الخيار الذي يمكن أن يوفره مشغل الشبكة/مقدم الخدمة خيارياً. بل إن الجهة البائعة يمكنها إدراج هذا الخيار وزعم مطابقة المواصفة في نفس الوقت.

6 تصنيف خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية

تقدم هذا الفقرة تصنيفاً لخدمات مراقبة الصحة الإلكترونية (EHM). والغرض الرئيسي من هذا التصنيف هو تبسيط تحليل متطلبات شبكة الخدمة ومتطلبات القدرات لدعم خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية.

ويُنظر في عاملين مهمين في هذا التصنيف لخدمات مراقبة الصحة الإلكترونية: الاكتمال والاستقلالية. والاكتمال يعني أن الأصناف المحددة لخدمات مراقبة الصحة الإلكترونية تغطي جميع خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية الممكنة. أما الاستقلالية فهي تعني عدم تداخل الأصناف المحددة لخدمات مراقبة الصحة الإلكترونية مع بعضها البعض؛ وبعبارة أخرى، لكل صنف ميزات فريدة خاصة بخدمات مراقبة الصحة الإلكترونية من ذلك الصنف.

وفي هذا التصنيف، تُرى صحة الإنسان في واحدة من أربع حالات محتملة: سليمة صحياً، وفي طور التعافي، وغير سليمة تماماً من الناحية الصحية، ومريضة. ولكل حالة بعض متطلبات الخدمة التي تنفرد بها تلك الحالة. وتمكن إقامة التقابل بين هذه الحالات الأربع وبين ثلاثة أصناف من خدمة مراقبة الصحة الإلكترونية التي تلبي عاملي الاكتمال والاستقلالية: الرعاية الصحية بمراقبة الصحة الإلكترونية، وإعادة التأهيل بمراقبة الصحة الإلكترونية والعلاج بمراقبة الصحة الإلكترونية. ويوضح الشكل 6-1 هذه الحالات الصحية البشرية الأربع وأصناف خدمة مراقبة الصحة الإلكترونية المقابلة.



الشكل 6-1 – الحالات الصحية البشرية الأربع وأصناف خدمة مراقبة الصحة الإلكترونية المقابلة

الملاحظة 1 – تتميز أصناف خدمة مراقبة الصحة الإلكترونية هذه بخصائص مختلفة، من حيث عدد ونوع العملاء المستهدفين وتنقلية العملاء المستهدفين وتوقيت تقديم الخدمة للعملاء على سبيل المثال. وتحدَد متطلبات الخدمة المختلفة لكل صنف.

الملاحظة 2 – لا يتناول تصنيف خدمة مراقبة الصحة الإلكترونية حالات الطوارئ الصحية بما فيه الكفاية. وفي مثل هذه الحالات، تكثر المتطلبات الواجب تلبيتها وهي تتجاوز النطاق المحدد لخدمات مراقبة الصحة الإلكترونية.

1.6 خدمات الرعاية الصحية بمراقبة الصحة الإلكترونية (EHMH)

إن الأشخاص المستهدفين في خدمات EHMH هم الأصحاء (الذين يتمتعون بصحة جيدة) ويحرصون على حالتهم الصحية أو أولئك الذين ما زالوا يحتاجون إلى بعض الانتباه لأنهم معرضون لخطر الإصابة بالأمراض.

ملاحظة – عادة ما تقدَّم خدمات EHMH من المنظمات الاجتماعية والتجارية التي تعرض خدمات الرعاية الصحية اليومية للأشخاص غير المستفيدين من رعاية في مواقعهم.

2.6 خدمات إعادة التأهيل بمراقبة الصحة الإلكترونية (EHMR)

من الأشخاص المستهدفين في خدمات EHMR، الأشخاص المصابون بأمراض مزمنة (وليسوا في حالة صحية سليمة تماماً)، وغيرهم ممن يحتاجون إلى رعاية في مواقعهم (في حالة تعافٍ صحي).

ملاحظة – يمكن تقديم خدمات EHMR بواسطة منظمات مؤهلة، مثل مراكز إعادة التأهيل ووكالات الفحص الجسدي والمحطات الطبية المجتمعية وما إلى ذلك.

3.6 خدمات العلاج بمراقبة الصحة الإلكترونية (EHMT)

من الأشخاص المستهدفين في خدمات EHMT، نزلاء المستشفيات (حالة مرض صحي) الذين يحتاجون إلى خدمات طبية.

ملاحظة – يمكن تقديم خدمات EHMT بواسطة منظمات مهنية مؤهلة، مثل المستشفيات ومراكز الطوارئ الطبية وما إلى ذلك.

7 خصائص خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية

1.7 الخصائص العامة

1.1.7 صنف الخدمات المستفيد من قدرات إنترنت الأشياء

تستفيد خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية من قدرات التعرف والتقاط البيانات ومعالجة البيانات والاتصالات في إنترنت الأشياء (IoT) [ITU-T Y.2060] لمراقبة صحة العملاء، مع الحفاظ على الخصوصيات المطلوبة.

وتتضمن خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية قدرات في جميع طبقات نموذج إنترنت الأشياء المرجعي [ITU-T Y.2060]، أي في طبقة الجهاز وطبقة الشبكة وطبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق وطبقة التطبيق، مع تطلُّب بعض متطلبات الخدمة ومتطلبات القدرات الفريدة فيما يتعلق بأصناف الخدمات الأخرى التي تستفيد من قدرات إنترنت الأشياء.

2.1.7 دعم تبادل البيانات

يمكن تبادل البيانات الناتجة عن خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية بين خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية المختلفة وفقاً للوائح والقوانين والمتطلبات الأخرى.

3.1.7 القيمة المعززة عبر قدرات طبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق

تمثل طبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق [ITU-T Y.2060] مفتاح البنية التحتية لإنترنت الأشياء. فاستناداً إلى قدرات طبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق، تتعزز قدرات خدمات EHM، مثل تبادل البيانات واتصالات البيانات، من حيث الكفاءة والموثوقية والسلامة.

4.1.7 القيمة المعززة عبر قدرات طبقة الشبكة

تعمل الشبكة كقناة اتصالات بيانات لدعم نفاذ العملاء إلى خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية عن بُعد وعلى المستوى المحلي.

فاستناداً إلى قدرات طبقة الشبكة، من قبيل الاتصالات القائمة على السياسة المتبعة وتحديد الموقع القائم على الشبكة وتهيئة موارد الشبكة، تتعزز قدرات خدمات EHM، من حيث ذكاء الشبكة على سبيل المثال.

5.1.7 الجمع بين التكنولوجيا المتعلقة بالصحة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات

تستفيد خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية من التكنولوجيات المتعلقة بالمراقبة الصحية وتكنولوجيات المعلومات والاتصالات معاً؛ وهذا يعني أن خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية يجب أن تلتزم ليس فقط بالمواصفات التقنية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات بل أيضاً بالمواصفات المتعلقة بالصحة.

6.1.7 تعدد أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية التي تخدم مستخدماً واحداً

يمكن لأجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية المتعددة أن تخدم مستخدماً واحداً بطريقة تعاونية.

وللعديد من أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية وظيفة واحدة. فعلى سبيل المثال، يقوم جهاز قياس ضغط الدم بقياس ضغط الدم ولكنه لا يجمع إشارات الصحة الجسدية الأخرى، مثل معلومات التخطيط الكهربائي لعمل القلب، ومستويات الأكسجين في الدم، ومعلومات عن الوضع الجسماني وما إلى ذلك. هذا يعني أن العديد من أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية يمكن أن ترتبط بمستخدم واحد بطريقة تعاونية لجمع المعلومات الصحية.

7.1.7 المستخدمون ذوو احتياجات النفاذ المختلفة

نظراً لأن خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية تلبي ذوي احتياجات النفاذ المختلفة، عليها أن تكون قادرة على تلبية تلك الاحتياجات وفقاً لذلك.

8.1.7 الخدمات الخاضعة للتنظيم

تنظَّم العديد من جوانب خدمة مراقبة الصحة الإلكترونية، بما في ذلك الجهاز والتطبيق وجوانب أخرى، على يد كيانات محددة وفقاً للوائح وقوانين. وقد تحتاج الأنواع المختلفة من خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية إلى اتباع سياسات تنظيمية مختلفة.

2.7 الخصائص المحددة لخدمات مراقبة الصحة الإلكترونية

1.2.7 خصائص خدمات الرعاية الصحية بمراقبة الصحة الإلكترونية

1) إمكانية توسعة الخدمة والشبكة

مقارنة بخدمات EHMT وEHMR، يمكن أن يكون عدد مقدمي الخدمة والعملاء المشتركين في خدمات EHMH كبيراً للغاية، حيث تكون القيود المهنية والإدارية أقل فيما يخص هذه الخدمات. وبالتالي، تصبح إمكانية توسعة الخدمة والشبكة شغلاً شاغلاً.

2) تغطية واسعة للخدمة

يمكن لمستخدمي EHMH النفاذ إلى الخدمات من مجموعة واسعة من المواقع بما في ذلك المنزل والمدرسة والمكتب والقطار والمركبات وما إلى ذلك.

3) إرسال البيانات وفق متطلبات موثوقية عالية وقيود ضعيفة على الكمون

تحتاج خدمات EHMH إلى إرسال البيانات بموثوقية عالية على أن يكون إرسالاً يتيح أيضاً كموناً عالياً.

- ترسَل بيانات خدمات EHMH دون أخطاء.
- لخدمات EHMH قيود أضعف على الكمون من خدمات EHMT وEHMR.

4) دعم غير مضمون للتدخل السريري

لا تضمن خدمات EHMH دعم التدخل السريري للعملاء.

2.2.7 خصائص خدمات إعادة التأهيل بمراقبة الصحة الإلكترونية

1) النفاذ إلى البيانات التي تنتجها خدمات EHMT وEHMH

يجوز أن تستفيد خدمات EHMR من النفاذ إلى البيانات التي أنتجتها خدمات EHMH وEHMT.

2) تغطية مقيدة للخدمة

يمكن تقديم خدمات EHMR لمستخدمين في مواقع مؤهلة.

الملاحظة 1 – داخل مباني الخدمة المؤهلة، يمكن للمستخدمين عادة الحصول على خدمات EHMR بقدرات كاملة. وفي مواقع أخرى، يمكن للمستخدمين النفاذ إلى خدمات EHMR بقدرات جزئية.

3) دعم التدخل السريري

تقدم خدمات EHMR للمستخدمين الدعم للتدخل السريري.

4) إرسال البيانات وفق متطلبات موثوقية عالية وقيود متوسطة على الكمون

تحتاج خدمات EHMR إلى إرسال البيانات بموثوقية عالية على أن يكون إرسالاً يتيح كموناً متوسطاً

- ترسَل بيانات خدمات EHMR دون أخطاء.
- لخدمات EHMR متطلب من الكمون أكثر تشدداً من خدمات EHMH، ولكنه أكثر مرونة من خدمات EHMT.

3.2.7 خصائص خدمات العلاج بمراقبة الصحة الإلكترونية

1) إدارة مركزية

عادة ما تكون لخدمات EHMT إدارة مركزية داخل المنظمات التي تقدم هذه الخدمات.

2) التصوير الطبي

عادةً ما تتولد تدفقات البيانات الضخمة من أجهزة التصوير الطبية المستخدمة في خدمات EHMT، مثل أجهزة التصوير الطبقي بالرنين المغنطيسي والتصوير بالرنين المغنطيسي، وأجهزة الموجات فوق الصوتية وما إلى ذلك.

- تتولد تدفقات البيانات الضخمة بين الإدارات داخل المستشفى أو بين المستشفيات، وكذلك بين سيارات الطوارئ والسيارات، وبين مواقع الكوارث وسيارات الطوارئ أو المستشفيات.

3) إرسال البيانات وفق متطلبات موثوقية عالية وكمون منخفض

تحتاج خدمات EHMT إلى إرسال البيانات وفق متطلبات موثوقية عالية وكمون منخفض.

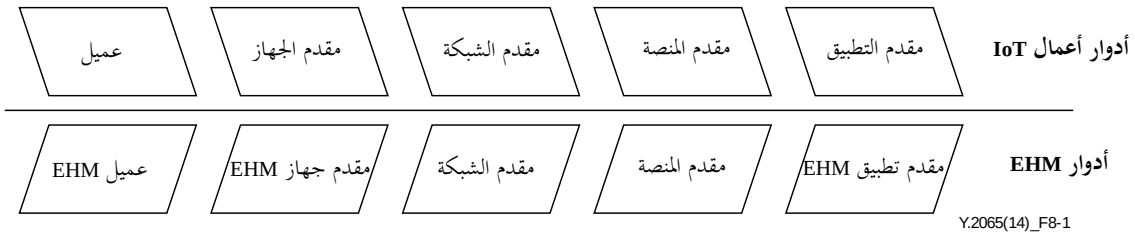
- لخدمات EHMT أعلى متطلبات الكمون مقارنة بخدمات EHMH وEHMR.

8 متطلبات الخدمة لدعم خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية

1.8 أدوار مراقبة الصحة الإلكترونية

تتضمن الأدوار المشاركة في خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية، عملاء مراقبة الصحة الإلكترونية، ومورّد أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية، ومقدم الشبكة، ومقدم المنصة، ومقدم تطبيق مراقبة الصحة الإلكترونية

وتمكن إقامة التقابل بين أدوار مراقبة الصحة الإلكترونية هذه وبين أدوار أعمال إنترنت الأشياء المقدمة في التذييل I للتوصية [ITU T Y.2060]، على النحو المبين في الشكل 8-1.



الشكل 8-1 – التقابل بين أدوار مراقبة الصحة الإلكترونية وبين أدوار أعمال إنترنت الأشياء

عميل مراقبة الصحة الإلكترونية هو المستخدم النهائي لخدمات مراقبة الصحة الإلكترونية.

ملاحظة – لأغراض هذه التوصية، فإن الشخص السليم، والشخص الذي يتعافى أو الذي لا يتمتع بملء الصحة، والشخص المستشفى هم الممثلون الثلاثة الذين يعتبرون مؤدين لدور عميل مراقبة الصحة الإلكترونية.

ويقوم مقدم جهاز مراقبة الصحة الإلكترونية بإدارة أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية.

ويقدم مقدم الشبكةِ لأجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية النفاذَ إلى الشبكة والتوصيلية بها، ويقدم توصيلات الشبكة لمنصة دعم الخدمة وتطبيقات مراقبة الصحة الإلكترونية.

ويقدم مقدم المنصة قدرات الخدمة العامة وقدرات الخدمة المخصصة لمراقبة الصحة الإلكترونية.

ويقدم مقدم تطبيق مراقبة الصحة الإلكترونية تطبيقات مراقبة الصحة الإلكترونية.

2.8 متطلبات الخدمة لعملاء مراقبة الصحة الإلكترونية

تُعتبر المتطلبات التالية لعملاء مراقبة الصحة الإلكترونية متطلبات ضرورية لدعم خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية.

1.2.8 متطلبات الخدمة لشخص سليم من الناحية الصحية

إن الشخص السليم الذي يرغب في استخدام خدمات EHMH لمراقبة حالته الصحية هو المستخدِم الذي تستهدفه خدمات EHMH.

