



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

Z.110

(11/2000)

SÉRIE Z: LANGAGES ET ASPECTS GÉNÉRAUX
LOGICIELS DES SYSTÈMES DE
TÉLÉCOMMUNICATION

Techniques de description formelle – Application des
techniques de description formelle

**Critères d'utilisation des techniques de
description formelle par l'UIT-T**

Recommandation UIT-T Z.110

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE Z
LANGAGES ET ASPECTS GÉNÉRAUX LOGICIELS DES SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATION

TECHNIQUES DE DESCRIPTION FORMELLE	
Langage de description et de spécification (SDL)	Z.100–Z.109
Application des techniques de description formelle	Z.110–Z.119
Diagrammes des séquences de messages	Z.120–Z.129
LANGAGES DE PROGRAMMATION	
CHILL: le langage de programmation de l'UIT-T	Z.200–Z.209
LANGAGE HOMME-MACHINE	
Principes généraux	Z.300–Z.309
Syntaxe de base et procédures de dialogue	Z.310–Z.319
LHM étendu pour terminaux à écrans de visualisation	Z.320–Z.329
Spécification de l'interface homme-machine	Z.330–Z.399
QUALITÉ DES LOGICIELS DE TÉLÉCOMMUNICATION	Z.400–Z.499
MÉTHODES DE VALIDATION ET D'ESSAI	Z.500–Z.599

Pour plus de détails, voir la Liste des Recommandations de l'UIT-T.

Recommandation UIT-T Z.110

Critères d'utilisation des techniques de description formelle par l'UIT-T

Résumé

Etant donné la complexité et l'utilisation généralisée des Recommandations, il est impératif d'utiliser des langages et des techniques de description adéquats et appropriés pour garantir le niveau de qualité requis.

La présente Recommandation a pour but de préconiser l'utilisation de techniques de description pour garantir la qualité des Recommandations UIT-T. En cas de besoins particuliers de vérification ou de validation, il convient d'utiliser des techniques de description formelle (FDT).

L'utilisation effective de techniques FDT impose au préalable de suivre des procédures qui comportent plusieurs étapes et qui sont exposées dans la présente Recommandation.

L'utilisation effective de techniques FDT impose d'employer des outils de pointe.

Dans le Supplément 1 aux Recommandations UIT-T de la série A (09/98), Directives sur les critères de qualité des Recommandations relatives aux protocoles, il est indiqué que: "Les directives relatives à l'utilisation des FDT figurent dans la Recommandation Z.110. Celles-ci énoncent les critères d'utilisation de ces techniques et doivent, par conséquent, être considérées comme la référence en la matière, parallèlement à ce Supplément. Il est prévu d'étendre le domaine d'application de la présente Recommandation afin qu'elle couvre un vaste éventail d'applications élaborées par des groupes tels que OMG".

Dans la Résolution 4 sur l'évaluation de la conformité et la qualité des normes adoptée à la réunion mixte de Global Standards Collaboration-5/RAST (Williamsburg, Etats-Unis, 23-26 août 1999), il est indiqué en conclusion:

- a) que l'utilisation de spécifications de protocoles exprimées en SDL associée aux outils logiciels fondés sur le SDL disponibles sur le marché permettra d'élaborer des Recommandations de meilleure qualité;
- b) que les Recommandations relatives aux protocoles exprimées en SDL seront approuvées plus rapidement que les Recommandations rédigées en langage naturel;

et décidé:

- 1) d'encourager les Commissions d'études de l'UIT-T à appliquer les dispositions du Supplément 1 aux Recommandations de la série A: *Directives sur les critères de qualité des Recommandations relatives aux protocoles*, pour élaborer toute nouvelle Recommandation dans ce domaine;
- 2) d'encourager l'UIT à fournir l'appui technique et rédactionnel nécessaire à l'élaboration et à la tenue à jour de Recommandations complexes;
- 3) d'encourager les entreprises qui participent aux travaux des organisations membres de GSC à utiliser des outils SDL/TTCN disponibles sur le marché pour l'examen de projets de Recommandations;
- 4) d'encourager les entreprises qui participent aux travaux des organisations membres de GSC à contribuer à l'établissement de moyens de formation à l'utilisation d'outils et de méthodes de description formelle;

- 5) d'encourager les organisations membres de GSC à participer au développement des méthodes qu'elles utilisent dans leurs processus de normalisation.

Il convient de noter que les techniques de description de l'UIT-T ne se limitent pas à la spécification de protocoles, mais qu'elles s'étendent à un domaine d'application beaucoup plus vaste.

