

COMPARAREA METODELOR DE FORMARE A SETURILOR DE CANALE PENTRU REȚELELE CELULARE DE COMUNICAȚII MOBILE

Maxim MÎRZENCO, Gheorghe PURCEL, Ion AVRAM

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: În scopul de a oferi servicii de comunicații mobile este necesară cunoașterea rețelelor prin care este posibilă realizarea acestor servicii. Calitatea serviciului, oferit utilizatorului, calitate pe care o percepe acesta, QoS, depinde de mai mulți factori, obiectivi și subiectivi. La proiectarea unei rețele de comunicații mobile se efectuează calculul numărului de celule și posibilitatea realizării canalelor reeșind din numărul total de abonați, traficul prognozat și probabilitatea de refuz al apelului abonaților.

Cuvinte cheie: rețea, set de canale, canal, generație, bandă de frecvență.

1. Introducere. Repartizarea seturilor de canale între celulele sistemului

Set de canal utilizat într-o celulă reprezintă un număr de canale vecine (nu sunt amplasate pe frecvențe alăturate). Procedura de repartizare a seturilor de canale în celule de forma hexagonală se efectuează utilizând 2 factori de deplasare: i și j . Când numărul de BS nu este un număr întreg, primele celule din cluster vor avea cu un canal mai mult decât ultimele celule ale clusterului. Procedura constă din următoarele:

1. Se alege o celulă oarecare de pe teritoriul ce trebuie acoperit și acestei celule inițiale i se atribuie un oarecare set de canale.
2. Cele mai apropiate 6 celule care vor utiliza același set de canale se determină deplasându-se din centrul celulei inițiale perpendicular pe fiecare din laturile celulei inițiale cu i unități (sub unitate se subînțelege distanța dintre centrele a 2 celule vecine).
3. Sub un unghi pozitiv în sens geometric (de la linie contra acelor de ceasornic) de 60° se deplasează cu j unități. Celulele obținute i se atribuie setul inițial de canale.
4. Se alege o oarecare celulă ce se află între celulele ce au primit deja un set de canale și ei i se atribuie un alt set de canale. Se repetă punctele 1-3.
5. Procedura se termină atunci când toate celulele cuprinse între celulele cu setului 1 au primit câte 1 set de canale (toate seturile trebuie să fie diferite; diferite seturi de canale nu pot utiliza unul și același canal).

Cele mai frecvent utilizate algoritme de formare a seturilor de canale sunt prezentate mai jos.

2. Algoritmul de alocare fixă a canalelor - în acest caz numărul total de canale se calculează după formula 1.

$$M = \frac{\Delta F_1}{\Delta f_c} \quad (1)$$

unde: ΔF_1 este spectrul de frecvențe alocat sistemului, iar Δf_c este banda unui canal (când nu există benzi de gardă între canale).

Canalele de trafic se repartizează uniform între toate BS. Pentru aceasta numărul total de canale M se împarte la numărul total de celule din cluster k și se află numărul de canale ce revin fiecărei BS (formula 2).

$$n = \frac{M}{k} \quad (2)$$

În urma calculelor s-a obținut numărul total de canale $M = 450$, $k = 27$; $n = 16,66$.

