

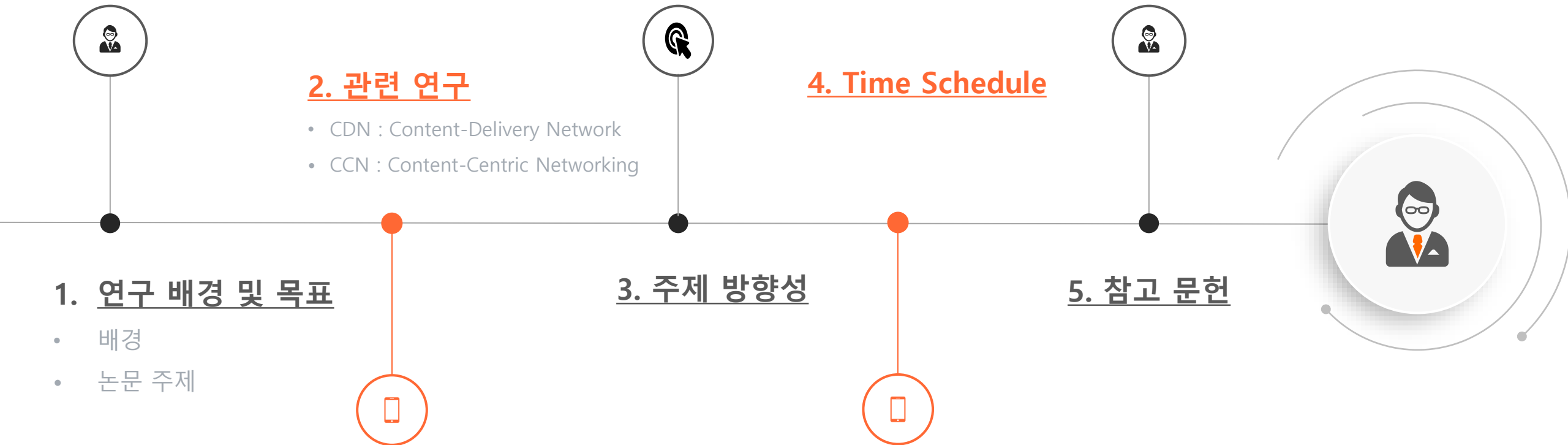
컨텐츠 고속 전달을 위한 네트워킹 기법

한국외국어대학교 정보통신공학과

201602560 이재성, 201700820 김유림

지도 교수 : 정성호 교수님

Outline

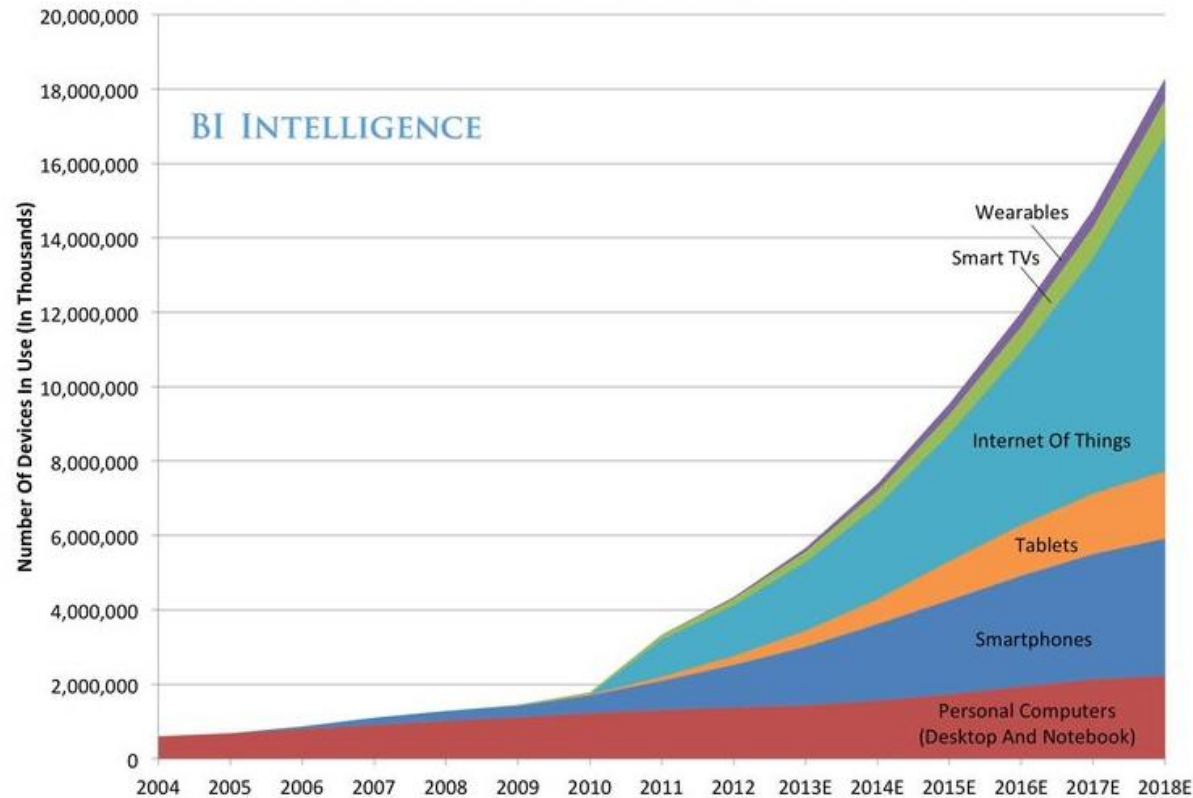


01. 연구 배경 및 목표



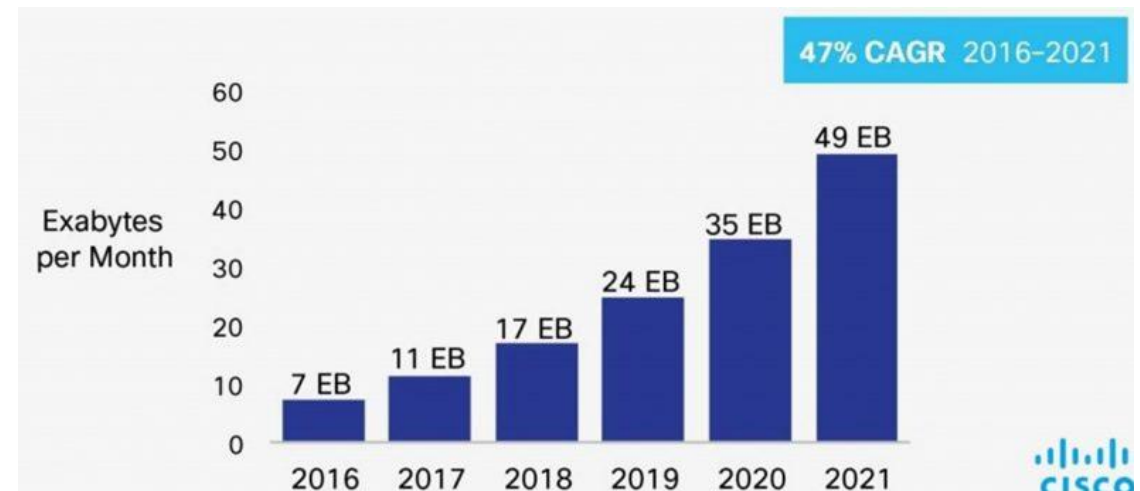
1.1 배경

Global Internet Device Installed Base Forecast



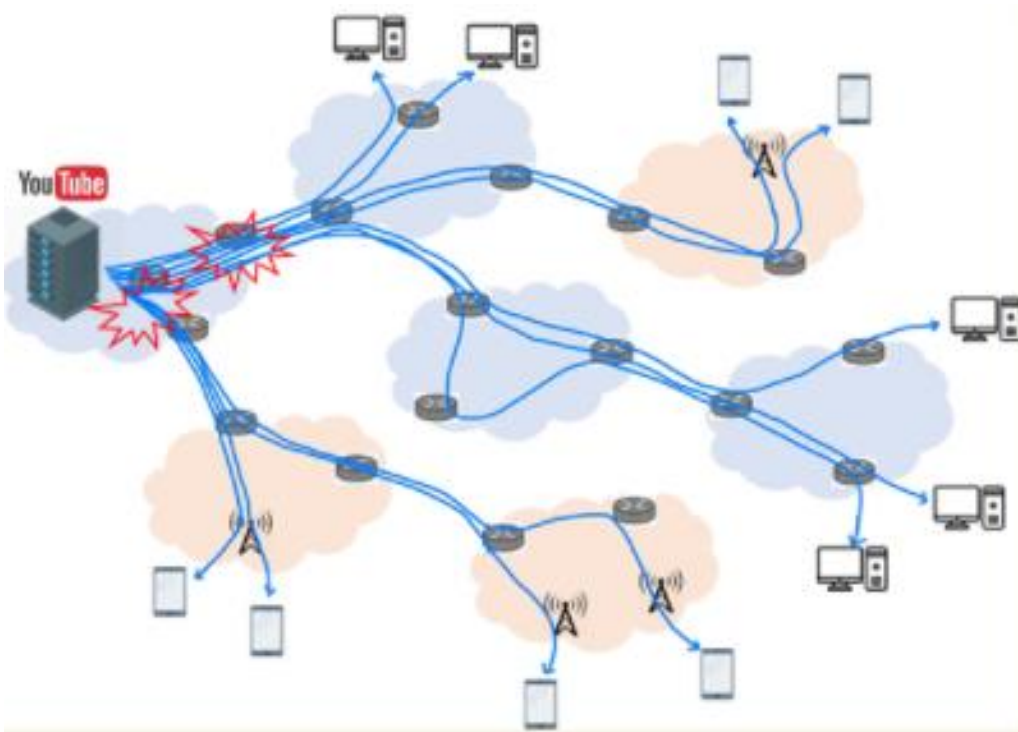
Source: Gartner, IDC, Strategy Analytics, Machina Research, company filings, BII estimates

IoT, 스마트폰, Tablet 등장 이후 데이터 증가 가속화
따라서 데이터 트래픽 폭발적 증가



전 세계 데이터의 폭발적 증가 현상, 무슨일이 있었던 걸까?(2018)

1.1 배경

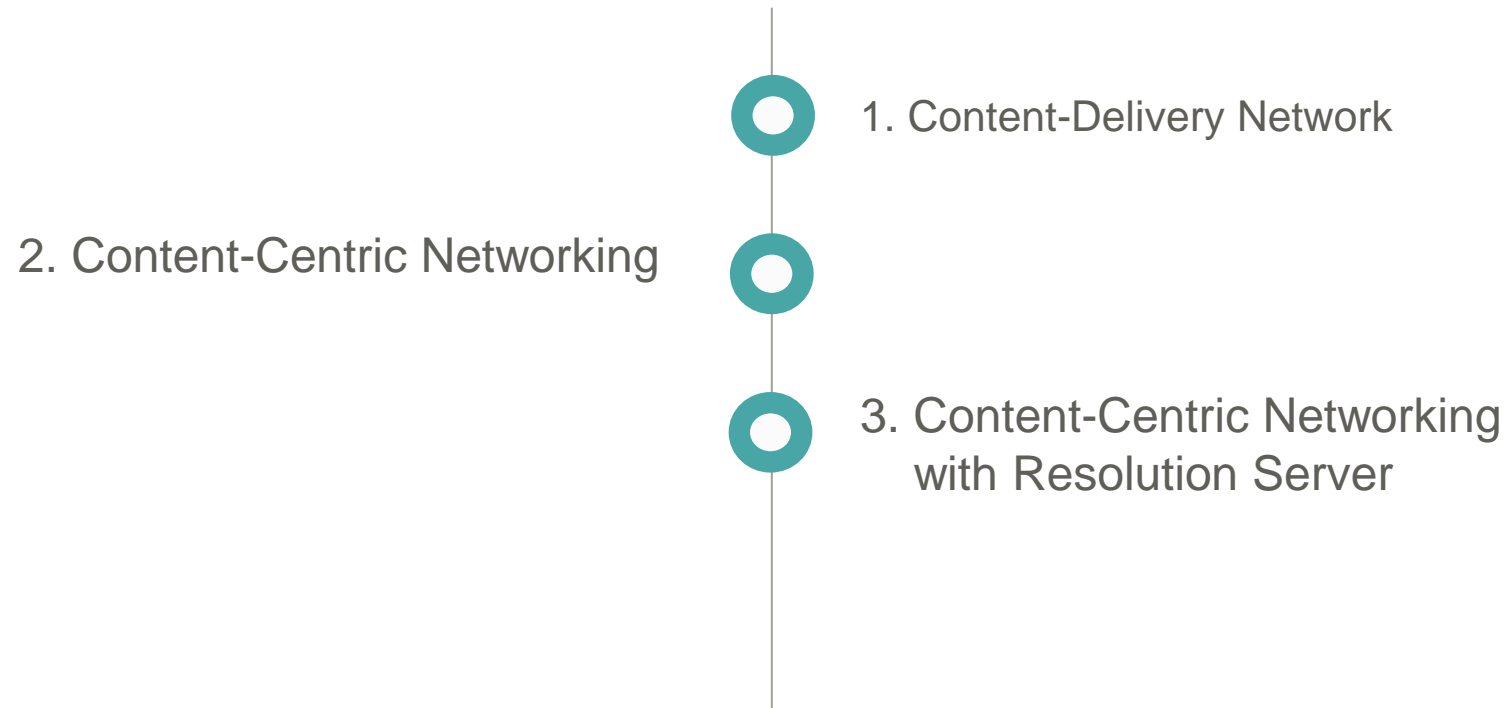


1. 다양한 IT기술들이 등장함과 동시에 기존 네트워크에서의 트래픽 양 증가
2. 통신에 참여하는 Node들의 연결을 설정한 후 단일 경로를 통해 전송하는 일대일 전송을 함
3. 이동 단말의 수가 급증함에 따라 다양한 장소, 위치에서 동일한 정보를 요청하는 경우 증가

➡ 네트워크 상의 병목 현상 초래

정보 사용 방식이 정보의 위치가 아닌 정보 자체에 집중하는 방식으로 변화 하고 있음 (Where to What)

컨텐츠 고속 전달을 위한 네트워킹 기법

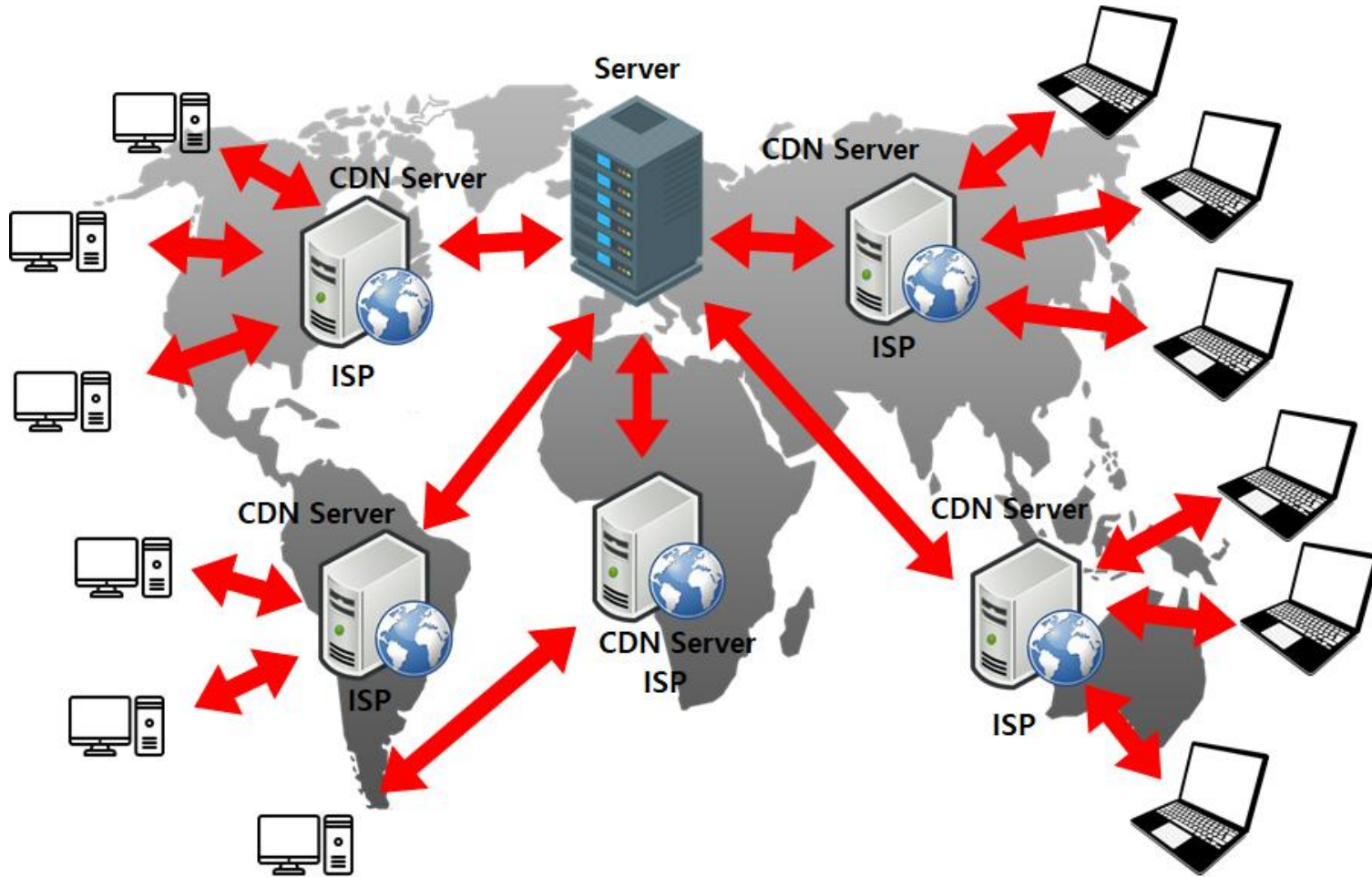


02. 관련 연구



2.1 CDN : Content-Delivery Network

Content-Delivery Network (CDN)



주요 ISP에 CDN server 배치

- 콘텐츠를 Origin server로부터 CDN server로 분산
- 사용자는 요청메시지를 Origin server까지 보낼 필요 없이 가까운 CDN server로부터 해당 콘텐츠를 받을 수 있음

➡ 병목현상 예방, 시간 단축

2.1 CDN 필요 기술

1) Contents Synchronization

: Origin Server에 있는 콘텐츠 중 변경 사항 발생 시 CDN Cache Server와 동기화

2) Load Balancing

: Origin Server에 들어 오는 요청을 CDN Cache Server에 분산시켜 트래픽 스파이크를 효율적인 방식으로 처리

3) Streaming Mechanism

:실시간으로 사용자가 원하는 콘텐츠를 효과적으로 전송하기 위한 기술

Multicasting Streaming
On-Demand Streaming

동시에 많은 사용자가 콘텐츠를 요청할 때 이를 처리할 수 있는 기술
CDN Cache Server로 콘텐츠 복제 후, 서비스를 진행하며 고화질 유니캐스트 스트리밍을 지원

2.1 CDN 캐싱 기법

Static Caching

- 사용자의 요청이 없더라도 원 서버에 있는 콘텐츠를 미리 CDN Cache Server에 복제해 놓는 캐싱 기법
- 사용자가 원하는 콘텐츠는 항상 CDN Cache Server에 존재
- 국내 대부분의 CDN에서 이 캐싱 기법을 사용

Dynamic Caching

- CDN Cache Server에 콘텐츠가 없는 상태에서 사용자가 요청 시 콘텐츠를 원 서버로 부터 다운로드 받아와 사용자에게 전달
- 동일한 콘텐츠를 요청 받게되면 이미 캐싱된 콘텐츠를 전달
- CDN Cache Server에 저장되어있는 콘텐츠들은 일정 TTL이 지나게 되면 삭제
- Global CDN업체, 통신사업자향 CDN 장비 솔루션에서 이 캐싱 기법을 사용

2.1 CDN 장단점

● 장점

- 요청 메시지를 Origin Server까지 전달할 필요없이 CDN Cache Server가 콘텐츠를 제공 가능

➡ 성능 대폭 향상, 병목현상 예방

- 트래픽 분산으로 인한 DDos와 같은 공격에 대응이 가능

● 단점

- 초기에 항상 원 서버에까지 연결 과정 후 콘텐츠 캐싱을 해야함

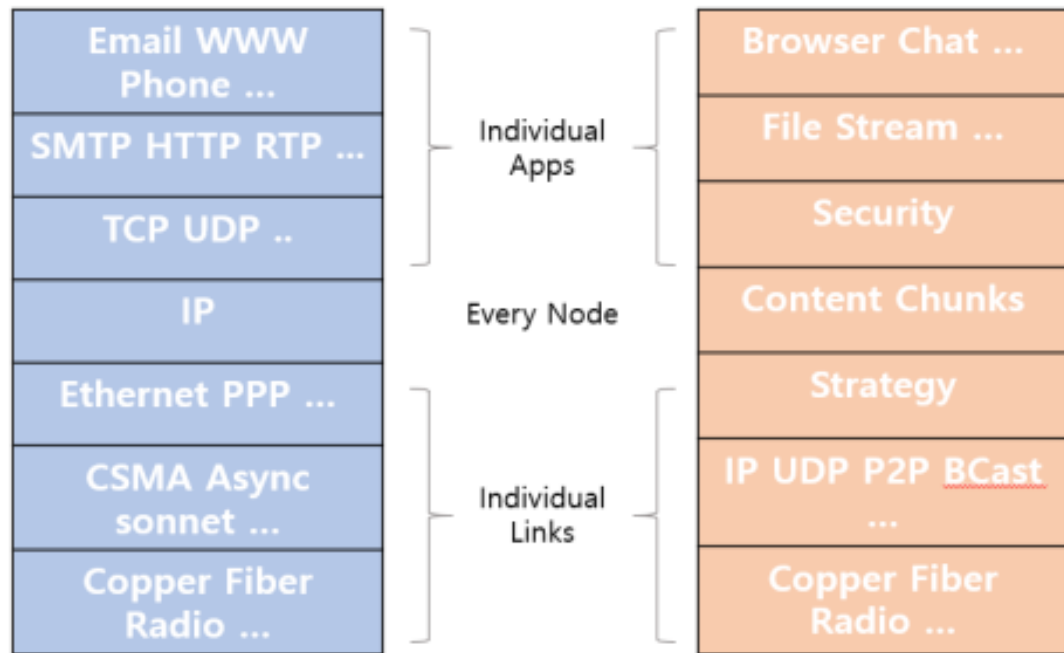
- CDN은 서버 중심적이기 때문에 실질적으로 사용자에서 가장 가까운 노드에서의 캐싱이 제한적

➡ CDN Cache Server가 설치되어 있지 않은 국가에서의 요청일 경우 지연 시간 증가

- CDN은 오버레이 네트워크 형태로 구성 되어있어 CDN을 활용하기 위해 많은 비용이 요구

➡ 보통 기업체에서 사용 ex) Netflix

2.2 CCN : Content-Centric Networking



- 콘텐츠의 위치를 기반으로 하는 기존의 인터넷 구조
 - 호스트의 위치를 식별하는 IP주소는 필수적
 - 다른 사용자가 동일 콘텐츠를 요청하는 경우
 - 반복되는 절차 수행으로 인한 비 효율성
 - 콘텐츠 전달 시간 증가
- IP주소 대신 콘텐츠의 Name을 이용한 정보 전달과 요청 및 라우팅 수행 ➡ 콘텐츠의 고속 수신 가능
- 이름으로 식별 가능한 Content Chunk, Strategy, Security 계층 사용

2.2 CCN Packet

Interest packet

Content Name
Selector (order preference, publisher filter, scope,...)
Nonce

Data packet

Content Name
Signature (digest algorithm, witness, ...)
Signed Info (publisher ID, key locator, stale time, ...)
Data

- Interest Packet

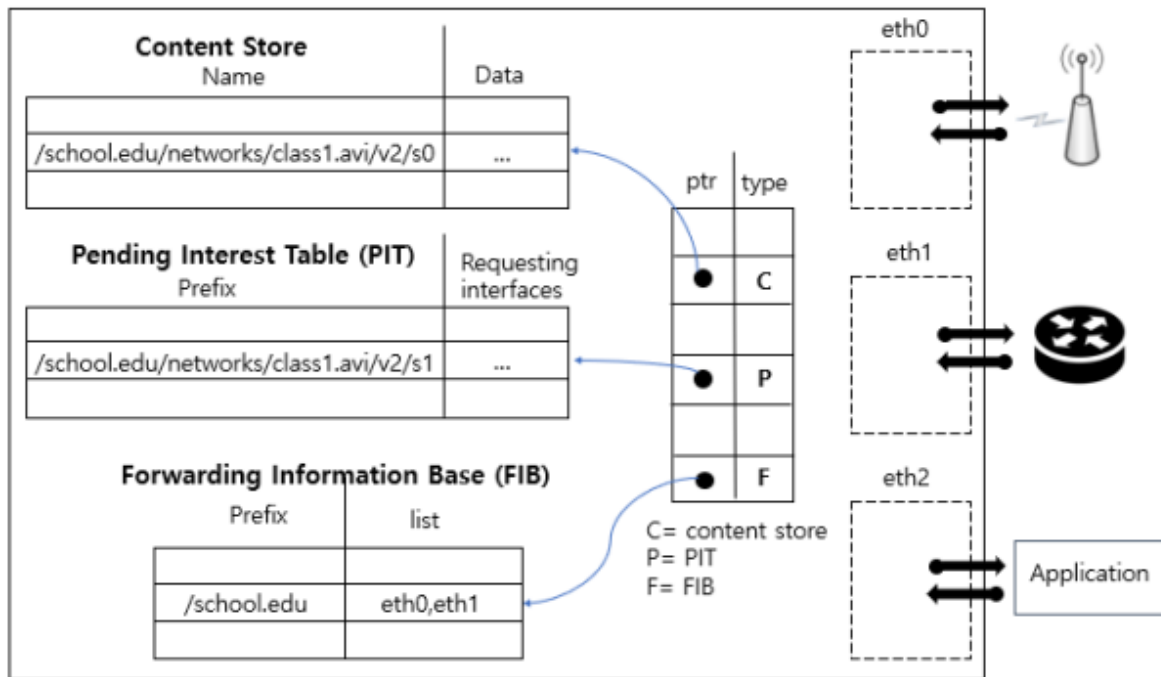
- 요청 받고자 하는 콘텐츠의 Name을 넣어 전송

- Data Packet

- 요청한 콘텐츠를 담아 사용자에게 공급

- 기존 IP Packet과는 달리 요청자와 제공자의 IP 주소가 없는 것을 볼 수 있음

2.2 CCN Router 구조

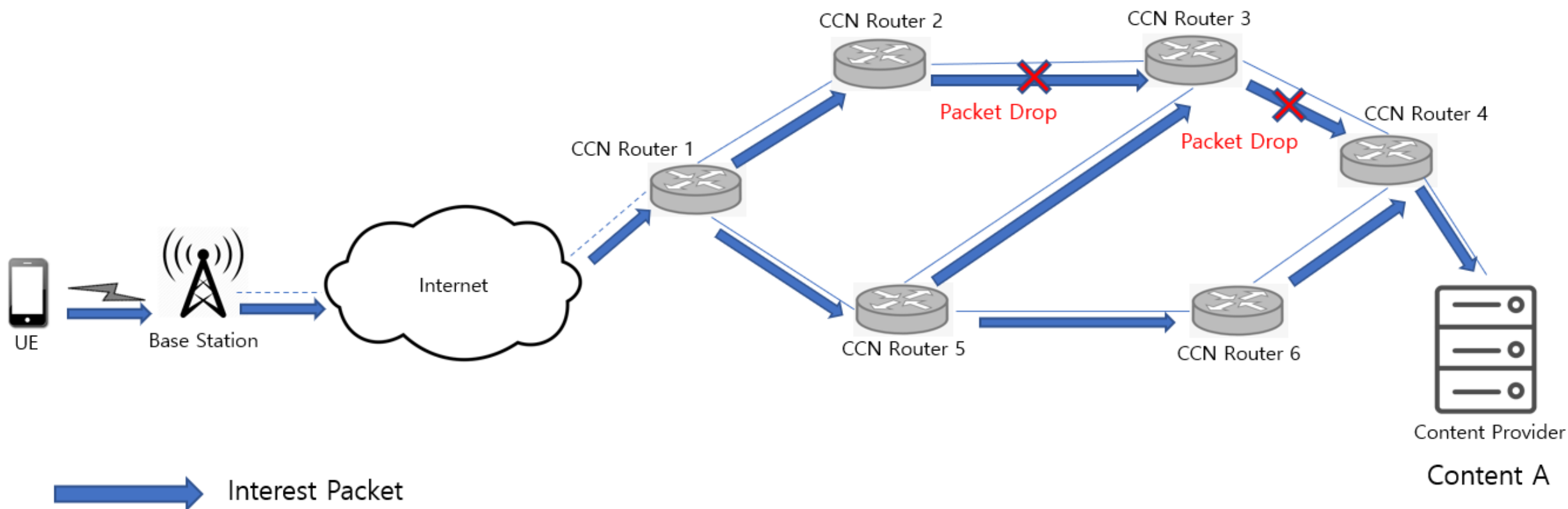


- CS (Content Store)
 - 교환되는 콘텐츠를 저장하는 기능 수행
- PIT (Pending Interest Table)
 - Interest Packet의 In/Out 경로를 기록하기 위해 사용
 - Interest Packet과 Data Packet의 경로가 대칭적이므로 역방향 정보를 기록
- FIB (Forwarding Information Base)
 - Interest Packet 의 효율적인 Forwarding을 위한 Cache Memory