1) يحتاج الشخص السليم إلى دعم للتوصيل على نحو مريح بتطبيقات EHMH في أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية كي تقدم الرعاية الصحية (EHMH)؛ وهذا يشمل تلبية أي احتياجات لتمكين النفاذ. ولسهولة الاستخدام، ينبغي أن تكون خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية مفهومة بلغة عامة الناس.

2) يحتاج الشخص السليم إلى دعم للنفاذ إلى خدمة EHMH بغض النظر عن موقعه.

الملاحظة 1 – يمكن للأشخاص الأصحاء استخدام خدمات EHMH بشكل مستمر سواء كانوا يعملون في مدينة محلية أو يسافرون أو يستقرون في مدينة أخرى أو بلد آخر.

3) يحتاج الشخص السليم إلى دعم لتبادل المعلومات.

الملاحظة 2 – على سبيل المثال، يمكن لخدمات EHMH النفاذ إلى البيانات الناتجة عن خدمات EHMR وEHMT كبيانات مرجعية.

4) يحتاج الشخص السليم إلى دعم في تلقي فاتورة واحدة بغض النظر عن عدد الأجهزة المستخدمة.

5) يحتاج الشخص السليم إلى دعم لتتبع موقعه.

الملاحظة 3 – بناءً على معلومات الموقع، يمكن لخدمات EHMH إرسال رسائل للمساعدة إذا لزم الأمر.

6) يحتاج الشخص السليم إلى دعم لتجاوز أعطال الأجهزة المستخدمة في أسرع وقت ممكن.

7) يحتاج الشخص السليم إلى دعم لحماية المعلومات الشخصية.

2.2.8 متطلبات الخدمة لشخص في طور التعافي أو ليس سليماً تماماً من الناحية الصحية

تستهدف خدمات EHMR شخصاً في طور التعافي أو ليس سليماً تماماً من الناحية الصحية.

1) يحتاج شخص في طور التعافي أو ليس سليماً تماماً من الناحية الصحية إلى دعم للتوصيل على نحو مريح بتطبيقات أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية المصممة لإعادة التأهيل (EHMR)؛ وهذا يشمل تلبية أي احتياجات لتمكين النفاذ. ويحتاج شخص في طور التعافي أو ليس سليماً تماماً من الناحية الصحية إلى دعم لتوصيلية EHMR.

2) يحتاج شخص في طور التعافي أو ليس سليماً تماماً من الناحية الصحية إلى دعم للنفاذ إلى خدمة EHMR بغض النظر عن موقعه.

الملاحظة 1 – يمكن لشخص في طور التعافي أو ليس سليماً تماماً من الناحية الصحية أن يستخدم خدمات EHMR بشكل مستمر سواء كان يعمل في مدينة محلية أو يسافر أو يستقر في مدينة أخرى أو بلد آخر. وهو يرغب في الحصول على نفس تجربة الخدمة طيلة استخدامه للخدمات.

3) يحتاج شخص في طور التعافي أو ليس سليماً تماماً من الناحية الصحية إلى دعم لتبادل المعلومات.

الملاحظة 2 – على سبيل المثال، يمكن لخدمات EHMR النفاذ إلى البيانات الناتجة عن خدمات EHMH وEHMT كبيانات مرجعية.

4) يحتاج شخص في طور التعافي أو ليس سليماً تماماً من الناحية الصحية إلى دعم في تلقي فاتورة واحدة بغض النظر عن عدد الأجهزة المستخدمة.

5) يحتاج شخص في طور التعافي أو ليس سليماً تماماً من الناحية الصحية إلى دعم لتتبع موقعه.

الملاحظة 3 – بناءً على معلومات الموقع، يمكن لشخص في طور التعافي أو ليس سليماً تماماً من الناحية الصحية تلقي الإسعافات الأولية في حالات الطوارئ.

6) يحتاج شخص في طور التعافي أو ليس سليماً تماماً من الناحية الصحية إلى دعم لتجاوز أعطال الأجهزة المستخدمة في أسرع وقت ممكن.

7) يحتاج شخص في طور التعافي أو ليس سليماً تماماً من الناحية الصحية إلى دعم لحماية المعلومات الشخصية.

3.2.8 متطلبات الخدمة لشخص مستشفى

إن الشخص المستشفى الذي يخضع للعلاج في مرافق طبية مثل المستشفيات أو مراكز الطوارئ الطبية أو سيارات الإسعاف، هو المستخدم الذي تستهدفه خدمات EHMT.

1) يحتاج الشخص المستشفى إلى دعم للتوصيل على نحو مريح بتطبيقات EHMT في أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية كي يتلقى العلاج (EHMT)؛ وهذا يشمل تلبية أي احتياجات لتمكين النفاذ.

2) يحتاج الشخص المستشفى إلى دعم للحصول على خدمات EHMT الموثوقة.

3) يحتاج الشخص المستشفى إلى دعم لتبادل المعلومات.

الملاحظة 1 – على سبيل المثال، يمكن لخدمات EHMT النفاذ إلى البيانات الناتجة عن خدمات EHMH وEHMR كبيانات مرجعية.

4) عندما يستخدم شخص مستشفى عدة أجهزة مراقبة صحة إلكترونية للعلاج (EHMT) في نفس الوقت، تدعو الحاجة لمزامنة الوقت بين أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية.

الملاحظة 2 – تدعو الحاجة لمزامنة المعلمات التي تجمعها عدة أجهزة مراقبة صحة إلكترونية للعلاج (EHMT) من أجل بيان قيمة المعلمات الفيزيولوجية المختلفة في نفس الوقت.

5) يحتاج الشخص المستشفى إلى دعم لتتبع موقعه بحيث يمكنه، مثلاً، الحصول على الإسعافات الأولية في حالات الطوارئ.

6) يحتاج الشخص المستشفى إلى دعم لتجاوز أعطال الأجهزة المستخدمة في أسرع وقت ممكن.

7) يحتاج الشخص المستشفى إلى دعم لحماية المعلومات الشخصية.

8) يحتاج الشخص المستشفى إلى دعم كي تتيسر أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية.

3.8 متطلبات الخدمة لمقدم جهاز مراقبة الصحة الإلكترونية

تُعتبر المتطلبات التالية لمقدم جهاز مراقبة الصحة الإلكترونية متطلبات ضرورية لدعم خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية.

1) توخياً لتقليل تكاليف جهاز مراقبة الصحة الإلكترونية وتقديم دعم لقابلية التشغيل البيني مع منصات دعم الخدمة وتطبيقات مراقبة الصحة الإلكترونية وغيرها من أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية، يحتاج مقدم جهاز مراقبة الصحة الإلكترونية إلى دعم لأجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية التي تعيد استخدام القدرات ذات الأغراض المشتركة قدر الإمكان.

2) عندما يحدِّث جهاز مراقبة الصحة الإلكترونية البرمجيات أو البرامج الثابتة، يحتاج مقدم جهاز مراقبة الصحة الإلكترونية إلى دعم لإعلام مقدم تطبيق مراقبة الصحة الإلكترونية وعميل مراقبة الصحة الإلكترونية بذلك.

3) يحتاج مقدم جهاز مراقبة الصحة الإلكترونية إلى دعم لموثوقية وأمن جهاز مراقبة الصحة الإلكترونية وفقاً لمتطلبات المعايير التقنية.

4) يحتاج مقدم جهاز مراقبة الصحة الإلكترونية إلى دعم للسطوح البينية المفتوحة مع قدرات جهاز مراقبة الصحة الإلكترونية من أجل تمكين النفاذ إلى قدرات جهاز مراقبة الصحة الإلكترونية من خلال تطبيقات مراقبة الصحة الإلكترونية ومنصات دعم الخدمة والشبكات والأجهزة الأخرى.

5) يحتاج مقدم جهاز مراقبة الصحة الإلكترونية إلى دعم لجمع معلومات عن الأعطال من الأجهزة والشبكات ومنصات دعم الخدمة والتطبيق لإصدار حكم بشأن ما إذا كان منشأ الحادث مصدره الأجهزة.

6) يحتاج مقدم جهاز مراقبة الصحة الإلكترونية إلى دعم للحصول على المعلومات المتعلقة ببدء تشغيل الجهاز وتسجيله من مقدم التطبيق ومقدم المنصة ومقدم الشبكة.

7) يحتاج مقدم جهاز مراقبة الصحة الإلكترونية إلى دعم للمعايرة الزمنية لأجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية.

4.8 متطلبات الخدمة لمقدم الشبكة

1.4.8 المتطلبات الأساسية لمقدم الشبكة

تُعتبر المتطلبات التالية لمقدم الشبكة متطلبات أساسية لدعم خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية.

1) يحتاج مقدم الشبكة إلى الدعم للتمييز بين خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية قيد الاستخدام (أي، EHMH، EHMR وEHMT). وذلك، على سبيل المثال، لضمان جودة خدمة (QoS) مراقبة الصحة الإلكترونية وجودة انطباعات (QoE) عميل مراقبة الصحة الإلكترونية.

2.4.8 المتطلبات الأساسية لمقدم الشبكة التي لا تخص مراقبة الصحة الإلكترونية تحديداً

تُعتبر المتطلبات التالية لمقدم الشبكة متطلبات أساسية لدعم خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية، ولكنها لا تخص خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية تحديداً.

1) يحتاج مقدم الشبكة إلى دعم لتقديم النفاذ إلى تطبيقات مراقبة الصحة الإلكترونية بأسرع ما يمكن عند طلب الخدمة.

2) يحتاج مقدم الشبكة إلى دعم للحصول على المعلومات المتعلقة بخدمة مراقبة الصحة الإلكترونية الخاصة بالعميل من أجل توزيع أو تشكيل موارد الشبكة المناسبة لعميل مراقبة الصحة الإلكترونية، مثل عنوان بروتوكول الإنترنت (IP) وعرض نطاق الشبكة وسياسة جودة الخدمة وما إلى ذلك.

3) يحتاج مقدم الشبكة إلى دعم لمحاسبة مرنة بين مقدم تطبيق مراقبة الصحة الإلكترونية وعميل مراقبة الصحة الإلكترونية.

4) يحتاج مقدم الشبكة إلى دعم لجمع معلومات عن الأعطال من الأجهزة والشبكات ومنصات دعم الخدمة والتطبيق لإصدار حكم بشأن ما إذا كان منشأ الحادث مصدره الشبكة.

5) يحتاج مقدم الشبكة إلى دعم التحديث عن بُعد لمعلومات اشتراك عميل مراقبة الصحة الإلكترونية في الشبكة وهي معلومات مخزَّنة في جهاز العميل.

5.8 متطلبات الخدمة لمقدم المنصة

تُعتبر المتطلبات التالية لمقدم المنصة متطلبات ضرورية لدعم خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية.

1) بالإضافة إلى قدرات الخدمة المشتركة لإنترنت الأشياء، يحتاج مقدم المنصة إلى تقديم قدرات خدمة مخصصة لخدمات مراقبة الصحة الإلكترونية.

2) يحتاج مقدم المنصة إلى دعم لتبادل معلومات خدمة مراقبة الصحة الإلكترونية.

3) يحتاج مقدم المنصة إلى دعم لتخزين بيانات معلومات خدمة مراقبة الصحة الإلكترونية، لضمان عدم فقدان معلومات خدمة مراقبة الصحة الإلكترونية أو عدم اتساقها على سبيل المثال.

4) يحتاج مقدم المنصة إلى دعم لجمع معلومات عن الأعطال من الأجهزة والشبكات ومنصات دعم الخدمة والتطبيق لإصدار حكم بشأن ما إذا كان منشأ الحادث مصدره منصة دعم الخدمة.

5) يحتاج مقدم المنصة إلى دعم لمزامنة الوقت بين أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية ومنصات دعم الخدمة ومخدِّمات التطبيق.

6.8 متطلبات الخدمة لمقدم تطبيق مراقبة الصحة الإلكترونية

1.6.8 المتطلبات الأساسية لمقدم تطبيق مراقبة الصحة الإلكترونية

تُعتبر المتطلبات التالية لمقدم المنصة متطلبات أساسية لدعم خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية.

1) يحتاج مقدم تطبيق مراقبة الصحة الإلكترونية إلى دعم لتبادل معلومات خدمة مراقبة الصحة الإلكترونية.

2) يحتاج مقدم تطبيق مراقبة الصحة الإلكترونية إلى دعم لجمع معلومات عن الأعطال من الأجهزة والشبكات ومنصات دعم الخدمة والتطبيق لإصدار حكم بشأن ما إذا كان منشأ الحادث مصدره التطبيق.

3) يحتاج مقدم تطبيق مراقبة الصحة الإلكترونية إلى دعم لحماية المعلومات الشخصية لعميل مراقبة الصحة الإلكترونية.

4) يحتاج مقدم تطبيق مراقبة الصحة الإلكترونية إلى دعم لإدارة تسجيل أجهزة عميل مراقبة الصحة الإلكترونية.

5) يحتاج مقدم تطبيق مراقبة الصحة الإلكترونية إلى دعم لتمييز دقة بيانات مراقبة الصحة الإلكترونية التي تجمعها أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية.

6) يحتاج مقدم تطبيق مراقبة الصحة الإلكترونية إلى دعم لمزامنة بيانات مراقبة الصحة الإلكترونية المقدمة لتطبيقات مراقبة الصحة الإلكترونية عبر أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية.

2.6.8 المتطلبات الأساسية، التي لا تخص مراقبة الصحة الإلكترونية تحديداً، لمقدم تطبيق مراقبة الصحة الإلكترونية

تُعتبر المتطلبات التالية لمقدم تطبيق مراقبة الصحة الإلكترونية متطلبات أساسية لدعم خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية، ولكنها لا تخص خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية تحديداً.

1) يحتاج مقدم تطبيق مراقبة الصحة الإلكترونية إلى دعم لترقية البرمجيات/البرامج الثابتة المستضافة في أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية.

2) يحتاج مقدم تطبيق مراقبة الصحة الإلكترونية إلى دعم لمحاسبة مرنة من مقدم الشبكة و/أو مقدم المنصة.

3) يحتاج مقدم تطبيق مراقبة الصحة الإلكترونية إلى دعم للنفاذ إلى خدمة مراقبة الصحة الإلكترونية على نحو مستقل عن موقع تطبيق مراقبة الصحة الإلكترونية، أي يتعين أن ينفذ عملاء مراقبة الصحة الإلكترونية إلى تطبيقات مراقبة الصحة الإلكترونية بشكل مستمر بغض النظر عن مكان وجود تطبيقات مراقبة الصحة الإلكترونية.

4) يحتاج مقدم تطبيق مراقبة الصحة الإلكترونية إلى دعم لآليات تبديل الشبكة كي يتمكن من تغيير مقدم الشبكة الذي يمكن للتطبيقات الاشتراك لديه.

5) يحتاج مقدم تطبيق مراقبة الصحة الإلكترونية إلى دعم للحصول على معلومات عن موقع عملاء مراقبة الصحة الإلكترونية.

9 متطلبات القدرة على دعم خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية

1.9 مقدمة لقدرات مراقبة الصحة الإلكترونية

تصف الفقرات الفرعية التالية متطلبات قدرات مراقبة الصحة الإلكترونية وفقاً لنموذج إنترنت الأشياء المرجعي [ITU-T Y.2060].

