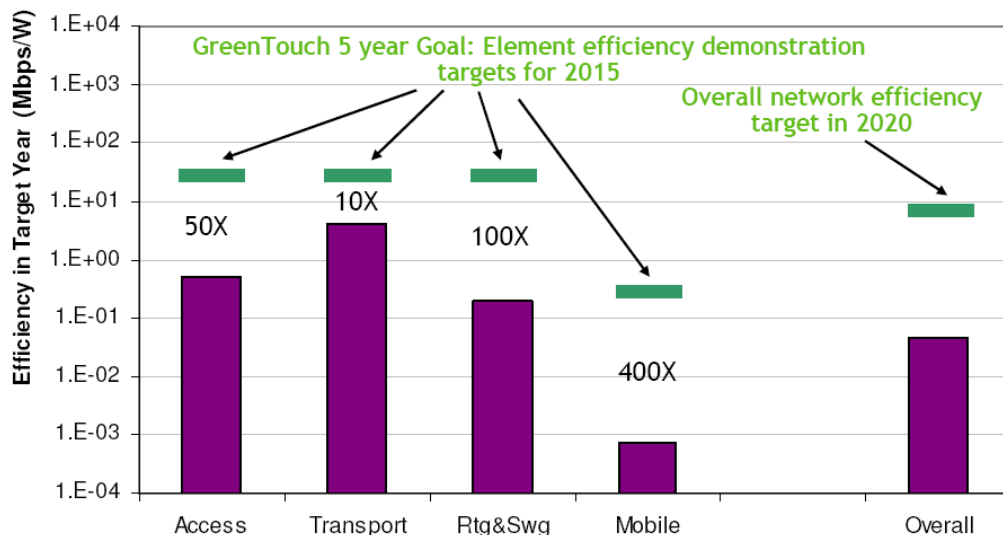


[전송통신] 네트워크를 중심으로 한 ICT 에너지 절감 기술 동향

최근 에너지 절감을 위한 노력이 각 분야에서 다각도로 다양하게 진행되고 있다. 특히 네트워크 분야에서의 에너지 절약 및 탄소 배출 관련 노력은 국외에서 보다 더 활발하게 진행 중이다.

현재 유·무선 네트워크는 전 세계 탄소 배출의 2%를 차지하고 있다. 이는 항공 산업과 비슷한 수준이며 향후 새로운 통신 기반 서비스의 출현 및 트래픽 증가로 인하여 전 세계 탄소 배출량의 10~15%를 차지할 것으로 예상됨에 따라 전 세계적으로 고강도 에너지 절감 대책 마련이 필요한 것으로 조사되고 있다.

현재의 유·무선 네트워크는 효율적인 에너지 소비에 대한 고려 없이 설계되었기 때문에 낮은 에너지 효율로 운영되고 있다. 무선 네트워크의 경우 무선 기지국 시스템의 비효율성, 에너지 과소비 네트워크 장비, 트래픽량의 폭주 및 가비지(garbage) 트래픽 증가 등에 의해서 에너지 소비의 비효율성이 발생하고, 대용량 멀티미디어 트래픽 및 무선 트래픽의 증가에 따른 관련 장비의 증가로 인한 에너지 소비가 급증할 것으로 예상된다.

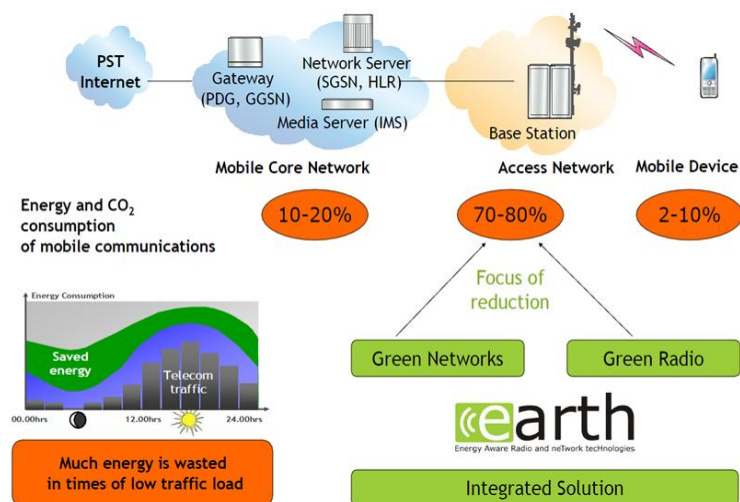


<그림 1> 그린터치의 2020년 에너지 절감 목표

(출처: 그린터치 컨소시엄, 2010년 11월)

이와 관련하여 에너지 절감형 유선 전달망 기술을 확보하기 위해, ICT 분야의 디바이스, 플랫폼 그리고 네트워크의 에너지 효율 향상을 목적으로 구성된 국제 컨소시엄 중 하나인 그린터치(GreenTouch)에서는 통신 네트워크의 에너지 효율성을 현재보다 1000배 이상 향상시키는 기술 개발을 목표로, 구조, 프로토콜, 코딩 등의 분야를 대상으로 에너지 효율성을 높이는 기술 개발에 대한 컨소시엄을 구축하고 있다. 이를 위해 그린터치에서는 2020년까지 유선 가입자망에서 50배, 무선 가입자망에서 400배, 전송 분야에서 10배, 라우터 & 스위치에서 100배의 에너지 절감을 목표로 약 100여개 이상의 관련 기업이 노력하고 있다.

