



Couches Physiques : Rapport à propos du canal BCCH

Realisé par:

Yahya YOUNES

2A-R

2022-2023

Contents

1	Introduction	3
2	But du canal BCCH et sa constitution principale	3
2.1	L'utilité du canal BCCH	3
2.2	Constitution principale du canal BCCH	4
3	Exemples d'implantation du canal	4
3.1	GSM (Global System for Mobile Communications)	4
3.2	UMTS (Universal Mobile Telecommunications System)	5
4	La pertinence de la constitution du canal BCCH	6
5	Comparaisons de la constitution du canal BCCH à d'autres canaux	7
5.1	Le canal PDCH (Packet Data Channel)	7
5.2	Le canal PCH (Paging Channel)	7
6	Conclusion	7
7	Bibliographie	8

1 Introduction

Un canal BCCH (Broadcast Control Channel) est un canal qui contient les informations de signalisation nécessaires pour qu'un mobile comprenne qu'il se trouve sur un réseau. Ce canal contient les informations de signalisation nécessaires pour qu'un mobile comprenne qu'il se trouve dans un réseau qui est dans la portée de l'antenne de diffusion.

Dans le cadre de ce rapport, nous allons étudier en détail le fonctionnement du canal BCCH, son utilisation dans deux systèmes de téléphonie mobile différents, ainsi que sa constitution et sa pertinence par rapport à sa fonction. Nous allons également comparer la constitution du canal BCCH à celle des autres canaux.

L'objectif de ce rapport est de fournir une compréhension approfondie du rôle et de l'importance du canal BCCH dans les systèmes de téléphonie mobile modernes.

2 But du canal BCCH et sa constitution principale

2.1 L'utilité du canal BCCH

Un canal logique est un canal de communication virtuel entre deux équipements de télécommunication. Il permet à deux équipements de communiquer en utilisant un ensemble de procédures de contrôle d'accès et de signalisation pour établir, maintenir et libérer la connexion entre eux. On peut distinguer deux types de canaux logiques :

- les canaux de contrôle ou signalisation qui s'occupent de la gestion des opérations d'entretien et le transport des informations du plan de contrôle.
- les canaux de trafic responsable pour transporter les données du plan usager ainsi que la voix.

En effet, le canal BCCH est un canal logique commun qui a pour rôle de diffuser des informations de signalisation et de contrôle à tous les téléphones mobiles à portée du réseau. Les informations diffusées par le canal BCCH sont utilisées pour permettre aux téléphones mobiles de se connecter au réseau et d'effectuer des appels et des transferts de données. Ces informations sont la fréquence de la cellule, le code système, le numéro de la cellule, l'heure et la date du réseau, les informations sur la configuration du réseau et les mises à jour logicielles.

Le canal BCCH est considéré comme un canal de diffusion en continu à tous les téléphones mobiles à portée. Donc les téléphones mobiles peuvent écouter ce canal pour obtenir les informations de signalisation et de contrôle nécessaires pour se connecter au réseau, ce qui explique le rôle crucial et l'utilité de ce canal par rapport aux téléphones mobiles pour assurer la connexion au réseau de manière fiable et efficace.

Association des différents canaux

Les figures suivantes décrivent l'association entre les canaux logiques, de transport et physiques, respectivement pour la voie montante et la voie descendante.

