

## MỘT SỐ CẢI TIẾN ĐỐI VỚI PHƯƠNG PHÁP CẤP PHÁT KÊNH TẦN SỐ MẠNG DI ĐỘNG TẾ BÀO

Đỗ Hữu Trí<sup>(1)</sup>, Vũ Duy Lợi<sup>(2)</sup>, Hà Mạnh Đào<sup>(3)</sup>

(1) Học viện công nghệ Bưu chính, Viễn thông (PTIT)

(2) Trung tâm Tin học-Văn phòng Trung ương Đảng

(3) Viện Công nghệ thông tin

(Bài nhận ngày 14 tháng 07 năm 2008, hoàn chỉnh sửa chữa ngày 16 tháng 03 năm 2008)

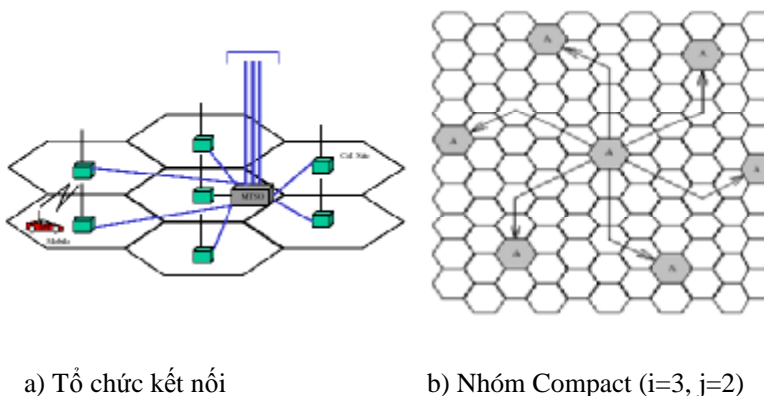
**TÓM TẮT:** Trong bài báo này chúng tôi trình bày 2 cải tiến trong việc cấp phát kênh tần số mạng di động tế bào đối với phương pháp cân bằng tải động với mượn chọn lọc (LBSB) [2]. Đầu tiên, đề xuất 2 ngưỡng nhằm phân loại các tế bào ( $\phi$ ) thành 3 lớp khác nhau, tiếp theo là định vị chính xác  $\phi$  đồng kênh cần phải khoá kênh tần số, số lượng  $\phi$  đồng kênh cần phải khoá kênh tần số. Kết quả cho thấy xác suất khoá kênh của phương pháp mới thấp hơn so với LBSB.

### 1. GIỚI THIỆU

Việc quản lý và chia sẻ phổ tần số cho người sử dụng một cách hiệu quả là một vấn đề hết sức quan trọng, kênh tần số phải được tái sử dụng một cách cao nhất để hỗ trợ hàng nghìn cuộc gọi đồng thời trong các hệ thống truyền thông di động. Việc khoá kênh tần số nếu không xử lý tốt sẽ là nguyên nhân làm giảm dung lượng phục vụ của hệ thống. Bài báo trình bày 2 cải tiến trong việc cấp phát kênh tần số mạng di động tế bào đối với phương pháp cân bằng tải động với mượn chọn lọc (LBSB). Đầu tiên, đề xuất 2 ngưỡng nhằm phân loại các tế bào ( $\phi$ ) thành 3 lớp khác nhau, tiếp theo là định vị  $\phi$  đồng kênh cần phải khoá kênh tần số, số lượng  $\phi$  đồng kênh cần phải khoá kênh tần số. Kết quả cho thấy xác suất khoá kênh của phương pháp mới thấp hơn so với LBSB.

### 2. MẠNG DI ĐỘNG TẾ BÀO

#### 2.1. Nhóm Compact



**Hình 1.** Mạng di động tế bào

Mạng di động tế bào được tổ chức thành một tập hợp các ô lục lăng, mỗi ô được phục vụ bởi một trạm điều khiển BS (Base Station) đặt tại trung tâm ô [1]. Tập hợp các ô được liên kết với nhau tạo thành một trung tâm chuyển mạch (MSC) và hoạt động như một cổng của mạng tế bào kết nối tới các mạng viễn thông PSTN, ISDN hoặc mạng máy tính LAN/WAN khác. Các BS kết nối với các thuê bao di động bằng đường truyền vô tuyến và với MSC bằng đường truyền hữu tuyến (Hình 1-a).

Mỗi ô được cấp phát một tập kênh C, tập kênh này lại được tái sử dụng trong ô khác với khoảng cách đủ để nhiều đồng kênh gây ra là không đáng kể, khoảng cách này gọi là khoảng cách tái sử dụng đồng kênh. Hai tham số  $i$  và  $j$  được gọi là các tham số shift, được xác định trước. Bắt đầu từ bất kỳ ô nào, di chuyển  $i$  ô theo hướng bất kỳ một trong sáu hình lục lăng bên cạnh của ô đó, đổi hướng ngược chiều kim đồng hồ 60 độ và di chuyển  $j$  ô (Hình 1-b). Ô đích là ô đồng kênh gần nhất với ô ban đầu. Bằng cách lặp lại mô hình này, các cụm các ô được hình thành, trong đó mỗi ô được cấp phát tập hợp các kênh tần số khác nhau. Một cụm các ô như vậy được gọi là một nhóm Compact. Số ô trong nhóm Compact được tính bởi công thức  $N=i^2 + ij + j^2$ .

### 2.2. Phân lớp ô

Một ô sẽ được phân thành ô nóng hoặc lạnh theo cách thức sau:

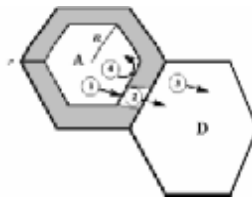
$$d_c = (\text{số kênh rỗi trong ô})/C$$

$h$ : tham số ngưỡng thường là 0,2 hoặc 0,25, ...,  $h$  xác định bởi trung bình các cuộc gọi đến và cuộc gọi bị rớt.

Nếu  $d_c \leq h$  thì ô ở trạng thái nóng (ô nóng), ngược lại ô ở trạng thái lạnh (ô lạnh).

Khi ô đạt tới trạng thái nóng, nó phải thực hiện mượn kênh từ ô lạnh. Ô nóng không được phép cho ô khác mượn kênh và ô lạnh cũng không được mượn kênh từ ô khác.

### 2.3. Phân lớp thuê bao trong ô



Hình 2. Phân lớp thuê bao

Thuê bao trong ô được phân thành một trong 3 loại mới, rời ô và khác.

Thuê bao là mới nếu nó ở trong ô trong nhỏ hơn một khoảng thời gian  $\tau$ .

Thuê bao rời ô được xác định như sau: Xem xét vùng biên bóng xung quanh ô A như hình 3. Tham số  $r$  là độ rộng của vùng bóng, xác định xác suất tìm kiếm thuê bao trong vùng đó.

Thuê bao rời ô là thuê bao bên trong vùng bóng và đang nhận cường độ tín hiệu giảm dần từ BS của ô A trong khoảng thời gian cuối cùng  $\infty$ .

Thuê bao không phải là mới hoặc rời ô sẽ được phân thành lớp khác.

## 3. PHƯƠNG PHÁP CÂN BẰNG TẢI ĐỘNG VỚI MƯỢN CHỌN LỌC (LBSB)

Phương pháp LBSB [2] nhằm di chuyển kênh từ các ô lạnh sang các ô nóng. Khi ô nóng B mượn một kênh từ ô lạnh L, cần phải khoá kênh này trong ô cho mượn và trong các ô đồng kênh của nó để tránh nhiễu đồng kênh.

Độ lạnh  $d_c(L)$ : Tỷ số giữa kênh rỗi của ô L trên tổng số kênh đã cấp phát cho ô L. Ô càng lạnh càng phù hợp trong việc cho mượn kênh.

Gần  $D(B,L)$ : Khoảng cách giữa ô B và ô L, khoảng này càng ngắn thì càng tốt.

Ô nóng đồng kênh  $H(B,L)$ : Số ô nóng đồng kênh với ô cho mượn kênh L mà không đồng kênh với ô mượn B.

### 3.1. Tiêu chuẩn chọn ô cho mượn kênh

Thuê bao trong ô nóng sau khi mượn một kênh từ ô lạnh thì trạng thái lạnh của nó phải không bị thay đổi, nghĩa là sau khi cho mượn một kênh, độ lạnh  $d_c(L)$  của ô cho mượn phải không bằng h. Ô lạnh không được chuyển sang trạng thái nóng khi số lượng kênh rỗi của nó bị giảm đi 1, đây chính là tiêu chuẩn để mượn kênh.

Xét ô nóng B cần mượn kênh từ các ô lạnh. Tập các ô lạnh trong nhóm Compact với B là ứng cử viên cho việc mượn kênh. Ô L là ô có khả năng cho mượn tốt nhất nếu hàm sau của nó đạt giá trị lớn nhất:

$$F_{BL} = \frac{d_c(L)}{\frac{D(B,L)}{R_{CP}} \cdot \frac{1+H(B,L)}{7}} \quad (1)$$

$R_{CP}$  là bán kính tính theo đơn vị là ô của nhóm Compact.  $1 \leq D(B,L) \leq R_{CP}$ ,  $0 \leq H(B,L) \leq 6$ . Tham số  $R_{CP}$  và 7 được dùng làm chuẩn hoá. Giá trị của hàm F tỉ lệ thuận với độ lạnh của ô và tỉ lệ nghịch với  $D(B,L)$  và  $H(B,L)$ .

### 3.2. Nguyên tắc mượn kênh

Ô đích của thuê bao rời ô: Thuê bao rời ô sẽ thu tín hiệu từ tất cả các trạm phát, cường độ tín hiệu từ trạm phát của ô mà nó thuộc vào sẽ là lớn nhất, tín hiệu tốt tiếp theo là từ trạm phát của ô lân cận mà thuê bao đang di chuyển về đó và ô này được gọi là ô đích của thuê bao.

Sáu ô lân cận của bất kỳ một ô nóng B nào sẽ được đánh số thứ tự từ 1 đến 6, số thuê bao rời ô B và hướng về ô lân cận thứ i được lưu trong một mảng Departing[i].

Khi một kênh được mượn sẽ ưu tiên gán cho thuê bao rời ô. Kênh được mượn từ ô lân cận thứ i sẽ được gán cho các thuê bao rời ô và đang hướng về ô này, việc gán kênh này là hiệu quả và cần thiết vì lý do sau:

- Đây là phương pháp chuyển mạch mềm, thuê bao không phải trả lại kênh đã thuê sau khi chuyển giao vì nó sẽ tiếp tục sử dụng kênh này khi chuyển đến ô đích.

- Khi thuê bao mượn một kênh từ ô đích của nó, giả sử rằng khoảng thời gian thuê bao di chuyển đến ô đích là không đáng kể và giải phóng kênh bị khoá, do vậy thời gian khoá kênh sẽ rất ngắn.

- Khoảng cách tính theo ô giữa ô nóng mượn kênh với ô đích bằng 1.

### 3.3. Số lượng kênh cần mượn

Độ lạnh trung bình của mạng ký hiệu là  $d_c^{avr}$  được tính bằng trung bình cộng của độ lạnh của tất cả các ô  $d_c$  một cách định kỳ. Độ lạnh trung bình là độ lạnh mà tất cả các ô nóng mong muốn đạt tới thông qua việc mượn kênh từ các ô lạnh. Giả sử số lượng kênh rỗi trong ô nóng là h.C; X là số lượng kênh mà nó cần mượn từ các ô lạnh thì X được xác định như sau:

$$X = \lceil C \cdot (d_c^{avr} - h) \rceil \quad (2)$$

### 3.4. Thuật toán mượn kênh được thực hiện tại MSC

Bước 1. MSC gửi thông báo tới ô nóng yêu cầu cung cấp mảng Departing.

Bước 2: Chọn những ô lân cận liền kề lạnh và phần tử của mảng Departing tương ứng là khác 0, sắp xếp các ô này theo thứ tự giảm dần của hàm  $F(B,L)$  của chúng.

Bước 3. Đối với mỗi ô thứ  $i$  trong danh sách đã sắp xếp, ô nóng liên tục mượn kênh từ các ô này cho tới khi tiêu chuẩn chọn ô cho mượn kênh bị vi phạm hoặc số kênh cần mượn = Departing[i]. Khoá mỗi kênh đã cho mượn đối với ô cho mượn và trong ô đồng kênh của nó mà không đồng kênh với ô mượn để tránh nhiễu đồng kênh.

Bước 4: Lặp lại bước 3 cho đến khi số lượng kênh cần mượn đã được thoả mãn thì thuật toán kết thúc hoặc danh sách thứ tự các ô ở trên đã được xét hết.

Bước 5: Tính toán hàm  $F(B,L)$  cho tất cả các ô lạnh  $L$  còn lại trong nhóm Compact, trừ những ô đã được xét ở bước 2 và 4.

