

계층 셀룰라 시스템에서 채널 수에 따른 시스템 성능 분석

*성홍석, 임승하, 이종성
부천대학 전자과

e-mail : *hsseong@bc.ac.kr, limsh@bc.ac.kr, ljs@bc.ac.kr*

The Performance Analysis of System by the Number of Channel at Hierarchical Cellular System

*Hong-Seok Seong, Seung-Ha Lim, Jong-Seong Lee
Electronics, Bucheon College

Abstract

We used the non-reversible hierarchical scheme and the fixed channel assignment scheme for the strategy of call processing at hierarchical cellular system. We analyzed the performance of system according to the number of channel assigned at macrocell out of the usable channel at global system. Microcell is assigned the channel excepted the channel assigned at macrocell.

The more the channel was aigned at macrocell, the more decreased the blocking probability became. The blocking probability of microcell had similar trend,

I. 서론

이동 통신시스템에서 사용자가 증가함에 따라 시스템의 용량을 증가 시킬 필요가 생긴다. 시스템의 용량 증가는 셀의 크기를 줄이므로써 이룰 수 있으나 이는 여러 가지 문제점이 나타난다. 따라서 시스템의 효율적인 운용을 위해 매크로 셀과 마이크로 셀을 갖는 계층 셀룰라 시스템을 사용하게 된다. 이동통신에서 새로운 호가 거부되는 경우보다 기존의 연결되어 있는 호가 끊길 때 사용자들은

더 큰 불편을 갖는다. 그러므로 서비스 기준의 관점에서 보면 핸드오프 호의 강제 종료 확률을 가능한 낮추는 것이 매우 바람직하다. 본 논문에서는 매크로 셀과 마이크로 셀을 갖는 계층 셀룰라 시스템에서 각 셀에서의 호 처리 정책으로 매크로 셀에서 서비스되는 호는 마이크로 셀로 핸드오프를 요구하지 않은 계층 기법 (Non Reversible Hierarchical)과 고정 채널 할당 기법을 사용하였다. 또한 전체 시스템에서 사용할 수 있는 채널수에서 매크로셀에 배정되는 채널 수(마이크로셀에는 전체 채널 수에서 매크로셀에 배정한 수를 제외한 채널 수 배정)를 변하시키면서 시스템 성능을 분석하였다.

II. 본론

2.1 계층 셀룰라 시스템

계층 셀룰라 시스템은 하나의 매크로 셀에 여러 개의 마이크로 셀로 이루어진다. 각 셀에서 사용할 수 있는 채널의 수는 C_i 개의 채널을 사용할 수 있다.

계층 셀룰라 시스템에서의 호의 변화는 다음과 같은 경우에 발생된다.

- 각 셀에서 신규 호가 발생
- 각 셀에서 진행 중이던 호가 종료
- 매크로 셀에서 인접 매크로 셀로의 핸드오버
- 매크로 셀에서 마이크로 셀로의 핸드오버
- 마이크로 셀에서 매크로 셀로의 핸드오버

- 마이크로 셀에서 인접 매크로 셀로의 핸드오버
 - 마이크로 셀에서 마이크로 셀로의 핸드오버
- 핸드오버율은 텔리트래픽 흐름 행렬 (teletraffic flow matrix)에 따르며 다음과 같다.

$$F = \begin{bmatrix} f_{00} & f_{01} & \dots & f_{0a} \\ f_{10} & f_{11} & \dots & f_{1a} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ f_{n0} & f_{n1} & \dots & f_{na} \end{bmatrix}$$

여기서, $i \neq j$ 인 f_{ij} 는 셀 i 에서 셀 j 로 핸드오버가 발생할 확률을 나타낸다.

2.2 호 처리

매크로 셀에서의 신규호는 매크로 셀에 여유 채널이 있으면 신규호에 채널을 할당하고 없으면 신규호는 받아 들이지 않는다. 마이크로 셀에서는 해당 마이크로 셀에 여유 채널이 있으면 그 마이크로 셀에서 신규호에 채널을 할당하고 여유 채널이 없으면 매크로 셀에 여유 채널이 있는지 검사하여 있으면 마이크로 셀에서 발생한 신규호를 매크로 셀에서 채널을 할당한다. 매크로 셀에 여유 채널이 없으면 신규호는 절단된다. 다음과 같은 핸드오버를 고려한다.

