

인터넷 접속성 향상을 위한 사용자 측면의 접속망 선택 기법

이성형^o, 김재현

아주대학교

Access Network Selection Method for Better Internet Accessibility

Sung-Hyung Lee^o, Jae-Hyun Kim

Ajou University

xaviersr@ajou.ac.kr, jkim@ajou.ac.kr

요 약

본 논문에서는 사용자 입장에서 접할 수 있는 접속망의 예상 선호도를 분석한다. 이를 위해 단말 입장에서 접속할 수 있는 접속망의 종류를 분류하고 링크상태, 인터넷 접속성, 보안성에 따라 사용자의 예상 선호도를 분류한다. 또한 이를 바탕으로 사용자가 인터넷 접속성을 높일 수 있도록 접속망을 선택할 수 있도록 하는 알고리즘을 제안한다. 또한 사용자가 인터넷 접속성을 판별할 수 있도록 하기 위한, 즉 링크 연결은 가능하지만 인터넷 접속이 되지 않는 불량 접속망을 탐지할 수 있는 다양한 방안을 제시한다.

1. 서론

무선랜의 사용 증가에 따라 밖에서도 통신사 및 개인의 공개된 AP(Access Point)에 접속하여 인터넷을 활용할 수 있는 환경이 되었다. 그리고 이동통신에서도 소형셀(Smallcell)을 이용하여 각 가정 및 주요 지점, 그리고 사용자가 들고 다닐 수 있는 이동형 소형셀을 이용해 인터넷으로의 연결을 더 원활하게 하려고 한다. 그러나 사용자 입장에서는 공개되어 있는 접속망(Access Network)에 접속하는 것이 반드시 인터넷의 연결을 보장하지는 않는다. 이는 접속망에서의 미약한 신호 세기로 인한 잦은 패킷 손실, 네트워크의 과부하, 또는 설정 불량 등으로 인터넷으로의 연결이 되지 않을 수 있기 때문이다. 본 논문에서는 사용자 입장에서 접속 가능한 접속망의 종류를 분류하여 각 접속망의 우선순위를 판별한다. 또한 링크 상태가 좋지만 인터넷에 연결 되지 않는 접속망을 판별할 방법을 제시한다.

2. 사용자 입장의 접속망 예상 선호도 분류

본 논문에서는 접속망의 사용자 측면 선호도를 분류하고자 세 가지 기준을 설정하였다. 첫 번째는 링크상태로, 해당 접속망과의 패킷 전송 성공률이나 이를 간접적으로 알 수 있는 신호세기 등의 지표이다. 링크상태가 좋지 않다면 인터넷 접속이 가능 하여도 접속망에서 대부분의 데이터를 잃기 때문이다.

두 번째는 인터넷 접속성으로, 사용자가 해당

접속망을 통해 실제로 인터넷에 접근이 가능한지에 대한 것이다. 사용자는 AP, 소형셀 기지국에서 설정 오류가 있거나 망이 혼잡한 경우, 또한 접속망에서 악의적으로 인터넷 연결을 차단하는 경우에 이러한 접속망을 피하여야 하기 때문이다.

세 번째는 보안성으로 해당 접속망 이용 시 상대적으로 타인이 정보를 훔쳐 보기 어려워지는 등 보안성이 강화되는지에 대한 여부이다. 권한이 있는 보안 접속망이라면 보안성이 높아지므로 사용자가 선호하는 접속망이 될 것이다. 그러나 만약 타인의 보안 접속망을 이용하는 경우에 설치자가 암호나 인증서 없이는 AP를 이용하지 못하게 하거나 소형셀에서 Closed Subscriber Group(CSG)[1]를 이용하여 정해진 사용자만 사용 가능하게 한다면, 사용자 입장에서는 이용이 불가능하므로 불량 접속망으로 분류하여야 한다. 특히 소형셀에서는 Hybrid 방식을 이용해 CSG 그룹의 사용자에게 서비스를 우선 제공하고 남은 자원을 공개할 수도 있으므로 이러한 것도 고려할 필요가 있다. 추가적으로 소형셀의 경우에는 소형셀이 움직이는 형태의 서비스도 예측되므로 소형셀의 이동성도 같이 고려하였다.

이러한 분류에 따라 각 접속망의 종류 별 예상 선호도를 분류하면 표 1과 같다. 사용자 단말에서 표 1에 따른 선호도에 따라 접속망을 선택한다면 사용자가 인터넷에 접속하여 서비스를 제공받을 수 있을 가능성이 높아질 것이다.

알고리즘 1은 표 1을 바탕으로 접속망의 목록과 선호도 등급을 갱신하고 접속망을 선택하는 알고리즘의 한 예이다. 이 알고리즘에서는 검색된 접속망을 우선 정상 접속망으로 분류하고 접속

여부와 인터넷 연결 상태를 확인하여 각 접속망의 우선순위를 변경하는 방식을 이용한다.