În figura 1 este prezentată repartizarea canalelor între BS a 7 clustere vecine

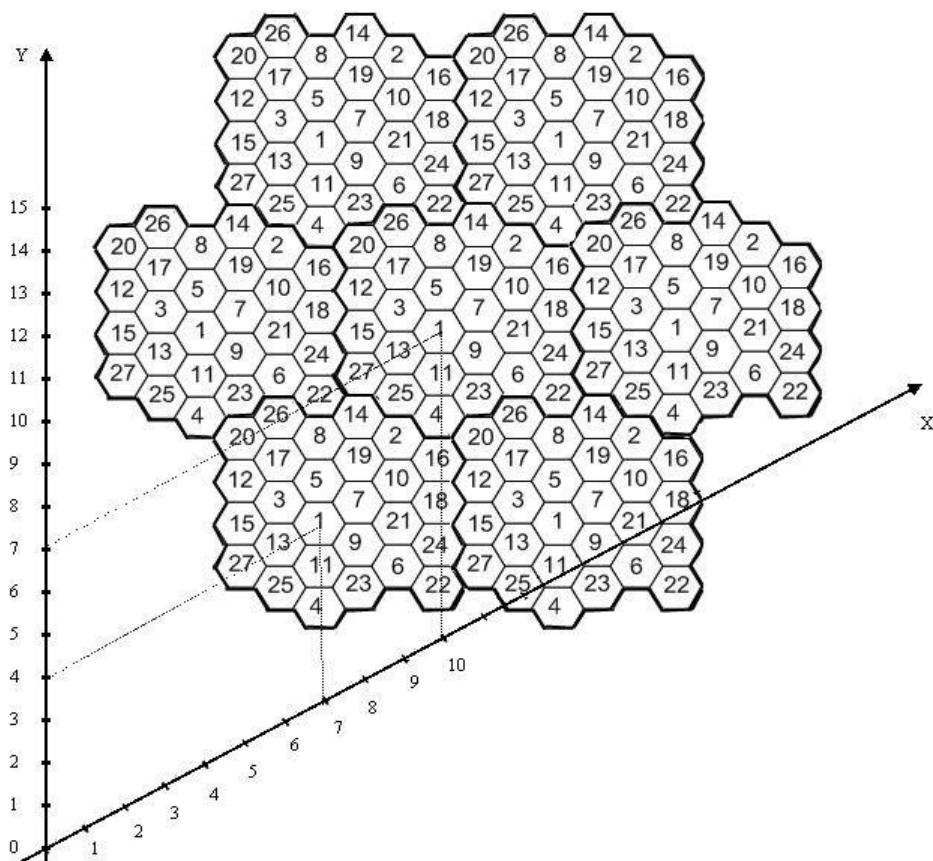


Figura 1 Schema de repartizare a celulelor și seturilor de canale în 7 clusterse vecine

Algoritmul de distribuire fixă a canalelor între celulele clusterului are un neajuns, legat de utilizarea neeficientă a canalelor de trafic din sistem. Acest lucru este legat de faptul că dacă într-o celulă sunt ocupate toate canalele și în această celulă mai apare un apel, acest apel va primi un refuz, necăutând la aceia că în celulele vecine există canale libere.

Avantajul acestui algoritm constă în faptul, că alocarea canalului la apariția apelului este cea mai rapidă.

3. Algoritmul de distribuirea dinamică a canalelor – constă în faptul că toate canalele se află într-un fond de rezervă al sistemului și la apariția unui apel în orice celulă se alocă un canal din fondul de canale de rezervă, iar după terminarea comunicației prin canalul dat el este returnat în fondul de canale și poate fi utilizat pentru convorbiri în alte celule. Reprezentarea schematică este prezentată în figura 2.

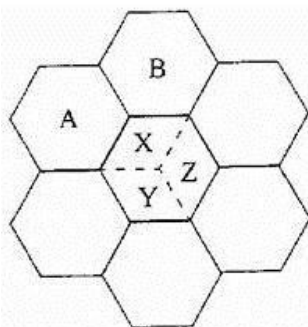


Figura 2 Distribuirea dinamică a canalelor

Avantajul acestui algoritm constă în faptul, că se utilizează efectiv canalele. Dezavantajul constă în faptul că alocarea unui canal pentru un apel necesită un timp mai mare. Pentru a mări eficiența utilizării canalelor și evitării posibilității apariției interferenței între canale, această procedură utilizează un mecanism de comutare a convorbirilor de pe un canal pe alt canal, pentru a respecta distanța D.

4. Algoritm de repartizare impusă a canalelor – aici fiecare celulă utilizează două tipuri de canale (figura 3) și anume:

- Canale de bază (nominale) și la apariția apelului în celulă se utilizează la început toate canalele nominale,
- Canalele secundare care pot fi utilizat doar atunci, când sînt ocupate toate canalele nominale.