ويُظهر نموذج مراقبة الصحة الإلكترونية المرجعي، الموضح في الشكل 9-1، نوعين من القدرات، قدرات إنترنت الأشياء الأساسية لمراقبة الصحة الإلكترونية وهي قدرات مستمدة من متطلبات خدمة مراقبة الصحة الإلكترونية وقدرات إنترنت الأشياء غير الأساسية لمراقبة الصحة الإلكترونية. وهي تقع في طبقات مختلفة من نموذج إنترنت الأشياء المرجعي [ITU-T Y.2060].

الملاحظة 1 – يستبعد نموذج مراقبة الصحة الإلكترونية المرجعي عن قصد قدرات إنترنت الأشياء التي لا ترتبط بدعم محدد لخدمات مراقبة الصحة الإلكترونية. وبالتالي، لا تغطي هذا الفقرة قدرات إنترنت الأشياء الأخرى التي لا تزال ضرورية لدعم خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية.

الملاحظة 2 – إن التمييز بين قدرات إنترنت الأشياء الأساسية لمراقبة الصحة الإلكترونية وتلك غير الأساسية لمراقبة الصحة الإلكترونية فيما يتعلق بالقدرات الموصوفة في كل فقرة من الفقرات الفرعية التالية هو تمييز يقع خارج مجال تطبيق هذه التوصية.

وفي الشكل 9-1، تمثل المستطيلات مدورة الزوايا الطبقات (أي طبقة التطبيق، وطبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق (SSAS)، وطبقة الشبكة، وطبقة الجهاز) وفقاً لنموذج إنترنت الأشياء المرجعي؛ وتمثل المستطيلات القدرات التي تقدمها الطبقات المختلفة لنموذج إنترنت الأشياء المرجعي، فضلاً عن قدرات الأمن والإدارة.

الشكل 9-1 – نموذج مراقبة الصحة الإلكترونية المرجعي

2.9 قدرات طبقة التطبيق

1.2.9 تبادل المعلومات

يعد تبادل المعلومات أحد متطلبات القدرات الأساسية لمراقبة الصحة الإلكترونية. ووفقاً لمتطلبات الخدمة 1.6.8 (1)، 1.2.8 (3)، 2.2.8 (3)، 3.2.8 (3)، يُتطلب من طبقة التطبيق تقديم سطوح بينية معيارية وآليات تستند إلى السياسة المتبعة لتمكين تبادل معلومات مراقبة الصحة الإلكترونية بين خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية المختلفة. وتتضمن أمثلة قواعد السياسة للآليات المستندة إلى السياسة المتبعة، على سبيل المثال لا الحصر، القواعد الحكومية وقواعد الخصوصيات والاتفاقات التجارية بين مقدمي التطبيقات وما إلى ذلك.

2.2.9 تقديم المعلومات المتعلقة بالمحاسبة

وفقاً لمتطلبات الخدمة 2.6.8 (2)، 1.2.8 (4)، 2.2.8 (4)، يوصى لطبقة التطبيق بالإبلاغ عن المعلومات المتعلقة بالمحاسبة إلى طبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق (SSAS). وتتضمن المعلومات المتعلقة بالمحاسبة، على سبيل المثال لا الحصر، نوع التطبيق (EHMH وEHMR وEHMT)، وعدد مرات استخدام التطبيق، والوقت الذي يُستخدم خلاله التطبيق، وما إلى ذلك.

3.2.9 تقديم معلومات جودة الخدمة

وفقاً لمتطلبات الخدمة 2.4.8 (2)، 1.4.8 (1)، 3.2.8 (2)، يُتطلب من طبقة التطبيق تشكيل معلومات جودة الخدمة الخاصة بخدمات مراقبة الصحة الإلكترونية وتقديمها إلى الطبقات الأخرى، بحيث يمكن للطبقات الأخرى ضمان جودة خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية وفقاً لمعلومات جودة الخدمة التي تقدمها طبقة التطبيق.

ويوصى ببيان معلمات جودة الخدمة التالية في معلومات جودة الخدمة المقدمة:

1) وقت الاستجابة المطلوب

نظراً لضرورة التعامل مع أنواع مختلفة من خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية في فترات زمنية مختلفة، يعد وقت الاستجابة معياراً مهماً في حساب متطلبات خدمة من خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية.

2) الوقت المتاح للتصرف

وقت التصرف هو الفترة الزمنية الممتدة من لحظة وصول البيانات إلى المخدِّم إلى اللحظة التي ينفذ فيها الأطباء أو مقدمو التطبيقات رداً مناسباً. وبشكل عام، يشمل وقت التصرف، وقت تحليل البيانات، ووقت تخزين البيانات في منطقة التخزين، ووقت إرسال إنذار إلى الأطباء عند استنتاج نتائج غير عادية، وما إلى ذلك. ووقت التصرف مهم جداً كجزء من وقت الاستجابة في حساب قدرات تطبيق مراقبة الصحة الإلكترونية.

3) مستوى الفورية

يشير مستوى الفورية إلى مستوى أولوية تطبيق مراقبة الصحة الإلكترونية عند إرسال البيانات المتعلقة بتطبيق مراقبة الصحة الإلكترونية ومعالجة هذه البيانات وإدراجها في طابور الانتظار.

4) المعدل الأدنى للإرسال

في بعض سيناريوهات مراقبة الصحة الإلكترونية (أي في سيارة الطوارئ أو أنشطة الإنقاذ من الكوارث)، يتعين إرسال بيانات الصوت أو بيانات الفيديو أو بيانات المراقبة الدينامية إلى المخدِّم البعيد للتشخيص والعلاج في الوقت الفعلي. ولضمان إرسال البيانات في الوقت الفعلي، يُتطلب بيان المعدل الأدنى للإرسال.

5) المعدل الأقصى للإرسال

يُستخدم الوقت الأقصى للإرسال كجزء من وقت الاستجابة للحد من وقت الإرسال. وفي بعض تطبيقات مراقبة الصحة الإلكترونية غير الآنية (مثل الفحص الجسدي الروتيني)، يوجد وقت أقصى متاح للإرسال على الرغم من عدم تطلُّب معدل أدنى للإرسال.

3.9 قدرات طبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق (SSAS)

1.3.9 المحاسبة والترسيم عن الخدمة

المحاسبة عن الخدمة هي المسؤولة عن جمع البيانات عن استخدام خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية وعن تقاضي رسوم استخدام الخدمة من المستخدم. وتمكن مراعاة سياسات مختلفة بشأن المحاسبة والترسيم عن الخدمة، من قبيل، عدد مرات استخدام الخدمة أو مقدار الوقت الذي تستخدم فيه الخدمة أو حجم بيانات الخدمة المستخدمة. ووفقاً لمتطلبات الخدمة 2.6.8 (2)، 1.2.8 (4)، 2.2.8 (4)، فإن لقدرات المحاسبة والترسيم عن الخدمة المدعومة في طبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق (SSAS) المتطلبات التالية:

1) يُتطلب تقديم المحاسبة والترسيم عن الخدمة لمستخدمي خدمة مراقبة الصحة الإلكترونية.

2) يوصى بتقديم المحاسبة والترسيم عن الخدمة وفقاً لجودة خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية.

3) يوصى بتقديم المحاسبة والترسيم عن الخدمة أيضاً لدعم سيناريوهات التجوال بين الشبكات التي يملكها مختلف مقدمي الشبكات.

4) يوصى بتقديم المحاسبة والترسيم عن الخدمة وفقاً لتواتر النفاذ إلى خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية.

5) نظراً لأن المستخدم يمكن أن يستخدم العديد من أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية في نفس الوقت، يوصى بدعم ترسيم موحد عن الخدمة لكل مستخدم، وليس لكل نقطة طرفية.

2.3.9 تحويل الرسائل

وفقاً لمتطلب الخدمة 5.8 (2)، يُتطلب من طبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق (SSAS) تقديم تحويل الرسائل لتطبيقات مراقبة الصحة الإلكترونية وأجهزتها. ويتحقق تبادل المعلومات المهيكلة بين تطبيقات مراقبة الصحة الإلكترونية عبر رسائل تتكون من قواعد ودلالات لغوية معرَّفة مسبقاً. وكثيراً ما تكون الرسائل المرسلة بين تطبيقات مراقبة الصحة الإلكترونية وأجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية على غير نمط واحد. ويمكن أن تستخدم تطبيقات مراقبة الصحة الإلكترونية وأجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية رسائل ذات قواعد أو دلالات لغوية مختلفة، قد لا تتوافق مع بعضها البعض. لذلك يُتطلب من طبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق (SSAS) تقديم تحويل الرسائل لتطبيقات مراقبة الصحة الإلكترونية وأجهزتها.

3.3.9 تخزين البيانات

وفقاً لمتطلب الخدمة 5.8 (3)، يُتطلب من طبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق (SSAS) تقديم تخزين البيانات لتطبيقات مراقبة الصحة الإلكترونية وأجهزتها.

ملاحظة – تتعرض هذه القدرة للضغط جراء النمو الأسي في بيانات مراقبة الصحة الإلكترونية المخزنة إلكترونياً والتخزين المتزامن لكميات هائلة من البيانات. وتتزايد أهمية مراكز البيانات الكبيرة في دعم هذه القدرة.

وتتضمن متطلبات قدرات تخزين البيانات ما يلي:

1) نسق معياري

يوصى بتخزين البيانات المخزنة في طبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق (SSAS) بنسق معياري بحيث يسهل تبادل المعلومات بين تطبيقات مراقبة الصحة الإلكترونية المختلفة.

2) التوجه للكائنات

يوصى بتخزين البيانات في طبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق (SSAS) بغية تبني تقنية النفاذ الموجه للكائنات من أجل فصل الطبقة واستقلالها، بحيث تمكن نمذجة معلومات كل عميل من عملاء مراقبة الصحة الإلكترونية وكل جهاز لمراقبة الصحة الإلكترونية ككائنات ووضع ما يقابلها في منطقة التخزين.

3) الختم الزمني

يُتطلب وسم بيانات تطبيق مراقبة الصحة الإلكترونية المخزنة في طبقة طبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق (SSAS) بأوقات تجميعها، لأن الظروف الصحية يمكن أن تتغير بمرور الوقت. وباستخدام الختم الزمني، يمكن لتطبيقات مراقبة الصحة الإلكترونية الحصول على معلومات مفيدة وفقاً للسجل الزمني الصحي.

4.3.9 تزامن الوقت

وفقاً لمتطلب الخدمة 3.2.8 (4)، يُتطلب دعم قدرة تزامن الوقت في طبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق (SSAS)، وهي تشمل ما يلي:

1) استخراج الوقت

يُتطلب من طبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق (SSAS) استخراج معلمات الوقت من مخدِّمات الوقت الموثوقة أو عبر طرق أخرى وفقاً لمتطلبات التطبيق.

2) إعلان الوقت

يُتطلب من طبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق (SSAS) نشر معلمات الوقت وفقاً لطلبات التطبيق الخاصة بتطبيقات وأجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية. ويوصى بأن تنشر طبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق (SSAS) معلمات الوقت بشكل دوري من أجل المعايرة الزمنية لأجهزة وتطبيقات مراقبة الصحة الإلكترونية.

5.3.9 تهيئة الموقع

وفقاً لمتطلبات الخدمة 1.2.8 (5)، 2.2.8 (5)، 3.2.8 (5)، 2.6.8 (5)، يُتطلب دعم قدرات تهيئة الموقع في طبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق (SSAS) لتزويد تطبيقات مراقبة الصحة الإلكترونية بموضع عملاء مراقبة الصحة الإلكترونية، وفقاً للوائح والقوانين.

وتتضمن قدرات تهيئة الموقع المدعومة في طبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق ما يلي:

1) جمع معلومات عن الموقع

يُتطلب من طبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق (SSAS) جمع معلومات عن الموقع من طبقة الشبكة أو طبقة الجهاز وفقاً لاستراتيجية جمع المعلومات كجمعها بفعل الأحداث أو جمعها بشكل دوري.

2) تتبع المعلومات عن الموقع

يوصى لطبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق (SSAS) تتبع موضع عملاء مراقبة الصحة الإلكترونية من خلال التجميع المتواتر لمعلومات عن مواقع عملاء مراقبة الصحة الإلكترونية

3) الإبلاغ عن معلومات الموقع

يُتطلب من طبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق (SSAS) الإبلاغ عن معلومات الموقع المطلوبة من طبقة التطبيق بنسق معياري.

4.9 قدرات طبقة الشبكة

1.4.9 الاتصالات القائمة على السياسة المتبعة

وفقاً لمتطلب الخدمة 1.4.8 (1)، يُتطلب من طبقة الشبكة مطلوبة تقديم اتصالات قائمة على السياسة المتبعة لتطبيقات وأجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية. والسياسة المتبعة هي مجموعة من القواعد التي تشمل متغيراتها، على سبيل المثال لا الحصر، الوقت، وعرض النطاق، وصبيب البيانات ونوع الشبكة وأولوية الحركة وما إلى ذلك. ويمكن لتطبيقات مراقبة الصحة الإلكترونية وأجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية الحصول على جودة الخدمة المطلوبة عن طريق الاتصالات القائمة على السياسة المتبعة.

ويُتطلب من قدرات الاتصالات القائمة على السياسة المتبعة التي تقدمها طبقة الشبكة وضع سياسة الشبكة لدعم جودة خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية وفقاً لمتطلبات جودة الخدمة الخاصة بها.

2.4.9 تحديد المواقع القائم على الشبكة

وفقاً لمتطلبات الخدمة 1.2.8 (5)، 2.2.8 (5)، 3.2.8 (5)، يوصى لطبقة الشبكة تقديم المعلومات المتعلقة بالموقع من طبقة الشبكة (مثل عنوان بروتوكول الإنترنت (IP) وموقع نقطة النفاذ، وما إلى ذلك) لتحديد مواقع أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية.

ويوصى بدعم إبلاغ المعلومات المتعلقة بالموقع بفعل حدث ما. على سبيل المثال، عند خروج عميل مراقبة الصحة الإلكترونية من منطقة الشبكة المشكَّلة مسبقاً، يمكن لهذا الحدث أن يؤدي إلى إبلاغ معلومات عن موقع الشبكة.

3.4.9 تقديم موارد الشبكة

وفقاً لمتطلبات الخدمة 2.4.8 (1)، 2.4.8 (2)، 1.2.8 (1)، 2.2.8 (1)، 3.2.8 (1)، يُتطلب من طبقة الشبكة تقديم قدرة توريد موارد الشبكة لتطبيقات وأجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية. ومن موارد الشبكة، على سبيل المثال لا الحصر، عنوان الشبكة لجهاز مراقبة الصحة الإلكترونية، وعرض نطاق الشبكة لتطبيق مراقبة الصحة الإلكترونية، وما إلى ذلك.

وحسب النشر المحدد لتطبيقات وأجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية، يمكن لتطبيقات مراقبة الصحة الإلكترونية وأجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية أن تستخدم تلقائياً موارد الشبكة المتوفرة هذه وأن تشكل نفسها للتوصيل بالشبكة مباشرةً. وبهذه الطريقة، يمكن لعملاء مراقبة الصحة الإلكترونية استخدام خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية مباشرة، دون الحاجة إلى تشكيل أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية.

