

무선 단말의 이동경로를 고려한 선택적 채널탐색방식의 성능분석

윤 흥*, 윤 중 호**
한국항공대학교 정보통신과

Performance of Wireless Mobile Node based on Experience Path with SSEPT Scheme

Hong Yoon*, ChongHo Yoon**

Department of Information and Telecommunication Engineering,
Graduate School of Hankuk Aviation University
E-mail : *pooh@hau.ac.kr, **yoonch@hau.ac.kr

Abstract

In this paper, we propose a new selective scanning scheme based on hand-off path information, which can provide an efficient reducing of delay time. This scheme eliminates almost of the scanning delay time by using Selective Scan based on Experience Path Table(SSEPT) algorithm and also completed hand-off within few milliseconds by using the next candidate channel indexing mechanism. Our scheme reduces the total number of scanning channels as well as the delay time on each channel. From the simulation result, we show that the proposed scheme is advantageous over the legacy schemes in terms of the scanning channels and the total delay time.

I. 서론

최근 WLAN 전송기술을 확장하여 고속으로 이동하는 무선 단말의 이동성을 제공하는 기술이 개발되고 있다. 이 경우, IEEE 802.11 WLAN 방식은 채널의 재사용을 고려한 작은 셀 단위로 구성되었기 때문에 무선단말 사용자가 이동하게 되는 경우에 겪은 핸드오프의 지연 특성이 시스템의 성능을 좌우하게 된다.

기존의 802.11 WLAN 환경에서의 단말은 네트워크 상

에 존재하는 AP 의 위치나 개수를 전혀 알지 못한다. 이러한 이유로, 단말은 핸드오프를 실행하기 위하여 특정 채널을 사용하는 인접한 AP 들의 정보를 습득하기 위해서 모든 채널에 대해서 탐색을 수행 해야 한다. 따라서, 인접한 AP 가 사용하지 않는 채널들에 대해서도 탐색과정을 수행하는 문제점을 가진다.

이러한 문제점을 해결하기 위해서 본 논문에서는 스캔과정에서 발생하는 지연시간을 감소시키기 위해 새로운 SSEPT (Selective Scanning with Experience Path Table) 스캐닝 알고리즘을 제안한다.

II. 본론

제안하는 SSEPT 방식은 일정한 학습시간 동안 그림 1 에서와 같이 Handoff Report 메시지를 통해서 핸드오프를 수행했던 단말들의 경로정보를 습득한 AP 가 Experience Path Table(EPT)을 작성하고, 학습시간 이후에 핸드오프를 수행할 가능성이 있는 단말들에게 비컨 프레임을 사용하여 테이블의 내용을 알린다. 이 프레임을 수신한 단말은 특정채널만을 탐색하는 선택적 채널 방식을 사용한다.

핸드오프를 수행했던 단말은 새로이 접속한 AP 에게 전송하는 재결합 프레임 내에 이전에 결합했던 AP 의 주소 정보와 단말이 핸드오프과정에서 수신한 프로브 응답을 기반으로 습득한 채널정보들을 수납하여 새로이

*본 연구는 과학기술부·한국과학재단 지정 한국항공대학교 부설 인터넷정보검색연구센터의 지원에 의함.

접속하는 AP 에게 전송한다. 이 메시지를 수신 받은 AP 는 단말이 전송한 핸드오프과정에서 습득한 정보를 IAPP 방식의 Move-notify Packet 에 수납하여 단말이 이동 전에 사용했던 AP 에게 전달한다. 이러한 과정을 통해서 습득한 채널정보를 활용하여 EPT 을 작성한다. 이 테이블에서 사용하는 내용 중 Next Scan Channel 정보는 핸드오프 과정에서 단말이 채널탐색을 위해 송신한 프로브 요청프레임에 대한 응답프레임을 수신하였을 경우에 사용한다. 만일, 수신한 응답프레임의 송신지 주소와 EPT 내에 존재하는 BSSID 가 동일하다면, Next Scan Channel 에서 설정된 다음 채널을 탐색채널로 값으로 사용한다.

