



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

Y.1541

Amendement 2
(02/2004)

SÉRIE Y: INFRASTRUCTURE MONDIALE DE
L'INFORMATION, PROTOCOLE INTERNET ET
RÉSEAUX DE NOUVELLE GÉNÉRATION

Aspects relatifs au protocole Internet – Qualité de service
et performances de réseau

Objectifs de qualité de fonctionnement pour les
services en mode IP

**Amendement 2: Nouvel Appendice XI:
Concaténation des valeurs de qualité de service**

Recommandation UIT-T Y.1541 (2002) – Amendement 2

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE Y
**INFRASTRUCTURE MONDIALE DE L'INFORMATION, PROTOCOLE INTERNET ET RÉSEAUX DE
 NOUVELLE GÉNÉRATION**

INFRASTRUCTURE MONDIALE DE L'INFORMATION	
Généralités	Y.100–Y.199
Services, applications et intergiciels	Y.200–Y.299
Aspects réseau	Y.300–Y.399
Interfaces et protocoles	Y.400–Y.499
Numérotage, adressage et dénomination	Y.500–Y.599
Gestion, exploitation et maintenance	Y.600–Y.699
Sécurité	Y.700–Y.799
Performances	Y.800–Y.899
ASPECTS RELATIFS AU PROTOCOLE INTERNET	
Généralités	Y.1000–Y.1099
Services et applications	Y.1100–Y.1199
Architecture, accès, capacités de réseau et gestion des ressources	Y.1200–Y.1299
Transport	Y.1300–Y.1399
Interfonctionnement	Y.1400–Y.1499
Qualité de service et performances de réseau	Y.1500–Y.1599
Signalisation	Y.1600–Y.1699
Gestion, exploitation et maintenance	Y.1700–Y.1799
Taxation	Y.1800–Y.1899
RÉSEAUX DE LA PROCHAINE GÉNÉRATION	
Cadre général et modèles architecturaux fonctionnels	Y.2000–Y.2099
Qualité de service et performances	Y.2100–Y.2199
Aspects relatifs aux services: capacités et architecture des services	Y.2200–Y.2249
Aspects relatifs aux services: interopérabilité des services et réseaux dans les réseaux de nouvelle génération	Y.2250–Y.2299
Numérotage, nommage et adressage	Y.2300–Y.2399
Gestion de réseau	Y.2400–Y.2499
Architectures et protocoles de commande de réseau	Y.2500–Y.2599
Sécurité	Y.2700–Y.2799
Mobilité généralisée	Y.2800–Y.2899

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

Recommandation UIT-T Y.1541

Objectifs de qualité de fonctionnement pour les services en mode IP

Amendement 2

Nouvel Appendice XI: Concaténation des valeurs de qualité de service

Source

L'Amendement 2 de la Recommandation Y.1541 (2002) de l'UIT-T a été agréé le 12 février 2004 par la Commission d'études 13 (2001-2004) de l'UIT-T.

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.

Le respect de cette Recommandation se fait à titre volontaire. Cependant, il se peut que la Recommandation contienne certaines dispositions obligatoires (pour assurer, par exemple, l'interopérabilité et l'applicabilité) et considère que la Recommandation est respectée lorsque toutes ces dispositions sont observées. Le futur d'obligation et les autres moyens d'expression de l'obligation comme le verbe "devoir" ainsi que leurs formes négatives servent à énoncer des prescriptions. L'utilisation de ces formes ne signifie pas qu'il est obligatoire de respecter la Recommandation.

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 2004

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Amendement 2 – Nouvel Appendice XI: Concaténation des valeurs de qualité de service....	1
XI.1 Introduction	1
XI.2 Concaténation des valeurs	1

Recommandation UIT-T Y.1541

Objectifs de qualité de fonctionnement pour les services en mode IP

Amendement 2

Nouvel Appendice XI: Concaténation des valeurs de qualité de service

XI.1 Introduction

Le présent appendice traite du calcul de la qualité de fonctionnement d'un conduit entre interfaces utilisateur-réseau (UNI, *user network interface*), dans le cas où l'on connaît la qualité de fonctionnement de chaque section. Le but est de fournir des informations et des éléments d'appréciation utiles sur ce sujet complexe et important.

