

RAPPORT 1207

MODELE DE REFERENCE POUR LA RADIODIFFUSION DE DONNEES

1. Introduction

(1990)

L'étude et la mise au point de systèmes et de services de radiodiffusion de données progressent rapidement dans plusieurs domaines notamment les canaux de télévision et les voies son pour la radiodiffusion de Terre et la radiodiffusion par satellite.

Pour faciliter la normalisation des systèmes de radiodiffusion de données et favoriser un développement harmonieux dans l'avenir des services de radiodiffusion de données, il est nécessaire de mettre au point un modèle de référence unique applicable à la radiodiffusion de données.

L'utilisation de ce modèle de référence faciliterait notamment la description et l'introduction de la radiodiffusion de données numériques avec intégration des services qui pourrait inclure le télétexte, les images fixes, les signaux audio, les signaux audio de haute fidélité, la télécopie, des données et d'autres types d'informations.

Dans la Recommandation 653 du CCIR, les systèmes de télétexte décrits sont structurés selon le modèle à plusieurs couches de l'ISO pour l'architecture de systèmes ouverts. Ce modèle basé sur une structure en couches pourrait également servir de point de départ à l'élaboration d'un modèle de référence commun pour la radiodiffusion de données, modèle dans lequel les quatre couches inférieures décriraient le système de radiodiffusion de données et les trois couches supérieures caractériseraient en général le service.

2. Définition

Radiodiffusion de données: radiodiffusion d'informations codées censées être reçues par un équipement de traitement de données approprié.

3. Modèle structuré en couches pour la radiodiffusion de données

La Figure 1 montre l'organisation hiérarchique des fonctions de communication pour les systèmes de radiodiffusion de données. Les éléments fonctionnels mentionnés à chaque niveau hiérarchique ne correspondent pas à des mises en oeuvre particulières mais à des caractéristiques logiques générales jugées suffisantes pour caractériser le service et la qualité de fonctionnement d'un système type quelconque.

Selon ce modèle fonctionnel, on peut fournir les services en disposant l'information en groupes logiques, et en les livrant aux couches inférieures pour transmission et, après réception, en reconstituant l'information sous la forme qui convient au destinataire.

Dans ce qui suit, la désignation des couches est celle qu'a adopté l'ISO dans le Document ISO 7498 (1984) "Modèle de référence de base pour l'interconnexion de systèmes ouverts".

COUCHE 1: Physique

Dans un système de transmission diffusée donné cette couche concerne la transmission électrique du signal de données et comprend notamment le débit binaire et la mise en forme de l'impulsion.

COUCHE 2: Liaison de données

Cette couche comprend les fonctions logiques liées à la transmission de données, notamment les techniques de synchronisation de trame numérique, les procédures de correction des erreurs associées et le formatage de données.

COUCHE 3: Réseau

Cette couche comprend les fonctions logiques liées au multiplexage, au démultiplexage et à la correction des erreurs des paquets de données appartenant à des flux de communication différents. L'adressage des voies de données et la mise en séquence des paquets de données sont des exemples de ces fonctions.

COUCHE 4: Transport

La fonction de cette couche est d'agencer les données de façon à permettre leur transfert d'un point à un autre par des moyens tels que l'embrouillage lorsque cela est possible ou leur segmentation en groupes d'information et leur livraison aux niveaux inférieurs pour transmission en un point éloigné où les groupes d'information sont reconstitués et disposés dans l'ordre correct.

COUCHE 5: Session

Cette couche comprend les fonctions de gestion des données qui sont destinées à aider l'utilisateur à accéder aux services.

Parmi ces fonctions on peut citer le contrôle d'accès et la sélection d'informations.

COUCHE 6: Présentation

Cette couche comprend les fonctions de présentation des informations pour chaque application, par exemple pour les présentations des textes, des images, du son ou de tout autre type de données traitables.

COUCHE 7: Application

Cette couche concerne l'utilisation pratique des services complémentaires que peuvent fournir les couches inférieures pour un type de service de données.

A titre d'exemple on peut citer le sous-titrage, le télélogiciel, le télétexte cyclique, les données concernant la bourse, la télé-musique, etc...

