차세대 이동통신망에서 핸드오버 지속시간을 고려한 호 제어 방법

장희선O
OO평택대학교 융합소프트웨어학과
e-mail: hsjang@ptu.ac.krO

Efficient Call Control Scheme considering Handover Duration Time in Next Generation Mobile Communication Networks

Heeseon JangO
ODept. of Convergence Software, Pyeongtaek University

● 요 약 ●

본 논문에서는 지속적으로 증가하는 이동통신 가입자를 수용하고 초고속 모바일 데이터 서비스를 제공하기 위해서 무선 자원을 효율적으로 사용하기 위한 호 제어 방법을 제안한다. 제안된 방법에서는 핸드오버 호 요구를 효율적으로 처리하고 서비스 품질을 개선하기 위하여 핸드오버 지속시간(핸드오버 요구부터 기존 채널 절단까지의 핸드오버 영역에 머무르는 시간)을 고려하여 핸드오버 영역을 먼저 벗어나는 순서를 예측하고 이를 기준으로 우선순위가 높은 핸드오버 호를 먼저 처리한다. 제안된 방법의 성능을 분석하기 위하여 시뮬레이션을 수행하였으며, 가입자의 새로운 호의 발생 시간 간격과 호의 통화시간을 지수분포로 가정하고 지수분포의 memoryless property 특성을 이용하였다. 수행 결과, 제안된 방법이 기존의 FIFO(First-In-First-Out) 방법에 비하여 호의 블록킹 확률과 강제 종료 확률이 감소(평균 25.2%)됨을 알 수 있다.

키워드: 핸드오버(handover), 핸드오버 지속시간(handover duration time), 서비스품질(quality of service)

I. Introduction

최근 스마트폰을 포함하여 다양한 모빌리티 객체(자율주행차, 배송 드론, AI 로봇, 마이크로 모빌리티 등)들이 새롭게 출현하면서 5G/6G 네트워크를 이용하여 효율적으로 유무선 자원을 활용하기 위한 이동성 관리[5] 및 핸드오버 처리 알고리즘에 대한 연구가 이루어지고 있다[3]. 대부분의 연구들은 이동객체들에서 발생하는 새로운 호처리에 비하여 이전에 진행중인 핸드오버 호의 블록킹 확률을 낮추기 위한 효율적인 알고리즘 제시에 주목적을 둔다[2,4]. 핸드오버 제어 방법은 크게 핸드오버 호를 위한 예약채널 할당, 큐잉 기반 할당, 신호 전계강도를 이용한 할당 방식으로 구분된다[1,2,4]. 본 논문에서는 핸드오버 지속시간(핸드오버 요구부터 기존 채널 절단까지의 핸드오버 영역에 머무르는 시간)을 이용한 새로운 방법을 제안하고 시뮬레이션을 이용하여 성능분석 결과를 제시한다.

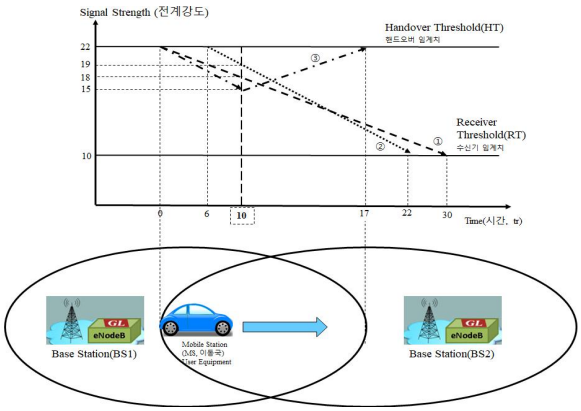

Fig. 1. Handover Call Control

II. Simulation Model

제안된 방법은 Fig. 1에서와 같이 이동객체(가입자)가 핸드오버 영역을 먼저 벗어나는 순서를 고려하여 ②→①→③의 순서로 핸드오버 호를 위한 채널을 할당하여 줌으로서 서비스품질을 개선한다.