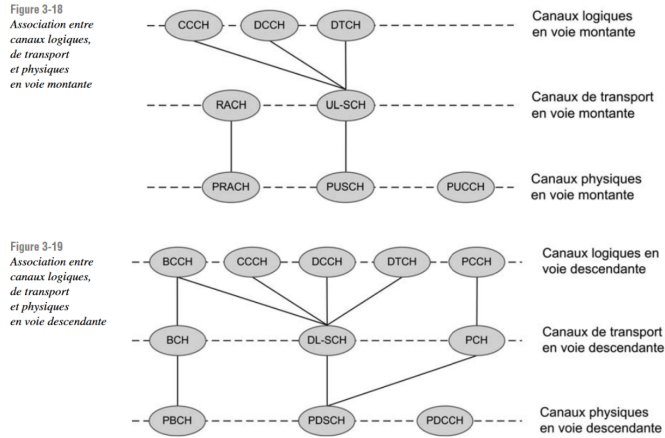


Fig 1 : Les canaux logiques, de transport et physiques

2.2 Constitution principale du canal BCCH

Le canal BCCH est constitué de différents éléments qui permettent aux terminaux mobiles de se connecter au réseau de téléphonie mobile. Tout d'abord, le canal BCCH est associé à une fréquence radio spécifique qui est utilisée pour diffuser les informations de signalisation depuis la station de base qui envoie périodiquement des trames de signalisation qui contiennent des informations systèmes et cellules sur le canal BCCH. Ces trames sont ensuite reçues par les terminaux mobiles qui se trouvent dans la portée de la station de base.

En plus de la fréquence radio et des trames de signalisation, le canal BCCH est également constitué d'un ensemble de paramètres spécifiques à chaque réseau de téléphonie mobile, tels que le numéro de réseau mobile (MCC-MNC), le type de réseau, le type de service, la classe de commutation, etc. Ces informations sont diffusées périodiquement par la station de base pour permettre aux terminaux mobiles de se connecter au réseau et de localiser les cellules environnantes.

Cette constitution du canal BCCH permet aux terminaux mobiles de détecter et de se connecter à un réseau de téléphonie mobile donné en diffusant les informations nécessaires à son identification et à sa localisation.

3 Exemples d'implantation du canal

3.1 GSM (Global System for Mobile Communications)

Le canal BCCH étant l'unique canal de type broadcast et de signalisation de liaison downlink, il joue un rôle très important dans le système de téléphonie mobile GSM, notamment au niveau la transportation des informations vers les terminaux du réseau, ce qui permet d'optimiser le choix de la cellule pour les mobiles ainsi assurer leur bon

fonctionnement [2]. Comme cité ci-dessus, les informations diffusées sur le canal BCCH comprennent le numéro de la cellule, le numéro de la zone de localisation, la fréquence de la cellule, ainsi que d'autres informations importantes pour la gestion des réseaux. Le canal BCCH est transmis en continu et est également utilisé pour synchroniser les horloges des téléphones mobiles avec celle du réseau. Les informations diffusées sur le canal BCCH sont transmises à une puissance plus élevée que les autres canaux, afin de garantir une couverture de cellule maximale. [4]

Dans le système GSM, une structure multiframe est mise en œuvre sur les canaux physiques définis comme des slots par trame TDMA et le canal BCCH utilise quelques créneaux dans chaque multiframe. Dans chaque station de base BS, on utilise au moins un canal physique dédié au contrôle, et une porteuse spécifique qui sert de canal de balise. Une multiframe spécifique, dont la taille est de 51 trames AMRT, est définie sur ce canal. Le BCCH est placé dans des créneaux spécifiques de cette structure multiframe et la station de base commence la diffusion en permanence des messages d'information système (SI) qui comportent un code d'identification de l'opérateur et le numéro de la cellule (Cell Identity CI) pour permettre la localisation des téléphones mobiles.

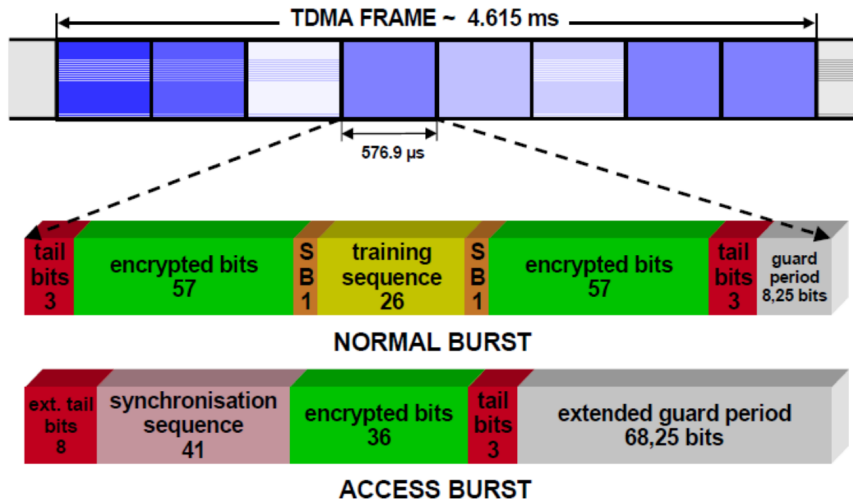


Fig 2 : Les canaux et trames du réseau GSM [5]