- 매크로 셀에서 -> 인접 매크로 셀
- 마이크로 셀에서 -> 인접 매크로 셀로
- 마이크로 셀에서 -> 매크로 셀로
- 마이크로 셀에서 -> 마이크로 셀로

III. 모의실험

각 셀에서 사용할 수 있는 채널의 수는 매크로 셀에서 20개, 각 마이크로 셀에서 20개를 사용할 수 있다. 핸드오버를 위한 채널이 없는 경우에 대한 실험 결과이다. 그림 1은 blocking probability이다.

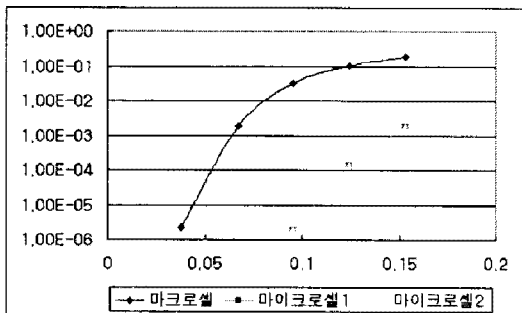


그림 1. 블록킹 확률

그림2은 전체 60채널에 대해 매크로셀에 배정되는 수를 다르게 한 경우에 대한 블록킹 확률을 나타낸다. 이때 마이크로 셀은 두 개가 있기 때문에 매크로셀에 배정되고 남은 채널 수의 반씩을 각 마이크로셀에 배

정하였다.

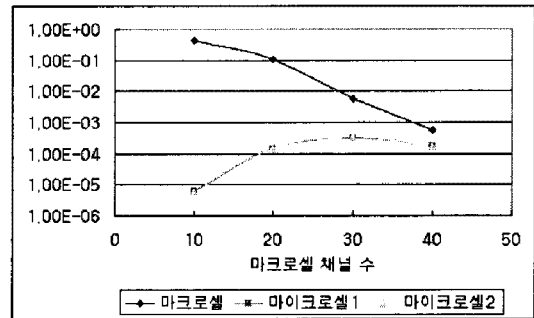


그림 2. 채널 수에 따른 블록킹 확률

그림 3은 이에 대한 핸드오버 실패 확률을 보이고 있다.

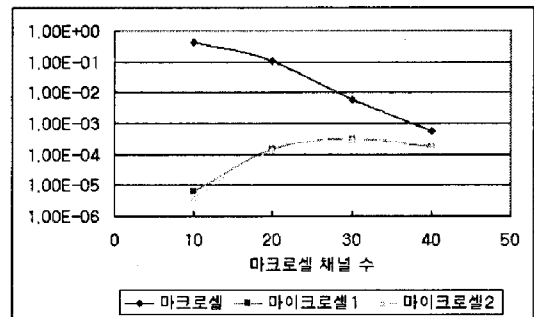


그림 3. 채널 수에 따른 핸드오버 실패확률

IV. 결론 및 향후 연구 방향

매크로셀에서는 채널 수가 증가 함에 따라 블록킹 확률이 점점 감소함을 알 수 있다. 그러나 마이크로셀에서는 채널 수가 감소 함에 따라 블록킹확률이 증가하다가 감소하는 추이를 보이고 있다.

향후 연구 방향으로는 핸드오버용 예약 채널이 있는 경우, 멀티 트래픽의 경우에 대한 시스템 성능 분석을 들 수 있다.

참고문헌

- [1] William C. Y. Lee, Mobile Cellular Telecommunications, McGraw-Hill, Inc., Second Editions, 1995.
- [2] Yi-Bing Lin, Wei-Ru Lai, and Rong-Jaye Chen, "Performance Analysis for Dual Band PCS Networks," IEEE Trans. On Computers, vol. 49, no. 2, pp. 148-159, 2000.
- [3] Dow Chyi-Ren, Chen Jong-Shin, Li Yi-Hsung, "An Adaptive and Fault-Tolerant Channel Set Allocation Algorithm for Microcell/Macrocell Cellular Networks", Wireless Personal Communications, vol. 33 no. 2, pp. 197-212, 2005.