Les règles indiquées ici permettent d'évaluer de manière satisfaisante la qualité de fonctionnement d'interface UNI à interface UNI. Les erreurs d'évaluation sont présumées contrebalancer les erreurs que sont susceptibles de comporter les différentes valeurs retenues. Lorsqu'elles proviennent de mesures ou d'activités de modélisation récentes, les valeurs sont susceptibles d'être grandement erronées si les conditions ou les hypothèses retenues ne sont pas stationnaires.

Ces informations sont censées permettre la prise en charge d'allocations souples à l'aide du ou des protocoles de signalisation de qualité de service (QS). Les règles ne doivent pas être utilisées pour prendre en charge l'allocation fixe de valeurs d'interface UNI à interface UNI.

XI.2 Concaténation des valeurs

Pour le paramètre de qualité de fonctionnement "temps IPTD moyen" (IPTD, temps de transfert de paquets IP, *IP packet transfer delay*), la qualité de fonctionnement d'interface UNI à interface UNI est la somme des moyennes dues aux différentes sections de réseau.

Pour le paramètre de qualité de fonctionnement IPLR (taux de perte de paquets IP), la qualité de fonctionnement d'interface UNI à interface UNI est la somme des valeurs dues aux différentes sections de réseau. Il est à noter que cette approximation dépend de la valeur inférieure de l'objectif de qualité de fonctionnement pour le taux IPLR à 10^{-3} , et que les sections du réseau offriront généralement des valeurs inférieures à 10^{-3} en vue d'atteindre l'objectif de qualité de fonctionnement d'interface UNI à interface UNI. Cela exige d'autre part que le nombre de sections du réseau soit très inférieur à $1/\text{IPLR}$, mais ce n'est pas là un facteur limitant aux taux de perte prévus. Cette méthode de calcul peut être appliquée sans difficulté en différents points intermédiaires le long du conduit d'interface UNI à interface UNI. Elle pourrait être source d'erreurs non négligeables si l'objectif de qualité de fonctionnement pour le taux IPLR était de 10^{-2} ou plus élevé.

Une méthode plus précise de concaténation des valeurs QS pour le taux IPLR consiste à inverser la probabilité de transfert fructueux des paquets via un nombre n de sections de réseau, comme suit:

$$\text{IPLR}_{\text{UNI-UNI}} = 1 - \{ (1 - \text{IPLR}_{\text{NS1}}) \times (1 - \text{IPLR}_{\text{NS2}}) \times (1 - \text{IPLR}_{\text{NS3}}) \times \dots \times (1 - \text{IPLR}_{\text{NSn}}) \}$$

Pour le paramètre de qualité de fonctionnement IPER (taux d'erreur sur les paquets IP), la qualité de fonctionnement d'interface UNI à interface UNI est la somme des valeurs dues aux différentes sections de réseau. Il est à noter que cette approximation dépend de la valeur inférieure de l'objectif de qualité de fonctionnement pour le taux IPER à 10^{-4} , et que les sections du réseau offriront

généralement des valeurs inférieures à 10^{-4} en vue d'atteindre l'objectif de qualité de fonctionnement d'interface UNI à interface UNI. Dans ce cas également, l'inversion de la probabilité de transfert de paquets sans erreur peut permettre d'obtenir une valeur plus précise.

Les méthodes de calcul de la qualité de fonctionnement pour la variation IPDV (variation de temps de paquet IP) d'interface UNI à interface UNI à partir des valeurs des sections du réseau doivent tenir compte du fait que la valeur de qualité de fonctionnement obtenue est inférieure à la somme des valeurs des sections et qu'on ne peut la calculer avec précision sans disposer d'un grand nombre d'informations sur la distribution des différents temps de transfert. Si, par exemple, les caractéristiques de distribution des différents temps de transfert sont connues ou mesurées, on peut les combiner par convolution pour évaluer leur distribution cumulée. Il est rare que les opérateurs se communiquent des informations aussi détaillées, qui peuvent ne pas être disponibles sous la forme d'une distribution continue. C'est pourquoi la méthode d'évaluation de la qualité de fonctionnement pour la variation IPDV d'interface UNI à interface UNI est la moins précise de toutes les méthodes.