표 1. 사용자 입장에서의 접속 가능한 접속망의 의 예상 선호도 등급 및 특성

접속망	종류	선호도 등급	링크 상태	인터넷 접속성	보안성
Wi-Fi	사용가능 보안 Wi-Fi	2	○	○	○
	정상 공개 Wi-Fi	3	○	○	X
	약한 공개 Wi-Fi	5	△	○	X
	불량 공개 Wi-Fi	7	○	X	X
	사용불가 보안 Wi-Fi	8	X	X	○
소형셀	사용가능 CSG 소형셀	1	○	○	○
	자신의 이동형 소형셀	2	○	○	○
	정상 공개 소형셀	3	○	○	X
	공개 Hybrid 소형셀	4	○	△	X
	약한 공개 소형셀	5	△	○	X
	타인의 정상 이동형 소형셀	6	△	○	X
	불량 공개 소형셀	7	○	X	X
	사용불가 CSG 소형셀	8	X	X	○

알고리즘 1. 사용자의 접속망 선택 기법

```

If when user cannot use the Internet, Repeat
  Update list of access networks, {NETn}
  If NETn is a new access network on the list
    if NETn is user's secured network
      Pn ← 1 or Pn ← 2(depend on network type)
    else if NETn is not user's secured network
      Pn ← 8
    otherwise
      Pn ← 3
  endif
endif

Try association with NETn that have lowest Pn
If association is failed
  Pn ← 7
else
  If NETn's link status is not good
    Pn ← 5
  else
    Check internet connection
    If internet connection is possible
      Pn ← 3 or Pn ← 4 or Pn ← 6
      (it depends on network type)
    else
      Pn ← 7
    endif
  endif
endif
endif
end repeat

If internet or association is disconnected
  Pn ← 5
endif
  
```

3. 불량 접속망 판별 기법

사용자가 접속망의 링크상태만 보고 연결한다면 접속망과 백본망과의 연결이 없을 때 인터넷에는 접근할 수 없는 경우가 발생한다. 따라서 링크상태뿐만 아니라 인터넷 연결성을 확인할 수 있는 불량 접속망 판별 기법이 필요하다.

불량 접속망 판별을 위해 접속망 연결 후 특정 서버로의 ping 응답 여부를 활용할 수 있다. 이와 비슷한 방법으로 연결 확인을 위한 체크 서버를 네트워크에 두고 사용자 단말이 접속망에 연결되었을 때 요청을 보내 응답 수신여부 및 응답 시간 등을 바탕으로 인터넷 연결 여부를 확인할 수도 있다.

인터넷 연결성 확인을 위하여 DNS(Domain Name System) 서버를 활용하는 방법이 있다. DNS 서버는 웹 서핑 등에서 호스트의 도메인 이름을 네트워크 주소로 바꿔주는 역할을 위해 네트워크에 존재하는 서버로 사용자의 인터넷 이용을 위해 반드시 필요하다. 따라서 사용자가 접속망에 접속 후 DNS로 요청하여 아무 데이터를 수신할 수 있다면 인터넷에 연결된 것으로 간주할 수 있다[2].

소형셀의 경우에는 EPC(Evolved Packet Core)로의 연결 지속성을 판단하는 방법을 이용할 수 있다. 만약 어떤 소형셀과 연결이 가능하지만 EPC와의 통신이 지속적으로 끊어진다면 해당 소형셀은 불량 소형셀로 분류할 필요가 있다.

4. 결론

본 논문에서는 사용자가 접근 가능한 접속망에 대해 사용자 입장에서의 예상 접속 선호도를 분류하고 이를 바탕으로 사용자의 접속망 선택 기법을 제안하였다. 또한 접속망에 대해 인터넷 접속성을 판별하여 정상 및 불량을 판별할 수 있는 여러 방법들을 제시하였다. 추후에는 연결성 판별을 위한 수치적인 기준을 설정하는 기법과 얻어진 불량 접속망 목록을 이용한 사용자의 접속망 선택 기법에 대한 세부적인 연구를 수행할 계획이다.

Acknowledgment

본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신산업진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음 (NIPA-2013-(H0301-13-2003))

5. 참고 문헌

[1] 3GPP TS 25.367, "Mobility procedures for Home Node B (HNB); Overall description; Stage 2 (Release 12)," Jan. 2014.
 [2] H. Han, B. Sheng, C.C. Tan, Q. Li, S. Lu, "A Timing-Based Scheme for Rogue AP Detection," *IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems*, vol. 22, no.11, pp.1912~1925, Nov. 2011.