5.9 قدرات طبقة الجهاز

1.5.9 تحديد هوية الجهاز

وفقاً لمتطلب الخدمة 1.4.8 (1)، يُتطلب من طبقة الجهاز دعم ملفات تعريف الجهاز لتحديد الاستخدام المقصود لأجهزة الصحة الإلكترونية، مثل دعم خدمات EHMH و/أو EHMR و/أو EHMT.

ملاحظة – تختلف أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية عن الأجهزة الإلكترونية العادية لدى العملاء. ففي خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية، تجمع أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية الإشارات الفيزيائية من جسم الإنسان على نحو مباشر و/أو غير مباشر. ولأجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية مطالب كثيرة من حيث الأمن والسلامة والموثوقية.

2.5.9 المسيِّر

وفقاً لمتطلب الخدمة 3.8 (1)، يُتطلب من طبقة الجهاز تقديم قدرات المسيِّر لأجهزة وتطبيقات مراقبة الصحة الإلكترونية. ويمكن أن يخدم المسيِّر نقاط طرفية متعددة لمراقبة الصحة الإلكترونية وأن يقدم قدرات مسيِّر من خلال العمل نيابةً عن نقاط طرفية لمراقبة الصحة الإلكترونية (على سبيل المثال، يمكن أن يقدم المسيِّر معالجة البيانات عندما تعجز النقاط الطرفية الموصولة لمراقبة الصحة الإلكترونية عن معالجة البيانات الخام بنفسها).

3.5.9 الاستشعار بالبيانات ومعالجتها

وفقاً لمتطلب الخدمة 1.6.8 (5)، يُتطلب من طبقة الجهاز دعم قدرات الاستشعار بالبيانات ومعالجتها للحصول على بيانات مراقبة الصحة الإلكترونية.

وتتضمن قدرات الاستشعار بالبيانات ومعالجتها المطلوب دعمها في طبقة الجهاز:

1) الاستشعار بالبيانات

يُستخدم الاستشعار بالبيانات للحصول على بيانات مراقبة الصحة الإلكترونية الخام ويُتطلب منه احترام اللوائح والقوانين ذات الصلة. ويوصى بدعم الاستشعار بمعلمات مراقبة الصحة الإلكترونية المتعددة في جهاز مراقبة صحة إلكترونية واحد.

2) معالجة البيانات

تُستخدم معالجة البيانات لمعالجة بيانات مراقبة الصحة الإلكترونية الخام، مثل الاصطفاء والتجميع والحساب وما إلى ذلك، من أجل الحصول على بيانات مراقبة الصحة الإلكترونية المرغوبة.

ملاحظة – يمكن لأجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية الاستفادة من هذه القدرة لاشتقاق بيانات مراقبة الصحة الإلكترونية المطلوبة وفقاً لسياسات مختلفة، بما في ذلك القيام بذلك على فترات زمنية محددة، بناءً على طلب التطبيق وما إلى ذلك.

4.5.9 تقديم وقت جمع البيانات

وفقاً لمتطلبي الخدمة 3.2.8 (4)، 3.8 (7)، يوصى بدعم قدرات تقديم وقت جمع البيانات في طبقة الجهاز، بحيث يمكن تمييز بيانات مراقبة الصحة الإلكترونية المجمعة بواسطة وقت جمعها.

ويوصى أن يَعْرِف مخدِّم تطبيقات مراقبة الصحة الإلكترونية وقت جمع بيانات مراقبة الصحة الإلكترونية بدقة. ويُتطلب وسم بيانات مراقبة الصحة الإلكترونية بوقت التجميع في أجهزة أو مسيِّرات مراقبة الصحة الإلكترونية بدلاً من مخدِّم تطبيق مراقبة الصحة الإلكترونية، لأن وقت الإرسال في الشبكة ووقت التصرف يؤثر على دقة وقت التجميع.

وتتضمن قدرات تقديم وقت جمع البيانات الموصى بدعمها في طبقة الجهاز:

1) معايرة الوقت

تُستخدام قدرات معايرة الوقت للحصول على معلمات الوقت من طبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق (SSAS) ولمعايرة الميقاتية الزمنية المدمجة في أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية.

2) تقديم الوقت

تُستخدام قدرات تقديم الوقت لتقديم وقت الجمع المعاير إلى جانب بيانات مراقبة الصحة الإلكترونية التي جُمعت لختم الوقت.

5.5.9 تحديد المواقع القائم على الجهاز

وفقاً لمتطلبات الخدمة 1.2.8 (5)، 2.2.8 (5)، 3.2.8 (5)، 2.6.8 (5)، يوصى بدعم قدرة تحديد الموقع في طبقة الجهاز للحصول على موضع أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية.

ويمكن أن تستخدم أجهزة أو مسيِّرات مراقبة الصحة الإلكترونية تقنيات مختلفة (مثل GPS وجيروسكوب ومستشعر حالة الحركة) لتنفيذ قدرات تحديد الموقع.

ويُسمح بمستويات مختلفة لدقة الموقع وفقاً لمتطلبات التطبيق. ويوصى بالإشارة إلى دقة الموقع عند إرسال معلومات عن الموقع من طبقة الجهاز إلى طبقات أخرى.

6.5.9 التكرار الرديف ضمن الجهاز

وفقاً لمتطلب الخدمة 3.2.8 (8)، يوصى بدعم قدرات التكرار الرديف ضمن الجهاز في طبقة الجهاز لضمان زيادة الموثوقية والتيسر في خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية.

6.9 قدرات الإدارة

1.6.9 اعتبارات عامة

وفقاً لمتطلبات الخدمة 3.8 (5)، 2.4.8 (4)، 5.8 (4)، 1.6.8 (2)، 1.2.8 (6)، 2.2.8 (6)، 3.2.8 (6)، 3.2.8 (1)، 2.6.8 (1)، 1.6.8 (4)، يُتطلب من نظام مراقبة الصحة الإلكترونية المكون من كيانات في طبقة التطبيق، طبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق (SSAS)، طبقة الشبكة وطبقة الجهاز، دعم قدرات الإدارة التالية:

- القدرة على إدارة الأعطال؛
- القدرة على إدارة التشكيلة؛
- والقدرة على إدارة بدء التشغيل والتسجيل.

2.6.9 إدارة الأعطال

وفقاً لمتطلبات الخدمة 3.8 (5)، 2.4.8 (4)، 5.8 (4)، 1.6.8 (2)، 1.2.8 (6)، 2.2.8 (6)، 3.2.8 (6)، يُتطلب من نظام مراقبة الصحة الإلكترونية التعرف على الأعطال التي تقع في نظام مراقبة الصحة الإلكترونية وعزلها وتصحيحها وتسجيلها.

- يُتطلب تمكين إرسال تقارير سجل الخدمة إلى الأطراف المختلفة المشاركة في خدمة مراقبة الصحة الإلكترونية.
- يُتطلب تمكين جمع وتخزين بيانات إدارة الأعطال.

3.6.9 إدارة التشكيلة

وفقاً لمتطلبي الخدمة 3.2.8 (1)، 2.6.8 (1)، يُتطلب من نظام مراقبة الصحة الإلكترونية تقديم قدرات إدارة التشكيلة لتطبيقات وأجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية. وتشتمل أمثلة إجراءات التهيئة على تغييرات (تشكيلات) في العتاد والبرمجة، بما في ذلك إضافة أجهزة وبرامج جديدة وتعديل نظام مراقبة الصحة الإلكترونية القائم وإزالة أنظمة وبرامج مراقبة الصحة الإلكترونية التي تجاوزها الزمن.

ويُتطلب من طبقات مختلفة في نظام مراقبة الصحة الإلكترونية دعم المتطلبات المختلفة لقدرة التشكيلة.

1) يُتطلب من طبقة التطبيق وطبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق (SSAS) دعم القدرات التالية:

- إدارة تشكيلة التوصيل؛
- إدارة تشكيلة البرمجيات والبرامج الثابتة؛
- إدارة تشكيلة تطبيق مراقبة الصحة الإلكترونية، مثل إدارة دورة الحياة؛
- إدارة تشكيلة الخدمة، من قبيل، تشكيلة الخدمة، وإعداد ملف تعريف الخدمة وما إلى ذلك.

2) يُتطلب من طبقة الجهاز دعم القدرات التالية:

- إدارة الأعطال وإدارة التوصيل؛

- إدارة تشكيلة البرمجيات والبرامج الثابتة؛
- إدارة بالوكالة تشمل، على سبيل المثال لا الحصر، القدرات التالية:
  - التصرف كعميل إدارة لأداء وظائف الإدارة لمسيِّر مراقبة الصحة الإلكترونية نفسه؛
  - التصرف كوكيل إدارة لأجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية:
    - قبول ومعالجة طلبات الإدارة، المستهدِفة لجهاز أو عدة أجهزة مراقبة صحة إلكترونية، من طبقات التطبيق وطبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق (SSAS)؛
    - قبول ومعالجة طلبات الإدارة من جهاز أو عدة أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية و/أو مواصلة التفاعل مع طبقة التطبيق وطبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق (SSAS) نيابة عن أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية (في حال اكتشاف الأعطال والإبلاغ عنها على سبيل المثال)؛
    - تشغيل طبقة التطبيق وطبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق (SSAS) لبدء أداء مهام إدارة الجهاز (من قبيل، تحديث البرنامج الثابت/البرمجيات، تشخيص الأعطال) بجهاز واحد أو عدة أجهزة؛
    - جدولة مواعيد مهام الإدارة عن بُعد للأجهزة الراقدة.

4.6.9 إدارة بدء التشغيل والتسجيل

وفقاً لمتطلبي الخدمة 3.2.8 (1)، 1.6.8 (4)، يُتطلب دعم قدرة إدارة بدء التشغيل والتسجيل في نظام مراقبة الصحة الإلكترونية. فعندما تَنفذ أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية إلى نظام مراقبة الصحة الإلكترونية لأول مرة، يمكن أن تساعد قدرات إدارة بدء التشغيل والتسجيل أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية على إكمال إعدادات بدء تشغيل الجهاز، وكتابة معلومات الجهاز والمستخدم في قاعدة البيانات ذات الصلة.

وتحتاج إدارة بدء التشغيل والتسجيل إلى الدعم التالي في الطبقات المختلفة:

1) طبقة التطبيق وطبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق (SSAS)

تُتطلب من طبقة التطبيق وطبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق (SSAS) القدرة على كتابة معلومات الجهاز أو المستخدم في قاعدة البيانات ذات الصلة لطبقة التطبيق أو طبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق (SSAS) وتزويد أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية بمعلومات التشكيلة المطلوبة لإعداد بدء تشغيل هذه الأجهزة.

2) طبقة الشبكة

يُتطلب من طبقة الشبكة تقديم موارد الشبكة كي تنفذ أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية إلى الشبكة، من قبيل توزيع عناوين الشبكة.

3) طبقة الجهاز

يُتطلب من طبقة الجهاز دعم قدرة إعداد بدء التشغيل. ويمكن لجهاز مراقبة الصحة الإلكترونية إكمال إعداد بدء التشغيل بنفسه أو بمساعدة مسيِّر مراقبة الصحة الإلكترونية وفقاً لمعلومات التشكيلة المقدمة من طبقة التطبيق أو طبقة دعم الخدمة ودعم التطبيق.

7.9 قدرات الأمن

وفقاً لمتطلبات الخدمة 1.2.8 (7)، 2.2.8 (7)، 3.2.8 (7)، 3.8 (3)، 1.6.8 (3)، يُتطلب من نظام مراقبة الصحة الإلكترونية دعم قدرات الأمن التالية:

1) الاستيقان والتخويل

يُتطلب من نظام مراقبة الصحة الإلكترونية دعم آليات الاستيقان والتخويل.

2) الاتصالات الآمنة

وفقاً لمتطلبي الخدمة 1.2.8 (2)، 2.2.8 (2)، يمكن إيصال المعلومات التي تحملها خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية عبر ميادين إدارية مختلفة (مثل البلدان والمشغلين). ويدعم نظام مراقبة الصحة الإلكترونية الاتصالات الآمنة بين ميادين مختلفة. وتجب حماية المعلومات المتبادلة بين ميادين مختلفة من الأخطاء العشوائية، فضلاً عن هجمات التطفل أو الاختراق.

3) السرية

كلما يتم تبادل معلومات المريض أو تخزينها أو معالجتها، يجب إنفاذ سرية البيانات وحفظها من خلال أدوار نظام مراقبة الصحة الإلكترونية. ويجب إجراء جميع عمليات تبادل البيانات بين الشركاء في الصحة الإلكترونية، مثل مقدم جهاز مراقبة الصحة الإلكترونية ومقدم تطبيق مراقبة الصحة الإلكترونية ومقدم الشبكة ومقدم المنصة، بطريقة تحظر الإفصاح غير المرغوب عن البيانات، إلى أطراف ثالثة مثلاً.

4) السلامة

يجب ضمان سلامة المعلومات المرسلة: ينبغي استلام البيانات المرسلة من المرسل دون أي تغيير. ويجب تحديد أن البيانات المرسلة لم تتعرض للتلف أو الإنقاص أو التغيير. ويجب أن يتمكن المستلم من التعرف على أي انتقاص لسلامة البيانات المرسَلة.

5) التحكم في النفاذ

ينبغي ضمان تعذر النفاذ إلى البيانات المحمية إلا للأشخاص المخولين وكيانات نظام مراقبة الصحة الإلكترونية (مثل التطبيقات والأجهزة).

6) التدقيق الأمني

يجب أن يكون أي نفاذ أو سعي للنفاذ إلى البيانات الطبية، من خلال خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية، شفافاً بالكامل ويمكن تتبعه وقابلاً للتكرار.

7) أمن تخزين البيانات

يوصى بدعم استراتيجيات أمن تخزين البيانات بما في ذلك، على سبيل المثال لا الحصر، النسخ الاحتياطي للبيانات، وحماية البيانات المضادة للقرصنة، والتغذية بالقدرة غير القابلة للانقطاع لتخزين البيانات، والتحقق من سلامة البيانات، واستعادة البيانات. وبالإضافة إلى ذلك، يُتطلب دعم التحكم في النفاذ إلى البيانات من أجل الخصوصيات.