제안된 방법의 성능을 분석하기 위하여 Fig. 2와 같은 시뮬레이션을 수행하였다. 여기서 가입자의 새로운 호의 발생 시간 간격, 새로운 호의 통화시간과 핸드오버를 요구한 호의 통화시간은 모두 지수분포를 가정한다. 지수분포의 memoryless property 특성[1]을 이용하여 핸드오버를 추가적으로 요구하는 호의 경우, 이전 통화시간의 평균과

동일한 값을 이용하여 핸드오버 호의 통화시간을 난수를 이용하여 발생한다.

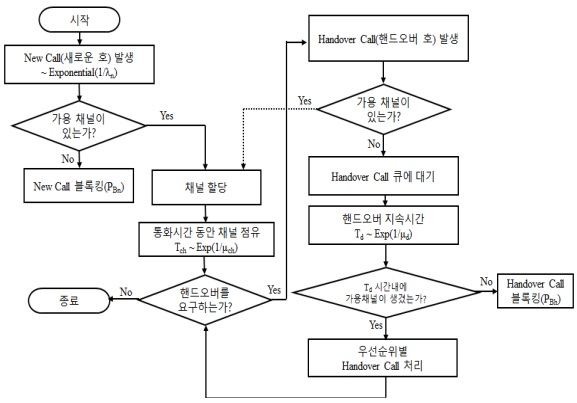

Fig. 2. Simulation Model

III. Numerical Results

시뮬레이션을 이용하여 발생된 새로운 호가 통화가 완료되기 전에 강제로 종료될 확률을 구하여 비교하면 Table 1과 같다. 제안된 방법에서의 새로운 호의 블록킹 확률이 약간 증가하지만, 핸드오버 호의 블록킹 확률이 감소되면서 호가 많이 발생할수록 성능이 우수함(평균 25.2% 감소)을 알 수 있다.

Table 1. Forced-Terminating Call Blocking Probability

New Call (calls/sec)	0.5	1.0	1.3	1.5	2.0
FIFO	0.00173	0.00617	0.00691	0.00712	0.00753
Proposed	0.00141	0.00454	0.00479	0.00490	0.00511

IV. Conclusions

본 논문에서는 예약 채널 방식을 기반으로 하면서 이동국의 셀 내 위치와 이동 방향 정보를 이용하여 핸드오버 영역에서의 핸드오버 지속시간이 짧은 호에 우선적으로 채널을 할당함으로서 핸드오버 호의 QoS를 만족시키는 방법을 제안하고 그 성능을 분석하였다. 시뮬레이션 수행 결과, 기존의 FIFO 방법 보다 평균 25.2%의 호 종료 확률이 감소됨을 알 수 있다. 향후 가입자의 이동 방향 및 속도 측정을 고려한 개선된 알고리즘의 연구와 해석적 방법에 대한 추가 연구가 요구된다.

ACKNOWLEDGEMENT

이 논문은 2017년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초 연구사업임 (No.NRF-2017R1E1A1A03070134)

REFERENCES

[1] D. Hong and S.S Rappaport, “Traffic model and performance analysis for cellular mobile radio telephone systems with prioritized and nonprioritized handoff procedures,” *IEEE Transaction on Vehicular Technology*, vol. VT-35, no. 3, pp.77-92, 1986.

[2] H.S. Jang, S.K. Lim, J.H. Yu and C.M. Han, “Performance analysis of minimum-dwell-time-first handover scheme in mobile cellular communications,” in *Proceedings of 17th ITC*, pp.1139-1148, 1997.

[3] I. Bisio and A. Sciarrone, “Fast multiattribute network selection technique for vertical handover in heterogeneous emergency communication systems,” *Wireless Communications and Mobile Computing*, vol. 2019, pp.1-19, 2019.

[4] H.S. Jang, S.K. Lim, J.H Yu, Y.J, Lee, “PCS network design and handover processing capacity analysis,” Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers, Vol.22, No.4, pp.551-565, 1996.

[5] K.J. Seo, H.S. Jang, J.Y. Seo, J.H. Baek, “Reducing cost of Tal-based mobility management in Lte networks,” International Journal of Innovative and Exploring Engineering, Vol. 8, No.4S2, pp.18-22, March 2019.