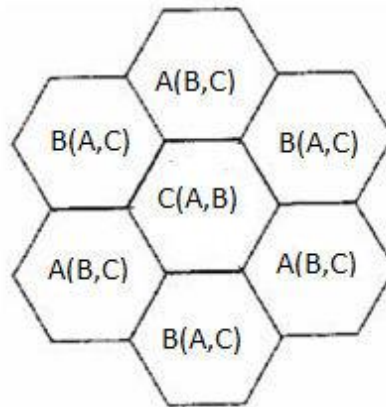


Figura 3 Repartizarea impusă a canalelor

În figura 3 sunt utilizate următoarele notări:

A – canale nominale (se utilizează prioritar),

(B,C) – canale secundare (se utilizează doar atunci, când sunt utilizate toate canalele nominale).

Alocarea canalelor secundare în celula dată se efectuează controlînd lipsa apariției interferenței între canalele secundare și cele nominale (canale secundare din celula dată și canale secundare din celula vecină).

În cazul utilizării canalelor, la apariția canalelor nominale libere se efectuează transferul legăturii de pe un canal secundar ocupat pe cel nominal liber.

5. Algoritm de repartizare hibridă – fiecare celulă are cîte un număr mic de canale repartizate fix și aceste canale pot fi utilizate doar în celula dată și există o rezervă de canale pentru toată rețeaua (figura 4).

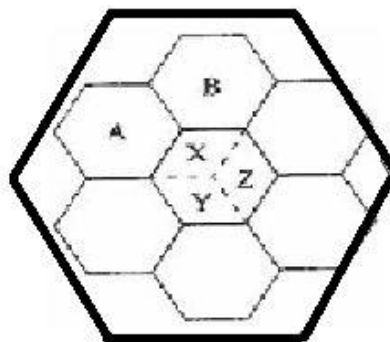


Figura 4 Repartizarea impusă a canalelor

Fiecare din canalele de rezervă poate fi utilizat în orice celulă, unde a apărut un nou apel și nu există canale repartizate fix libere.

6. Concluzii:

În cazul utilizării algoritmului de alocare fixă a canalelor între BS un avantaj constituie alocarea rapidă canalului radio la apariția apelului.

Un dezavantaj major constituie faptul că dacă într-o celulă a clusterului sunt ocupate toate canalele și mai apare un apel, acest apel va primi refuz necătînd la faptul că în celulele vecine sunt canale libere.

La alocarea dinamică a canalelor avantajul algoritmului constă în faptul, că se utilizează efectiv canalele. Dezavantajul constă în faptul că alocarea unui canal pentru un apel necesită un timp mai mare. Pentru a mări eficiența utilizării canalelor și evitării posibilității apariției interferenței între canale, această procedură utilizează un mecanism de comutare a convorbirilor de pe un canal pe alt canal, pentru a respecta distanța D.

La algoritmul de repartizare impusă a canalelor se sesizează un compromis între primele două metode, astfel păstrînd avantajele și înlăturînd dezavantajele.

Algoritmul de repartizare hibridă reprezintă cea mai optimală variantă de alocare a canalelor radio, deoarece permite folosirea rațională a canalelor de trafic și ne oferă posibilitatea la necesitate de a deservi toate apelurile apărute într-o celulă indiferent de cantitatea canalelor alocate fix acesteia.

Bibliografie

1. http://www.comm.pub.ro/curs/rrc/cursuri/RRC%2007%20Retele%20GSM_1.pdf
2. [http://www.msge.ase.ro/Documente/retelemobile\(2\).pdf](http://www.msge.ase.ro/Documente/retelemobile(2).pdf)
3. <http://www2.unitbv.ro/LinkClick.aspx?fileticket=6ur3wvw-4io%3D&tabid=4579>
4. [Avram I. Comunicații mobile, Ciclu de prelegeri. Secția de Redactare și Editare UTM, 2011, 100 p.](#)