التذييل I

سيناريوهات خدمة مراقبة الصحة الإلكترونية

(لا يشكل هذا التذييل جزءاً أساسياً من هذه التوصية)

1.I فرد/عائلة (داخل المباني وخارجها)

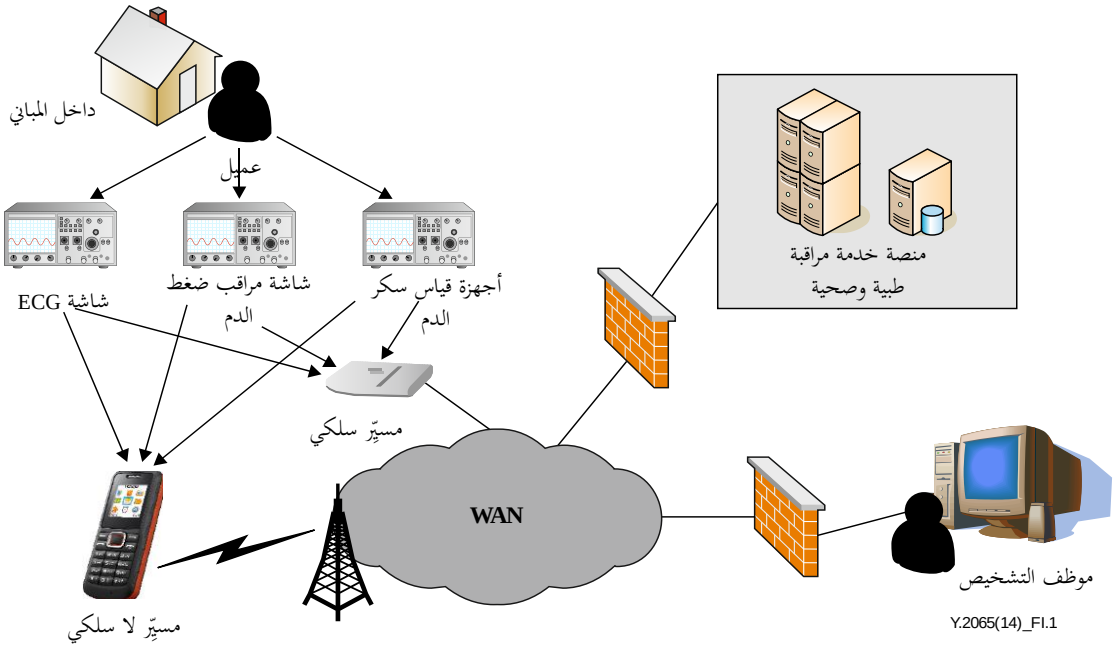
تعرض خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية الموضحة في هذا التذييل أمثلة على خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية.

وفي السيناريوهات الفردية/العائلية التي تتوسل بأدوات الاتصالات والتشخيص، يمكن لعملاء مراقبة الصحة الإلكترونية أخذ عينات من معلماتهم الفيزيولوجية في أي وقت وفي أي مكان، وإرسالها إلى مؤسسات الرعاية الصحية في الوقت المناسب وبطريقة دقيقة. ويمكن لموظفي مؤسسات الرعاية الصحية تقديم التوجيه لعملاء مراقبة الصحة الإلكترونية استناداً إلى البيانات السابقة والحالية الواردة بشأن ظروفهم.

وتشمل السيناريوهات الفردية/العائلية السيناريوهات داخل المباني وخارجها على السواء. وفي السيناريوهات داخل المباني، يمكن إرسال المعلمات الفيزيولوجية التي تم أخذ عينات منها بطريقتي سلكية ولاسلكية، أما في السيناريوهات خارج المباني فترسَل المعلمات الفيزيولوجية التي أُخذت عينات منها بطريقة لاسلكية عموماً.

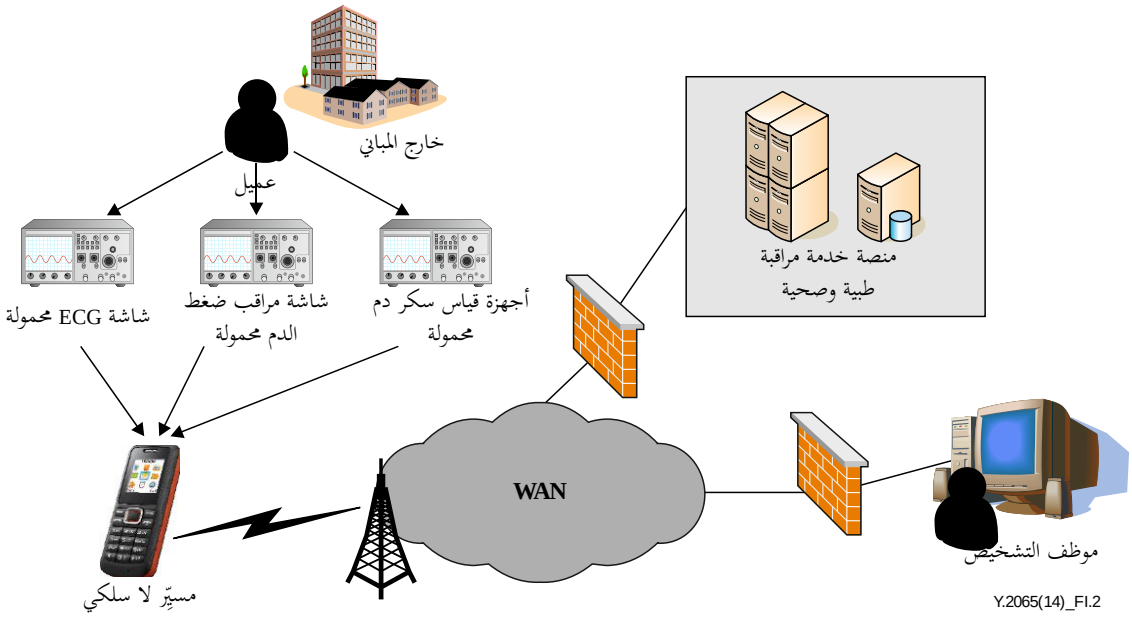
وفي السيناريوهات الفردية/العائلية، ينبغي أن تمتلك أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية قدرات المراقبة الطبية الأساسية، بالإضافة إلى ميزات التصغير وقابلية النقل وسهولة التشغيل وقدرة الاتصال على مسافة قصيرة.

ويظهر أدناه في الشكل 1.I مثال على سيناريو خدمة مراقبة الصحة الإلكترونية داخل المباني:



الشكل 1.I – سيناريو داخل المباني

ويرد أدناه في الشكل 2.I مثال على سيناريو الخدمة خارج المباني:



الشكل 2.I – سيناريو خارج المباني

ويمكن للعملاء كشف بياناتهم التي أُخذت عينات منها من خلال شاشات ECG المحمولة وشاشات مراقبة ضغط الدم المحمولة وأجهزة قياس سكر الدم المحمولة وغيرها من الأجهزة المحمولة، ثم يمكنهم إجراء معالجة أولية للبيانات المراقَبة وإعادة تسيير البيانات إلى منصة خدمة المراقبة الطبية والصحية عبر مسيِّر سلكي أو مسيِّر لا سلكي (ونظراً لأن التوصيلية بالشبكة السلكية ليس ملائماً خارج المباني، يجب استخدام مسيِّر لا سلكي، من قبيل هاتف ذكي).

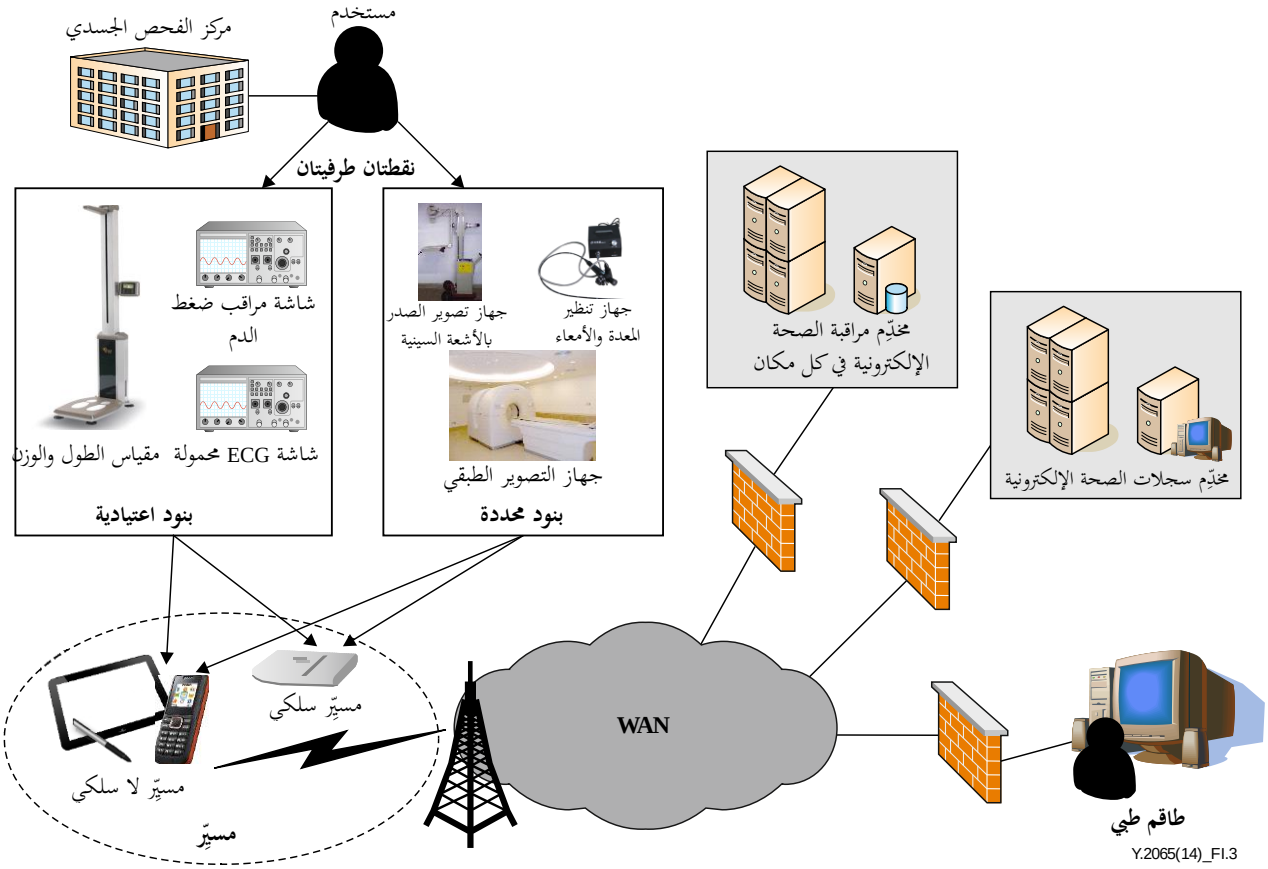
ويمكن لموظف التشخيص النفاذ إلى البيانات المراقَبة في الوقت الفعلي من خلال منصة الخدمة، وتحديد ظروف العميل وفقاً للمعلومات الأساسية عنه ولسجله الطبي السابق، وتقديم التوجيه الصحي له.

2.I الفحص الجسدي

يُفترض أن المستخدم يواظب على إجراء فحوصات جسدية أو فحوصات مرضية أو أنه كان يخضع لها في الماضي. ويشمل الفحص الجسدي فحوصات اعتيادية قبيل فحوصات للطول والوزن وضغط الدم والبصر، وللصدر بالأشعة السينية، وما إلى ذلك، وفحوصات مرضية محددة عند الاقتضاء. ويختار المستخدم إرسال البيانات المراقَبة عبر مسيِّر سلكي أو لاسلكي إلى مخدِّم مراقبة الصحة الإلكترونية في كل مكان في مؤسسات الرعاية الصحية، أو كتابة البيانات في سجلات الصحة الإلكترونية للمستخدم (بما في ذلك المعلومات الأساسية عن المستخدم وسجلاته الصحية السابقة المخزنة في النظام). ثم يقوم الطاقم الطبي بتحليل وتحديد الظروف الصحية للمستخدم وفقاً للبيانات الحالية والسابقة معاً، ويقدم إرشادات صحية للمستخدم.

وفي سيناريو الفحص الجسدي، يجب أن تمتلك أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية قدرات المراقبة الطبية الأساسية، بالإضافة إلى قدرات الاتصالات لإرسال البيانات المراقبة وتلقي البيانات من مخدِّمات تطبيقات الصحة الإلكترونية.

ويرد أدناه في الشكل 3.I مثال على سيناريو الفحص الجسدي.



الشكل 3.I – سيناريو الفحص الجسدي

وتشمل ميزات خدمة الفحص الجسدي، على سبيل المثال لا الحصر، ما يلي، بشأن:

– الموارد القائمة:

- أنواع مختلفة من الأجهزة الطبية المتقدمة المدمجة مع أجهزة الاستشعار، مثل مقاييس الطول والوزن، وشاشات ECG، وأجهزة مراقبة ضغط الدم، وما إلى ذلك.
- تكنولوجيات الاتصالات ومعالجة المعلومات المتقدمة، بما في ذلك تكنولوجيات إنترنت الأشياء، وشبكات الاستشعار اللاسلكية، وإدراك السياق، وما إلى ذلك.
- منصة خدمة مراقبة الصحة الإلكترونية وتطبيقات سجل الصحة الإلكترونية.

– القدرات المطلوبة:

- الجهاز: الأجهزة المستخدمة في خدمة الفحص الجسدي لجمع المعلمات الفيزيولوجية ينبغي أن تكون عالية الدقة والاستقرار لضمان موثوقية القياسات.
- المسيِّر: المسيِّر ضروري: أ) في مناطق خاصة بمركز الفحص الجسدي (مسيِّر يجمع بيانات مختلفة ويرسلها)؛ ب) لتقديم الخدمة المحتمل للبيئات المنزلية (لا يرد شرح هذا السيناريو هنا). ينبغي أن يحول المسيِّر المعلومات المستقبَلة من كل جهاز إلى البيانات (والأنساق المرتبطة بها) المرسلة عبر شبكة WAN. وتُتطلب قدرة معالجة إشارة عالية بوجود عدد أكبر من النقاط الطرفية التابعة.
- الشبكة: يجوز تطبيق شبكة خاصة لضمان توصيلية آمنة وموثوقة بين المسيِّر ومخدِّمات مراقبة الصحة الإلكترونية وسجلات الصحة الإلكترونية. وتُستخدم شبكة عمومية في تقديم الخدمة المحتمل للبيئات المنزلية. ولكن ينبغي إيلاء اهتمام خاص لأمن البيانات والشبكة في هذه الحالة.

– متطلبات الأمن:

- الاستيقان والتخويل: يقدم مخدِّم مراقبة الصحة الإلكترونية ومخدِّم سجلات الصحة الإلكترونية الاستيقان والتخويل للمسيِّرات والأجهزة. ويمكن إجراء الاستيقان والتخويل لكل نقطة طرفية بواسطة المسيِّر الذي تخضع له، أو عن طريق مخدِّم مراقبة الصحة الإلكترونية ومخدِّم سجل الصحة الإلكترونية.
- تخزين البيانات: ينبغي أن تتمكن الأجهزة من تخزين البيانات التي تجمعها لفترة زمنية معينة (من قبيل 24 ساعة، أو 7 أيام، وما إلى ذلك.). وينبغي أن يتمكن المسيِّر الأقل من تخزين معلومات النقاط الطرفية التابعة المتعلقة بالتسيير والطوبولوجيا، وتخزين المعلمات الفيزيولوجية. وعندما يكون المسيِّر هو نقطة الاستيقان لنقاط طرفية، ينبغي أن أن يتمكن المسيِّر أيضاً من تخزين معلومات الاستيقان والتخويل للنقاط الطرفية التابعة.
- السلامة الكهربائية: ينبغي أن تتمكن الأجهزة من مقاومة التداخل الكهرمغنطيسي وتلبية المتطلبات الحدية بشأن التداخل الكهرمغنطيسي. وينبغي أن تفي مستويات الإشعاع بمعايير معينة.