Source

La Recommandation Z.110 de l'UIT-T, révisée par la Commission d'études 10 (2001-2004) de l'UIT-T, a été approuvée le 24 novembre 2000 selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

AVANT-PROPOS

L'UIT (Union internationale des télécommunications) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications. L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'UIT. Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

L'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T, lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression "Administration" est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un Membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 2001

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1	Domaine d'application 1
2	Références normatives..... 1
3	Termes et définitions 2
3.1	Définitions..... 2
3.2	Abréviations 2
4	Technique FDT 2
4.1	Objectifs d'une technique FDT 2
4.2	Avantages d'une technique de description..... 3
4.3	Utilisation de techniques de description 3
4.4	Prise en charge des techniques de description 3
4.5	Critères d'utilisation des techniques de description..... 4
5	Critère de développement des techniques de description et Recommandation associée 4
6	Procédure d'élaboration de définitions formelles 4

Recommandation UIT-T Z.110

Critères d'utilisation des techniques¹ de description formelle par l'UIT-T

1 Domaine d'application

La présente Recommandation s'applique à l'utilisation des techniques de description dans les Recommandations UIT-T.

Ces techniques sont destinées à servir dans l'élaboration, la spécification, l'implémentation et la vérification (des parties) de Recommandations.

2 Références normatives

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations UIT-T et textes suivants qui, de ce fait, en font partie intégrante. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Toute Recommandation ou texte étant sujet à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à se reporter, si possible, aux versions les plus récentes des références normatives suivantes. La liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est publiée régulièrement.

- UIT-T X.292 (1998), *Cadre et méthodologie des tests de conformité OSI pour les Recommandations sur les protocoles pour les applications de l'UIT-T – Notation combinée arborescente et tabulaire (TTCN)*.
- UIT-T X.680 (1997) | ISO/CEI 8824-1:1998, *Technologies de l'information – Notation de syntaxe abstraite numéro un: spécification de la notation de base*.
- UIT-T X.722 (1992) | ISO/CEI 10165-4:1992, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Structure des informations de gestion: directives pour la définition des objets gérés*.
- UIT-T X.920 (1997) | ISO/CEI 14750:1999, *Technologies de l'information – Traitement réparti ouvert – Langage de définition d'interface*.
- UIT-T Z.100 (1999), *SDL: langage de description et de spécification*.
- UIT-T Z.105 (1999), *Langage SDL combiné avec des modules ASN.1 (SDL/ASN.1)*.
- UIT-T Z.107 (1999), *Langage SDL avec notation ASN.1 incorporée*.
- UIT-T Z.109 (1999), *Combinaison du langage SDL avec le langage de modélisation unifiée (SDL/UML)*.
- UIT-T Z.120 (1999), *Diagramme des séquences de messages*.
- UIT-T Z.130 (1999), *Langage de définition d'objet de l'UIT*.
- Langage de modélisation unifiée (UML) [Groupe de gestion d'objets (OMG)].

¹ Le contenu de la précédente version de la présente Recommandation a aussi été publié sous forme de Résolution ISO/CEI JTC 1/N 145.

Le passage du document JTC 1 sur la priorité en cas de descriptions multiples ne figure pas dans la présente Recommandation.

3 Termes et définitions

3.1 Définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants:

3.1.1 définition formelle: partie d'une Recommandation basée sur l'utilisation d'une technique de description formelle.

3.1.2 technique de description formelle: technique de spécification fondée sur un langage technique qui utilise des règles rigoureuses et dépourvues d'ambiguïté tant en ce qui concerne la formulation d'expressions dans ce langage (syntaxe formelle) que l'interprétation du sens de ces expressions (sémantique formelle). Les principales techniques FDT recommandées par l'UIT-T sont la notation de syntaxe abstraite numéro un (Rec. UIT-T X.680), la notation combinée arborescente et tabulaire (Rec. UIT-T X.292 et Z.140), les directives pour la définition des objets gérés (Rec. UIT-T X.722), le langage de description et de spécification (Rec. UIT-T Z.100), le diagramme de séquences de messages (Rec. UIT-T Z.120), le langage de description et de spécification combiné avec la notation de syntaxe abstraite numéro un (Rec. UIT-T Z.105), le langage SDL combiné avec le langage de modélisation unifiée (Rec. UIT-T Z.109) et le langage de définition d'objet (Rec. UIT-T Z.130).

3.1.3 description en langage naturel: exemple de technique de description informelle dans l'une des langues utilisées par l'UIT-T pour publier ses Recommandations. Il peut être complété par des notations mathématiques et d'autres notations, figures acceptées, etc.