Bước 6. Mượn kênh từ ô  $L$  có giá trị  $F(B,L)$  lớn nhất, khoá kênh đã cho mượn trong ô  $L$  và trong các ô đồng kênh của nó mà không đồng kênh với ô mượn  $B$ , nhận lại các giá trị  $d_c$  và tính toán hàm  $F$  cho mỗi ô. Lặp lại bước 6 cho đến khi kênh được mượn đủ.

## 4. MỘT SỐ ĐỀ XUẤT TRONG XÁC ĐỊNH NGƯỠNG VÀ KHOÁ Ô ĐỒNG KÊNH

Trong phương pháp LBSB đưa ra ngưỡng  $h$  để xác định ranh giới giữa ô nóng và lạnh, sẽ xảy ra trường hợp khi ô nóng mượn kênh từ ô lạnh, số kênh rỗi của ô lạnh sẽ bị giảm dần cho đến khi tỉ số kênh rỗi của nó/C xấp xỉ giá trị  $h$  thì sẽ dừng việc cho mượn kênh, tuy nhiên nếu từ ô này phát sinh cuộc gọi đi hoặc đến thì số lượng kênh rỗi sẽ tiếp tục bị giảm và lập tức trạng thái lạnh của ô lại chuyển sang trạng thái nóng và lúc này chính nó lại phải mượn kênh.

Sau khi ô lạnh cho mượn đi một kênh thì nó phải khoá kênh này và trong các ô đồng kênh của nó để tránh nhiễu đồng kênh, như vậy số lượng ô đồng kênh phải thực hiện nhiệm vụ khoá kênh là 6, điều này sẽ gây lãng phí tài nguyên. Trong phần này chúng tôi sẽ đề xuất giải pháp nhằm giải quyết các vấn đề trên.

### 4.1. Xác định ngưỡng

Ký hiệu  $c_i$  là số kênh rỗi trong ô thứ  $i$ . Ở đây sẽ sử dụng 2 ngưỡng nóng  $h$  và lạnh  $l$  để phân loại các ô thành 3 lớp và  $0 \leq l \leq h \leq C$ . Ô có giá trị  $c_i \geq l$  thì nó được gọi là ô lạnh, nếu  $c_i \leq h$  thì đó là ô nóng, nếu  $l > c_i > h$  thì nó được gọi là ô trung bình.

Ngưỡng lạnh  $l$  được xác định bằng trung bình cộng của số kênh rỗi của các ô trong toàn mạng  $c_{avr}$ , ngưỡng nóng  $h$  xác định bởi trung bình cộng của số kênh rỗi của các ô mà có  $c_i < c_{avr}$ . Ô nóng được phép mượn kênh từ các ô lạnh nhưng ô lạnh không được phép mượn kênh. Ô trung bình không được phép mượn hoặc cho mượn kênh.

### 4.2. Xác định ô đồng kênh cần khoá

Ở hình 2,  $A$  là tâm ô,  $R$  là bán kính của mỗi ô,  $D$  là khoảng cách giữa 2 tâm của 2 ô thì khoảng cách giữa 2 ô [3] là:

$$D = (i^2 + ij + j^2)^{1/2} \cdot 3^{1/2} \cdot R = (3N)^{1/2} \cdot R \quad (3)$$

Để xác định ô đồng kênh nào của ô cho mượn cần phải khoá kênh, các ô sẽ được chia thành 6 vùng bởi 6 đường thẳng  $l_1, l_2, \dots, l_6$  với ô lạnh cho mượn là trung tâm, như vậy sẽ chỉ có một ô đồng kênh gần nhất trong mỗi vùng.

Ô nóng  $A$  mượn kênh từ các ô lân cận trong nhóm Compact, xét tham số shift giữa  $A$  và các ô đồng kênh của ô cho mượn kênh là  $(i_k, j_k)$  thì dựa theo công thức (3) ta có:

$$D_k = (3N_k)^{1/2} \cdot R \quad (4)$$

$D_k$  là khoảng cách tái sử dụng đồng kênh giữa ô A và một trong các ô đồng kênh của ô cho mượn kênh, do vậy:

Nếu  $D_k \geq D$  hoặc  $N_k \geq N$  thì ô đồng kênh của ô cho mượn không phải khoá kênh. (5)