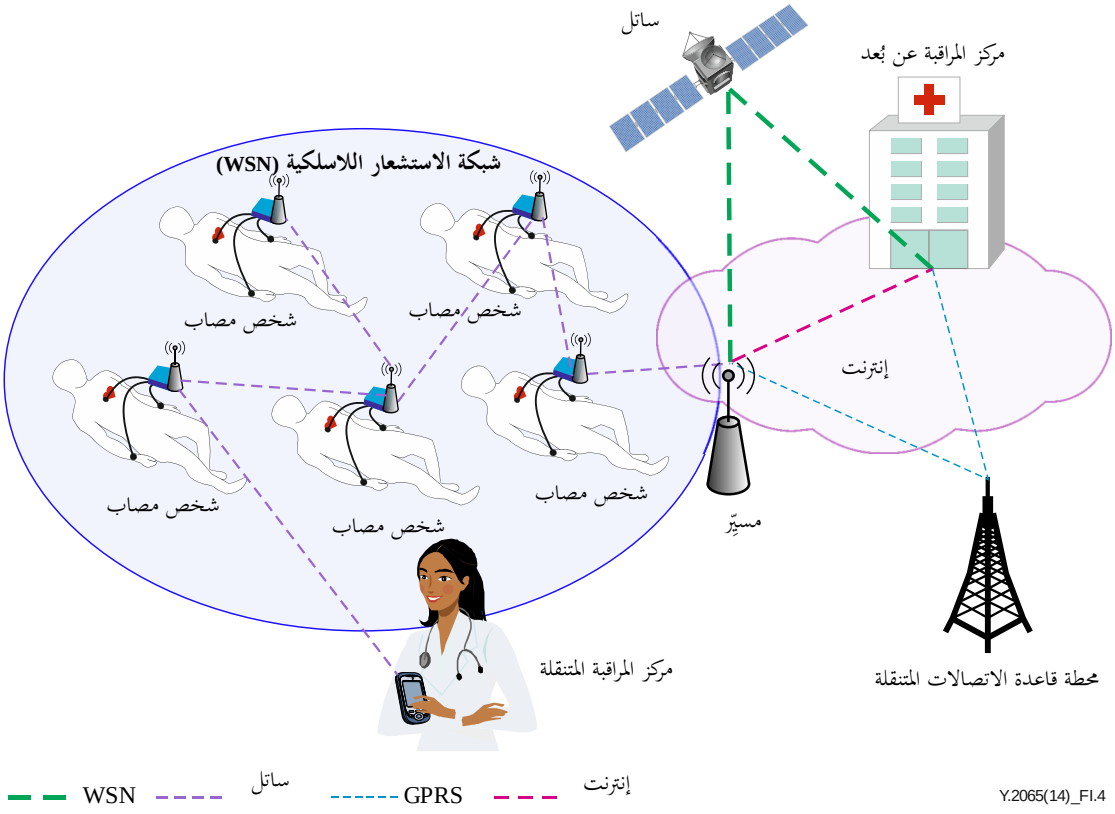
3.I الإنقاذ من الكوارث

في سيناريوهات الإنقاذ من الكوارث، يمكن للطاقم الطبي الموجود داخل وخارج منطقة الكارثة الحصول، عن طريق وسائل الاتصال والتشخيص المتقدمة، على عينات المعلمات الفيزيولوجية من المصابين في أي زمان ومكان وفي الوقت المناسب وبطريقة دقيقة. وبعد ذلك، يمكن للطاقم الطبي الوقوف على ظروف المصابين وفقاً للمعلمات الفيزيولوجية التي أُخذت عينات منها، ويمكنهم تزويد المصابين بإرشادات بشأن الإسعافات الأولية. وتقدم شبكة الاستشعار اللاسلكية معلومات عن مواقع المصابين وتسجلها، بحيث يسهل على الطاقم الطبي العثور على المصابين.

وتشمل سيناريوهات الإنقاذ من الكوارث تلك القائمة داخل منطقة الكارثة وتلك القائمة خارج منطقة الكارثة. وبالنسبة إلى من هم داخل منطقة الكارثة، تُرسَل المعلمات الفيزيولوجية التي أُخذت عينات منها بطريقة لاسلكية، أما بالنسبة إلى من هم خارج منطقة الكارثة، فيمكن إرسال المعلمات الفيزيولوجية التي أُخذت عينات منها بطرق سلكية أو لاسلكية.

وفي سيناريوهات الإنقاذ من الكوارث، يجب أن تمتلك أجهزة مراقبة الصحة الإلكترونية القدرة الأساسية على المراقبة الطبية، فضلاً عن قدرات الاتصال لمسافات قصيرة وطويلة من أجل تحصيل البيانات وإرسالها إلى المسيِّر اللاسلكي ومركز المراقبة عن بُعد.

ويرد في الشكل 4.I أدناه مثال على سيناريو إنقاذ من كارثة.



الشكل 4.I – سيناريو إنقاذ من كارثة

يمكن تقسيم شبكة خدمات مراقبة الصحة الإلكترونية في سيناريوهات الإنقاذ من الكوارث إلى قسمين: شبكة الاستشعار اللاسلكية وشبكة المسافات الطويلة.

وفي حال وجود بيئة جغرافية معقدة في منطقة الكارثة، يمكن إنشاء الشبكات اللاسلكية على نحو أكثر سهولة ومرونة من إنشاء الشبكات السلكية. لذلك تقام عادة في منطقة الكوارث الشبكات المستندة إلى التكنولوجيات اللاسلكية مثل شبكات الاستشعار اللاسلكية.

وتُمد شبكة المسافات الطويلة خارج منطقة الكارثة: ومن خلالها يمكن إرسال المعلمات الفيزيولوجية التي أُخذت عينات منها بطرق سلكية ولاسلكية، عبر الإنترنت، على سبيل المثال، أو GPRS أو الساتل.

وفي شبكة الاستشعار اللاسلكية، يرتدي كل شخص مصاب نقطة طرفية لاسلكية. وتتضمن النقطة الطرفية جزأين: أجهزة استشعار محمولة متعددة المعلمات وجهاز إرسال واستقبال لاسلكي. وتقاس المعلمات الفيزيولوجية للشخص المصاب، مثل المخطط الكهربائي لعمل القلب وضغط الدم ومعدل ضربات القلب ودرجة الحرارة، في الوقت المناسب وبطريقة دقيقة بواسطة أجهزة استشعار متعددة المعلمات المحمولة دون وجود الطاقم الطبي في الموقع. وبعد ذلك، تُرسَل المعلمات الفيزيولوجية من جميع المصابين إلى مركز المراقبة المتنقلة والمسيِّر اللاسلكي بواسطة أجهزة الإرسال والاستقبال اللاسلكية وشبكة لا سلكية. وفي الوقت نفسه، تحصِّل شبكة الاستشعار اللاسلكية معلومات عن مواقع المصابين وتسجلها، بحيث يسهل على الطاقم الطبي العثور عليهم.

ويمكن أن يكون مركز المراقبة المتنقل عبارة عن حاسوب لوحي أو مساعد رقمي شخصي (PDA) يحمله الطاقم الطبي في منطقة الكارثة. وتُعرض المعلمات الفيزيولوجية التي جُمعت من المصابين على الحاسوب/المساعد الشخصي الرقمي حتى يتمكن الطاقم الطبي من الإشراف عليهم في الوقت المناسب عند الانتقال إلى داخل منطقة الكارثة.

والمسيِّر اللاسلكي هو مسيِّر شبكة الاستشعار اللاسلكية. وله ثلاث وظائف رئيسية: تشكيل شبكة الاستشعار اللاسلكية، وجمع المعلمات الفيزيولوجية لجميع المصابين من شبكة الاستشعار اللاسلكية والتواصل مع مركز المراقبة عن بُعد عبر شبكة المسافات

الطويلة (ومثال ذلك، إرسال المعلمات الفيزيولوجية إلى مركز المراقبة عن بُعد وإرسال التعليمات من مركز المراقبة عن بُعد إلى شبكة الاستشعار اللاسلكية).

ويمكن أن يكون مركز المراقبة عن بعد مستشفى ذا موارد طبية غنية. ويمكن للأطباء مراقبة حالات المصابين بجروح خطيرة في الوقت الفعلي وفقاً للمعايير الفيزيولوجية المستلمة ويمكنهم تحديد مرضهم بشكل شامل. وبعد ذلك، يرسل الأطباء إرشادات الإسعافات الأولية إلى الطاقم الطبي في منطقة الكارثة عبر شبكة المسافات الطويلة وشبكة الاستشعار اللاسلكية، حتى يتمكن المصابون بجروح خطيرة من الحصول على تشخيص دقيق وفي الوقت المناسب، بالإضافة إلى علاج الطوارئ المناسب.

وتشمل ميزات خدمة الإنقاذ من الكوارث، على سبيل المثال لا الحصر، ما يلي:

– مقدمو خدمة الإنقاذ من الكوارث

في منطقة الكارثة، يتضمن الطاقم الطبي الأطباء والممرضين. فيعتني الممرضون بالأشخاص المصابين بجروح طفيفة، بينما يعتني الممرضون والأطباء معاً بالأشخاص المصابين بجروح خطيرة. ويُتطلب من الممرضين والأطباء على السواء إتمام تدريب علاجي أساسي قبل القيام بمهام الإنقاذ من الكوارث.

وخارج منطقة الكارثة، يوجد بعض من الطاقم الطبي في مركز المراقبة عن بُعد. فيراقبون المصابين بجروح خطيرة ويُتطلب منهم امتلاك مستوى عالٍ من الخبرة في العلاج الطبي المهني قبل القيام بهذه المهام.

– مستخدمو خدمة الانقاذ من الكوارث

يُتعرف على الشخص المصاب من خلال سوار معصم يحتوي على وحدة RFID (التعرُّف بواسطة الترددات الراديوية) مدمجة فيه ويرتديه كل شخص مصاب. والسوار هو الوسيلة الوحيدة واليتيمة للتعرف على الشخص المصاب أثناء العلاج. وترتبط المعلمات الفيزيولوجية للمصابين برقم هويتهم الشخصية، وتُرسَل هذه المعلومات جميعها إلى الطاقم الطبي، بمن فيهم الموجودون داخل المنطقة وخارجها.

تفعيل المعلومات ذات الصلة المفيدة بشأن الشخص المصاب: يسجل الطاقم الطبي معلومات الشخص المصاب، مثل الاسم والعمر والجنس والعلاقة الأسرية، وما إلى ذلك، في المعدات التي تشكل مركز المراقبة المتنقلة. وبهذه المعلومات، يمكن للطاقم الطبي تفعيل المعلومات ذات الصلة المفيدة (مثل السجل الدوائي، وسجل الأمراض العائلي) بشأن الشخص المصاب. وتظهر المعلمات الفيزيولوجية التي جُمعت من الشخص المصاب أيضاً على حاسوب مركز المراقبة المتنقلة بحيث يمكن للطاقم الطبي الإشراف على الشخص المصاب في الوقت المناسب عند الانتقال إلى داخل منطقة الكارثة.

– ميزات تنفرد بها الخدمة

النقاط الطرفية اللاسلكية: النقاط الطرفية اللاسلكية هي أجهزة طبية محمولة متعددة المعلمات. وتُدمج أجهزة الاستشعار بالمعلمات الطبية، مثل ECG وضغط الدم ومعدل ضربات القلب ودرجة الحرارة، في النقاط الطرفية اللاسلكية لتقليل عدد الأجهزة المطلوبة وتبسيط تعقيدات شبكة الاستشعار اللاسلكية. وفي الوقت نفسه، تحل النقاط الطرفية اللاسلكية محل الطريقة اليدوية للطاقم الطبي في جمع المعلمات الفيزيولوجية للشخص المصاب.

الشبكة داخل منطقة الكارثة: بالنظر إلى البيئة الجغرافية المعقدة لمنطقة الكارثة، تُنشأ شبكة استشعار لا سلكية داخل منطقة الكارثة. وفي شبكة استشعار لا سلكية، يرتدي كل شخص مصاب نقطة طرفية لاسلكية. وتُجمع المعلمات الفيزيولوجية للأشخاص المصابين بواسطة النقطة الطرفية اللاسلكية وترسَل عبر شبكة الاستشعار اللاسلكية إلى مركز المراقبة المتنقلة ثم إلى مركز المراقبة عن بُعد.

موقع الأشخاص المصابين: في منطقة الكارثة، يختلف موقع المصابين. ففي بعض حالات الكوارث، كالزلازل أو الفيضانات، لا تتوفر شبكة النظام العالمي للاتصالات المتنقلة/الاتصالات المتنقلة العالمية (GSM/UMTS)؛ وفي هذه الحالات، يمكن تحديد موقع الشخص المصاب بواسطة شبكة الاستشعار اللاسلكية، بحيث يمكن للطاقم الطبي العثور عليه. من ناحية أخرى، إذا توفرت شبكة GSM/UMTS والهاتف المتنقل للشخص المصاب، يمكن للشخص المصاب استخدام الهاتف المتنقل للإبلاغ عن موقعه.

تخزين البيانات: ينبغي أن تتمكن النقاط الطرفية من تخزين المعلمات الفيزيولوجية للمصابين. وينبغي أن يتمكن المسيِّر من تخزين المواقع والتسييرات والطوبولوجيا الخاصة بالنقاط الطرفية في شبكة الاستشعار اللاسلكية، وتخزين البيانات عند الحاجة. وينبغي لمركز المراقبة عن بُعد تخزين البيانات المكتسبة إذا لزم الأمر وأيضاً للعلاج في المستقبل.

– الميزات المشتركة للخدمة

المسيِّر: يمتلك المسيِّر القدرات الثلاث لتشكيل شبكة الاستشعار اللاسلكية، وجمع المعلمات الفيزيولوجية من النقاط الطرفية اللاسلكية والتواصل مع مركز المراقبة عن بُعد عبر شبكة المسافات الطويلة. وتُتطلب من المسيِّر قدرة عالية على معالجة التشوير لضمان موثوقية شبكة الاستشعار اللاسلكية وشبكة المسافات الطويلة كلتيهما.

الشبكة خارج منطقة الكارثة: إن شبكة المسافات الطويلة المنشأة خارج منطقة الكارثة، والتي يمكن من خلالها إرسال البيانات بطرق سلكية ولا سلكية، مثل الإنترنت وGPRS والساتل، تضمن تلقي مركز المراقبة عن بُعد للبيانات.

– متطلبات الأمن

السلامة الكهربائية: ينبغي أن تتمكن النقاط الطرفية اللاسلكية من مقاومة التداخل الكهرمغنطيسي وتلبية المتطلبات الحدية بشأن التداخل الكهرمغنطيسي. وينبغي أن تفي مستويات الإشعاع بالمعايير ذات الصلة.

4.I الخدمة الطبية الطارئة قبل الدخول إلى المستشفى

1.4.I نظرة عامة على الخدمة الطبية الطارئة قبل الدخول إلى المستشفى

عادةً ما تقدّم الخدمة الطبية الطارئة قبل الدخول إلى المستشفى (PEMS) خارج المستشفيات، ويمكن تعريفها كعلاج طبي طارئ لمرضى مصابين بجروح خلال حوادث أو مصابين بأمراض تهدد حياتهم، وهم يعالَجون أثناء النقل من الموقع إلى المستشفى؛ ويمكنها أيضاً تقليل الوقت والحد من تكاليف نقل المريض بشكل كبير. ويعد النظام مكوناً مهماً في نظام خدمة الطوارئ الطبية (EMSS)، ويشكل شرطاً مسبقاً لإنقاذ ناجح، ويؤدي دوراً مهماً في الحياة المعاصرة.