2.2 CCN : Content-Centric Networking

CCN 네트워크에서 Content Provider에 저장되어있는 콘텐츠 A를 요청하는 경우

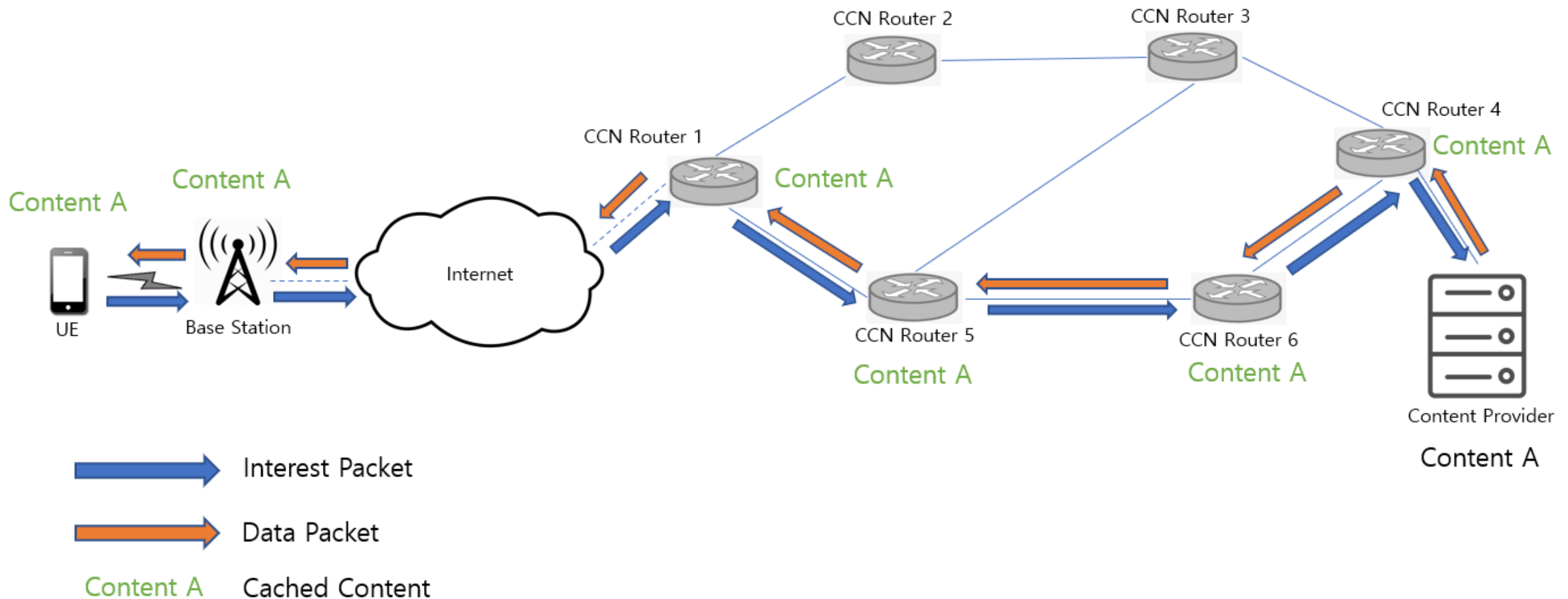
This is the CCN network for requesting Content A which is stored in Content Provider



2.2 CCN : Content-Centric Networking

CCN 네트워크에서 Content Provider에 저장 되어있는 콘텐츠 A를 받는 경우

This is the CCN network for getting Content A which is stored in Content Provider



2.2 CCN 장단점

● 장점

- Content Provider까지 콘텐츠 요청 Message를 보낼 필요 없이 해당 콘텐츠를 가지고 있는 어떤 노드가 콘텐츠를 제공할 수 있음 ➡ **병목 현상 방지 + 고속 콘텐츠 분배 가능**
- Content Provider와의 연결 설정 불필요 ➡ **이동 단말에 적합**
- Name에 인증 정보가 포함 ➡ **빠른 검증 가능**
- 분산된 콘텐츠로 인해 직접적인 공격이 어려움 ➡ **DDos 공격 방어 (보안에 강함)**

● 단점

- CCN Router에서 CCN Protocol을 지원하기 위해 보관해야하는 정보의 양이 매우 큼
 - 응답 Packet을 역방향으로 전송하기 위한 정보 보관 + 서비스 대상 정보 각각 FIB 엔트리 생성 필요 ➡ **서비스 대상 정보 폭증 시 라우터 메모리에 가해지는 부담이 큼**
- 한 Router에 연결된 Device가 동일한 콘텐츠 요청 시 생기는 **Interest Packet Flooding 과부하**
+ 동일한 여러 Interest Packet 전달한다는 **비효율성 존재**

03. 논문 주제 방향성



3. 논문 주제 방향성

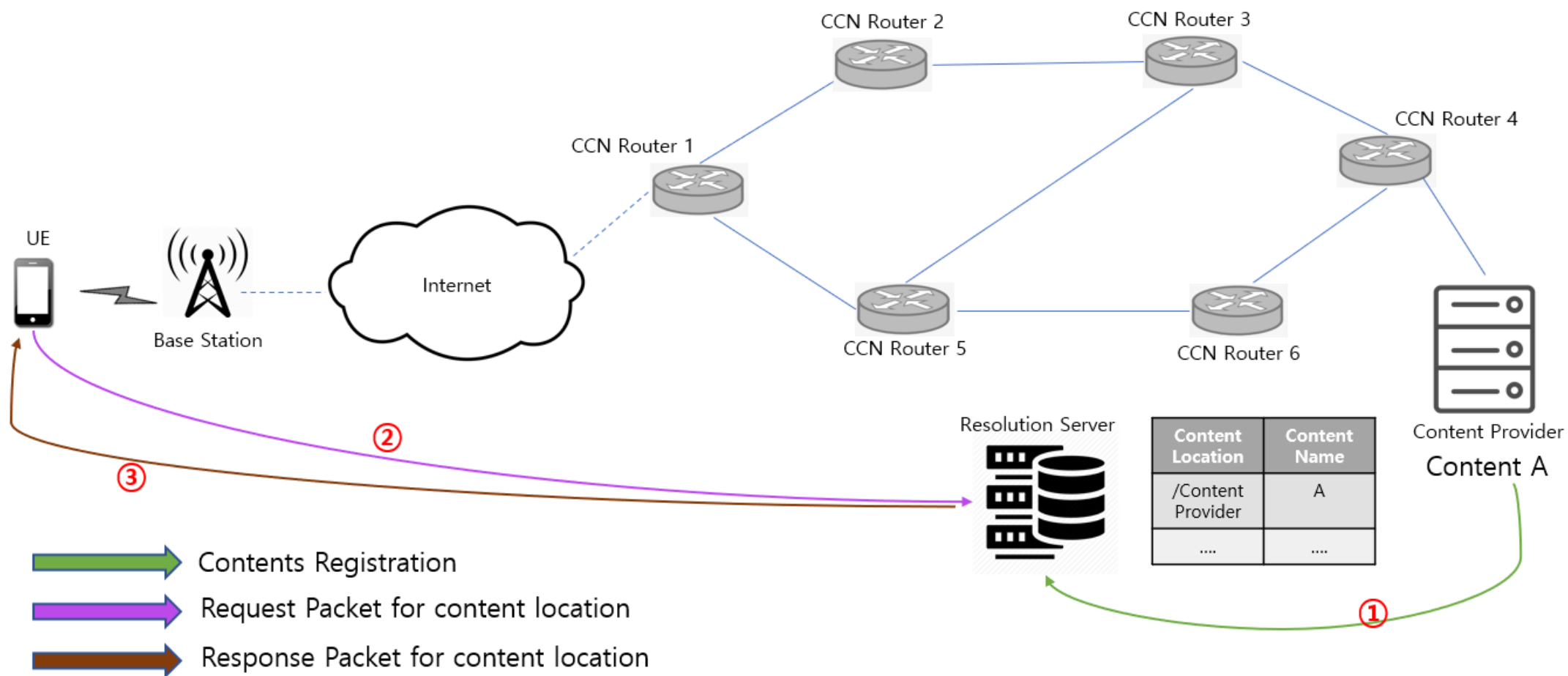
컨텐츠 고속 전달을 위한 네트워킹 기법

- 기존 CCN 네트워크 환경 + **Resolution Server** 도입
 - **Resolution Server**
 - 실제 컨텐츠가 저장되어있는 위치를 알려주는 Server
 - 컨텐츠 요청 패킷을 보내기 앞서 Resolution Server에 컨텐츠의 위치를 요청하는 패킷을 보내 실제 컨텐츠가 어디에 저장되어있는지 먼저 확인
 - 사용자는 컨텐츠 요청을 위해 실제 컨텐츠가 저장되어있는 노드로 요청패킷을 전송하여 컨텐츠를 제공받음
 - 컨텐츠의 위치를 알기위한 브로드캐스팅 절차가 불필요
 - 사용자는 컨텐츠의 위치를 알고있기 때문에 노드들이 불필요한 Interest Packet을 수신할 필요가 없음
 - 링크의 과부하가 줄어듦

3. 논문 주제 방향성

CCN + Resolution Server : 콘텐츠 A가 저장 되어있는 노드의 위치를 알아내는 경우

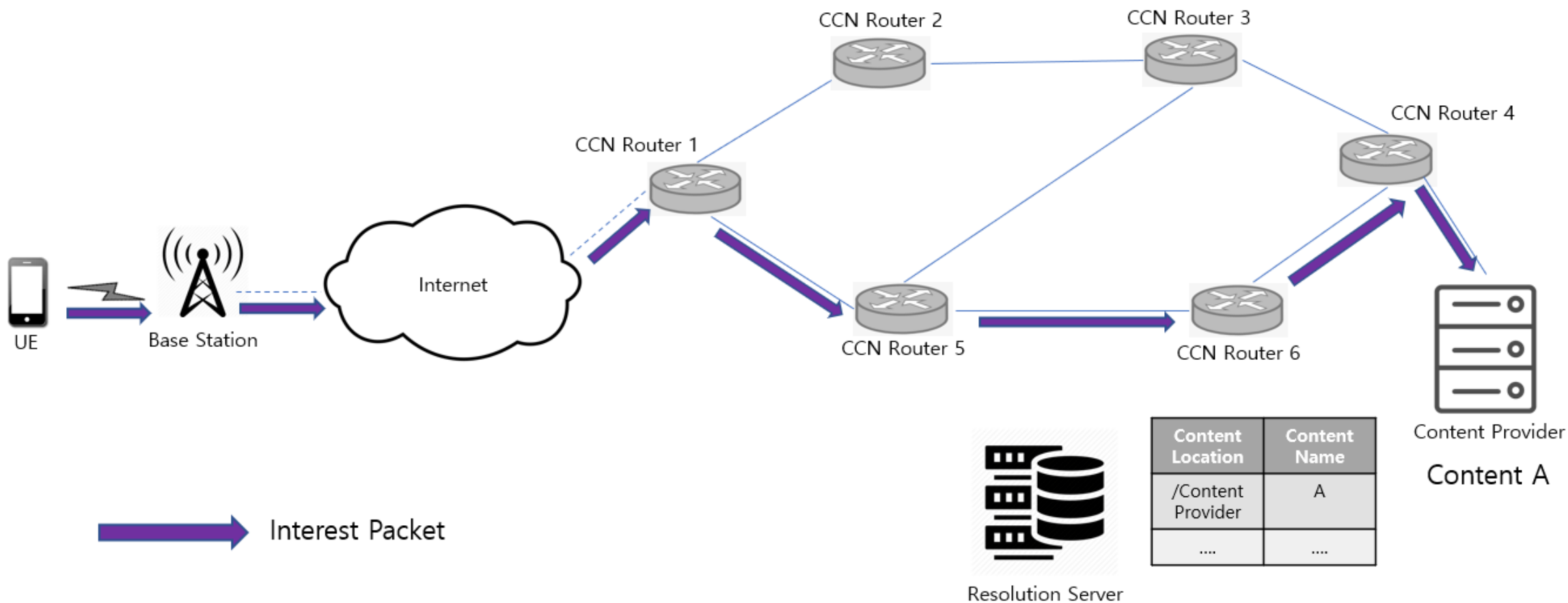
This is the CCN Network with Resolution Server for getting the location which is stored Content A



