2023/01/12, 2023 겨울방학 보안기초 세미나

# Network Security Essentials

## - Chapter_1 개요 -

손 우 영(wooyoung@pel.sejong.ac.kr)

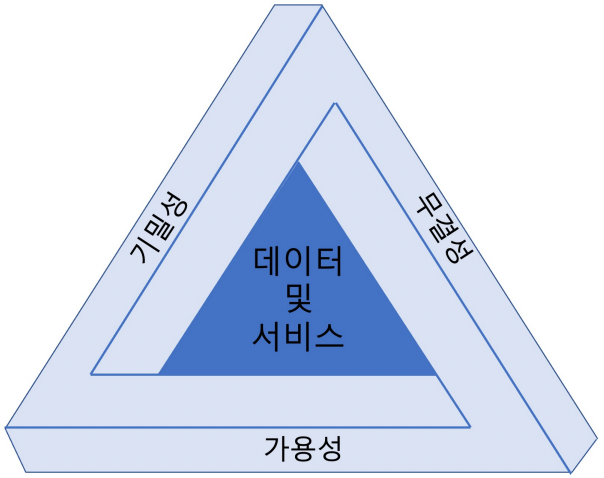
세종대학교 프로토콜공학연구실

# 목 차

# 목 차

# 컴퓨터 보안 개념

- 컴퓨터 보안
  - 정의
    - 정보 시스템 자원의 무결성, 가용성, 기밀성을 보전하기 위해 제공된 정보 시스템 보호
      - 정보 시스템
        - e.g., 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 정보/데이터, 통신
  - CIA 트라이어드
    - 기밀성(Confidentiality)
    - 무결성(Integrity)
    - 가용성(Availability)




<CIA 트라이어드>

# 컴퓨터 보안 개념

- 컴퓨터 보안
  - 3가지 주요 목표(1/3)
    - 기밀성(Confidentiality)
      - 정의
        - 비인가자의 정보에 대한 접근을 막아 정보가 노출되지 않도록 하는 것
      - 유형
        - 데이터 기밀성(Data Confidentiality)
          - 부정한 사용자에게 개인 정보나 기밀 정보가 노출되지 않도록 하는 것
        - 프라이버시(Privacy)
          - 개인이 자신과 관련된 어떤 정보가 수집되고 저장되는지, 누구에게 그 정보가 공개되는지, 누가 공개하는지 등을 통제하거나 영향을 미칠 수 있는 것
      - 특성
        - 정보 접근과 공개에 대해 합법적인 제한 조건을 지키는 것
        - 기밀성을 상실하게 되면 정보가 부정하게 공개됨
          - e.g., 조사기관에서 응답자의 개인정보를 통신회사에 팔아넘김

# 컴퓨터 보안 개념

- 컴퓨터 보안
  - 3가지 주요 목표(2/3)
    - 무결성(Integrity)
      - 정의
        - 개인이나 조직의 민감한 정보가 비인가된 사용자에 의해 변경되지 않도록 하는 것
      - 유형
        - 데이터 무결성(Data Integrity)
          - 허가된 상태에서만 정보나 프로그램을 변경할 수 있도록 하는 것
        - 시스템 무결성(System Integrity)
          - 시스템이 부정하게 조작되지 않고 의도했던 기능이 손상되지 않은 채 그대로 수행하는 것
      - 특성
        - 부적절한 정보 수정이나 정보 파괴를 막는 것
        - 무결성을 상실하게 되면 정보가 무단으로 수정되거나 파괴됨
          - e.g., 입금 요청 정보 훼손

# 컴퓨터 보안 개념

- 컴퓨터 보안
  - 3가지 주요 목표(3/3)
    - 가용성(Availability)
      - 정의
        - 인가된 사용자에게 서비스가 거절되지 않고 지체 없이 동작하는 것
      - 특성
        - 정보 사용에 있어서 시간성과 신뢰성 있는 접근이 가능함
        - 가용성을 상실하게 되면 정보나 정보 시스템을 사용하거나 접근이 어려움
          - e.g., 메시지 과부화

# 컴퓨터 보안 개념

- 컴퓨터 보안
  - 보안 실무 필드에서 필요한 개념
    - 인증성(Authenticity)
      - 통신하는 상대방의 신원과 데이터의 출처를 확인시켜 주는 것
    - 책임성(Accountability)
      - 보안 침해가 발생했을 때 보안 침해의 책임이 있는 곳까지 보안 침해를 추적하거나 분쟁을 해결하는 것

# 컴퓨터 보안 개념

- 컴퓨터 보안
  - 보안 침해의 수준
    - 저급 위험
      - 주요 기능을 그대로 유지할 수는 있지만 특정 기간 동안 성능이 저하되는 제한된 부정적 효과를 줌
        - e.g., 익명으로 진행되는 여론조사 조작
    - 중급 위험
      - 주요 기능이 특정 기간 동안 성능이 심각하게 저하되는 부정적 효과를 줌
        - e.g., 웹사이트 훼손
    - 고급 위험
      - 수행하는 주요 기능 중 한두 가지 기능을 상실하여 특정 기간 동안 성능이 극심하게 저하되는 재난 수준의 부정적 효과를 줌
        - e.g., 환자의 알레르기 정보 수정

# 목 차

- 컴퓨터 보안 개념
- OSI 보안 구조
- 보안 공격
- 보안 서비스
- 보안 메커니즘
- 공격 표면과 공격 트리
- 네트워크 보안 모델

# OSI 보안 구조

- OSI(Open System Interconnection)
  - 정의
    - 다른 기종 간에도 문제 없이 데이터를 송수신하고 새로운 기술을 적용하는 등과 같은 상호 호환성과 확장성을 제공하기 위한 네트워크의 기본 구조

| | |
|---|---|
| 7계층 : 응용 계층<br>구체적으로 어떤 서비스를 제공할 것인가? | 길찾기 검색 |
| 6계층 : 표현 계층<br>데이터를 어떤 형식으로 할 것인가? | 정보를 암호화 |
| 5계층 : 세션 계층<br>통신의 시작과 끝을 어떻게 관리할 것인가? | 상대방에게 보낼 수 있는지 인증을 체크 |
| 4계층 : 전송 계층<br>통신의 신뢰성을 어떻게 확보할 것인가? | TCP/UDP 결정 |
| 3계층 : 네트워크 계층<br>네트워크와 네트워크를 어떻게 중개할 것인가? | IP로 목적지까지의 경로를 결정 |
| 2계층 : 데이터 링크 계층<br>같은 네트워크 내에서 어떻게 통신할 것인가? | 직접 연결된 컴퓨터와 통신 |
| 1계층 : 물리 계층<br>물리적으로 어떻게 연결할 것인가? | 광케이블로 데이터 전송 |