ويرد فيما يلي ملخص للخطوات التشغيلية للخدمة الطبية الطارئة قبل الدخول إلى المستشفى (PEMS) (على النحو الموضح في الشكل 5.I):

الخطوة 1: تجرى مكالمة طوارئ من جانب المريض إلى موظف الاستقبال في منصة PEMS.

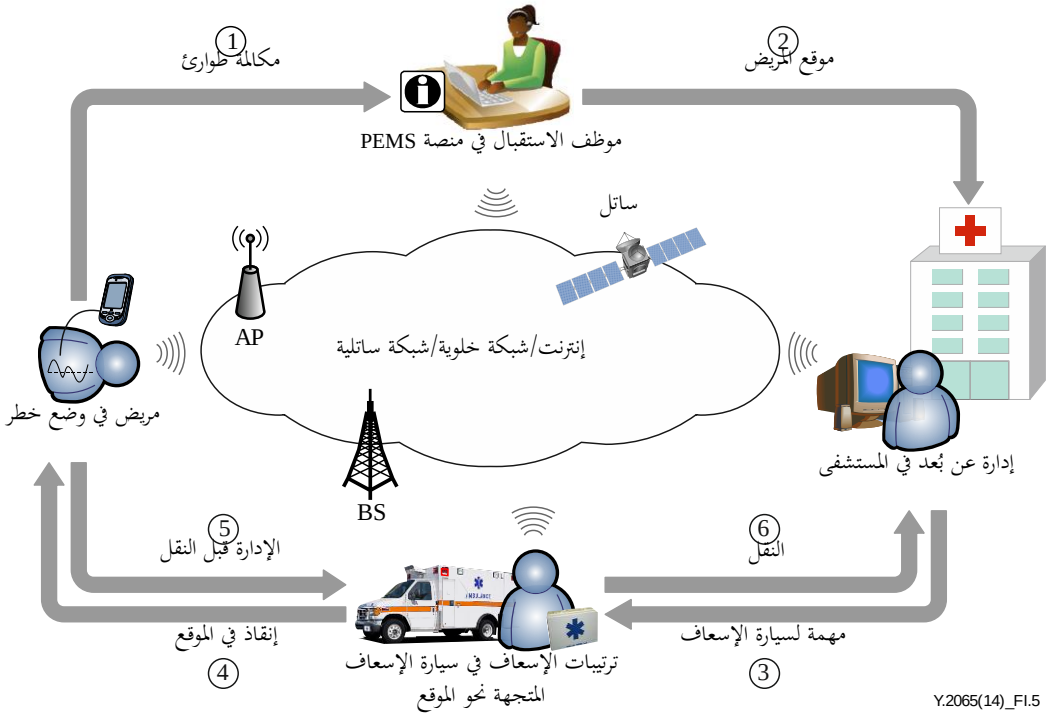
الخطوة 2: تُرسَل معلومات عن موقع المريض تُحسب بواسطة نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) إلى إدارة المستشفى عن بُعد، المسؤولة عن التقييم الأولي للمريض وقرارات الفرز وترتيبات ما قبل النقل.

الخطوة 3: تقيَّم درجة الخطورة في البداية وفقاً للمعلومات المقدمة من مكالمة المريض. وبناءً على نتيجة التقييم، يُتخذ قرار الفرز ثم تكلِّف إدارة المستشفى عن بُعد بمهمة الإسعاف.

الخطوة 4: الإنقاذ في الموقع حيث لا يتوفر الإشراف والاستشارة لعلاجات الرعاية الأولية، أي حيث لا يوجد طبيب في الموقع.

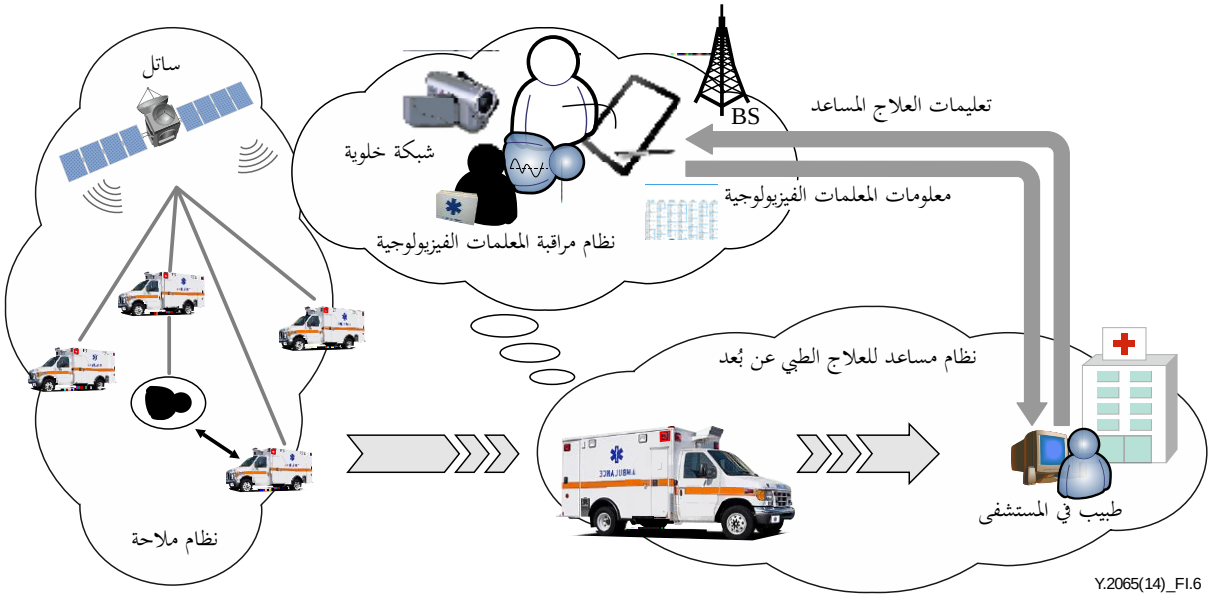
الخطوة 5: يجري تبادل نتائج السجل الطبي والفحص الجسدي وبيانات الاختبار المتاحة بين سيارة الإسعاف والمستشفى. واستناداً إلى هذه المعلومات، ترتب إدارة ما قبل النقل لماهية المستشفى الذي سيُنقل المريض إليه وماهية الموارد الطبية (مثل الطبيب والأدوات الجراحية) التي ينبغي أن يعدها المستشفى للمريض.

الخطوة 6: تنقل سيارة إسعاف المريض إلى المستشفى.



الشكل 5.I – التدفق التشغيلي للخدمة الطبية الطارئة قبل الدخول إلى المستشفى

ومن منظور وظيفي، يتكون نظام PEMS من ثلاثة أجزاء رئيسية: نظام الملاحة، ونظام مراقبة المعلمات الفيزيولوجية، ونظام مساعد للعلاج الطبي عن بُعد (على النحو الموضح أدناه في الشكل 6.I).



الشكل 6.I – الأجزاء الرئيسية لنظام الخدمة الطبية الطارئة قبل الدخول إلى المستشفى (PEMS)

1) تقوم سيارات الإسعاف بتثبيت نظام الملاحة مع نظام تحديد الموقع مثل النظام العالمي لتحديد المواقع وقدرات شبكة الاتصالات اللاسلكية مثل الخدمة العامة للاتصالات الراديوية بأسلوب الرزم (GPRS). ومن خلال النظام العالمي لتحديد المواقع (GPS)، يمكن لمركز الخدمة الطبية الطارئة تحديد موقع المريض ومواقع أي سيارات الإسعاف المتوفرة وإرسال سيارة الإسعاف الأقرب بسرعة. وفي الوقت نفسه، يمكن لنظام الملاحة أيضاً أن يبين لفريق الإسعاف المسار الأقرب إلى المستشفى.

2) ويشمل نظام مراقبة المعلمات الفيزيولوجية المطاريف الطبية وشبكة اتصالات متنقلة. وهو يزود طبيب الطوارئ بالإشارات الفيزيولوجية الآنية للمرضى البعيدين مثل تخطيط القلب ومعدل ضربات القلب وتشبع الأكسجين، وضغط الدم، ومعدل التنفس وما إلى ذلك. ورغم البيئة غير المستقرة لسيارة الإسعاف المتحركة، يجب على شبكة اتصالات متنقلة إرسال المعلمات الفيزيولوجية إلى المستشفى بطريقة مضمونة بحيث يمكن للطبيب في المستشفى الحصول على إشارات حيوية عالية الجودة، ويجب أن تقاوم المطاريف الطبية في سيارة الإسعاف الخبو السريع عند إرسال المعلمات الفيزيولوجية إلى المستشفيات عبر شبكات الاتصالات المتنقلة.

3) والنظام المساعد للعلاج الطبي عن بُعد يمكّن المرضى في سيارة إسعاف الذين يتطلبون رعاية طبية خاصة من إجراء مشاورات وجهاً لوجه مع أخصائيين متواجدين في المستشفى أو في مؤسسة طبية أخرى بعيدة. وبعبارة أخرى، فهو يُمكّن طبيب الطوارئ من إرسال البيانات الطبية (بما في ذلك الأصوات والصور والفيديو)، الملتقَطة باستخدام الأجهزة الطبية، إلى الطبيب في المستشفى لإنتاج تشخيصات للمرضى.

2.4.I المتطلبات الخاصة لخدمة الطوارئ الطبية قبل المستشفى

يختلف العلاج الطبي الطارئ قبل المستشفى عن العلاج في المستشفى. فبالإضافة إلى السباق مع الزمن، تتحرك مركبة الطوارئ بسرعة عالية. وبالتالي، ينبغي النظر بجدية في المتطلبات الخاصة التالية للخدمة الطبية الطارئة قبل الدخول إلى المستشفى (PEMS):

1) الدقة

تشكل البيانات الطبية الآنية للمرضى، مثل تخطيط القلب ومعدل ضربات القلب وتشبع الأكسجين، وضغط الدم، ومعدل التنفس وما إلى ذلك، أساس العلاج الطبي الطارئ الذي يتطلب الدقة في جمع البيانات. وينبغي أن يمتلك نظام مراقبة المعلمات الفيزيولوجية قدرة معالجة البيانات في الوقت الفعلي، بما في ذلك اصطفاء الإشارات الدينامية في الوقت الفعلي وسرعة الكشف والتعرف على أشكال الموجات المميزة الطبية وخوارزميات التعلم الذاتي والخوارزميات التكيفية.

2) التنقلية

نظراً لأن سيارة الإسعاف المستخدمة في العلاج الطبي في حالات الطوارئ تتحرك بسرعة عالية ويتواصل معها مركز الخدمة الطبية للطوارئ قبل المستشفى في قناة خاصة سريعة الخبو، تحتاج شبكة الاتصالات المتنقلة إلى ضمان موثوقية عالية للإرسالات. وتحقيقاً لإرسالات موثوقة، ينبغي اعتماد تكنولوجيات تبديل وتسيير شبكة الاتصالات المتنقلة.

3) جودة خدمة عالية

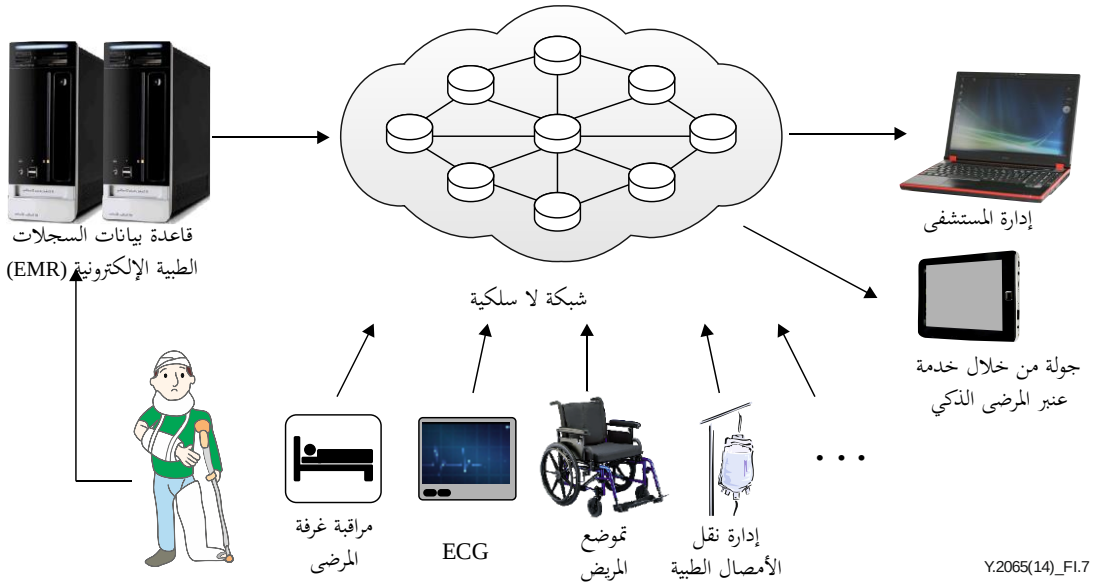
تقتضي الضرورة في بيئة طبية حرجة أن يتسم أداء الخدمة الطبية الطارئة قبل الدخول إلى المستشفى (PEMS) بدقة عالية؛ وإلا فإن النتيجة يمكن أن تودي بحياة المرضى. وليتسنى ذلك، لا بد من أن تصل المعلمات الفيزيولوجية إلى موقع طرفي بدرجة عالية من الموثوقية والاستشراف. ويقال إن لأنظمة PEMS قيوداً صارمة على جودة الخدمة في الوقت الفعلي، ويمكن أن تؤدي إلى كارثة إن لم تُحترم؛ فعلى سبيل المثال، يمكن أن تفشل المهمة جراء التأخر والارتعاش غير المحدودين في نظام التحكم لمساعد العلاج الطبي عن بُعد. وأخيراً، يعد تيسر موارد الشبكة بشكل كاف ضرورياً لتحقيق نتائج التحليل الصحيحة، لأن حركة البيانات المتولدة قد تكون ضرورية لصحة المريض وحياته.

5.I خدمة عنبر المرضى الذكي

1.5.I نظرة عامة على خدمة عنبر المرضى الذكي

تقدم خدمة عنبر المرضى الذكي داخل المستشفى رعاية صحية فعالة للمرضى وتقلل من عبء العمل التمريضي إلى أدنى حد وتسهل تشخيص الطبيب. ويوصَّل المرضى والأطباء والممرضات والأصول الطبية معاً على النحو الموضح أدناه في الشكل 7.I. وهذا يجعل عنبر المرضى ذكياً. فيمكن للمريض التحرك بحرية في أرجاء المستشفى دون أن يرتدي من الأجهزة سوى عدد قليل من أجهزة يمكن ارتداؤها. ويمكن للأجهزة القابلة للارتداء اكتشاف المعلمات الفيزيولوجية للمريض وموقعه. وتُرفع المعلمات الفيزيولوجية مباشرة

إلى نظام السجلات الطبية الإلكترونية (EMR). ويمكن للأطباء النفاذ إلى معلومات المريض من أي مكان. فيخلق التوصيل بين الممرضات والمرضى بيئة رعاية أسلم وأكفأ.