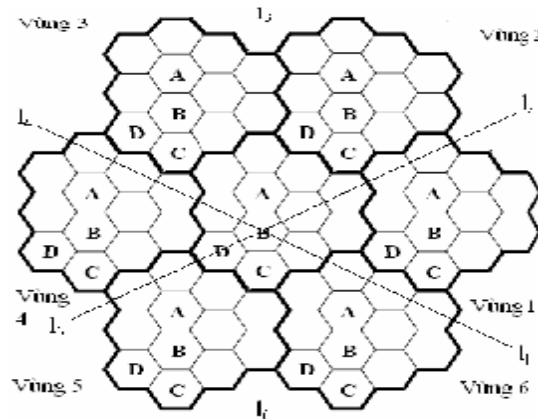
Nếu  $D_k < D$  hoặc  $N_k < N$  thì ô đồng kênh của ô cho mượn phải khoá kênh đã cho mượn. (6)

Xét trường hợp 1:

Xét nhóm Compact như ở hình 3, ô nóng A nằm trên đường thẳng  $l_3$  và mượn kênh từ ô lạnh, dựa vào (3), (4), (5), (6) thì ô lân cận lạnh có thể phân thành 2 nhóm: Khoá kênh trong 2 hoặc 3 ô đồng kênh của ô lân cận lạnh.

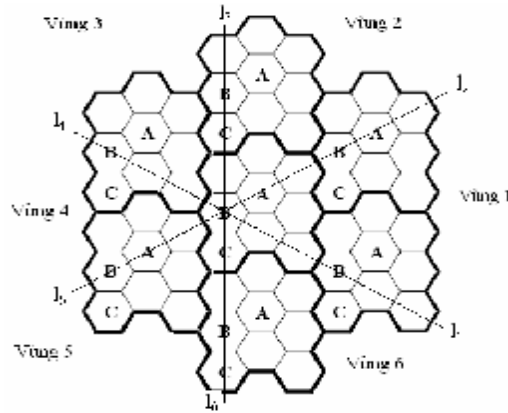
Giả sử ô A mượn kênh từ ô B, giữa A và B có tham số shift  $(i_n, j_n) = (1, 0)$ . Theo hình 3, các tham số shift giữa các ô đồng kênh của ô B với ô A lần lượt sẽ là:  $(i+1, j-1)$ ,  $(i, j-1)$ ,  $(i-1, j)$ ,  $(i-1, j+1)$ ,  $(i+1, j)$  tương ứng với  $(3, 1)$ ,  $(2, 1)$ ,  $(1, 2)$ ,  $(1, 3)$ ,  $(2, 3)$ ,  $(3, 2)$  và giá trị  $N_k$  là 13, 7, 7, 13, 19, 19. Do  $N=12$  nên khoá kênh trong 2 ô đồng kênh ở vùng 2, vùng 3.

Giả sử ô A mượn kênh từ ô D, giữa A và D có tham số shift  $(i_n, j_n) = (1, 1)$ . Các tham số shift giữa các ô đồng kênh của ô D với ô A lần lượt là  $(i+1, j-2)$ ,  $(i-1, j-1)$ ,  $(i+1, j-2)$ ,  $(i+2, j-1)$ ,  $(i+1, j+1)$ ,  $(i-1, j+2)$  tương ứng với  $(3, 0)$ ,  $(1, 1)$ ,  $(3, 0)$ ,  $(4, 1)$ ,  $(3, 3)$ ,  $(1, 4)$  và giá trị  $N_k$  là 9, 3, 9, 21, 27, 21. Khoá kênh trong 3 ô đồng kênh ở vùng 1, vùng 2 và vùng 3.



Hình 3. Nhóm Compact  $(i, j) = (2, 2)$ ,  $N=12$

Xét trường hợp 2:



Hình 4. Nhóm Compact  $(i,j)=(3,0)$ ,  $N=9$

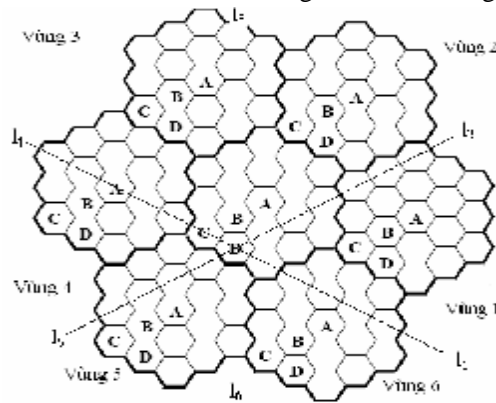
Ô nóng A nằm trên đường  $l_2$  và mượn kênh từ ô lạnh, qua tính toán ta thấy các ô lân cận lạnh được phân thành 2 nhóm: Khoá kênh trong 2 hoặc 3 ô đồng kênh của ô lân cận lạnh.