3.2 UMTS (Universal Mobile Telecommunications System)

Dans le système de téléphonie mobile UMTS, le canal BCCH est également utilisé pour diffuser des informations de signalisation de contrôle, telles que le numéro de la cellule, le numéro de la zone de localisation, la puissance de transmission, ainsi que d'autres informations de gestion de réseau. Cependant, contrairement au système GSM, le canal BCCH est transmis à la même puissance que les autres canaux [6]. De plus, dans le système UMTS, les terminaux mobiles ont la possibilité de se connecter à une variété de systèmes appartenant à différents opérateurs et travaillant sur différentes sous-bandes de fréquences ainsi le canal BCCH est utilisé conjointement avec le canal PCPCH (Primary Common Pilot

Channel) pour fournir une référence de synchronisation et de phase pour les stations de base et les téléphones mobiles et aussi pour optimiser le temps du scan fait par le terminal mobile de la bande en entier grâce aux informations d'identité qu'il fournit.

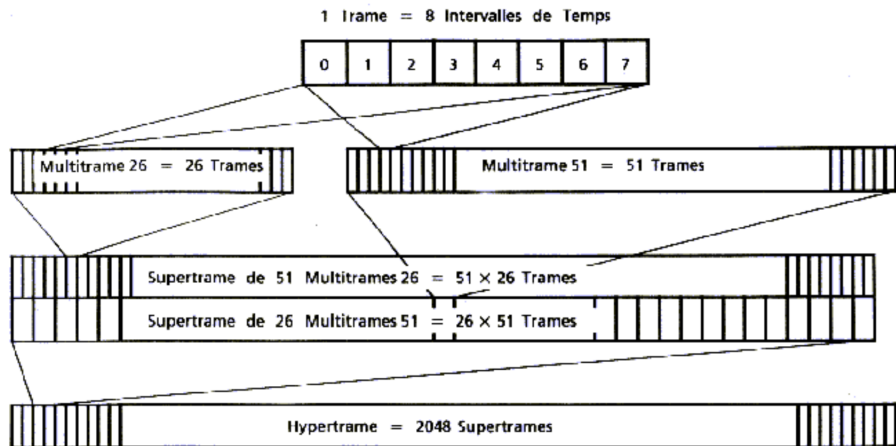


Fig 3 : Organisation des trames pour le multiplexage des canaux logiques

Par exemple, en veille sur son canal physique, le mobile va donc trouver un multiplex de canaux logiques correspondant à son activité.

- Ecoute de la BTS par les canaux FCCH+SCH+BCCH+CCCH

4 La pertinence de la constitution du canal BCCH

La constitution du canal BCCH est pertinente pour plusieurs raisons. Dans un premier temps, le canal BCCH est constitué d'une trame structurée en plusieurs sous-trames, permettant de transmettre de manière efficace les informations essentielles du réseau telles que le numéro de cellule, la fréquence de transmission, le type de codage, etc. Cette structure permet également de garantir une diffusion cohérente et synchronisée des informations sur l'ensemble du réseau.

Dans un deuxième temps, en étant un canal de diffusion, le canal BCCH permet aux stations mobiles de connaître les informations essentielles sur le réseau, de se synchroniser à celui-ci et, grâce à la diffusion permanente de ces informations, le canal permet aux stations mobiles de rester connectées au réseau, même en étant en veille.