3.2 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

EDH traitement électronique de documents (*electronic document handling*)

FD définition formelle (*formal definition*)

FDT technique de description formelle (*formal description technique*)

4 Technique FDT

4.1 Objectifs d'une technique FDT

Une technique FDT a pour objet de permettre d'élaborer des spécifications précises et sans aucune ambiguïté. Elle a aussi d'autres objectifs:

- fournir une base d'analyse des spécifications en vue d'en vérifier l'exactitude, l'efficacité, etc. (par simulation, vérification ou détermination de tests systématiques);
- fournir une base permettant de déterminer si les spécifications sont complètes;
- fournir une base permettant de valider les spécifications en fonction des spécifications de la Recommandation;
- fournir une base permettant de déterminer si l'implémentation correspond bien à la teneur de la Recommandation;
- fournir une base permettant de déterminer si les spécifications sont cohérentes d'une Recommandation à l'autre;
- fournir les bases permettant d'étayer l'implémentation.

On aura peut-être besoin dans certains domaines de plus d'une technique de description pour atteindre tous ces objectifs.

Si seul l'UIT-T est concerné, seules les techniques de description recommandées par l'UIT-T seront utilisées. Si pour une raison quelconque d'autres techniques étaient utilisées, il conviendrait d'indiquer la raison pour laquelle les techniques de description existantes de l'UIT ne le seraient pas; cette clause peut ne pas s'appliquer dans le cas où la norme est élaborée en collaboration avec d'autres organisations de normalisation.

4.2 Avantages d'une technique de description

L'application d'une technique de description peut offrir des avantages tels que:

- amélioration de la qualité des Recommandations, d'où moins de frais de maintenance aussi bien pour l'UIT-T que pour les utilisateurs des Recommandations;
- réduction de la dépendance par rapport au langage naturel lorsqu'il s'agit de communiquer des notions techniques dans un univers multilingue;
- possibilité de validation des Recommandations et de production facilitée de tests de mise en conformité pour les Recommandations, ce qui facilite par là même les tests des produits;
- raccourcissement du temps d'élaboration des applications grâce à des outils fondés sur les propriétés des techniques de description;
- possibilité de faciliter l'implémentation, d'où une meilleure qualité des produits.

4.3 Utilisation de techniques de description

Les techniques de description sont des techniques avancées qui sont largement utilisées dans l'industrie. Des investissements importants concernant la formation et les outils ont été réalisés par les membres de l'UIT-T.

On dispose de ressources limitées pour le développement (ce qui n'est pas le cas pour l'utilisation) des techniques de description. L'élaboration de ces techniques tend à devenir une tâche longue et coûteuse.

Bien que les Commissions d'études possèdent les compétences techniques nécessaires pour évaluer les avantages techniques des Recommandations décrites en langage formel et pour arriver à un consensus les concernant, ces compétences ont des limites.

4.4 Prise en charge des techniques de description

L'élaboration et la disponibilité de produits didactiques et pédagogiques permettent à toutes les personnes intéressées de saisir la complexité et les capacités des techniques de description. On ne peut tirer parti de l'utilisation de telles techniques qu'après une formation.

Les outils servant à prendre en charge une technique de description utilisée dans une Recommandation permettent de supprimer de nombreuses erreurs dans les projets de Recommandations avant leur publication, et d'utiliser la technique de description avec la sémantique définie dans la Recommandation FDT. L'utilisation du traitement électronique des documents permet aux membres de l'UIT-T d'analyser les projets de Recommandations et d'utiliser les Recommandations approuvées avec les outils FDT qu'ils préfèrent.

4.5 Critères d'utilisation des techniques de description

Les techniques de description utilisées dans le cadre d'une Recommandation doivent être arrêtées par la Commission d'études responsable de la Recommandation en question, compte tenu des facteurs indiqués aux § 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 et 4.5 et de la procédure décrite au § 6. Le principal critère sur lequel se fonde la décision est la qualité technique de la Recommandation. En conséquence, les techniques de description indiquées au § 3.1.2 devraient normalement être utilisées pour les parties d'une Recommandation qui peuvent être décrites de cette façon.

Dans certains cas, d'autres critères, comme la documentation existante ou des besoins urgents du marché, sont suffisants pour justifier l'adoption d'une autre technique de description. Si une Recommandation pouvant utiliser une des techniques indiquées au § 3.1.2 utilise une technique différente ou simplement le langage naturel, il faut y indiquer les raisons.

5 Critère de développement des techniques de description et Recommandation associée

Il importe d'éviter toute prolifération inutile des techniques de description à cause du coût et des problèmes de prise en charge d'un certain nombre d'entre elles pour l'UIT-T et ses membres. Il faut respecter les critères suivants avant d'adopter une nouvelle technique de description à utiliser dans les Recommandations UIT-T:

- la nécessité de la technique de description sera démontrée;
- la preuve sera apportée qu'elle est fondée sur un modèle sensiblement différent de celui d'une technique de description existante;
- l'utilité et le potentiel de la technique de description seront démontrés;
- il y aura au moins deux outils qui prendront convenablement en charge, en termes objectifs et justifiés, la technique de description disponible pour chaque partie.