ISO: Modèle de référence	Radiodiffusion de données	
Couche	Fonction principale	Classification
7 Application	Utilisation de l'information au niveau application	Protocole d'information de service
6 Présentation	Conversion et présentation de l'information	
5 Session	Choix de l'information et accès à celle-ci	
4 Transport	Identification du groupe de données	Système de radiodiffusion de données
3 Réseau	Identification de la voie logique	
2 Liaison de données	Liaison avec l'unité de transmission logique	
1 Physique	Transmission physique	

FIGURE 1

Structure en couches de la radiodiffusion de données

On trouvera en annexe un exemple illustrant la faisabilité du modèle de référence: il s'agit du service radiologique exploité en Italie dans la voie radioélectrique MF.

ANNEXE

RAI - Radiologique

Aperçu schématique du protocole de communication

Un système de radiodiffusion de logiciels et de fichiers de données dans les voies son MF (RAI - Radiologique) a été mis au point en Italie [Amato et autres, 1987; CCIR, 1986-90a, b]. Son protocole de communication, structuré en sept niveaux hiérarchiques selon la structure ISO/OSI, est décrit schématiquement ci-après:

1. Couche physique

Unité d'information: BIT

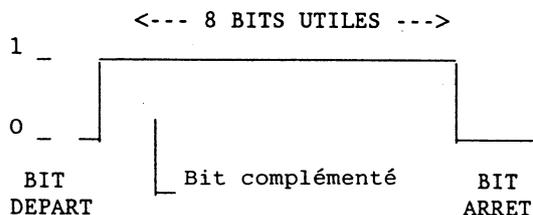
Caractéristiques physiques et électriques du signal:

- Interface RS - 232 entre l'ordinateur de transmission et le codeur de la bande de base (CCITT V-21);
- Codage différentiel biphasé de la bande de base (code de Manchester);
- Débit binaire: 4 800 bit/s;
- Modulation de fréquence (MF).

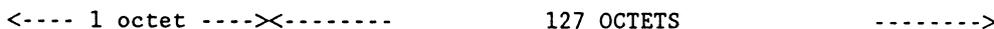
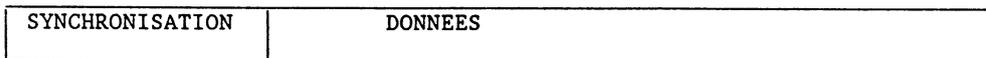
2. Couche liaison de données

Unité d'information:

- Caractère RS - 232 (10 bits, 1 bit départ, 8 bits de données utiles, 1 bit ARRÊT).



- L'unité de données de 128 octets est constituée d'1 octet de synchronisation suivi de 127 octets de données.



Procédures de transmission:

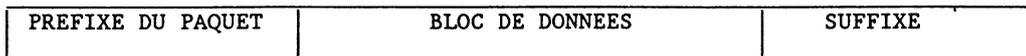
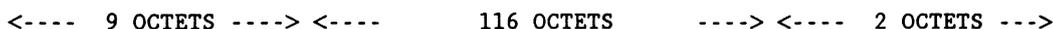
L'octet de synchronisation (01111110) est utilisé pour permettre la synchronisation de trame dans le récepteur.

3. Couche réseau

Unité d'information:

- PAQUET DE DONNEES (127 octets), composé de:
- PREFIXE DE PAQUET (en-tête)
- BLOC DE DONNEES
- SUFFIXE DE PAQUET (CRC)

Le premier octet du préfixe et le type de paquet (PT) qui définit la structure du paquet selon 4 configurations possibles. Pour PT = 0 (configuration par défaut) la structure du paquet de données est la suivante:



- Le préfixe de paquet (9 octets) est composé comme suit:

a) TYPE DE PAQUET (PT): 1 octet; 4 configurations possibles (avec une distance de Hamming de 5) [notation hexadécimal]: 00, E3, 1F, FC.

b) ADRESSE DE PAQUET (PA): identifiant les paquets de données appartenant au même fichier de données. Il est composé de 2 codes de Hamming entrelacés (8,4). Il permet l'identification de $2^8=256$ voies de données différentes.

Deux valeurs de PA sont réservées pour des fichiers particuliers:

PA = 0 pour le FICHIER MENU (voir le niveau 5)

PA = 1 pour le FICHIER COMMENTAIRES (voir le niveau 5)

c) INDICE DE CONTINUITÉ (I): permet la reconstruction de la séquence logique du fichier transmis (I = 0 est le premier paquet du fichier, I = N - 1 le dernier). Il est composé de 3 blocs de codes de Hamming entrelacés (8,4); 12 bits utiles (Il est le demi-octet le plus significatif).

d) NOMBRE DE PAQUETS (N): nombre total de paquets du fichier. Il est composé de 3 blocs de codes de Hamming entrelacés (8,4); 12 bits utiles (N1 est le demi-octet le plus significatif).

- BLOC DE DONNEES: 116 octets de données utiles;

- SUFFIXE DE DONNEES (CRC): il est composé de deux octets de redondance du code de détection d'erreurs cyclique avec le polynôme générateur défini dans la Recommandation V.41.

4. Couche transport

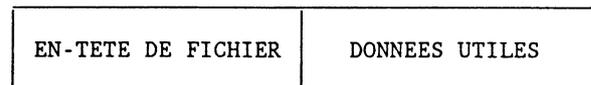
Unité d'information:

- Fichier de données (116 octets) transmis dans les blocs de données des paquets.

Les blocs de données peuvent se présenter sous deux formes:

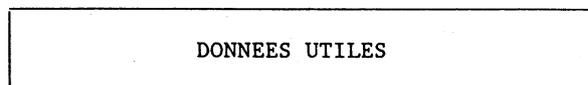
- pour I = 0 (premier paquet du fichier de données) le bloc de données est composé de l'en-tête du fichier (20 octets) et de 96 octets de données utiles.

<--- 20 OCTETS ---> <--- 96 OCTETS --->



- Pour I ≠ 0 le bloc de données contient 116 octets de données utiles:

<--- 116 OCTETS --->



Un fichier de données est ensuite transmis dans la partie données utiles des paquets.

L'EN-TETE DE FICHIER (20 octets) achemine les informations concernant le fichier de données, c'est-à-dire:

- le nombre d'octets utiles dans le dernier bloc de données ($I = N - 1$);
- le type de codage du fichier de données (voir le niveau 6);
- le type du masque de brassage;
- les informations d'embrouillage;
- le nombre de répétitions futures du fichier transmis;
- la désignation du fichier (8 caractères ASCII (maximum) + . + 3 caractères ASCII d'extension suivant les règles MS-DOS).

5. Couche session

Les fonctions suivantes de gestion des données sont assurées:

- pour la transmission cyclique de plusieurs fichiers:
le FICHIER MENU donnant les noms des fichiers comme indiqué dans l'EN-TETE DE FICHIER de chaque fichier de données, le type d'ordinateurs qui peuvent exécuter les programmes transmis et le FICHIER COMMENTAIRES;
- pour la transmission unique d'un fichier:
constitution d'un FICHIER VIDE (FICHIER DE DONNEES composé uniquement de 00) pour faciliter le rétablissement du synchronisme dans le récepteur.

Les procédures suivantes sont effectuées à l'extrémité de réception:

- échange d'informations avec l'utilisateur;
- acquisition des FICHIERS MENU et COMMENTAIRES;
- acquisition du fichier choisi;
- mise en mémoire du fichier sur support magnétique.

6. Couche présentation

Conversion et présentation des informations relatives aux données traitables.

7. Couche application

Utilisation pratique des services complémentaires que peuvent assurer les couches inférieures pour le service RAI-Radiologique.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AMATO, P., COMINETTI, M., MORELLO, A. et TOSONI, N.S.[1987] RAI - Radiosoftware: nuovo sistema per impiego nei programmi radiofonici MF, RAI Centro Ricerche, Technical Report No. 87.

Documents du CCIR

[1986-90]; a. GTIM 10-11/5 - 3 (Italie); b. GTIM 10-11/5 - 14 (Italie).