Giả sử ô A mượn kênh từ ô B, giữa A và B có tham số shift  $(i_n, j_n)=(1,0)$ . Theo hình 4, các tham số shift giữa các ô đồng kênh của ô B với ô A lần lượt sẽ là:  $(i-2,j+1)$ ,  $(i-1,j)$ ,  $(i-1,j+1)$ ,  $(i,j+1)$ ,  $(i+1,j)$ ,  $(i-2,j+3)$  tương ứng với  $(1,2)$ ,  $(2,0)$ ,  $(2,1)$ ,  $(3,1)$ ,  $(4,0)$ ,  $(1,3)$  và giá trị  $N_k$  là 7, 4, 7, 13, 16, 13. Do  $N=9$  nên khoá kênh trong 3 ô đồng kênh nằm trên  $l_1$ ,  $l_2$ ,  $l_3$ .

Giả sử ô A mượn kênh từ ô C, tương tự như trên, phải khoá kênh trong 2 ô đồng kênh của ô C nằm trên  $l_2$ ,  $l_3$ .

*Xét trường hợp 3:*

Ô nóng A nằm trên đường thẳng  $l_2$  và mượn kênh từ ô lạnh, qua tính toán ta thấy các ô lân cận lạnh được phân thành 2 nhóm: Khoá kênh trong 2 hoặc 3 ô đồng kênh của ô lân cận lạnh.



Hình 5. Nhóm Compact  $(i,j)=(3,2)$ ,  $N=19$

Ô nóng A nằm giữa  $l_2$  và  $l_3$  (vùng 2), mượn kênh từ ô lạnh.

Giả sử ô A mượn kênh từ ô D, giữa A và D có tham số shift  $(i_n, j_n)=(1,1)$ . Theo hình 5, các tham số shift giữa các ô đồng kênh của ô D với ô A lần lượt sẽ là:  $(i-2,j+1)$ ,  $(i-1,j)$ ,  $(i-1,j+1)$ ,  $(i,j+1)$ ,  $(i+1,j)$ ,  $(i-2,j+3)$  tương ứng với  $(4,0)$ ,  $(2,1)$ ,  $(1,3)$ ,  $(2,4)$ ,  $(4,3)$ ,  $(5,1)$  và giá trị  $N_k$  là 16, 7, 13, 28, 37, 31. Do  $N=19$  nên khoá kênh trong 3 ô đồng kênh nằm ở vùng 1, vùng 2 và vùng 3.

Nếu ô A mượn kênh từ ô B hoặc ô C, cần khoá kênh trong 2 ô đồng kênh ở vùng 1, 2.

**Đề xuất phương pháp khoá kênh:**

Bước 1. Lấy ô lạnh B sẽ cho mượn kênh làm tâm, chia các ô trong mạng thành 6 vùng bởi 6 đường thẳng  $l_1, l_2, \dots, l_6$ , khi  $n=1$  thì  $n-1=6$ , khi  $n=6$  thì  $n+1=1$ .

Bước 2. Phân nhóm Compact thành 3 lớp theo tiêu chuẩn sau:

Lớp 1:  $\{(i,j) | \lceil i/2 \rceil < j \leq i\}$ ; Lớp 2:  $\{(i,j) | 0 < j \leq \lfloor i/2 \rfloor\}$ ; Lớp 3:  $\{(i,j) | \lfloor j = i/2 \rfloor \text{ hoặc } j = \lceil i/2 \rceil\}$ .

Bước 3: Trường hợp nhóm Compact thuộc nhóm 1, nếu ô nóng A nằm trên đường  $l_n$  thì khoá 2 ô đồng kênh ở vùng  $n-1, n$ . Nếu ô nóng A nằm giữa  $l_n, l_{n+1}$  thì khoá 3 ô đồng kênh ở vùng  $n-1, n, n+1$ .