# OSI 보안 구조

- 정의
  - 관리자가 효과적으로 보안 문제를 조직화 할 수 있는 유용한 방법

- OSI 보안 구조의 핵심
  - 보안 공격(Security Attack)
    - 정보의 안전성을 침해하는 제반 행위
  - 보안 메커니즘(Security Mechanism)
    - 보안 공격을 탐지, 예방하거나 공격으로 인한 침해를 복구하는 절차 또는 해당 절차를 처리하는 장치
  - 보안 서비스(Security Service)
    - 정보 전송과 데이터 처리 시스템의 보안을 강화하기 위한 서비스
    - 보안 공격에 대응하기 위한 것
    - 하나 이상의 보안 메커니즘을 사용하여 서비스를 제공하는 것

# 목 차

- 컴퓨터 보안 개념
- OSI 보안 구조
- 보안 공격
- 보안 서비스
- 보안 메커니즘
- 공격 표면과 공격 트리
- 네트워크 보안 모델

# 보안 공격

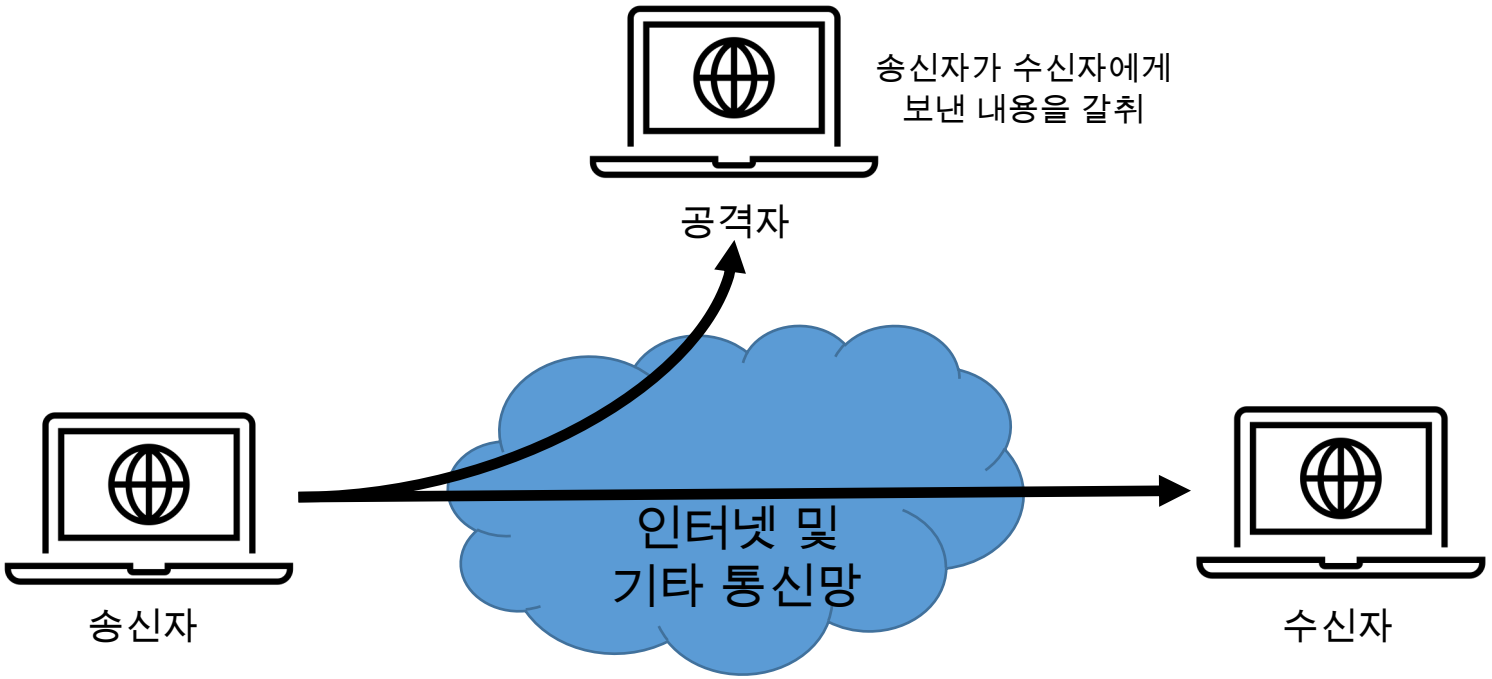
- 위협과 공격
  - 위협
    - 보안 취약점을 이용하려는 잠재적인 위험
      - e.g., 보안에 침해와 위해를 가할 수 있는 환경, 능력, 행동
  - 공격
    - 공격자가 정보에 불법적으로 접근하기 위해 보안 기능을 우회하거나 파괴하려는 행위
      - e.g., 이메일에서의 QR코드를 이용한 바이러스 우회

# 보안 공격

- 보안 공격의 분류(1/2)
  - 소극적 공격(Passive Attack)
    - 정의
      - 시스템으로부터 정보를 획득하거나 사용하려는 시도
      - 시스템 자원에는 영향을 끼치지 않는 공격 형태
    - 특징
      - 정보 전송에 대한 도청이나 감시
      - 전송 중인 정보를 취득하는 것이 목표
      - 공격자가 데이터를 변조하지 않음
    - 유형
      - 메시지 내용 탈취(Release of Message Contents)
      - 트래픽 분석(Traffic Analysis)