Quand on envisage une modification importante d'une technique de description existante, on procède essentiellement de la même façon que pour une nouvelle technique de description, sans se soucier si la modification est compatible avec les versions antérieures. L'objectif est de faire en sorte que le nombre des techniques de description reste peu élevé et que chaque technique de description soit elle-même stable dans l'intérêt de toutes les parties.

L'adoption de nouvelles techniques de description ou la modification de techniques de description existantes doit être signalée à la Commission d'études directrice compétente.

6 Procédure d'élaboration de définitions formelles

6.1 Seules des techniques FDT normalisées (ou en voie de normalisation) seront employées dans les descriptions formelles des Recommandations.

6.2 L'adoption d'une technique de description pour une Recommandation donnée relève de la Commission d'études intéressée (agissant de concert avec les organismes de normalisation concernés pour les normes devant faire l'objet d'une concertation). Si une FD est appelée à devenir une nouvelle Recommandation, son élaboration sera au moins aussi rapide que celle de la Recommandation.

6.3 Pour l'incorporation graduelle des FD dans les Recommandations, on peut envisager trois étapes. Il appartient aux Commissions d'études de décider de l'étape de départ applicable à chaque FD et de l'évolution possible de celle-ci vers une autre étape. Toutes les FD ne passeront pas obligatoirement par les trois étapes ci-après et, d'une manière générale, il n'est pas indispensable qu'une FD évolue.

Etape 1

Cette étape se caractérise par l'absence d'une connaissance généralisée des techniques de description et d'une expérience en matière de description formelle. Ainsi, les Commissions d'études risquent de ne pas avoir les moyens d'élaborer ou de réviser des descriptions formelles.

La marche à suivre doit être fondée sur la méthode classique des langages naturels, et déboucher sur l'élaboration de textes où la description en langage naturel constitue la Recommandation définitive.

Les Commissions d'études sont encouragées à transformer leurs Recommandations en FD; cette démarche permettra, grâce au relevé d'erreurs, d'améliorer la qualité des Recommandations, d'en faciliter la compréhension et d'étayer la mise en œuvre progressive des FDT.

Une description formelle rédigée par une Commission d'études et pouvant être considérée comme le reflet fidèle d'une bonne partie ou de la totalité d'une Recommandation doit être publiée dans un appendice à la Recommandation.

Entre-temps, les Commissions d'études doivent rédiger et mettre au point une documentation didactique sur les techniques de description afin d'en faciliter la diffusion à grande échelle à l'UIT-T et dans les organisations de liaison.

Etape 2

Cette étape se caractérise par une plus large diffusion des connaissances sur les techniques de description et de l'expérience en matière de description formelle. Les Commissions d'études peuvent fournir suffisamment de ressources pour permettre d'élaborer des descriptions formelles. Toutefois, il n'est pas certain qu'un nombre suffisant de membres de l'UIT-T puissent étudier ces descriptions afin d'approuver un projet de Recommandation défini en langage formel.

La formulation des Recommandations doit rester fondée sur la méthode classique des langages naturels et déboucher sur des textes où la description en langage naturel constitue la norme définitive. Parallèlement à cette tâche, il convient d'élaborer des descriptions formelles de ces Recommandations, en vue d'améliorer la structure, la cohérence et l'exactitude de la description en langage naturel.

Une description formelle émanant d'une Commission d'études et considérée comme le reflet fidèle d'une bonne part ou de la totalité d'une Recommandation doit être publiée dans une annexe à la Recommandation.

Entre-temps, le travail d'information et de formation doit se poursuivre.

Etape 3

Cette étape se caractérise par l'hypothèse d'une connaissance généralisée des FDT. Les membres de l'UIT-T ont assez de moyens pour élaborer et réviser des descriptions formelles, et l'on a la certitude que l'implémentation des FDT ne limitera pas à l'excès la liberté des applications.

Les Commissions d'études doivent se servir régulièrement des FDT pour formuler leurs Recommandations et les FD doivent faire partie intégrante des Recommandations, au même titre que les descriptions en langage naturel.

Chaque fois que l'on décèle une divergence entre une description en langage naturel et une description formelle, ou entre deux descriptions formelles, il convient d'aplanir cette divergence en modifiant ou en améliorant l'une des descriptions, sans pour autant donner la préférence à une description sur l'autre. Toute incohérence entre l'une des deux parties de la Recommandation (indépendamment du fait que chaque partie utilise une définition formelle ou non) signifie qu'il y a une erreur à corriger dans la Recommandation.

6.4 Les procédures par étapes décrites ci-dessus visent à faciliter la progression des FD dans le cadre du processus de normalisation et non à entraver cette progression. Si des problèmes de procédure se posaient, la Commission directrice responsable des techniques de description devrait en être informée et, chaque fois que possible, des modifications de procédure recommandées devraient être proposées pour atténuer ces problèmes.

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Réseaux câblés et transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, circuits téléphoniques, télégraphie, télécopie et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication