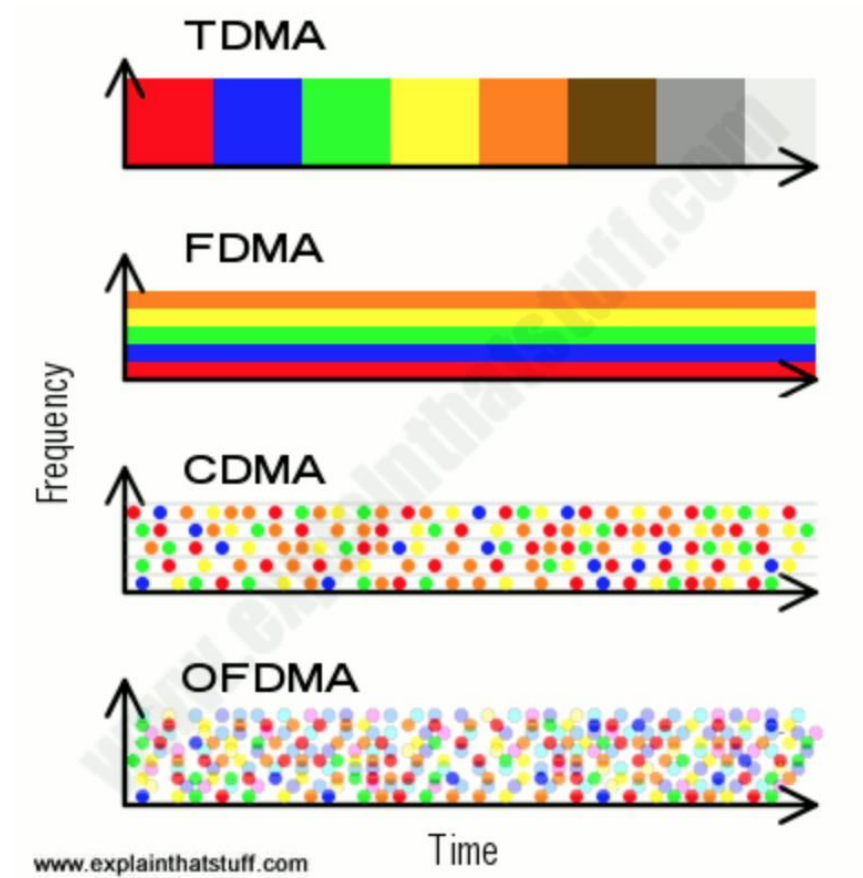


인터넷의 구조와 망중립성 5G는 망중립성 완화근거인가? 강화근거인가?

박경신
고려대학교
사단법인 오픈넷

What is 5G?

- 1G – FDMA (주파수)
- 2G – TDMA (시간)
- 3G – CDMA (코드)
- 4G – OFDMA(Orthogonal 주파수)
- 5G – 2GHz → 30-300GHz



How fast is 5G?



질문 1: 이렇게 엄청난 속도를 내는데 왜 원격수술, 자율주행자동차, 재난대를 위해서 별도의 고급서비스가 필요한가? 예) 최근 캘리포니아 산불 진압 중 업무용 4G망에 대한 버라이존의 스로틀링 논란 → 재난대비를 위해 진정으로 필요한 것이 무엇인가?

<https://www.theverge.com/2018/8/21/17765682/verizon-california-throttled-wildfires>

질문 2: 5G는 기본적으로 더 촘촘한 새로운 안테나망이 필요하다. 정말로 긴절한 수요가 있다면 그것만 5G를 이용하도록 하면 되는 것 아닌가? 왜 망 내부에서 다시 트래픽 차별을 반드시 해야만 하는가?

인터넷의 구조-1

- 모두가 광속전기신호의 송신자이며 발신자이자 중계자의 역할.
 - 모든 라우터(컴퓨터)가 라우팅표에 따라 다른 모든 라우터 사이를 연결해줌.
 - 누구든 TCP/IP라는 언어를 말(할 수 있는 라우터에 연결된 컴퓨터를 이용)한다면 전지구적 대화에 참여할 수 있음.
- 패킷의 전달에 모두가 $1/n$ 씩 참여하고 있기 때문에 책임성 있게 패킷전달을 하고 그 대가를 받을 중계자가 존재할 수 없음
(엄밀히 말하면 모두가 수신과 발신을 하고 있음. 운송, 전기, 수도와의 결정적인 차이) → 원칙적으로는 배달료(termination fee)가 있을 수 없음 → 수신자 발신자에게 모두 무료가 원칙

인터넷의 구조 -2

- 단, 패킷의 전달은 물리적 접속이 된 기반에서 가능해짐. 라우터 사이의 물리적 연결에 필요한 동기부여 필요 → 상호접속료의 필요성 → '전용회선료', '이용자접속료', '유료피어링 (paid peering)', '트랜зит피', '망사용료' 등은 모두 상호접속료의 일종
- 이때 자신과 연결된 라우터/컴퓨터의 숫자(paid peering과 transit fee는 자기망 내외 여부만 다를 뿐 본질적으로 같음)가 많은 라우터 소유자는 접속에 대한 대가로 상호접속료를 요구함으로써 많은 라우터들과의 연결을 개통하고 유지하는 비용을 회수하게 됨.
- 상호접속료는 어차피 한 망사업자가 전달경로 전체를 책임질 수 없기 때문에 얼마나 많이 전달했는가는 무의미. 얼마나 많은 라우터들과 동시에 패킷을 주고받을 수 있는가가 중요. → Volume-기반이 아니라 Capacity-기반이 원칙. 여유로운 시간에 주고받은 traffic은 아예 과금하지 않는 것이 상도의.

인터넷의 구조 -3

“우편, 기차, 놀이공원 등은 지불 비용에 따라 이용할 수 있는 서비스 속도에 차이”

-SKT 2018.3 상생협 2소위 회의 발표

- 인터넷과의 차이점: 모두 중앙집중적인 통제. 사업자가 책임지고 더 빠른 서비스를 제공하고 그 대가를 받게 됨.
- 인터넷은 망사업자가 통제하는 라우터들이 커버하는 영역은 한정되어 있음.
- 속도를 줄이는 것은 한 지점만 통제해도 가능하지만 속도를 높이는 것은 전구간 책임을 져야 함. 수신자와 발신자 사이의 10-30여개 라우터 중에서 몇개나 해당 망사업자가 커버할 수 있는가. 돈을 더 받을 수 있을 정도로 책임지고 속도를 높여줄 수 있는가.
- 속도를 높여주는 것을 빌미로 전체 망사용료만 높아질 가능성. 속도를 실제로 높여줄 수 있더라도 결국 이용자들 사이에 속도경매를 붙여 망사용료는 과도하게 높아질 것.

망중립성과 인터넷의 구조

- '배달료가 없다'는 의미 → 배달을 대가로 돈을 받을 수 없음 → 더 빠른 배달을 대가로 더 돈을 받을 수 없음 → NO

Prioritization

- 투자원칙으로서의 망중립성: 모든 중계기의 중계룰이 같아야 (인터넷의 구조를 기반으로 하는) 지속적인 혁신이 가능해짐. 예) 미술에서도 종이의 질이 예측가능해야 이에 따른 다양한 화법이 발전함. → "중앙의 균질성이 주변부의 혁신을 보장한다" → 망중립성

망중립성과 독점규제법

- 라우터를 많이 소유한 업자 즉 “망사업자”의 등장 – 상호접속료를 더욱 많이 받고자 하는 욕망. 그러나 이미 OECD최고 수준의 상호접속료(전용회선료, 이용자접속료) → 인상불가
 - 차별중계(prioritization) – “긴급한 패킷은 속달하되 속달료를 받겠다” 예) 5G 슬라이싱
 - 스로틀링(throttling) – “영업에 방해가 되는 패킷은 지연시키겠다” 예) 카카오 보이스톡 차단
 - 발신자 부담(termination fee) – “망혼잡을 막기 위해 망에 더 많은 패킷을 보내는 자에게 과금을 해야 한다” 예) 페이스북 SK브로드밴드 논란
 - 자사제로레이팅 – “termination fee를 받을 수 없다면 스스로 콘텐츠사업을 해서 이익을 올리겠다” 예) SK-11번가
- => 망사업자의 시장지배적 지위(즉 통제 및 과금권한)가 뒷받침된 주장 → 망중립성과 독점규제법의 관계

망중립성의 역사

- AT&T : 시외전화분야 독점. 독립전화회사들과의 상호접속 거부. 지역벨사들과만 접속.
(지역전화로의 시장지배력 전이)
- 1934년 통신법: 시외전화분야 독점 인정하되 "커먼캐리어" 의무 부과 → 독립전화회사들
과도 상호접속 강제
- 시외전화분야 경쟁자의 등장 MCI와의 상호접속거부 → 1984년AT&T 분할명령 → 경쟁증
대 및 가격인하 : "역사상 가장 성공적이었던 분할명령"
- 인터넷망에서 AT&T와의 전쟁을 선제적으로 예방할 필요 → 단대단(end-to-end) 원칙의
법제화 필요 (Tim Wu, 2003)
- → 2004년 FCC의장의 4대원리 → Madison River VoIP 차단사건(음성통화매출 보호목적),
Comcast BitTorrent차단사건(망사용료 보호목적) → 2011 Open Internet Order, 2015
Protecting and Promoting Internet → 2018년 폐지

현재 망중립성의 개요

- 인터넷서비스의 저렴한 제공 및 자유로운 이용을 위해 망사업자의 시장지배력 남용을 제한하며 패킷차별은 시장지배력 남용행위로 본다.
- 특수공정거래법으로서의 망중립성
 - 시장지배력
 - 경쟁제한효과
 - 진입장벽
 - 콘텐츠/디바이스 차별로 발생하는 효율성
- 여기서 "이용"이란 크고 작은 CP들의 이용을 포함하는 개념.

망중립성 완화의 문제점 1 – 배달료(발신자부담)

- 발신자 부담 배달료 (termination fee) – 인터넷의 자발적 참여적 구조에 역행 → CP혁신 불가
 - 망사업자는 패킷전달의 가장 마지막 단계만 제공하는데 패킷 전달의 시작부분에 대해서는 누가 돈을 낼 것인가? 즉 termination fee를 받는다면 initiation fee는 어떻게 할 것인가?
 - “망혼잡을 막기 위해 망에 더 많은 패킷을 보내는 자의 책임”? → “망에서 더 많은 패킷을 요구하는 자들의 책임”은? → 망사업자는 이미 패킷요구하는 수신자들로부터 volume-기반 가격을 받고 있음. 또 전용회선료를 통해 망혼잡의 부담에 대한 대가도 이미 받고 있음.
 - 수신자와 발신자를 명확히 구별할 수 있는가? (예: 유명유튜버는 발신자 or 수신자?)

망중립성 완화의 문제점 2 – 차별중계와 5G

- 차별중계 → 안정적인 혁신이 불가능해짐. 예) 카카오 보이스톡 차단 문제.
- 네트워크 슬라이싱: 5G를 자동차용 서비스, 의료용 서비스, 스마트폰용 서비스와 같이 대분류로 슬라이싱하여 서브네트워크 별로 속도를 달리 하겠다는 것
- 개별 정보의 내용과 긴급성의 관계 vs. 대분류 사업유형과 긴급성의 관계
- 4G 상에서 유튜브, 카카오톡, 이메일 등 시간민감성(time-sensitivity)이 서로 다른 애플리케이션들이 중립적인 망 하에서 온전히 작동하고 있음.
- 긴급성에 대한 해결책: 정보를 직접 다루는 CP의 기술혁신과 이용자의 선택(예를 들어 영상을 고화질로 보고 싶으면 SW를 추가로 다운로드)
- CP들이 다양한 혁신을 통해 긴급성의 요구에 대비하려면 망이 예측가능한 형태로 즉 중립적으로 운영되어야 함.
- 슬라이싱 허용시 - 슬라이스별로 가격차별을 두면서 CP들로부터 더 많은 접속료를 징수할 것이고 그 피해는 소비자들에게 전가될 것임.

망중립성 완화의 문제점 3 - 관리형서비스

- 관리형서비스 - 네트워크 슬라이싱 or private IP network?
- Private Network이라면 원래부터 net neutrality가 적용되지 않았음.
- 원래부터 common carrier규율도 private network에는 적용되지 않고 public switch telephone network(PSTN)에만 적용됨.
- 기본적으로 private network를 만들고 그 안에서 자유로운 ip별, contents별 차별을 하는 것이 문제가 되지는 않음. 현재 IPTV만을 목적으로 만들어진 전용선 내에서 속도조절은 문제가 되지 않음.
- 물론 IPTV라우터들이 다른 라우터들 사이의 매개자역할을 하는 한 네트워크 밖의 범용인터넷 접속서비스에 주게 됨. 특히 자사 콘텐츠를 prioritize하는지 살펴볼 필요는 있음.
- Public network 투자나 작동에 영향을 주지 않는 private network에는 망중립성 적용할 필요 없음

망중립성 완화의 문제점 4- 자사제로레이팅

- SK-11번가, KT-지니 등등
- 제로레이팅은 소비자후생 증진효과 및 통신비인하 효과가 있음.
- 망시장이 과점인 상황(HHI = 3,600)에서 자사제로레이팅을 허용하면 시장지배력의 전이가 발생할 수 밖에 없음. → 차별을 하지 않더라도 비계열사CP를 고사시킬 수 있음. "이윤압착"의 가능성 → 금지 필요.
- 공정위 수직결합심사기준 "안전지대" - 결합주체가 4위 밖이라야 안전함. 허용하더라도 안전지대 내에서만 허용할 필요. 현재 4위 밖의 망사업자 없음.
- 비계열사CP와의 차별금지의 의미: "원가이하"?
- 독립CP와의 배타적 제로레이팅 - 2017년 FCC 제로레이팅 보고서 "자사콘텐츠 제로레이팅은 망중립성 위반. BingeOn(T Mobile의 넷플릭스 제로레이팅)은 망중립성 위반 아님"

[https://www.theverge.com/2017/1/11/14243196/fcc-zero-rating-](https://www.theverge.com/2017/1/11/14243196/fcc-zero-rating-report-net-neutrality-att-verizon-t-mobile)

[report-net-neutrality-att-verizon-t-mobile](https://www.theverge.com/2017/1/11/14243196/fcc-zero-rating-report-net-neutrality-att-verizon-t-mobile)

(과거) 인터넷의 기본 구조

◆ 인터넷 = 공통의 프로토콜 TCP/IP를 이용해 전세계의 단말기들을 상호 **연결**하여 콘텐츠를 교환, 공유하게 함

- 콘텐츠/연산기능을 갖는 개별 단말기들은 server 또는 client로서 기능
- 핵심은 연결 그 자체로서 연결을 통해 네트워크 효과를 극대화
- dumb pipe / end-to-end 원칙(망중립성), peering
→ **단순성, 분산성** → 범용적 확장성, 개방성, 효율성

◆ CP 역시 인터넷의 한 개별 **이용자**

- CP가 접속된 ISP와 (일반)이용자가 접속된 ISP가 공중인터넷 상의 backbone 제공자들을 통해 연결

질문: 아래의 3가지 변화는 사실은 1가지 변화 즉 몇몇 이용자의 정보저장소 역할 대두이다. 이와 같은 변화는 인터넷의 기본구조가 예측하거나 포용하지 못하는 것인가?

인터넷 환경의 변화와 망중립성 논쟁

◆ 인터넷 환경의 **3가지 변화**

- ① 대규모 전문 인터넷 기업의 등장 (CP=이용자?)
- ② 대용량 트래픽의 비대칭적 발생 (상호접속 체계에 부담, 무임승차?)
- ③ OTT 서비스가 기존 통신방송과 경합 (이해관계 충돌)

망중립성 완화 근거 1.

" 망사업자들이 투자를 하지 않을 것"

망사업자 특히 무선망을 포함하는 망사업자는 진입장벽으로 철저히 보호가 되어 있음. 특히 우리나라는 엄격한 허가제에 따라 더 이상 이동통신사가 허용되지 않음 → 망투자를 열심히 한다는 조건으로 허가가 이루어진 것임. 망투자를 안한다면 허가를 취소하거나 제4, 제5이동통신사를 허가하는 것이 옳음.

이윤을 낮추는 모든 규제는 투자동기를 낮출 것임. 그러나 사회발전을 지연시킬 정도로 낮출것인가가 문제임.

FCC파이위원장 2017년: "망투자가 2015년 망중립성 명령 이후 5.6% 감소" → 실제 감소된 이유는 AT&T가 2012년에 시작했던 3개년 망개발계획(Project Velocity IP)이 2015년에 종료되었기 때문임. <https://www.wired.com/story/the-fcc-says-net-neutrality-cripples-investment-thats-not-true/>

망중립성 완화 근거 2:

“플랫폼사업자는 방송통신서비스를 규제 없이 제공하는 등 기존 사업자와의 규제형평성 문제를 야기” -KT 2018.3 상생협 제2소위 발표

- 플랫폼사업자는 방송통신서비스를 제공하고 있지 않음. 누구에게 어떤 규제가 적용되어야 옳다는 것인가?
- "규제형평성"론 : 빌딩임대업자와 그 빌딩의 공간을 이용해 식당을 운영하는 임차인은 서로 다른 규제를 받을 수 밖에 없음. 상가임대차보호법은 악법인가? 예) 삼성전자와 이통사를 사 이에도 규제형평성이 있어야 하는가?

망중립성 완화 근거 3: “트래픽 폭증에 따른 인프라 투자요구를 통신사업 자 홀로 감당하고 있는 현실”

– KT 2018.3 상생협 2소위 회의 발표

- 망사업자가 망 투자하는데 제3자가 도와줘야 할 타당성?
- “홀로 감당하고 있다”? – 제4, 제5이통사의 필요성?
- 이익보장? 이미 이통사들은 사상최대의 이익을 남기고 있음.
- 2017년 이통3사 총 매출액은 53조 1,867억 원 (3.7% 증가) 총 순이익은 총 3조 7,673억 원(27.7% 증가) <http://www.denews.co.kr/news/articleView.html?idxno=465>
- 네이버 카카오 2017년 총 매출 6조6천억원 총 순이익은 총 6천억 http://www.zdnet.co.kr/news/news_view.asp?article_id=20180208173650
- “네이버 카카오 평균 연봉 6천4백만원” <http://www.ezyeconomy.com/news/articleView.html?idxno=81543>
- “SK 텔레콤 평균연봉 1억 이상”
- <https://news.join.com/article/22500457>

망중립성 완화근거 4:

“수익자 부담원칙에 따라 대용량 트래픽을 유발하는 사업자 대상으로 망이용대가를 부과”

- KT 2018.3 상생협 2소위 회의 발표

- 수익자부담원칙에 따라 CP들은 이미 전용회선료를 내고 있음. 별도의 termination fee를 받겠다는 주장은 이미 위에서 처리
- “대용량트래픽을 유발하는 사업자”는 과연 망사업자인가 CP인가? 예) 학교진입로는 누가 지어야 하는가? - 신축아파트의 교육수요는 아파트시공사가 유발시킨 것인가? 학교가 유발한 것인가?
- France Telecom-Orange가 Google로부터 받는다고 주장하는 termination fee? 실제로 termination fee가 아니고 Orange France의 자회사 Equant에 접속하면서 지불하는 돈

망중립성 완화 근거 5: "11년경 OTT 서비스의 과도한 트래픽 유발에 따른 네트워크 품질 저하 관련 논란이 확산" -

SKT 2018.3 상생협 2소위 회의 발표

- "네트워크 품질"을 보증하고 판매하는 자는 OTT인가 망사업자인가?
왜 이용자로부터 돈을 받지 않는 OTT가 과도한 트래픽 유발에 대해
책임을 져야 하는가?
- "백화점 교통혼잡세?" -- OTT의 차이: 망사업자가 전용회선료를 통
해 이미 혼잡을 예측하고 통제할 수 있음.
- OTT들이 캐시서버, P2P, CDN을 통해 네트워크 품질을 제고할 수 있
지만 망중립성이 지켜진다는 전제 하에서 기술적 사업적 효용성이
보호되는 조치들임.

망중립성 완화 근거 6:

“요금을 이용자로부터만 회수할 경우, CP 서비스의 트래픽 증가에 따른 비용을 국민에게 전가하는 결과를 초래”

-SKT 2018.3 상생협 2소위 회의 발표

- '요금을 이용자로부터만 회수'? – 이미 CP들로부터 전용회선료를 받고 있음.
- CP들은 이미 검색, 메일, 지도, 메일, 특히 채팅앱을 무료로 제공해왔고 이 무료서비스를 이용하기 위해 3G망에 가입하였고 그 혜택은 망사업자들이 보았음.
- 5G시대 킬러서비스가 있어야 (이용자들이 더 비싼 5G폰과 망을 구매하고) 5G시대가 개막할 것

결론

- 망사업자들이 망사용료를 더 받고 싶다면 인터넷의 기본구조를 훼손하는 주장을 할 것이 아니라 정정당한 협상을 통해 상호접속료 등을 더 높여 받으면 될 일.
- 원가공개 등을 통해 시장지배적 지위에 대한 의심을 불식시킬 노력 필요.
- 망중립성 폐지했다는 미국에서도 네트워크 슬라이싱 주장을 하고 있는 않음. 도리어 캘리포니아 망중립성법이 빈자리를 대체할 것임. (자사제로레이팅의 명시적 금지)
- 우리나라: 망사용료도 매우 높은 상황. 우리나라 모바일인터넷 HHI 지수 3,600 (미국? T Mobile+Sprint합병 이후에도 2100)
<https://www.marketwatch.com/story/a-lower-hurdle-to-ma-in-us-mobile-telecom-2013-04-23-948561>
- → 망중립성으로 더이상 무엇을 지킬 것인가? 망이 사회를 더욱 평등, 개방, 효율적으로 만드는 혁신에 대한 또하나의 장벽이 되어서는 안될 것.