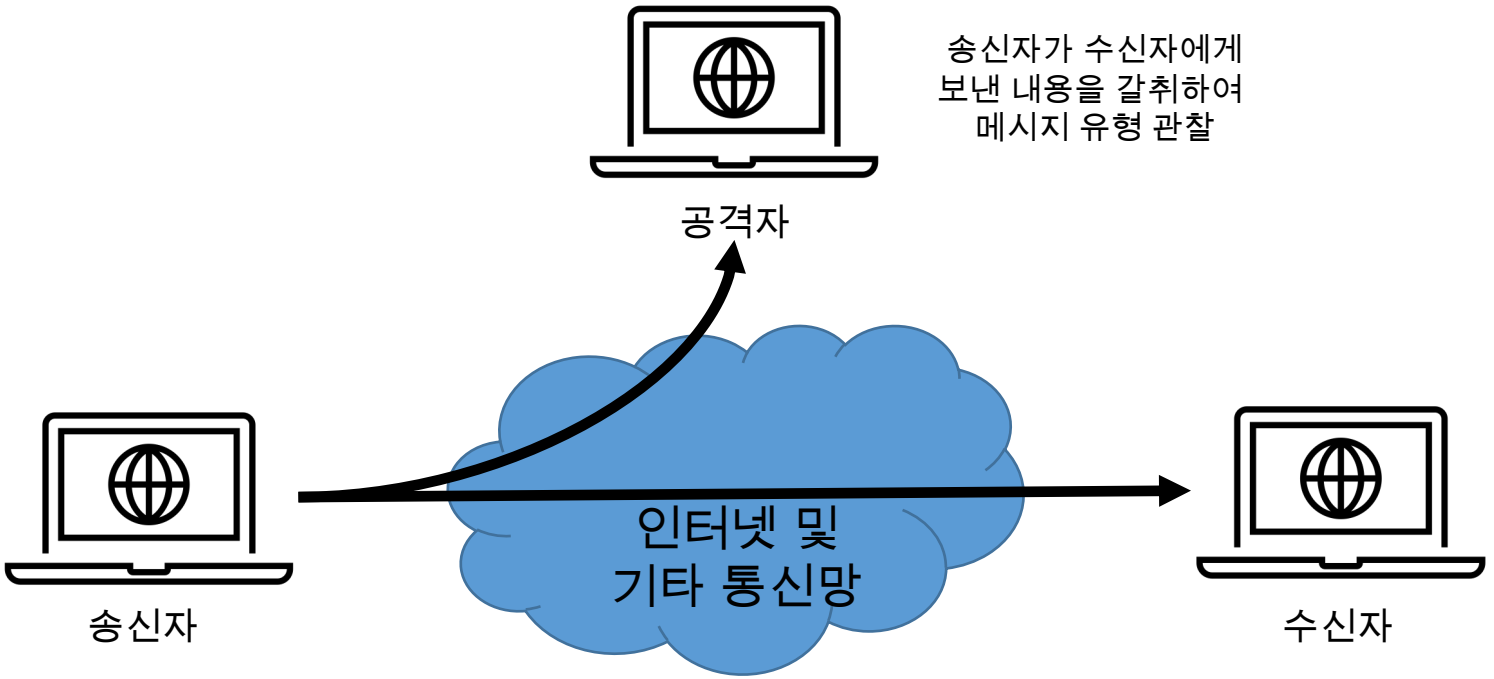
# 보안 공격

- 보안 공격의 분류(1/2)
  - 소극적 공격(1/2)
    - 메시지 내용 갈취(Release of Message Contents)
      - 공격자가 전달되는 내용을 몰래 취득하거나 보는 것



# 보안 공격

- 보안 공격의 분류(1/2)
  - 소극적 공격(2/2)
    - 트래픽 분석(Traffic Analysis)
      - 메시지 유형을 관찰하여 통신자의 통신 특성을 추측하는 것
        - 통신자의 접속 위치 및 신원을 파악하거나 교환되는 메시지의 빈도 및 길이 등을 관찰함