La règle permettant d'évaluer la qualité de fonctionnement pour la variation IPDV d'interface UNI à interface UNI d'après les valeurs des tronçons consiste à répartir en catégories la valeur minimale moins le 99,9^e percentile du temps de transfert dans un sens pour chaque section de réseau dans des bandes de 10 ms ($0 < \text{IPDV} \leq 10$ ms, $10 \text{ ms} < \text{IPDV} \leq 20$ ms, chaque catégorie étant désignée par sa limite supérieure). Le nombre de sections pouvant entrer dans chaque catégorie dépend de la section la plus longue présente dans le conduit d'interface UNI à interface UNI. Les valeurs indiquées dans le tableau ci-après ont été choisies pour atteindre un objectif de qualité de fonctionnement de 50 ms pour la variation IPDV; elles permettent d'évaluer si l'objectif sera atteint (contrairement à la méthode de concaténation des valeurs QS pour la variation IPDV). Cette méthode permet de simplifier la diffusion d'informations sur la qualité de fonctionnement pour la variation IPDV, ce qui la rend plus facilement applicable dans la pratique.

Tableau XI.1/Y.1541 – Concaténation de sections de réseau permettant d'atteindre l'objectif de variation IPDV de 50 ms

Catégorie de variation IPDV la plus grande présente	Nombre de sections de réseau autorisées dans chaque catégorie de variation IPDV (compte tenu de la catégorie de variation IPDV la plus grande présente dans le conduit)				
	≤ 50	≤ 40	≤ 30	≤ 20	≤ 10
≤ 50	1				
≤ 40		1		1	
		1			2
≤ 30			2		
			1	1	2
			1	2	1
			1		4

Tableau XI.1/Y.1541 – Concaténation de sections de réseau permettant d'atteindre l'objectif de variation IPDV de 50 ms

Catégorie de variation IPDV la plus grande présente	Nombre de sections de réseau autorisées dans chaque catégorie de variation IPDV (compte tenu de la catégorie de variation IPDV la plus grande présente dans le conduit)				
	≤ 50	≤ 40	≤ 30	≤ 20	≤ 10
≤ 20				3	1
				2	4
				1	6
≤ 10					7

NOTE – Les valeurs du Tableau XI.1 sont provisoires et sont susceptibles d'être modifiées à la lumière d'études complémentaires et de données d'expérience sur la qualité de fonctionnement du réseau. Les valeurs limites appliquées actuellement étant fondées sur des estimations prudentes, le nombre de sections de réseau autorisées dans le conduit d'interface UNI à interface UNI pourrait être accru ultérieurement. La présence de cellules intermédiaires est impossible.

Pour déterminer si la concaténation des valeurs QS pour la variation IPDV d'un ou de plusieurs réseaux dans le conduit d'interface UNI à interface UNI permettra d'atteindre l'objectif de 50 ms, il convient de procéder comme suit:

- 1) identifier la catégorie de variation IPDV la plus grande occupée par tout réseau;
- 2) trouver cette catégorie dans la colonne de gauche du Tableau XI.1/Y.1541;
- 3) les rangées associées à cette catégorie de variation IPDV la plus grande indiquent les limites applicables aux réseaux des catégories plus petites.

Des exemples de la procédure à appliquer sont donnés ci-dessous:

si le réseau dont la variation IPDV est la plus grande entre dans la catégorie ≤ 50 ms, le conduit de bout en bout ne peut comporter qu'un seul réseau de ce type tout en satisfaisant à l'objectif de 50 ms (comme indiqué dans la première rangée).

Si le réseau dont la variation IPDV est la plus grande entre dans la catégorie ≤ 40 ms, le conduit de bout en bout ne peut comporter qu'un seul réseau de ce type associé à un réseau de la catégorie ≤ 20 ms tout en satisfaisant l'objectif de 50 ms (comme indiqué dans la deuxième rangée). Sont également autorisés, un réseau de la catégorie ≤ 40 ms associé à deux réseaux de la catégorie ≤ 10 ms (comme indiqué dans la troisième rangée).

Certes, les valeurs de variation IPDV semblent devoir s'additionner en fonction de l'écart quadratique moyen (c'est-à-dire que les variances sont additives dans certaines circonstances). Cela étant, cette méthode n'est pas utilisée ici.

D'autres méthodes heuristiques de concaténation ont été proposées. L'une d'elles exige que l'on connaisse à la fois le 99^e percentile et les 99,9^e percentiles de la variation IPDV de chaque section. Evaluer la variation IPDV d'interface UNI à interface UNI consiste à totaliser le 99,9^e percentile de la section dont la variation est la plus grande et les 99^e percentiles de toutes les autres sections.

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, protocole Internet et réseaux de nouvelle génération
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication

