



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

G.722.2

Appendice I
(01/2002)

SÉRIE G: SYSTÈMES ET SUPPORTS DE
TRANSMISSION, SYSTÈMES ET RÉSEAUX
NUMÉRIQUES

Equipements terminaux numériques – Codage des
signaux analogiques par des méthodes autres que la MIC

Codage vocal adaptatif multidébit à large bande
(AMR-WB) à 16 kbit/s environ

**Appendice I: masquage des trames erronées ou
perdus**

Recommandation UIT-T G.722.2 – Appendice I

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE G
SYSTÈMES ET SUPPORTS DE TRANSMISSION, SYSTÈMES ET RÉSEAUX NUMÉRIQUES

CONNEXIONS ET CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX	G.100–G.199
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES COMMUNES À TOUS LES SYSTÈMES ANALOGIQUES À COURANTS PORTEURS	G.200–G.299
CARACTÉRISTIQUES INDIVIDUELLES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX À COURANTS PORTEURS SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.300–G.399
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX HERTZIENS OU À SATELLITES ET INTERCONNEXION AVEC LES SYSTÈMES SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.400–G.449
COORDINATION DE LA RADIODÉLÉPHONIE ET DE LA TÉLÉPHONIE SUR LIGNES	G.450–G.499
EQUIPEMENTS DE TEST	G.500–G.599
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION	G.600–G.699
EQUIPEMENTS TERMINAUX NUMÉRIQUES	G.700–G.799
Généralités	G.700–G.709
Codage des signaux analogiques en modulation par impulsions et codage	G.710–G.719
Codage des signaux analogiques par des méthodes autres que la MIC	G.720–G.729
Principales caractéristiques des équipements de multiplexage primaires	G.730–G.739
Principales caractéristiques des équipements de multiplexage de deuxième ordre	G.740–G.749
Caractéristiques principales des équipements de multiplexage d'ordre plus élevé	G.750–G.759
Caractéristiques principales des équipements de transcodage et de multiplication numérique	G.760–G.769
Fonctionnalités de gestion, d'exploitation et de maintenance des équipements de transmission	G.770–G.779
Caractéristiques principales des équipements de multiplexage en hiérarchie numérique synchrone	G.780–G.789
Autres équipements terminaux	G.790–G.799
RÉSEAUX NUMÉRIQUES	G.800–G.899
SECTIONS NUMÉRIQUES ET SYSTÈMES DE LIGNES NUMÉRIQUES	G.900–G.999
QUALITÉ DE SERVICE ET DE TRANSMISSION	G.1000–G.1999
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION	G.6000–G.6999
EQUIPEMENTS TERMINAUX NUMÉRIQUES	G.7000–G.7999

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

Recommandation UIT-T G.722.2

Codage vocal adaptatif multidébit à large bande (AMR-WB) à 16 kbit/s environ

Appendice I

Masquage des trames erronées ou perdues

Résumé

Le présent appendice donne un exemple de solution non normative pour le masquage des trames erronées ou perdues dans le cas du codec à large bande et multidébit adaptatif (AMR-WB, *adaptive multi-rate wideband*) de la Rec. UIT-T G.722.2.

Les opérations de masquage décrites ici ont aussi été adoptées par les 3GPP dans leur spécification TS 26.191.

Source

L'Appendice I à la Recommandation UIT-T G.722.2, élaboré par la Commission d'études 16 (2001-2004) de l'UIT-T, a été approuvé le 13 janvier 2002 selon la procédure définie dans la Résolution N° 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 avait 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 2002

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

I.1	Domaine d'application	1
I.2	Définitions et abréviations	1
I.2.1	Définitions	1
I.2.2	Abréviations	1
I.3	Généralités	2
I.4	Prescriptions	2
I.4.1	Détection des erreurs	2
I.4.2	Trames vocales erronées ou perdues	2
I.4.3	Première trame SID perdue	2
I.4.4	Trames SID perdues ultérieurement	2
I.5	Exemples de solution ECU/BFH	2
I.5.1	Machine à états	2
I.5.2	Substitution et blocage des trames vocales erronées ou perdues	4
I.5.2.1	BFI = 0, prevBFI = 0, State = 0 ou 1	4
I.5.2.2	BFI = 0, prevBFI = 1, State = 0 à 3	5
I.5.2.3	BFI = 1, prevBFI = 0 ou 1, State = 1 à 6	5
I.5.2.4	Séquence d'innovation	9
I.5.3	Substitution et blocage des trames SID perdues	9

Recommandation UIT-T G.722.2

Codage vocal adaptatif multidébit à large bande (AMR-WB) à 16 kbit/s environ

Appendice I

Masquage des trames erronées ou perdues

I.1 Domaine d'application

La présente spécification donne un exemple de procédure permettant de masquer les erreurs, que l'on désigne aussi sous le nom de procédure de substitution et de blocage de trames, et qui sert à l'extrémité réceptrice du codec vocal à large bande et multidébit adaptatif (AMR-WB, *adaptive multi-rate wideband*) lorsqu'une ou plusieurs trames vocales sont reçues avec erreur ou sont perdues ou qu'une ou plusieurs trames descriptrices de silence (SID, *silence descriptor*) sont perdues.

L'algorithme spécifié dans le présent appendice fait également partie du code ANSI-C de l'Annexe C/G.722.2. En cas de désaccord entre la spécification du présent appendice et le calcul en virgule fixe de l'algorithme figurant à l'Annexe C/G.722.2, cette dernière description prévaut.

I.2 Définitions et abréviations

I.2.1 Définitions

Le présent appendice définit le terme suivant:

détermination de la valeur médiane d'un ensemble à N points: opération qui consiste à trier, selon leurs valeurs ascendantes, les N éléments appartenant à un ensemble dont la valeur médiane doit être déterminée, et à choisir comme valeur médiane la $(\text{int}(N/2) + 1)$ i^e plus grande valeur de l'ensemble trié.

I.2.2 Abréviations

Le présent appendice utilise les abréviations suivantes:

AMR-WB	multidébit adaptatif large bande (<i>adaptive multi-rate-wideband</i>)
AN	réseau d'accès (<i>access network</i>)
BFH	traitement erroné de trame (<i>bad frame handling</i>)
BFI	indication par le réseau AN d'une trame erronée (<i>bad frame indication from AN</i>)
BSI_netw	indication de sous-bloc erroné, obtenue à partir de contrôles CRC à l'interface de réseau AN (<i>bad sub-block indication obtained from AN interface CRC checks</i>)
CRC	contrôle de redondance cyclique
ECU	unité de masquage d'erreur (<i>error concealment unit</i>)
medianN	détermination de la valeur médiane d'un ensemble à N points (<i>N-point median operation</i>)
prevBFI	indication de trame précédente erronée (<i>bad frame indication of previous frame</i>)
RX	réception (<i>receive</i>)
SCR	débit commandé par la source (<i>source controlled rate</i>) (opération)

SID descripteur d'insertion de silence (*silence insertion descriptor*) (bruit de fond)

I.3 Généralités

La procédure de masquage des erreurs a pour objet de masquer l'effet des trames AMR-WB vocales erronées ou perdues. Quant au blocage à la sortie dans le cas de plusieurs trames erronées ou perdues, son but est d'indiquer à l'utilisateur que la voie est défectueuse et d'éviter que d'éventuelles tonalités désagréables soient produites à la suite de cette procédure de masquage des erreurs.

Le réseau signalera les trames vocales erronées ou perdues ou les trames SID perdues en attribuant au type RX_TYPE [Annexe B/G.722.2] les valeurs SPEECH_BAD, SID_BAD ou SPEECH_LOST. Lorsque ces fanions sont apposés, le décodeur vocal remplacera les paramètres pour masquer les erreurs.

L'exemple de solution qui est donné au I.5 ne s'applique qu'au traitement des trames erronées dans un cadre de trames vocales seulement. Le masquage des erreurs pour les sous-trames peut se faire au moyen de méthodes semblables.

I.4 Prescriptions

I.4.1 Détection des erreurs

Si les bits les plus sensibles des données AMR-WB vocales sont reçus avec erreur, le réseau indiquera RX_TYPE = SPEECH_BAD, auquel cas le fanion d'indication BFI est apposé. Lorsque la trame n'est pas reçue, le réseau indiquera RX_TYPE = SPEECH_LOST, auquel cas le fanion d'indication BFI est aussi apposé. Si une trame SID est reçue avec erreur, le réseau indiquera RX_TYPE = SID_BAD.

I.4.2 Trames vocales erronées ou perdues

Le décodage normal des trames vocales erronées ou perdues conduirait à des effets sonores très désagréables. Afin d'améliorer cette sensation subjective, les trames vocales erronées ou perdues seront remplacées en répétant ou en extrapolant la ou les bonnes trames vocales précédentes. Cette substitution implique que le niveau à la sortie diminue graduellement, pour se terminer par le silence. Le paragraphe I.5 donne un exemple de solution.

I.4.3 Première trame SID perdue

Une trame SID perdue sera remplacée par des informations provenant de bonnes trames SID reçues précédemment, la procédure pour les bonnes trames SID étant appliquée comme décrit à l'Annexe B/G.722.2.

I.4.4 Trames SID perdues ultérieurement

Pour les nombreuses trames SID perdues ultérieurement, une technique de blocage sera appliquée au bruit de confort de manière à diminuer graduellement le niveau à la sortie. Le blocage à la sortie sera maintenu dans ce cas. Le paragraphe I.5 donne des exemples de solution.

I.5 Exemples de solution ECU/BFH

I.5.1 Machine à états

Cet exemple de solution de substitution et de blocage est fondé sur une machine à sept états (Figure I.1).

Le système débute dans l'état 0. Lorsqu'une trame erronée est détectée, la valeur indiquée par le compteur d'état est augmentée d'une unité, pour atteindre la saturation quand cette valeur est égale

à 6. Lorsqu'une bonne trame vocale est détectée, la valeur du compteur est déplacée d'une unité vers la droite. L'état indique la qualité de la voie: plus la valeur du compteur est grande, plus la qualité de la voie est mauvaise. Le flux de contrôle de la machine à états peut être décrit au moyen du code C suivant (**BFI** = indicateur de trame erronée, **State** = variable de l'état):

```
if(BFI != 0 )
    State = State + 1;
    if(State > 6)
        State = 6;
else
    State = State >> 1;
```

Outre cette machine à états, on vérifie si le fanion de la trame précédente correspond à une trame erronée (**prevBFI**). Le traitement dépend de la valeur de la variable **State**. Dans les états 0 et 6, il dépend du fanion **BFI**.

Cette machine à états est récapitulée dans la Figure I.1.

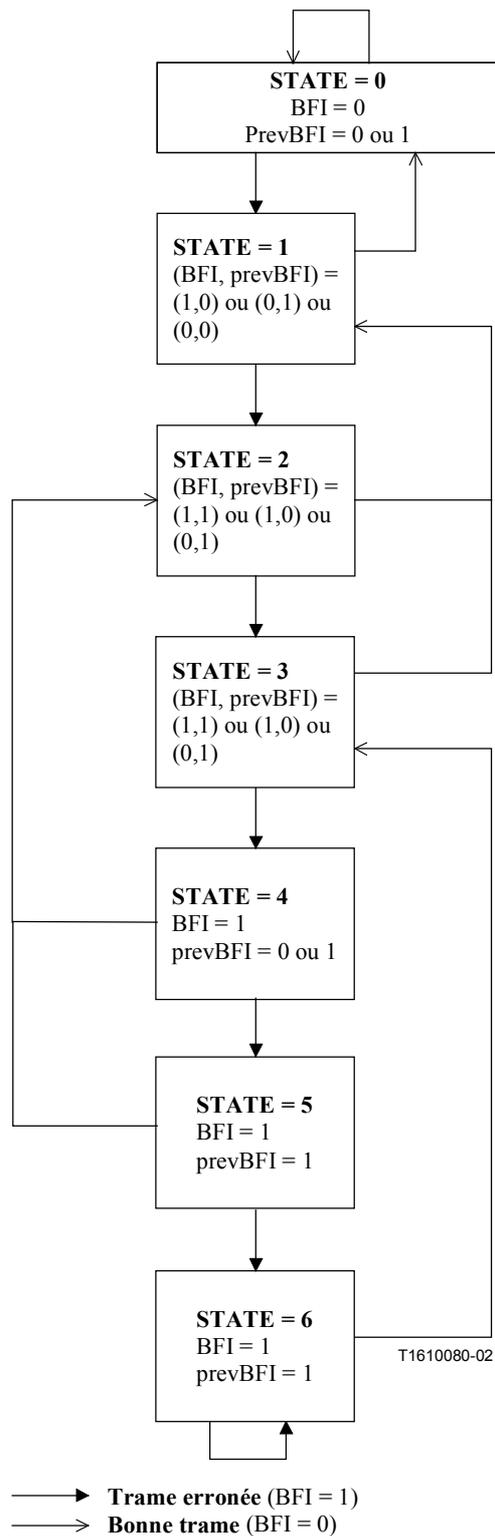


Figure I.1/G.722.2 – Machine à états pour le contrôle du remplacement des trames erronées

I.5.2 Substitution et blocage des trames vocales erronées ou perdues

I.5.2.1 BFI = 0, prevBFI = 0, State = 0 ou 1

Aucune erreur n'est détectée dans la trame vocale reçue ou qui a été reçue précédemment. Les paramètres vocaux reçus sont employés normalement dans la synthèse vocale. La trame en cours des paramètres vocaux est sauvegardée.

I.5.2.2 BFI = 0, prevBFI = 1, State = 0 à 3

Aucune erreur n'est détectée dans la trame vocale reçue, mais la trame vocale reçue précédemment était erronée. Le gain LTP est employé normalement dans la synthèse vocale, tandis que le gain fixé du répertoire de codes est limité et inférieur aux valeurs employées pour la dernière bonne sous-trame reçue:

$$g^c(n) = \begin{cases} g_{reçu}^c & , g_{reçu}^c \leq 100 \text{ ou } g_{reçu}^c \leq g^c(n-1) \times 1,25 \\ 1,25 * g^c(n-1) & , \text{autrement} \end{cases} \quad (I-1)$$

où

$g_{reçu}^c$ = gain fixé décodé en vigueur du répertoire de codes

$g^c(n-1)$ = gain fixé du répertoire de codes employé pour la dernière bonne sous-trame (BFI = 0)

$g^c(n)$ = gain fixé du répertoire de codes à employer pour la trame en cours

Les autres paramètres vocaux reçus sont employés normalement dans la synthèse vocale. La trame en cours des paramètres vocaux est sauvegardée.

I.5.2.3 BFI = 1, prevBFI = 0 ou 1, State = 1 à 6

Une erreur est détectée dans la trame vocale reçue et la procédure de substitution et de blocage est entamée.

I.5.2.3.1 Gain LTP et masquage du gain fixé du répertoire de codes lorsque RX_FRAMETYPE = SPEECH_BAD

Le gain LTP g^P et le gain fixé du répertoire de codes g^c sont remplacés par des valeurs atténuées provenant des sous-trames précédentes:

$$g^P = P^P(state) * median5(g^P(n-1), \dots, g^P(n-5)) \quad (I-2)$$

$$g^c = \begin{cases} P^c(state) * median5(g^c(n-1), \dots, g^c(n-5)) & , VAD_HIST \leq 2 \\ median5(g^c(n-1), \dots, g^c(n-5)) & , VAD_HIST > 2 \end{cases} \quad (I-3)$$

où:

g^P = gain LTP décodé en vigueur

g^c = gain fixé décodé en vigueur du répertoire de codes

$g^P(n-1), \dots, g^P(n-5)$ = gains LTP employés pour les 5 dernières sous-trames

$g^c(n-1), \dots, g^c(n-5)$ = gains fixés du répertoire de codes employés pour les 5 dernières sous-trames

$median5()$ = détermination de la valeur médiane à 5 points

$P^P(state)$ = facteur d'atténuation ($P^P(1) = 0,98$, $P^P(2) = 0,96$, $P^P(3) = 0,75$, $P^P(4) = 0,23$, $P^P(5) = 0,05$, $P^P(6) = 0,01$)

$P^c(state)$ = facteur d'atténuation ($P^c(1) = 0,98$, $P^c(2) = 0,98$, $P^c(3) = 0,98$, $P^c(4) = 0,98$, $P^c(5) = 0,98$, $P^c(6) = 0,70$)

$state$ = numéro de l'état {0..6}

VAD_HIST est le nombre de décisions VAD = 0 consécutives

Plus le numéro de l'état est élevé, plus les gains sont atténués. La mémoire du gain fixé prédictif du répertoire de codes est aussi mise à jour au moyen de la valeur moyenne des quatre dernières valeurs dans la mémoire:

$$ener(0) = \frac{1}{4} \left[\sum_{i=1}^4 ener(n-i) \right] - 3 \quad (I-4)$$

I.5.2.3.2 Gain LTP et masquage du gain fixé du répertoire de codes lorsque RX_FRAMETYPE = SPEECH_LOST

Le gain LTP g^p et le gain fixé du répertoire de codes g^c sont remplacés par des valeurs atténuées provenant des sous-trames précédentes:

$$g^p = P^p(state) * median5(g^p(n-1), \dots, g^p(n-5)) \quad (I-5)$$

$$g^c = \begin{cases} P^c(state) * median5(g^c(n-1), \dots, g^c(n-5)) & , VAD_HIST \leq 2 \\ median5(g^c(n-1), \dots, g^c(n-5)) & , VAD_HIST > 2 \end{cases} \quad (I-6)$$

où:

g^p = gain LTP décodé en vigueur

g^c = gain fixé décodé en vigueur du répertoire de codes

$g^p(n-1), \dots, g^p(n-5)$ = gains LTP employés pour les 5 dernières sous-trames

$g^c(n-1), \dots, g^c(n-5)$ = gains fixés du répertoire de codes employés pour les 5 dernières sous-trames

$median5()$ = détermination de la valeur médiane à 5 points

$P^p(state)$ = facteur d'atténuation ($P^p(1) = 0,95$, $P^p(2) = 0,90$, $P^p(3) = 0,75$, $P^p(4) = 0,23$, $P^p(5) = 0,05$, $P^p(6) = 0,01$)

$P^c(state)$ = facteur d'atténuation ($P^c(1) = 0,50$, $P^c(2) = 0,25$, $P^c(3) = 0,25$, $P^c(4) = 0,25$, $P^c(5) = 0,15$, $P^c(6) = 0,01$)

$state$ = numéro de l'état {0..6}

VAD_HIST est le nombre de décisions VAD = 0 consécutives

Plus le numéro de l'état est élevé, plus les gains sont atténués. La mémoire du gain fixé prédictif du répertoire de codes est aussi mise à jour au moyen de la valeur moyenne des quatre dernières valeurs dans la mémoire:

$$ener(0) = \frac{1}{4} \left[\sum_{i=1}^4 ener(n-i) \right] - 3 \quad (I-7)$$

I.5.2.3.3 Masquage ISF

Les dernières ISF sont déplacées vers leur moyenne partiellement adaptative:

$$ISF_q(i) = \alpha * past_ISF_q(i) + (1 - \alpha) * ISF_{moyenne}(i) \quad i = 0..16 \quad (I-8)$$

où

$$\alpha = 0,9$$

$ISF_q(i)$ est le vecteur ISF pour une trame en cours

$past_ISF_q(i)$ est le vecteur ISF pour la trame précédente

$ISF_{moyenne}(i)$ est un vecteur qui combine les vecteurs ISF moyenne adaptative et moyenne constante de la manière suivante:

$$ISF_{moyenne}(i) = \beta * ISF_{const_moyenne}(i) + (1 - \beta) * ISF_{adaptive_moyenne}(i), \quad i = 0..16 \quad (I-9)$$

où:

$$\beta = 0,75$$

$$ISF_{adaptive_moyenne}(i) = \frac{1}{3} \sum_{i=0}^2 past_ISF_q(i) \text{ et est mis à jour quand BFI} = 0$$

$ISF_{const_moyenne}(i)$ est un vecteur contenant une moyenne à long terme des vecteurs ISF

I.5.2.3.4 Masquage du délai LTP

L'historique des cinq derniers bons délais LTP et gains LTP est employé pour trouver la meilleure méthode de mise à jour.

I.5.2.3.4.1 Masquage du délai LTP lorsque RX_FRAMETYPE = SPEECH_BAD

L'utilisabilité du délai LTP reçu (Q_{lag}) est défini comme suit: (en prévoyant si le délai reçu est le plus probablement très proche de l'un de ceux qui ont été envoyés, et en évitant ainsi l'introduction d'éléments artificiels.)

$$Q_{délai} = \begin{cases} 1 & , T_{dif} < 10 \text{ et } T_{min} - 5 < T_{reçu} < T_{min} + 5 \\ 1 & , g^P(n-1) > 0,5 \text{ et } g^P(n-2) > 0,5 \text{ et } T(n-1) - 10 < T_{reçu} < T(n-1) + 10 \\ 1 & , g_{min}^P < 0,4 \text{ et } g^P(n-1) = g_{min}^P \text{ et } T_{min} < T_{reçu} < T_{max} \\ 1 & , T_{dif} < 70 \text{ et } T_{min} < T_{reçu} < T_{max} \\ 1 & , T_{moyenne} < T_{reçu} < T_{max} \\ 0 & , \text{autrement} \end{cases} \quad (I-10)$$

où:

$T(n-1)$ est le délai LTP pour une bonne trame précédente

$$T_{dif} = |T_{reçu} - T(n-1)|$$

$$T_{min} = \min(T_{tampon})$$

$$T_{max} = \max(T_{tampon})$$

$T_{reçu}$ est le délai reçu

$$g_{\min}^P = \min(g_{tampon}^P)$$

g^P est le gain LTP de la trame en cours

$g^P(-1)$ est le gain LTP de la bonne trame précédente

$g^P(-2)$ est le LTP de la trame qui précède la bonne trame précédente

$$T_{moyenne} = average(T_{tampon})$$

La valeur du délai LTP pour la trame en cours est définie comme suit:

$$T = \begin{cases} T_{reçu} & , Q_{délai} = 1 \\ \frac{1}{3} \sum (T_{\max} + T_{\max-1} + T_{\max-2}) + RND(T_{\max} - T_{\max-2}) & , Q_{délai} = 0 \end{cases} \quad (I-11)$$

où:

$$T_{\max} = \max(T_{tampon})$$

$T_{\max-1}$ est la deuxième plus grande valeur dans T_{tampon}

$T_{\max-2}$ est la deuxième plus grande valeur dans T_{tampon}

$RND(x)$ est une valeur aléatoire générée dans l'intervalle $\left[-\frac{x}{2}, +\frac{x}{2}\right]$

I.5.2.3.4.2 Masquage du délai LTP lorsque RX_FRAMETYPE = SPEECH_LOST

L'utilisabilité du délai LTP de la dernière bonne trame ($Q_{délai_t-1}$) est définie comme suit: (en prévoyant si le délai reçu est le plus probablement très proche de l'un de ceux qui ont été envoyés et en évitant ainsi l'introduction d'éléments artificiels)

$$Q_{délai_t-1} = \begin{cases} 1 & , g_{\min}^P > 0,5 \text{ et } T_{dif} < 10 \\ 1 & , g^P(n-1) > 0,5 \text{ et } g^P(n-2) > 0,5 \\ 0 & , \text{autrement} \end{cases} \quad (I-12)$$

où:

$$g_{\min}^P = \min(g_{tampon}^P)$$

$g^P(n-1)$ est le gain LTP de la bonne trame précédente

$g^P(n-2)$ est le gain LTP de la trame qui précède la bonne trame précédente

La valeur du délai LTP pour la trame en cours est définie comme suit:

$$T = \begin{cases} T(n-1) & , Q_{délai_t-1} = 1 \\ \frac{1}{3} \sum (T_{\max} + T_{\max-1} + T_{\max-2}) + RND(T_{\max} - T_{\max-2}) & , Q_{délai_t-1} = 0 \end{cases} \quad (I-13)$$

où:

$T(n-1)$ est le délai LTP de la bonne trame précédente;

$$T_{\max} = \max(T_{\text{tampon}})$$

$T_{\max-1}$ est la deuxième plus grande valeur T_{tampon}

$T_{\max-2}$ est la deuxième plus grande valeur T_{tampon}

$RND(x)$ est une valeur aléatoire générée dans l'intervalle $\left[-\frac{x}{2}, +\frac{x}{2}\right]$

I.5.2.4 Séquence d'innovation

Lorsque $RX_FRAMETYPE = SPEECH_BAD$, les impulsions nouvelles fixées reçues du répertoire de codes provenant de la trame erronée sont employées dès leur réception.

Lorsque $RX_FRAMETYPE = SPEECH_LOST$, les impulsions nouvelles fixées reçues du répertoire de codes provenant de la trame erronée ne sont pas employées et le nouveau vecteur fixé du répertoire de codes est rempli de signaux aléatoires (valeurs limitées à l'intervalle $[-1, +1]$).

I.5.3 Substitution et blocage des trames SID perdues

Dans le décodeur vocal, une trame classée comme SID_BAD sera remplacée par la dernière information de bonne trame SID et la procédure pour les bonnes trames SID sera appliquée. Si le temps entre mises à jour des informations SID (les mises à jour sont spécifiées par les arrivées SID_UPDATE et occasionnellement SID_FIRST) dépasse une seconde, cela conduira à une atténuation.

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