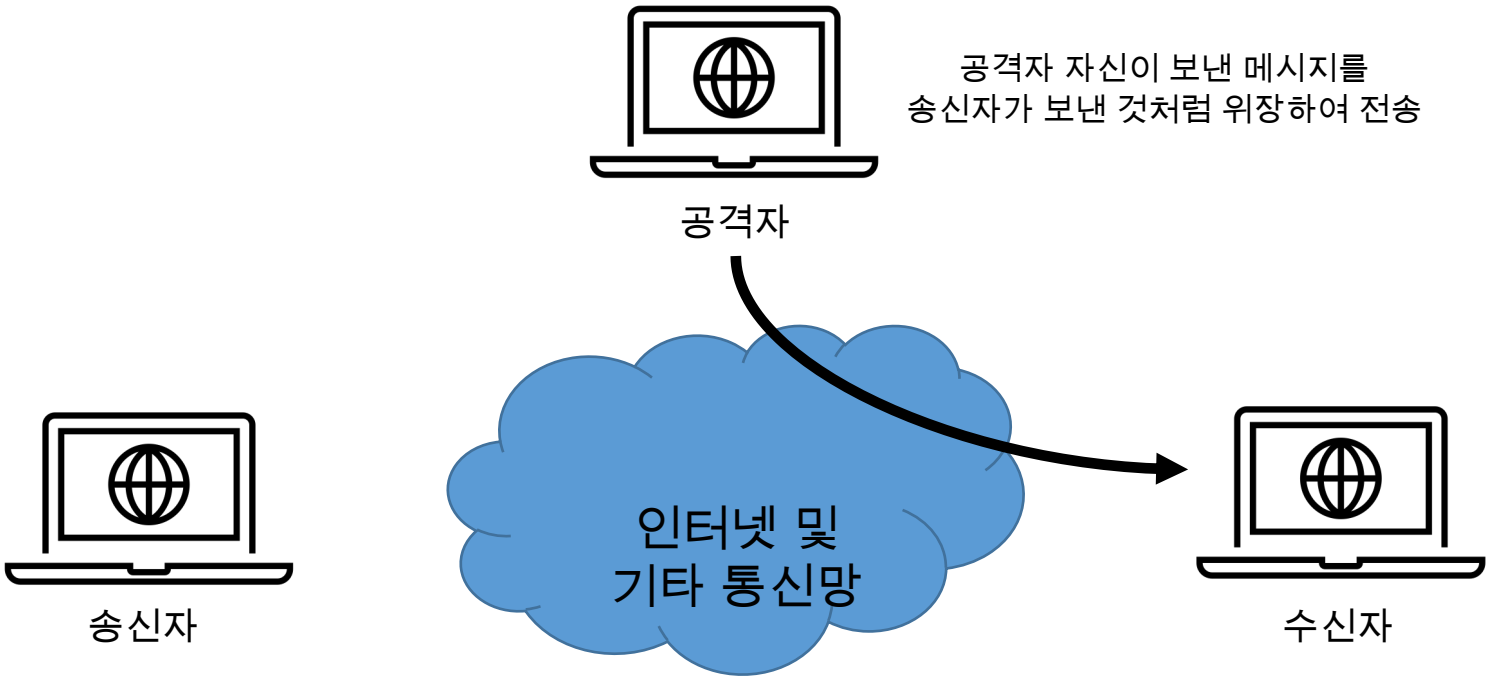


# 보안 공격

- 보안 공격의 분류(2/2)
  - 적극적 공격(Active Attack)
    - 정의
      - 시스템 자원을 변경하거나 시스템 작동에 영향을 끼치는 공격
    - 특징
      - 소극적 공격과 달리 탐지 및 피해복구 가능
    - 유형
      - 신분 위장(Masquerade)
      - 재전송(Replay)
      - 메시지 수정(Modification of Message)
      - 서비스 거부(Denial of Service)

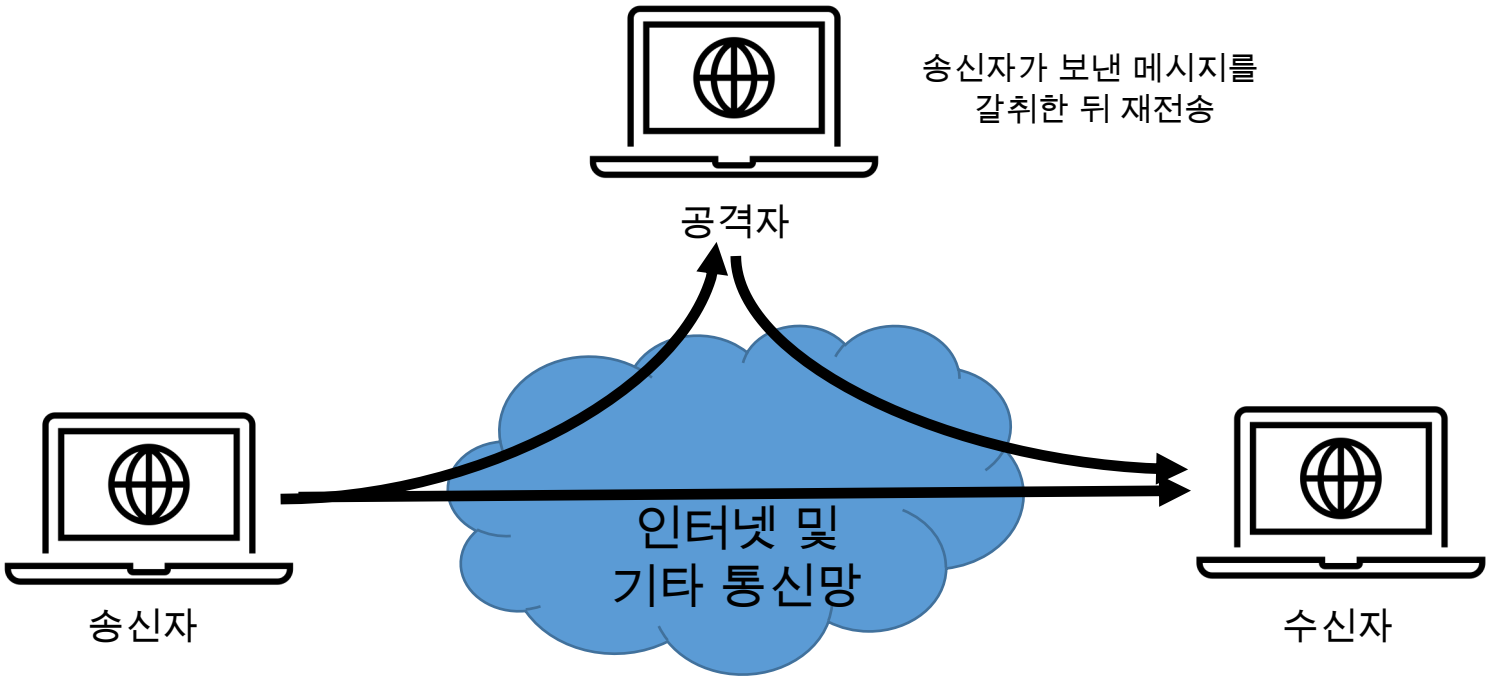
# 보안 공격

- 보안 공격의 분류(2/2)
  - 적극적 공격(1/4)
    - 신분 위장(Masquerade)
      - 한 개체가 다른 개체의 행세를 하는 것
      - 다른 형태의 적극적 공격과 병행해서 수행됨



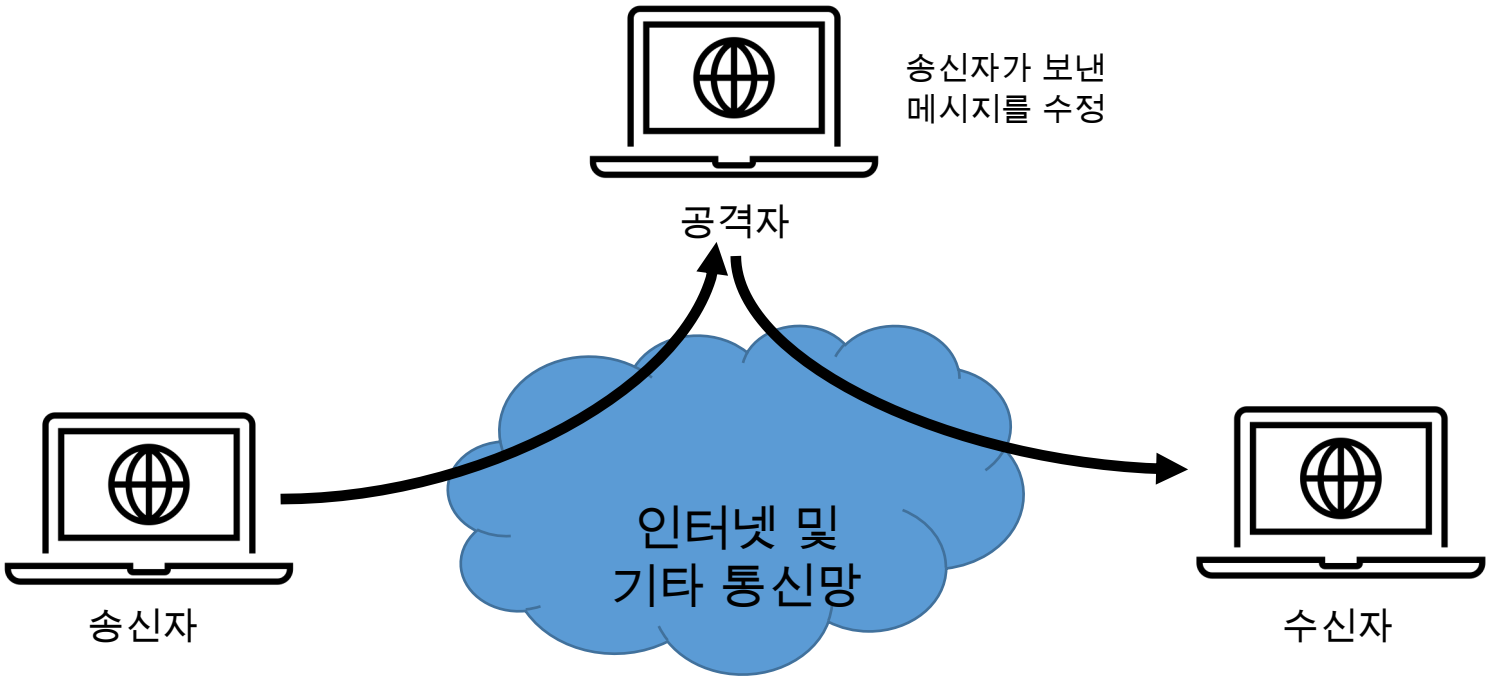
# 보안 공격

- 보안 공격의 분류(2/2)
  - 적극적 공격(2/4)
    - 재전송(Replay)
      - 공격자가 획득한 데이터를 보관하고 있다가 시간이 경과한 후에 수신자에게 재전송을 함으로써 비인가된 사항에 접근하는 행위



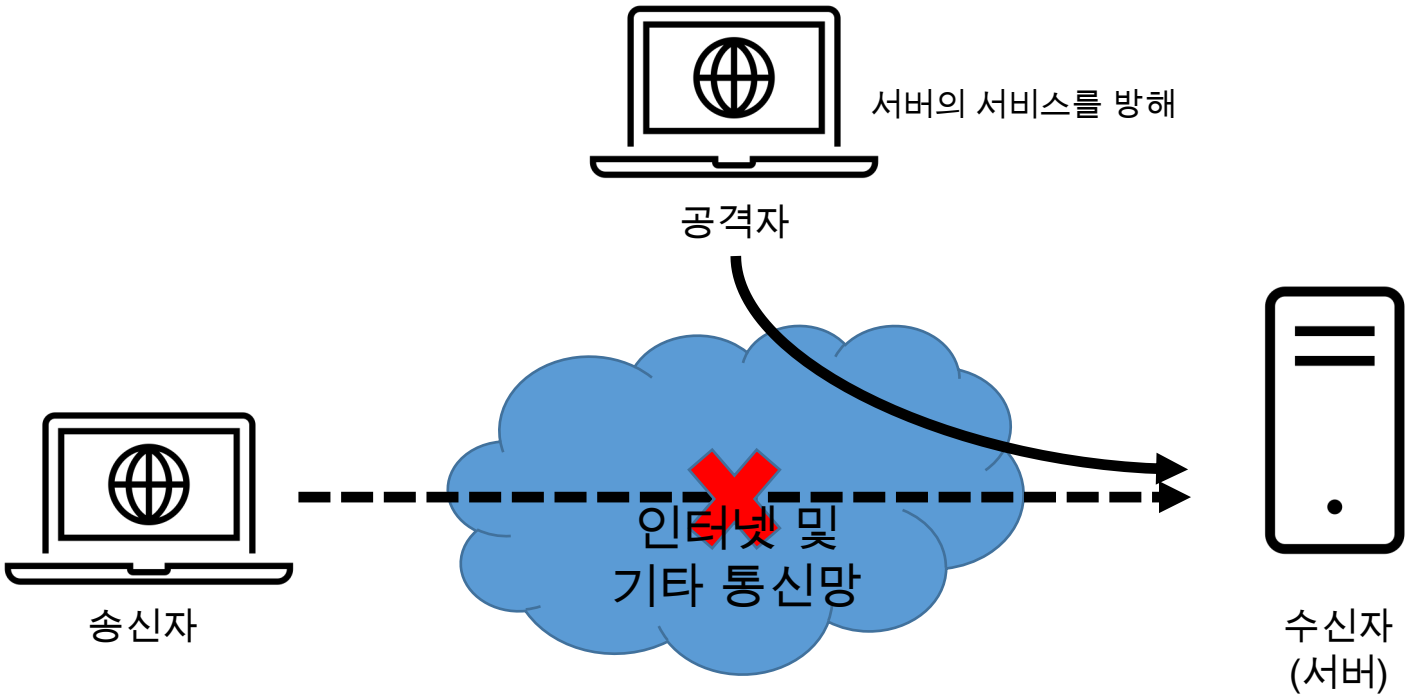
# 보안 공격

- 보안 공격의 분류(2/2)
  - 적극적 공격(3/4)
    - 메시지 수정(Modification of Message)
      - 공격자가 메시지의 일부를 수정하거나 순서를 변경하여 비인가된 효과를 노리는 행위



# 보안 공격

- 보안 공격의 분류(2/2)
  - 적극적 공격(4/4)
    - 서비스 거부(Denial of Service)
      - 정보 시스템의 데이터를 정당한 사용자가 적절한 시간 내에 사용하는 것을 방해하는 행위
        - e.g., SYN 플러딩 공격, ICMP 플러딩 공격



# 목 차

- 컴퓨터 보안 개념
- OSI 보안 구조
- 보안 공격
- 보안 서비스
- 보안 메커니즘
- 공격 표면과 공격 트리
- 네트워크 보안 모델

# 보안 서비스

- 정의
  - 시스템의 보안이나 데이터 전송의 보안을 보장하기 위해 제공되는 서비스

# 보안 서비스

- 보안 서비스의 분류(1/3)
  - 인증 서비스(Authentication Service)
    - 정의
      - 통신이 검증되었다는 것을 확인해주는 서비스
    - 대등 개체 인증(Peer Entity Authentication)
      - 통신하는 상대방의 신원을 확인시켜 줌
      - 연결 설정 및 데이터 전송 과정에서 사용
    - 데이터 출처 인증(Data Origin Authentication)
      - 데이터의 출처를 확인시켜 줌
      - 이메일 같은 비연결형 전송에서 사용됨
    - 디지털 서명(Digital Signature)
      - 출처 인증 및 데이터 무결성 검증 가능

# 보안 서비스

- 보안 서비스의 분류(2/3)
  - 접근 통제(Access Control)
    - 적절한 권한을 가진 인가자만 특정 정보에 접근할 수 있도록 통제하는 서비스
      - e.g., 접근 권한 여부 증명
  - 부인 봉쇄(Nonrepudiation)
    - 통신의 주체가 통신에 참여했던 사실을 부인하는 것을 방지
      - 수신자는 송신자로부터 송신된 메시지임을 확신함
      - 송신자는 메시지가 수신자에 의해 수신되었음을 확신함
  - 가용성 서비스(Availability Service)
    - 시스템의 가용성을 보장하기 위해 시스템을 보호하는 서비스

# 보안 서비스

- 보안 서비스의 분류(3/3)
  - 기밀성 서비스(Confidentiality Service)
    - 비인가자에게 정보가 노출되지 않도록 데이터와 트래픽 흐름을 보호하는 서비스
  - 무결성 서비스(Integrity Service)
    - 수신된 데이터가 인증된 개체가 보낸 데이터와 정확히 일치하는지에 대한 확신을 주는 서비스
    - 연결형 무결성 서비스
      - 연결 시 사용자의 데이터의 무결성을 제공
      - 메시지 스트림의 수정과 서비스 거부 모두에 대해서 보호 서비스를 제공
    - 비연결형 무결성 서비스
      - 작은 단위 메시지 수정에 대해서만 보호 서비스를 제공

# 목 차

- 컴퓨터 보안 개념
- OSI 보안 구조
- 보안 공격
- 보안 서비스
- 보안 메커니즘
- 공격 표면과 공격 트리
- 네트워크 보안 모델

# 보안 메커니즘

- 정의
  - 보안 공격을 탐지, 예방하거나 공격으로 인한 침해를 복구하는 절차나 장치
- 분류
  - 일반 보안 메커니즘(Pervasive Security Mechanism)
    - 실제 통신에 대한 처리가 아닌 탐지, 관리, 사후처리에 대한 메커니즘
  - 특정 보안 메커니즘(Specific Security Mechanism)
    - 보안 서비스에 적용되어 보안 공격을 탐지, 예방하는 기술에 대한 메커니즘

# 보안 메커니즘

- 특정 보안 메커니즘(Specific Security Mechanism)
  - 종류(1/2)
    - 암호화(Encipherment)
      - 수학적 알고리즘을 사용하여 데이터를 읽을 수 없는 형태로 변환하는 메커니즘
      - 데이터를 변환하고 복구하는 것은 알고리즘과 사용되는 키에 따라 달라짐
    - 디지털 서명(Digital Signature)
      - 데이터 수신자가 데이터 송신자와 무결성을 입증하기 위한 메커니즘
      - 데이터를 삽입하거나 암호적으로 변경하여 위조를 방지
    - 접근 통제(Access Control)
      - 자원에 접근할 권한을 제한하는 다양한 메커니즘
    - 데이터 무결성(Data Integrity)
      - 데이터의 무결성을 확신하는데 사용되는 다양한 메커니즘

# 보안 메커니즘

- 특정 보안 메커니즘(Specific Security Mechanism)
  - 종류(2/2)
    - 인증 교환(Authentication Exchange)
      - 정보 교환을 통해 개체의 신원을 확인하는 데 사용하는 메커니즘
    - 트래픽 패딩(Traffic Padding)
      - 트래픽 분석 시도를 방해하기 위해 데이터 스트림 안의 빈 곳에 비트를 채워 넣는 것
    - 경로 제어(Routing Control)
      - 특정 데이터에 대해 물리적으로 안전한 경로를 선택할 수 있도록 하는 메커니즘
    - 공증(Notarization)
      - 신뢰받는 제 3자를 이용하여 데이터 교환의 성질을 확신하기 위한 메커니즘

# 보안 메커니즘

- 일반 보안 메커니즘(Pervasive Security Mechanism)
  - 종류
    - 신뢰받는 기능(Trusted Functionality)
      - 보안정책과 같은 기준으로 볼 때 올바른 것으로 여겨지는 메커니즘
    - 보안 레이블(Security Label)
      - 자원에 대한 보안속성을 지정하는 메커니즘
    - 사건 탐지(Event Detection)
      - 보안 관련 사건을 탐지하는 메커니즘
    - 보안 감사 추적(Security Audit Trail)
      - 보안 감사를 하기 위해 수집하거나 이용되는 데이터로서 시스템 기록과 동작을 독립적으로 조사하고 검토하는 메커니즘
    - 보안 복구(Security Recovery)
      - 사건 처리와 관리 기능 같은 메커니즘의 요구사항을 다루고 복구 동작을 수행하는 메커니즘

# 목 차

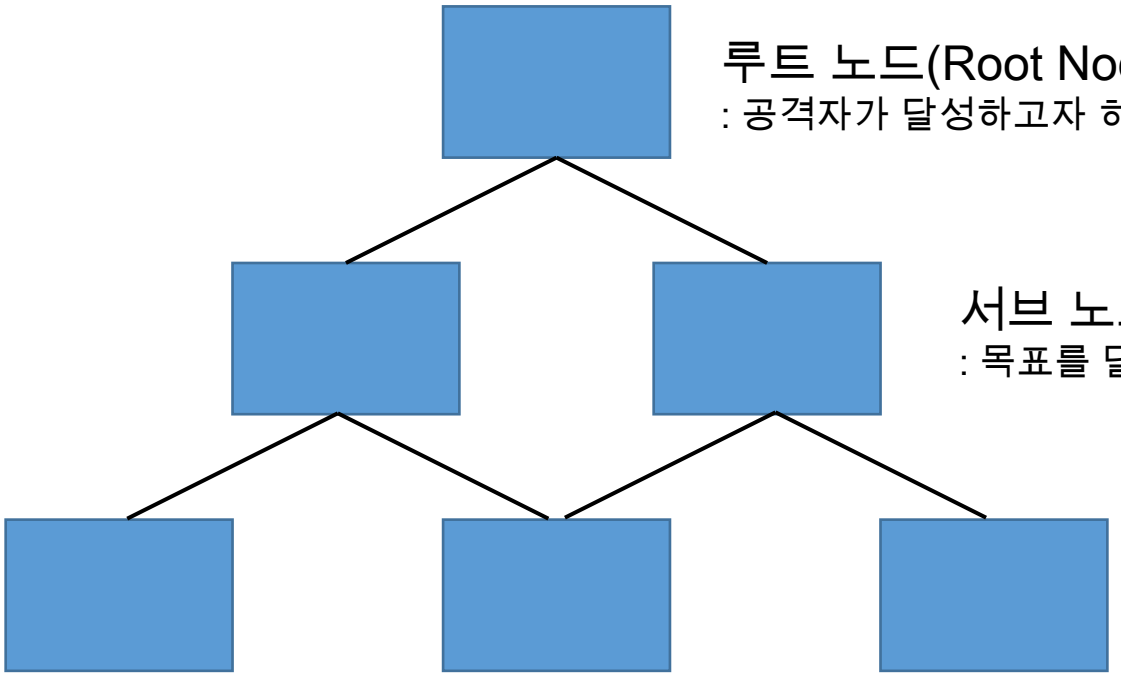
- 컴퓨터 보안 개념
- OSI 보안 구조
- 보안 공격
- 보안 서비스
- 보안 메커니즘
- 공격 표면과 공격 트리
- 네트워크 보안 모델

# 공격 표면과 공격 트리

- 공격 표면(Attack Surfaces)
  - 정의
    - 시스템의 접근이 가능하고, 악용할 수 있는 취약점
      - e.g., 인터넷 상의 취약점, 프로그램의 취약점, 공격에 취약한 민감 정보에 접근 권한을 가진 직원
  - 분류
    - 네트워크 공격 표면(Network Attack Surface)
    - 소프트웨어 공격 표면(Software Attack Surface)
    - 인적 공격 표면(Human Attack Surface)

# 공격 표면과 공격 트리

- 공격 트리(Attack Trees)
  - 보안 취약점을 악용하는 데 사용할 수 있는 기법을 보여주기 위한 브랜치(Branches) 및 계층적 데이터 구조

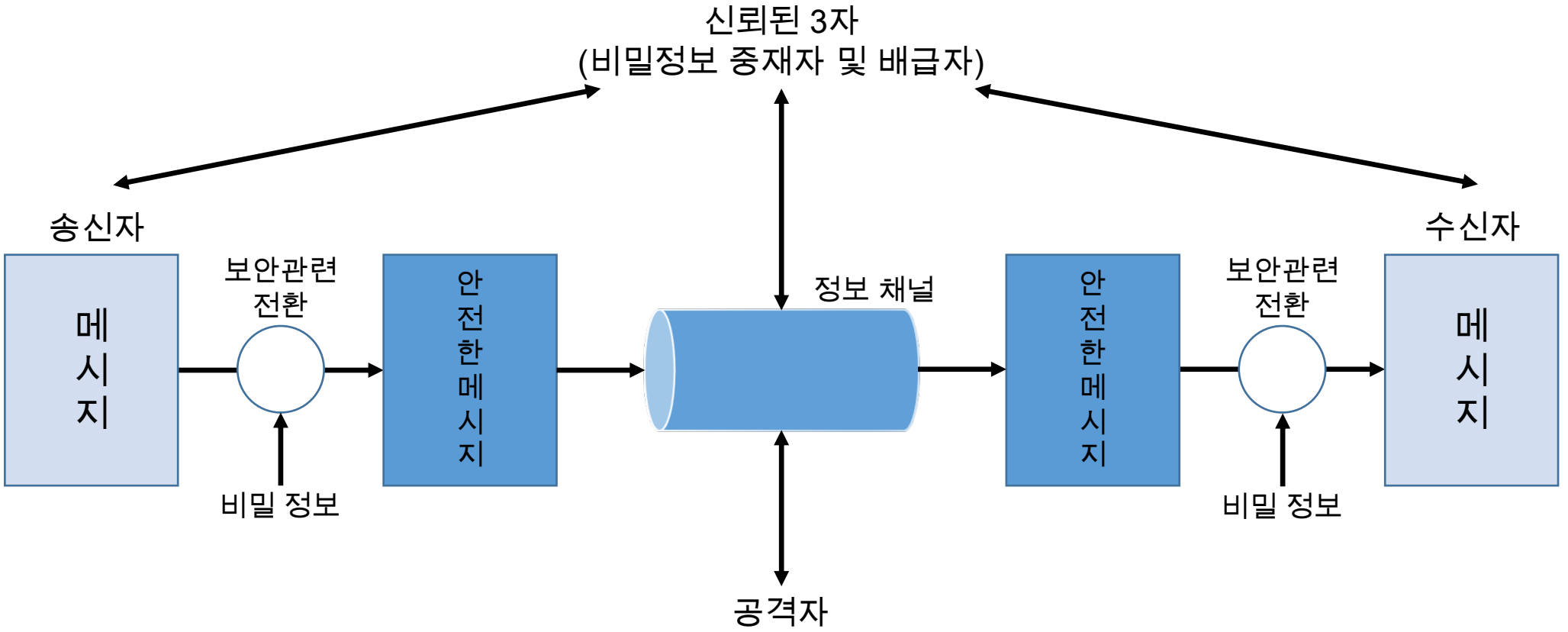


# 목 차

- 컴퓨터 보안 개념
- OSI 보안 구조
- 보안 공격
- 보안 서비스
- 보안 메커니즘
- 공격 표면과 공격 트리
- 네트워크 보안 모델

# 네트워크 보안 모델

- 일반적인 모델
  - 정의
    - 통신주체 사이에서 메시지가 안전하게 전송되도록 하기 위해 설계된 모델



# 네트워크 보안 모델

- 정보 채널
  - 정의
    - 송신측에서 수신측으로 데이터를 전송하는 데 사용되는 단방향의 통신 채널
  - 특징
    - 통신주체로서의 양쪽은 통신 프로토콜(TCP/IP)을 사용하기로 합의하여 논리적 정보 채널을 구성해야 함
- 보안 조치
  - 보안을 위해서 전송될 정보를 변환해야 함
    - e.g., 메시지 암호화, 송신자 신원 확인을 위해 메시지에 코드 첨부
  - 통신주체는 비밀 정보를 공유함
    - e.g., 암호 키

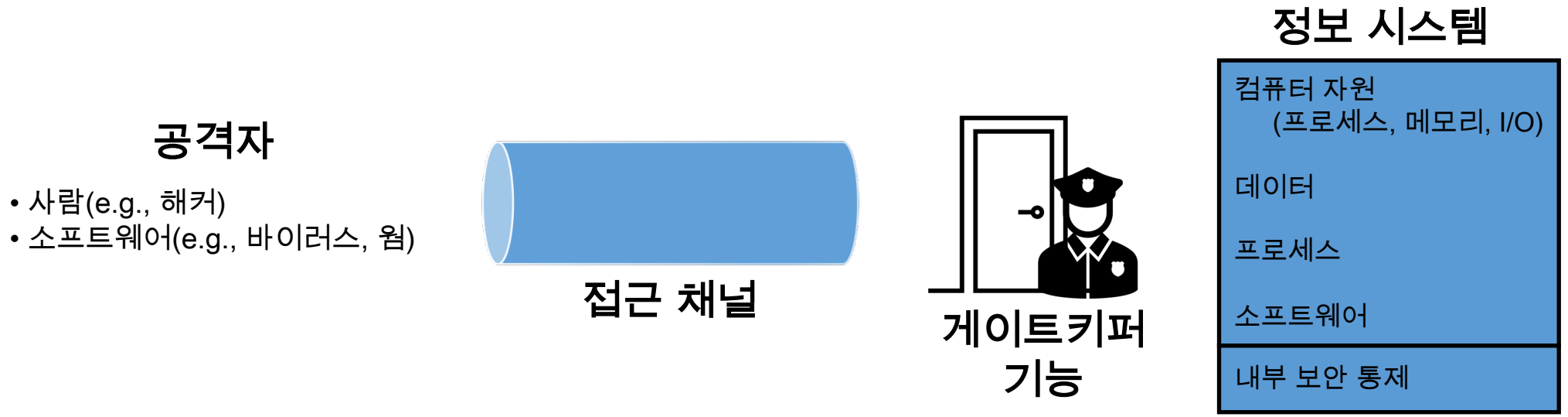
# 네트워크 보안 모델

- 신뢰할 수 있는 제 3자
  - 공격자가 모르는 비밀 정보를 두 송신 주체에게 책임지고 전달하는 의무를 가짐
  - 메시지 전송의 인증에 있어서 양쪽 통신 주체 간 분쟁이 발생할 경우 조정자 역할을 함
    - e.g., 공인 인증 기관(CA, Certification Authority)

- 네트워크 보안 모델 설계를 위한 요구사항
  - 보안을 위한 변환을 수행할 알고리즘을 설계함
  - 알고리즘에서 사용될 비밀 정보 생성
  - 비밀 정보를 공유하고 배분할 수 있는 방법 개발
  - 보안 알고리즘 및 비밀 정보를 사용하기 위해 양쪽 통신 주체가 사용할 프로토콜 구체화

# 네트워크 보안 모델

- 네트워크 접근 보안 모델
  - 정의
    - 침입자로부터 정보 시스템을 보호할 목적으로 만들어진 모델



# 네트워크 보안 모델

- 네트워크 접근 보안 모델
  - 공격자
    - 해커(Hacker)
      - 시스템에 침입을 시도하는 공격자
    - 침입자(Intruder)
      - 손해를 끼칠 의도가 있거나 경제적 이득을 노리는 공격자
  - 프로그램의 위협 유형
    - 정보 접근 위협(Information Access Threats)
      - 공격자에게 접근이 불허된 데이터를 가로채거나 수정해서 공격자 자신에게 유리하도록 만드는 위협
    - 서비스 위협(Service Threats)
      - 합법적인 사용자가 이용하는 것을 방해하기 위해 시스템의 서비스 결함을 악용하는 위협

# 네트워크 보안 모델

- 네트워크 접근 보안 모델
  - 소프트웨어 공격
    - 공격 방법
      - 공격자가 유용한 소프트웨어에다 악성 로직을 잠복시켜 놓고 그 소프트웨어를 사용자가 시스템에 설치하면 시스템이 감염됨
    - 유형
      - 바이러스(Virus)
        - 정의
          - 숙주가 되는 컴퓨터 프로그램을 변형시키고 자신을 복제해 다른 대상을 감염시킴으로써 컴퓨터 시스템을 파괴하는 프로그램
      - 웜(Worm)
        - 정의
          - 스스로 증식하며 네트워크를 통해 연결된 다른 컴퓨터에 침투해 감염시키는 프로그램

# 네트워크 보안 모델

- 소프트웨어 공격
  - 바이러스와 웜의 비교

| | 자기 복제 능력 | 자가 전파 | 전염성 여부 | 숙주 여부 | 주요 감염 경로 |
|---|---|---|---|---|---|
| 바이러스 | O | X | O | O | 컴퓨터 프로그램 |
| 웜 | O | O | O | X | 인터넷, 네트워크 |

# 네트워크 보안 모델

- 네트워크 접근 보안 모델
  - 불법 침입 문제에서의 보안 메커니즘
    - 게이트키퍼(Gatekeeper)
      - 공격자의 공격 시도를 탐지하여 제거하는 것
        - e.g., 로그인 과정을 통해 비인가된 사용자 판별
    - 모니터링(Monitoring)
      - 침입자 존재 여부를 탐지하기 위해 시스템 동작을 모니터링하고 저장된 정보를 분석하는 것

# Thanks!

손 우 영 (wooyoung@pel.sejong.ac.kr)