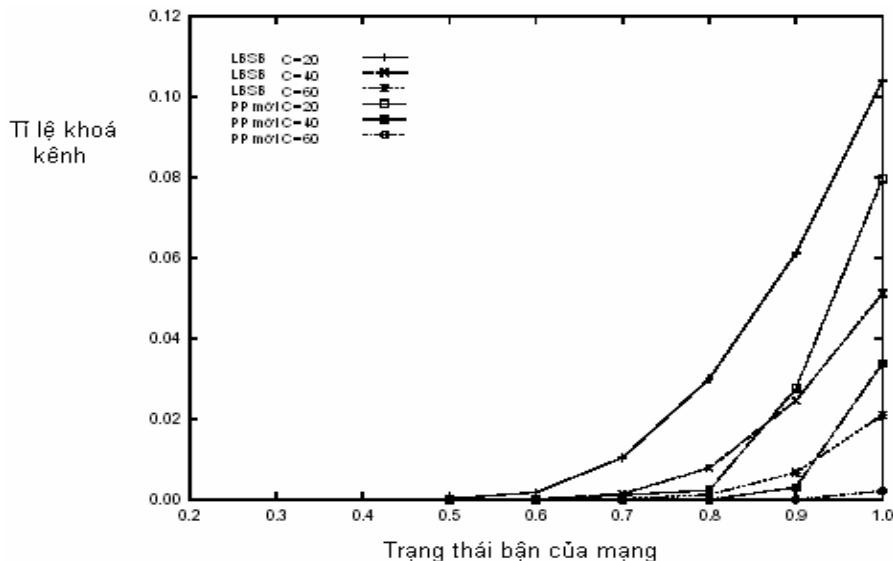
Trường hợp nhóm Compact thuộc nhóm 2, nếu ô nóng A nằm trên đường thẳng  $l_n$  thì khoá 3 ô đồng kênh ở vùng  $n-1, n, n+1$ . Nếu ô A nằm giữa  $l_n, l_{n+1}$  thì khoá 2 ô đồng kênh ở vùng  $n, n+1$ .

Trường hợp nhóm Compact thuộc nhóm 3, vị trí ô đồng kênh cần khoá không theo một quy luật nào do vậy vẫn sử dụng biểu thức (5) và (6).

**5. KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM**

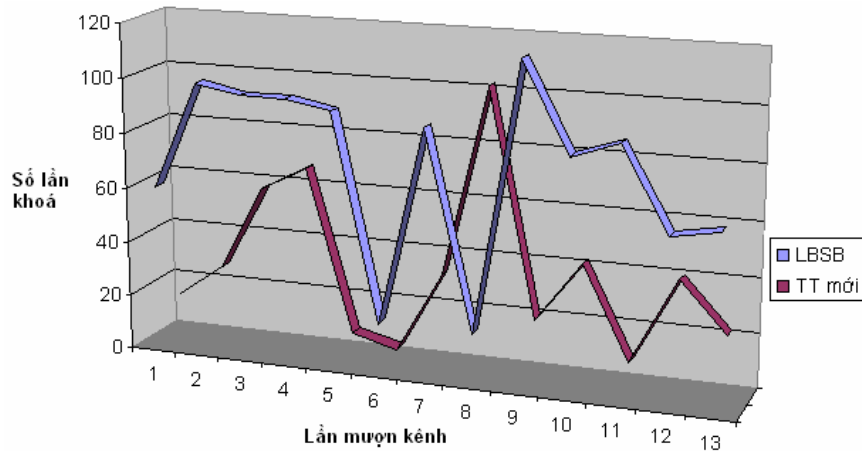
Các đề xuất đã được thử nghiệm trên phần mềm mô phỏng OPNET [4], [5], kết quả được so sánh với phương pháp LBSB. Mạng có 100 ô, C lần lượt nhận giá trị 20, 40 và 60. Hai tham số shift nhận giá trị 2 và 3, độ rộng vùng bóng r trong mỗi ô là 0,8. Khoảng thời gian xác định thuê bao rời ô  $\infty$  là 10. Cuộc gọi đến mỗi ô theo hàm phân phối Poisson với giá trị trung bình  $\lambda$ . Thời gian chờ cuộc gọi giả sử là phân phối mũ với  $1/\mu$  của 500 giây.

Để xác định vị trí của thuê bao trong ô, ô được phủ bằng một lưới kích cỡ  $(100,360^0)$ . Vị trí thuê bao trong ô được xác định bởi cặp tọa độ  $(\beta, \theta)$ , trong đó  $\beta$  là khoảng cách từ thuê bao tới tâm của ô,  $\theta$  là độ đo của góc giữa đường thẳng nối thuê bao với tâm ô và trục sin. Khi thuê bao di chuyển tới vị trí quá 100, sẽ xuất hiện yêu cầu chuyển giao. Khoảng thời gian  $\infty$  xác định thuê bao rời ô là 10.



**Hình 6.** So sánh tỉ lệ khoá kênh giữa phương pháp mới và LBSB

Hình 6 cho thấy xác suất khoá kênh của phương pháp mới luôn thấp hơn so với phương pháp LBSB.



**Hình 7.** Số lần khoá kênh của phương pháp mới và LBSB khi C=100.

Ta thấy, trong hầu hết các trường hợp ô nóng mượn kênh, mặc dù số kênh mượn được lớn hơn nhưng số lần phải khoá kênh trong thuật toán mới bao giờ cũng thấp hơn so với thuật toán LBSB.

Để tăng cường thêm số kênh cho mượn, làm giảm bớt số ô nóng, chúng tôi điều chỉnh đối với các ô đồng kênh, ngưỡng khoá kênh thấp hơn giá trị ngưỡng lạnh. Khi ngưỡng này là 40, kết quả cho thấy số ô nóng trước đây còn là 17 thì đã giảm xuống chỉ còn 14, thậm chí nếu ngưỡng khoá kênh là 35 thì số ô nóng chỉ còn là 12. Qua các lần điều chỉnh, ngưỡng khoá ô đồng kênh là  $C.h+C.[d_c^{avr}-h].3/4$  là phù hợp.

## 6. KẾT LUẬN

Bài báo đã đề xuất phương pháp mới trong cấp phát kênh tần số của mạng di động tế bào, kiểm nghiệm kết quả và so sánh với phương pháp cân bằng tải với mượn chọn lọc LBSB. Xác suất khoá kênh của phương pháp cấp phát kênh mới thấp hơn so với phương pháp LBSB vì những lý do sau:

Đề xuất sử dụng 2 ngưỡng nóng và lạnh nhằm ngăn chặn tình trạng một ô lạnh ngay sau khi cho mượn kênh thì cũng chính bản thân nó lại phát sinh nhu cầu mượn kênh. Ngưỡng nóng cũng không bao giờ đạt giá trị 0 để tránh xảy ra tình trạng khi ô hoàn toàn hết kênh nó mới bắt đầu thực hiện việc mượn kênh.

Trong LBSB, số lượng ô đồng kênh phải khoá kênh tần số là 6, tuy nhiên trong phương pháp mới là 3 và trong một số trường hợp, số ô đồng kênh phải khoá chỉ cần 2 là đủ.

## SOME PROPOSAL FOR IMPROVING CHANNEL ALLOCATION SCHEMES IN CELLULAR MOBILE NETWORK

Do Huu Tri<sup>(1)</sup>, Vu Duy Loi<sup>(2)</sup>, Ha Manh Dao<sup>(3)</sup>

(1) Posts and Telecommunications Institute of Technology (PTIT)

(3) Institute of Information Technology (IOIT)

(2) Centre of Information Technology, Office of Central Committee of Viet Nam Communist Party

**ABSTRACT:** *In this paper, we propose two reformation of channel frequency allocation in Dynamic Load Balancing Strategy for Channel Assignment Using Selective Borrowing in Cellular Mobile Environment (LBSB) [2]. First, a proposal to classify cellular in three difference classes; then we determine the co-channel cell which have to lock channel frequency, the number of co-channel cell have to lock. Experimentations have showed the proposal method has lower blocking probability with LBSB.*

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. I.Katzela and M.Naghshineh, *Channel Assignment Schemes for Cellular Mobile Telecommunication Systems: A Comprehensive Survey*, IEEE Personal Communications Magazine, vol 3, No 2, pages 10-31. June (1996).
- [2]. Sajal K.Das, Sanjoy K.Sen, Rajeev Jayaram. *A Dynamic Load Balancing Strategy for Channel Assignment Using Selective Borrowing in Cellular Mobile Environment*. Wireless Networks, volume 3, page 333-347, (1997).
- [3]. V. H. Mac Donald. *Advanced Mobile Phone Service: The Cellular Concept*. The Bell System Technical Journal, volume 58, number 1 (1979), pages 15-41.
- [4]. OPNET Technologies Inc., *OPNET Modeler 8.0: Online Documentation*, OPNET Headquarters, Bethesda, MD, USA, (2002).
- [5]. Arti Sood. *Network Design By Using OPNET™ IT GURU Academic Edition Software*, Rivier Academic Journal, volume 3, number 1. Spring (2007).