La constitution du canal BCCH est pertinente, car elle permet de garantir une communication efficace et synchronisée entre les terminaux mobiles et le réseau, en plus le canal garanti une continuité permanente de la diffusion d'informations essentielles, donc sans le canal BCCH, les téléphones mobiles ne seraient pas en mesure d'accéder au réseau et de communiquer avec d'autres utilisateurs, ce qui rendrait les réseaux de téléphonie mobile inutiles

5 Comparaisons de la constitution du canal BCCH à d'autres canaux

5.1 Le canal PDCH (Packet Data Channel)

Tout d'abord, les deux canaux ont différents buts, car le canal PDCH est utilisé pour la transmission de données, alors que le canal BCCH est constitué d'une trame de diffusion unique qui est diffusée sur le réseau de manière permanente. Tandis que les trames de données qui constituent le canal PDCH sont transmises de manière ponctuelle lorsque les données doivent être transférées entre le terminal mobile et le réseau.

En plus, les tailles de ces trames varient ainsi que leurs débits de transmission qui sont variables, en fonction des besoins du terminal mobile et de la qualité du signal, ce qui est différent des trames de diffusion du canal BCCH qui sont de taille fixe et qui ont un débit constant de diffusion. [6]

5.2 Le canal PCH (Paging Channel)

Le canal PCH est un canal utilisé pour envoyer des messages de paging ou de localisation à un téléphone mobile, est, lui aussi, un deuxième type de canal qu'on peut comparer au canal BCCH. Tout d'abord, en comparant les trames et le multiplexage temporel, les constitutions des deux canaux PCH et BCCH sont similaires.

Pareil au canal BCCH [6], le canal PCH utilise une trame de 4,615 ms divisée en huit périodes de temps. Chaque période de temps est ensuite divisée en huit slots de 577 us. Le canal PCH est également multiplexé temporellement avec d'autres canaux de contrôle et de signalisation sur le même support physique comme le canal BCCH.

Cependant, la diffusion permanente des informations dans le canal BCCH n'est pas établie dans le canal PCH, car ce dernier est activé uniquement quand le réseau a besoin d'envoyer un message de paging ou de localisation à un téléphone mobile, il utilise une méthode de diffusion sélective où seuls les téléphones mobiles ciblés par le message reçoivent les données.

6 Conclusion

En conclusion, le canal BCCH est un élément essentiel des systèmes de téléphonie mobile qui permet aux terminaux de se synchroniser avec le réseau et d'obtenir des informations de base pertinentes et de façon permanente. Ce canal est constitué de plusieurs sous-trames qui contiennent différentes informations, telles que le calendrier de diffusion, le message d'identification de cellule, les informations système et les informations de planification. La constitution du canal BCCH est pertinente, car elle permet une transmission efficace et fiable de ces informations critiques, tout en utilisant efficacement les ressources du système. En mettant en lumière les différences entre le canal BCCH et d'autres canaux, on peut voir

que le canal BCCH est très efficace et permet d'assurer la synchronisation des terminaux avec le réseau.

7 Bibliographie

Les références bibliographiques sont écrites selon le standard des documents IEEE :

[1] 3GPP, "Radio transmission and reception," 3GPP TS 45.002 V16.0.0, Technical Specification Group Core Network and Terminals, Dec. 2018.

[2] Y. Bouguen, "LTE et les réseaux 4G," Groupe Eyrolles, 2012, ISBN: 978-2-212-12990-8.

[3] 3GPP, "Multiplexing and channel coding (GSM)," 3GPP TS 45.002 V16.1.0, December 2019.

[4] Pr. O.CHAKKOR. Les Canaux et Trames du réseau GSM. In : Université Abdelmalek Essaadi. Disponible sur : <http://www.rsaid.uae.ma/chakkor.html> (Page consultée le 27 mars 2023).

[5] H. Holma and A. Toskala, "WCDMA for UMTS: Radio Access for Third Generation Mobile Communications," John Wiley and Sons, 2001.

[6] M. Rueda-Márquez, A. Rodríguez-Montoya, and L. A. Rodríguez-Morcote, "Análisis de ocupación espectral banda GSM 850 en Bogotá," Visión electrónica, vol. 9, no. 2, pp. 1-12, Dec. 2015.