3. 논문 주제 방향성

CCN + Resolution Server : 콘텐츠 A가 저장 되어있는 노드에 콘텐츠를 요청하는 경우

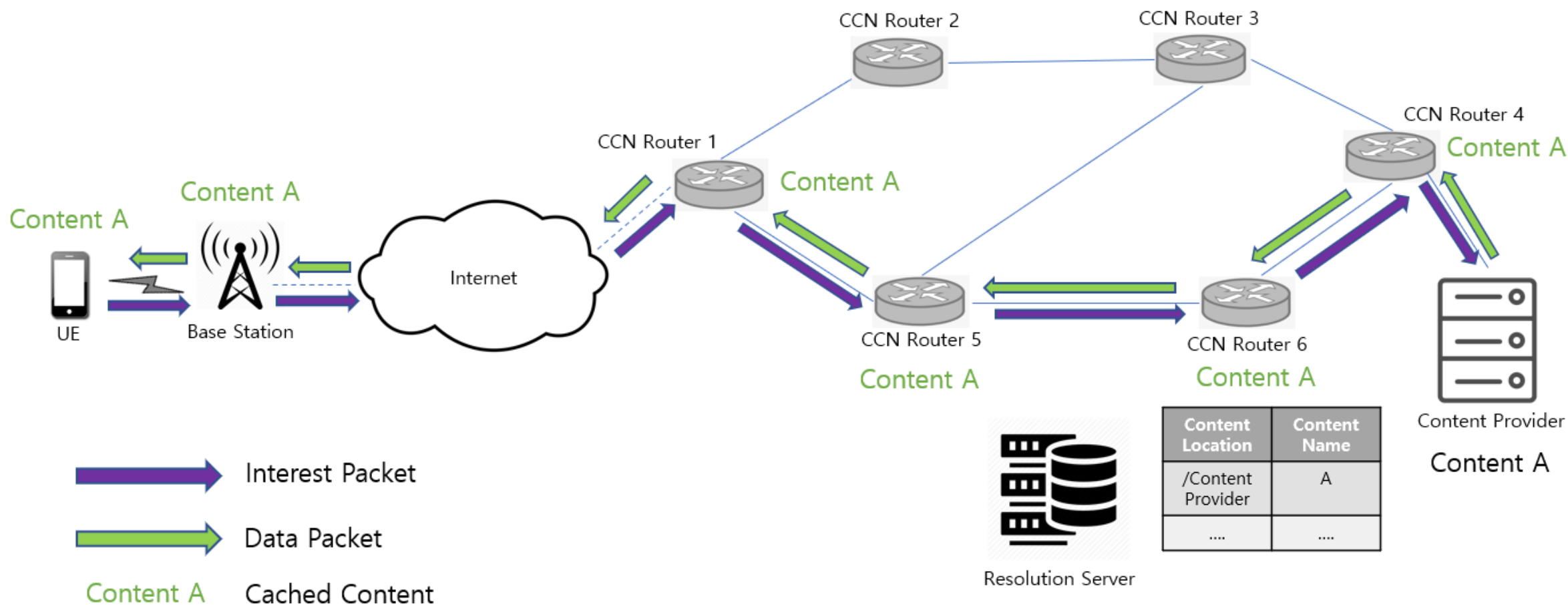
This is the CCN Network with Resolution Server for requesting Content A which is stored in Content Provider



3. 논문 주제 방향성

CCN + Resolution Server : 콘텐츠 A가 저장 되어있는 노드에서 콘텐츠를 수신 하는 경우

This is the CCN network with Resolution Server for getting Content A which is stored in Content Provider



04. Time Schedule



4. Time Schedule

[illegible]

05. 참고 문헌



5. References

- [1] 장수아, 김상택. 자체 개발 콘텐츠 전송 네트워크 구축 유인 분석 (2018)
- [2] Mustafa Aljumaily. Content Delivery Networks Architecture, Features, and Benefits (2016)
- [3] Vakali, A. and Pallis, G. Content delivery networks: Status and trends. IEEE Internet Computing 7, 6 (2003), 68–74.
- [4] Ankit Desai, Jekishan K. Parmar, Sanjay Chaudhary, Content Delivery Networks : Technology Survey and Research Challenges(2015)
- [5] <https://ijbgo.tistory.com/32>
- [6] <https://dtaxi.tistory.com/1060>
- [7] Abdullaziz Yasin, A.K.M. Fazlul Haque, Sirajum Munira, Zahirul Islam. Content Delivery Network Architecture and Load Balancing
- [8] Video Content Streaming with CDN
http://www.krnet.or.kr/board/data/dprogram/846/F3-2_%B6%F3%BC%BA%C1%D6_%C3%D6%C1%BE.pdf
- [9] V. Jacobson, et al, “Networking Name Content”, in Proceedings of the 5th international conference on Emerging networking experiments and technologies, ser. CoNEXT '09. New York, NY, USA: ACM, (2009)
- [10] 이병준, 전홍석, 송호영. 정보 중심 네트워킹 연구동향(2012)
https://ettrends.etri.re.kr/ettrends/134/0905001707/27-2_080-088.pdf
- [11] 이지훈, 이주용. 이동 콘텐츠 중심 네트워크에서의 효율적인 계층적 이동성 관리 방안 (2018)
<http://jkais99.org/journal/Vol19No02/vol19no02p06.pdf>
- [12] 최상일. Contents Centric Networking 개요(2013)
<https://protocol.knu.ac.kr/tech/CPL-TR-13-01-CCN.pdf>
- [13] 김대엽, 콘텐츠 중심 네트워킹의 데이터 캐시 정책 비교 연구 (2017)
- [14] 이만용, 김영한. CCN(Content-Centric Networking) 환경에서 회선 상태를 고려한 데이터 중복 제거 전송 기술 적용(2015)
- [15] CDN 장점 <https://limelightkr.co.kr/cdn-%EC%9E%A5%EC%A0%90/>
- [16] 송정환, 이문영, 권태경. 콘텐츠 중심 네트워크에서 무선 데이터 전송의 성능 분석 (2015)
https://mmlab.snu.ac.kr/html/publications/docs/2015kics_jhsong.pdf

Q & A

한국외국어대학교 정보통신공학과

201602560 이재성, 201700820 김유림

지도 교수 : 정성호 교수님