الشكل 7.I – شبكة عنبر المرضى الذكي

يمكن تحسين آثار جولات التمريض من خلال خدمة عنبر المرضى الذكي. ويمكن عرض نتائج التشخيص والسجلات الطبية الإلكترونية للمرضى في أي مكان. ويعد تتبع المرضى حرجاً لعملية إدارة المخاطر السريرية، خاصة في جناح المستشفى حيث يحتاج المرضى إلى العناية المركزة. وعندما تتدهور حالة المريض فجأة، يمكن لخدمة عنبر المرضى الذكي تحديد المريض وتحديد موقعه. وكثيراً ما يتأخر تدفق رعاية المرضى عندما يتعذر العثور على أصل طبي، فتقدم خدمة عنبر المرضى الذكي إدارة الأصول الطبية لتقليل التأخير المرتبط بعملية البحث عن الأصول. وباختصار وقت البحث، يتسع للممرضات مزيد من الوقت لعلاج المرضى.

ويمكن تقسيم خدمة عنبر المرضى الذكي إلى ثلاثة مكونات رئيسية هي مراقبة المعلمات الفيزيولوجية وتتبع المرضى داخل المستشفى وإدارة الأصول الطبية:

1) تنطوي مراقبة المعلمات الفيزيولوجية للحركة على تحصيل المعلمات الفيزيولوجية أثناء الحركة ثم تحليل البيانات؛
2) يُستخدم تتبع المريض ضمن المستشفى لتحديد مكان المرضى داخل المبنى؛
3) يمكن لنظام إدارة الأصول الطبية تحديد موقع الأصل الطبي المطلوب.

2.5.I متطلبات خدمات عنبر المرضى الذكي

1) الخدمة الحرجة زمنياً

في بيئات الرعاية الصحية، يمكن أن تكون المعلومات المتأخرة أو المفقودة ذات أهمية حيوية. لذلك، يجب ضمان إرسال موثوق. ويجب اتخاذ إجراء فوري بشكل عام كاستجابة للبيانات المستلمة. فعلى سبيل المثال، إذا سقط المريض، يجب إبلاغ موظفي المستشفى بموقعه على الفور.

2) البساطة

ينبغي أن يكون تشغيل الخدمة ملائماً للمستخدمين الذين قد لا يكونون خبراء في مجال الشبكة اللاسلكية.

3) إشعاع منخفض القدرة

تُستخدم الشبكة اللاسلكية بالقرب من جسم الإنسان. ونتيجة لذلك، ينبغي ألا يشكل إشعاع الشبكة اللاسلكية خطراً على الصحة.

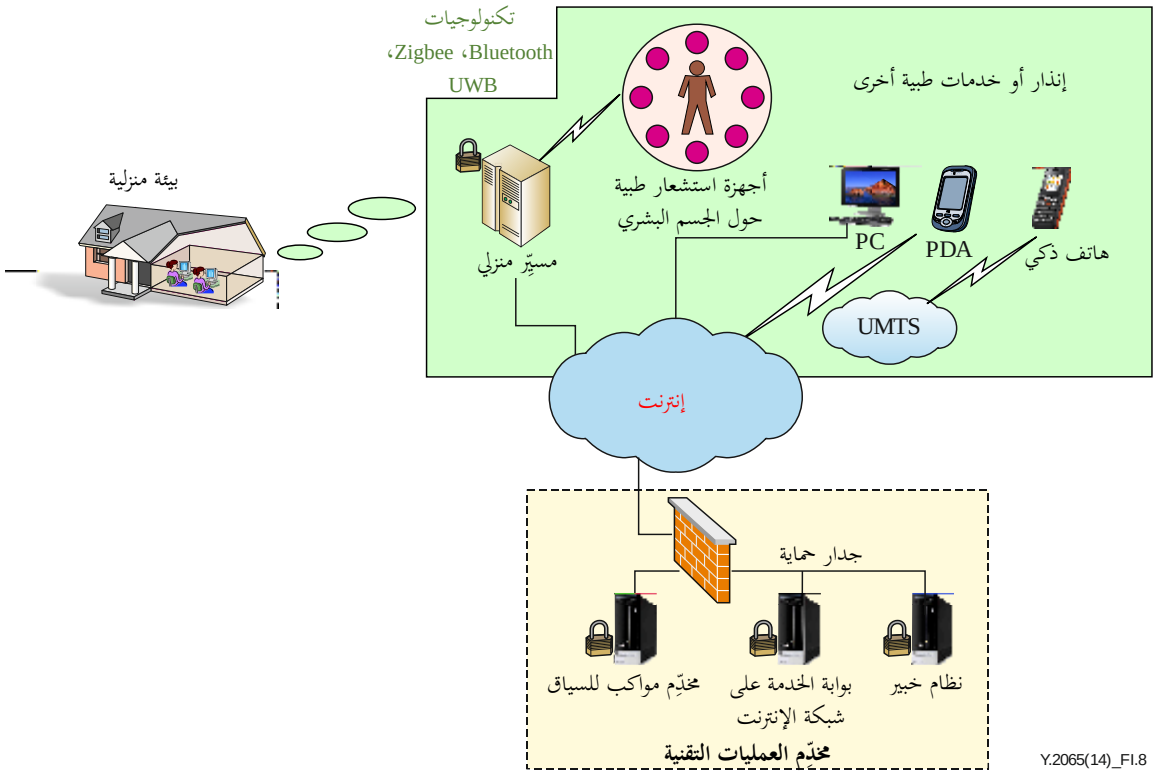
4) استهلاك منخفض للقدرة

إن ميزانيات القدرة للأجهزة القابلة للارتداء مقيدة، وتتطلب حلول اتصالات منخفضة القدرة. وينبغي أن تدعم الشبكة اللاسلكية آليات القدرة المنخفضة.

6.I العناية بالأمراض المزمنة

في سيناريوهات العناية بالأمراض المزمنة ضمن تطبيقات الصحة الإلكترونية، هناك مفهوم شبكة منطقة الجسم للصحة الإلكترونية؛ وهو مجموعة من المعلمات الفيزيولوجية مثل ضغط الدم، والأكسجين في الدم، ومعدل النبض، وECG، ودرجة حرارة الجسم، ونسبة السكر في الدم وغيرها المقيسة بالحواسيب أو الهواتف المتنقلة أو المساعد الشخصي الرقمي أو غيرها من أجهزة المسيِّر عبر أجهزة استشعار ترتدى حول جسم الإنسان. ويمكن لأجهزة الاستشعار الحصول على المعلمات الفيزيولوجية وإرسالها بالوسائل اللاسلكية إلى مركز البيانات. ويحصل مركز البيانات على البيانات ويحللها ثم يرسل إلى المرضى نتائجهم. وبناءً على ذلك، يمكن للمريض تحقيق الكشف في الوقت الفعلي، ويمكن للطبيب تزويد كل مريض بالتوجيهات الصحية.

ويتمثل جوهر خدمة العناية بالأمراض المزمنة في إيصال وتبادل معلومات المرضى، بما في ذلك المعلومات بين الإدارات المختلفة في المستشفى، وبين المستشفيات، وحتى بين المستشفيات والمجتمع والتأمين الصحي والدوائر الحكومية. ويتطلب ذلك أن تجمع الأجهزة بين قدرات جهاز استشعار وقدرات الحساب وقدرات توصيلية بالشبكة. فتجمع قدرات جهاز الاستشعار بالجهاز المعلمات الفيزيولوجية للمريض في الوقت الفعلي. وتقوم القدرات الحسابية للجهاز بالمعالجة الأولية للمعلمات الفيزيولوجية التي تجُمع. ومن خلال قدرات التوصيلية بالشبكة للجهاز، تُرسَل المعلمات الفيزيولوجية المعالجة معالجة أولية إلى مركز البيانات. ويحصل الطاقم الطبي على المعلمات الفيزيولوجية المعالجة للمريض والمعلومات الأخرى ذات الصلة من مركز البيانات، وبعد ذلك، وبناءً على هذه المعلومات، يتخذ الطاقم القرارات المناسبة التي سيبلَّغ بها المرضى في النهاية. ويوضح الشكل 8.I أدناه المعمارية العامة لخدمة العناية بالأمراض المزمنة.



الشكل 8.I – سيناريو خدمة العناية بالأمراض المزمنة

في الشكل 8.I، تُعرض فيما يتعلق بالبيئة المنزلية، مجموعة متنوعة من تكنولوجيات وشبكات النفاذ اللاسلكي. وترتدى أجهزة استشعار المعلمات الفيزيولوجية (مثل أجهزة استشعار ضغط الدم، وأجهزة استشعار معدل ضربات القلب، وما إلى ذلك)، أو أجهزة استشعار أخرى (مثل أجهزة استشعار كشف الحركة) إذا لزم الأمر لجمع معلمات مراقبة المريض. وتُرسَل البيانات التي تُجمع من خلال تكنولوجيات لاسلكية قصيرة المدى (Bluetooth، Zigbee، UWB، وما إليها) إلى مسيِّر (وقد يُدمج المسيِّر في علبة ADSL الخاصة بالعائلة، أو أجهزة الحاسوب الشخصية، أو الهواتف المتنقلة، أو أجهزة المساعد الرقمي الشخصي، وما إلى ذلك). ومن خلال المسيِّر، تُرسَل البيانات اليومية للمريض إلى المستشفى لتحقيق المراقبة في الوقت الفعلي وإرشادات الخبراء. وتحتاج مجموعة متنوعة من خدمات الرعاية الصحية في البيئة المنزلية إلى الدعم من مخدِّم العمليات التقنية. وتمكن العناية بالأمراض المزمنة (مثل مرض السكري وأمراض القلب، وما إلى ذلك) عادةً باستخدام تطبيق مراقبة.

وتشمل ميزات خدمة العناية بالأمراض المزمنة ما يلي، على سبيل المثال لا الحصر:

– مقدمو خدمة العناية بالأمراض المزمنة:

- يتعامل الأطباء مع النتائج غير الطبيعية. إذا أعطى التشخيص المستخلَص من هذه البيانات نتيجة غير طبيعية قد تنطوي على خطر مرض يصيب المريض، يبلَّغ طبيب مرتبط بالنتيجة. ثم يتخذ الطبيب إجراءات فعالة.
- مركز البيانات هو جوهر النظام بأكمله. فهو يتعامل مع جميع البيانات بما في ذلك معلومات المستخدم ومعلومات الطبيب ومعلومات الجهاز والمعلمات الفيزيولوجية. وتجب تلبية متطلبات التخزين الكبيرة والمعالجة عالية السرعة. والخوارزميات اللازمة لمعالجة البيانات هي عامل رئيسي آخر يحدد فعالية النظام بأكمله.
- يمكن استئجار الأجهزة أو بيعها للمستخدمين. ويمكنها قياس المعلمات الفيزيولوجية للمستخدم تلقائياً ويمكنها إرسال البيانات إلى مركز البيانات عن طريق الاتصالات السلكية/اللاسلكية.

– مستخدمو خدمة العناية بالأمراض المزمنة

- في خدمة العناية بالأمراض المزمنة، كبار السن هم المستخدمون الرئيسيون. ومع ازدياد متوسط العمر المتوقع في العديد من البلدان، سيزداد عدد المستخدمين الذين يحتاجون إلى خدمة العناية بالأمراض المزمنة.
- سيتزايد عدد الأشخاص الذين يعانون من مشكلات صحية وسيصنَفون على أنهم "ليسوا بصحة جيدة تماماً". وقد يصبح الأشخاص المندرجون في هذه الفئة مستخدمين لخدمة العناية بالأمراض المزمنة.
- يريد مستخدمو النظام أن تراقَب صحتهم تلقائياً دون الحاجة إلى الذهاب إلى المستشفى يومياً. وبهذه الطريقة، ينبغي كشف بعض المخاطر الصحية الخفية المحدقة بالمستخدم في الوقت المناسب.

– المتطلبات من الجهاز

يمكن أن تختلف متطلبات المرضى من أجهزة المراقبة، على سبيل المثال، لا يحتاج بعض المرضى إلا إلى مراقبة بضع معلمات، بينما لا يحتاج الآخرون إلا إلى المراقبة لفترات زمنية محددة. فتنبغي مراعاة مرونة تشكيلة الجهاز من أجل تلبية احتياجات المستخدمين المختلفين.

– المتطلبات من الشبكة

بالإضافة إلى عرض النطاق وسرعة الإرسال، تنبغي مراعاة متطلبات تنقلية المستخدم. ويمكن أن تضمن التغطية غير المتجانسة لشبكات الاتصالات المتنقلة اللاسلكية النفاذ إلى مجموعة واسعة من التطبيقات في أي وقت وفي أي مكان.

– متطلبات تيسر النظام

يجب أن تتيسر خدمة العناية بالأمراض المزمنة طوال الوقت. فقد يحتاج المستخدم إلى قياس معلماته الفيزيولوجية في أي وقت من اليوم.

– متطلبات دقة النظام

يجب تحقيق الدقة. فلا يمكن إلا للبيانات الدقيقة أن تضمن الخدمات المناسبة للمستخدمين. وبخلاف ذلك، قد تؤدي البيانات غير الدقيقة أو نتائج التشخيص غير الدقيقة إلى وقوع أخطاء أو حوادث خطيرة.

سلاسل التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

السلسلة A	تنظيم العمل في قطاع تقييس الاتصالات
السلسلة D	مبادئ التعريفة والمحاسبة والقضايا الاقتصادية والسياساتية المتصلة بالاتصالات/تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على الصعيد الدولي
السلسلة E	التشغيل العام للشبكة والخدمة الهاتفية وتشغيل الخدمات والعوامل البشرية
السلسلة F	خدمات الاتصالات غير الهاتفية
السلسلة G	أنظمة الإرسال ووسائطه والأنظمة والشبكات الرقمية
السلسلة H	الأنظمة السمعية المرئية والأنظمة متعددة الوسائط
السلسلة I	الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات
السلسلة J	الشبكات الكبلية وإرسال إشارات تلفزيونية وبرامج صوتية وإشارات أخرى متعددة الوسائط
السلسلة K	الحماية من التداخلات
السلسلة L	البيئة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتغير المناخ، والمخلفات الإلكترونية، وكفاءة استخدام الطاقة، وإنشاء الكبلات وغيرها من عناصر المنشآت الخارجية وتركيبها وحمايتها
السلسلة M	إدارة الاتصالات بما في ذلك شبكة إدارة الاتصالات وصيانة الشبكات
السلسلة N	الصيانة: الدارات الدولية لإرسال البرامج الإذاعية الصوتية والتلفزيونية
السلسلة O	مواصفات تجهيزات القياس
السلسلة P	نوعية الإرسال الهاتفي والمنشآت الهاتفية وشبكات الخطوط المحلية
السلسلة Q	التبديل والتشوير، والقياسات والاختبارات المرتبطة بهما
السلسلة R	الإرسال البرقي
السلسلة S	التجهيزات المطرافية للخدمات البرقية
السلسلة T	المطاريف الخاصة بالخدمات التليماتية
السلسلة U	التبديل البرقي
السلسلة V	اتصالات البيانات على الشبكة الهاتفية
السلسلة X	شبكات البيانات والاتصالات بين الأنظمة المفتوحة ومسائل الأمن
السلسلة Y	**البنية التحتية العالمية للمعلومات، والجوانب الخاصة ببروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي وإنترنت الأشياء والمدن الذكية**
السلسلة Z	اللغات والجوانب العامة للبرمجيات في أنظمة الاتصالات

طُبعت في سويسرا
جنيف، 2019