유럽에서는 에너지 효율화 개선을 위해 EU(European Union)가 후원하고 15개의 통신장비회사, 통신사업자, 연구기관이 참여하는 EARTH(Energy Aware Radio and neTwork tecHnologies) 컨소시엄을 구축하여 2년 반 동안 4G 무선 네트워크의 에너지 소비량을 50%까지 줄이는 것을 목표로 진행하고 있으며, 알카텔-루슨트를 비롯해 에릭슨, 도코모, 텔레콤 이탈리아 등이 구성원으로 활동 중에 있다. EARTH에서 주로 에너지 절감을 실천하고자 하는 부분은 액세스 네트워크이다. 모바일 통신의 에너지 및 탄소배출량의 70~80%를 차지하는 액세스 네트워크를 트래픽량이 적을 때 에너지 소비를 줄이는 개념의 그린 네트워크와 그린 라디오 기술을 결합함으로써 에너지 절감을 실현함을 목적으로 하고 있다. 또한, 벨 연구소를 중심으로 하는 15개의 사업자, 연구소, 정부 및 대학교를 포함하는 2010년 1월에 결정된 컨소시엄에서는 2015년까지 1000배의 네트워크 효율 향상을 목표로 연구에 매진하고 있다. 이들의 주요 연구 대상은 네트워크 구조, 셀 사이즈, 무선, 전자, 라우팅, 광학 등의 정보통신 네트워크의 기본 기술을 에너지 효율의 관점에서 분석하고 연구하고 있는 것으로 알려져 있다.



<그림 2> EARTH의 에너지 절감형 네트워크 발전 방향

(출처: EARTH 컨소시엄, 2010년 5월)

네트워크 중심 에너지 절감 관련 국제 표준화 동향

네트워크를 중심으로 한 에너지 절감 관련 기술의 국제 표준 단체의 노력은 다음과 같이 정리될 수 있다.

1. IETF EMAN(Energy Management)의 에너지 절감 MIB(Management Information Base) 관련 표준화

- IETF EMAN WG(Working Group)에서는 에너지 절감을 위한 MIB를 표준화하기 위해 Power Monitor Information, Power Monitor Meter Domain, Power Monitor Parent 와 Child, Power Monitor Context와 관련하여 표준화를 진행 중임.

- 현재 진행 중인 문서로는 draft-ietf-eman battery-mib, draft-ietf-energy-aware-mib, draft-ietf-eman-framework 문서가 있음.
- 특히, 에너지 제어 및 관리 측면에서 MIB 정보를 교환하는 구조를 계층적 구조로 표준화 하면서 Power Monitor Parent와 Child 개념을 통해 표준화를 진행 중임.
- Power Monitor Parent와 Energy Management System(EMS) 간의 정보 전달은 기존 SNMP(Simple Network Management Protocol)의 MIB를 확장을 고려하고 있으며, Power Monitor Parent와 Child 간의 프로토콜은 현재 고려하고 있지 않음.
- 기존의 네트워크 장비들과 호환성을 유지하면서 에너지 절감을 위한 새로운 MIB 항목을 추가하기 위한 EMAN 프레임워크 표준화 작업을 하고 있음.

2. ITU-T Q17/SG5의 에너지 메트릭 및 측정 관련 표준화

- ITU-T SG5(Study Group 5)에서는 에너지 절감을 위한 측정 방안 및 메트릭을 표준화하기 위해 화웨이(Huawei)와 알카텔-루슨트와 같은 네트워크 장비 회사가 직접 참여하여, 전력 측정 방안 및 메트릭에 대한 표준화를 주도 중임.
- 향후 벨 연구소가 진행 중인 그린터치와의 전략적인 호환성도 고려하고 있는 것으로 보임.

3. IEEE 802.3az의 Energy Efficient Ethernet(EEE) 관련 표준화

- IEEE 802.3az의 EEE에서는 사용효율(utilization)에 따른 링크의 전력 소모를 조절함으로써, 이더넷의 파워소모를 줄이는 표준화를 마침.
- IEEE를 통해, 사용효율이 낮을 때는 휴지(idle) 상태로 보다 적은 전력을 소모하는 모드로 전환 시키는 기술로써, 이더넷 파워를 줄이는데 효과적임.

4. NIST/ETSI/ITU-T FG Smart Grid Group에서 스마트그리드를 위한 전력 제어 망 관련 표준화

- NIST/ETSI/ITU-T FG Smart Grid Group은 전략적으로 전력 제어 망 관련 표준화를 진행 중에 있음.
- 특히, 전력관련 표준화는 ETSI에서 담당하고 있으며, 전체적인 스마트그리드 구조는 NIST, 전력 제어 망 측면 표준은 ITU-T에서 담당하여서 중복 업무를 피하면서 협력을 진행 중임.
- 전력 제어를 위한 통신 망 제어 기술 측면에서는 보안적인 이슈가 두드러지게 나타나며, 이 분야에 표준이 집중적으로 진행 중임.

최성곤 (충북대 전자정보대학 정보통신공학부 교수, sgchoi@cbnu.ac.kr)