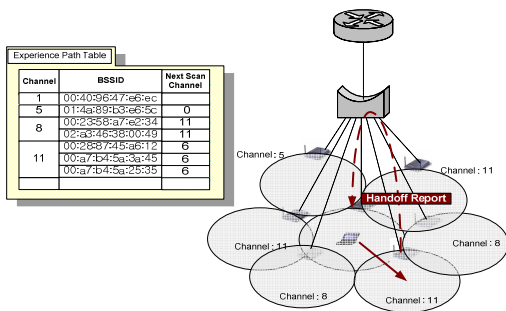


그림 1. 작성된 EPT와 802.11WLN 네트워크 구성도

III. 모의 실험 결과

그림 2 에서는 Full Scan, Select Scan, 그리고 제안방식인 SSEPT 이상 세 가지 방식에 대해서 그림 1 과 같은 실험 망에 적용하여 핸드오프지연시간을 측정된 결과이다. 결과 그래프에서 학습시간에 해당하는 영역에서는 세가지 채널탐색방식 모두 Full Scan 방식을 사용하기 때문에 세가지 모두 동일한 결과를 나타낸다. 하지만, 학습시간이 지난 이후 Full Scan 방식을 제외하 두 가지 채널탐색방식에서는 핸드오프를 수행할 때 발생하는 지연시간의 대폭 축소된 것을 확인할 수 있다. 특히, EPT 를 기반으로 한 제안방식인 SSEPT 방식의 성능향상을 확인할 수 있다.

Select Scan 방식은 기존의 Full Scan 방식에 비해서 34% 가량 지연시간이 감소되었으며, 제안사항인 SSEPT 방식은 91.1%가량의 지연시간이 감소되었다. 또한, 핸드오프 과정에서 탐색하는 채널의 수도 2.4 개로 Full Scan 방식의 채널 수 11 와 select scan 방식의 3 개보다도 적게 탐색을 수행한다.

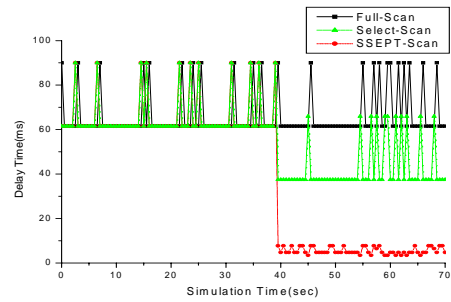


그림 1 학습시간을 고려한 각 알고리즘의 지연시간

TABLE I. 각 알고리즘에 따른 지연시간과 탐색채널 수

Algorithms	Delay Time (ms)	Scanning Channel number
Full-Scann	65.7	11
Select-Scann	43.0	3
SSEPT-Scann	5.88	2.4

IV. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서 제안한 SSEPT 방식을 고려하여 핸드오프를 수행할 때 발생하는 지연시간이 적음을 실험결과를 통해서 알 수 있다. 모든 채널을 탐색하는 기존의 채널 탐색방식과 인접한 AP 의 사용채널정보를 바탕으로 탐색하는 선택적 채널탐색 방식을 비교하면, 선택적인 채널을 사용하는 핸드오프 방식에서 지연시간이 상대적으로 작다. 따라서, 제안방식은 고속핸드오프에 적합한 알고리즘임을 증명한다.

제안한 SSEPT 방식은 핸드오프 수행에 반드시 필요한 선택적인 채널 탐색과 채널의 순서를 정할 수 있는 장점이 존재하므로 동적인 스캔방식을 사용하는 무선환경에 적용한다면, 802.11 외의 다른 환경에서도 성능향상을 기대해 볼 수 있을 것이다.

참고문헌

[1] M. Shin, A. Mishra, and W. Arbaugh, "Improving the latency of 802.11 hand-offs using neighbor graphs," in Proceedings of the ACM MobiSys Conference, Boston, MA, June 2004.

[2] Arunesh Mishra, Minho Shin, Willian Arbaugh, "An empirical analysis of the IEEE 802.11 MAC layer handoff process", University of Maryland Technical Report, UMIACS-TR-2002-75, 2002.