6장 네트워크보안(2)

Network Security

박종혁

서울과학기술대학교 컴퓨터공학과

jhpark1@seoultech ac kr

[관련영상] 네트워크 보안 통합 솔루션

- UTM장비의 다양한 기능 (방화벽, 침입차단, 안티바이러스, VPN, 앱차단, 웹차단, ISP백업)
  https://www.youtube.com/watch?v=Y3Q6EOQPqmI

- 안랩NW보안 - TrusGuard
  https://www.youtube.com/watch?v=8qg5dKG4A70

- 통합된 보안 패브릭으로 더 강력하고 효율적인 플랫폼 - 포티넷
  https://www.youtube.com/watch?v=ZunZWPpAcr0

- 한드림넷 IP통합관리 솔루션 - VIPM
  https://www.youtube.com/watch?v=fwqnuvL8N6A

목 차

7. 기타 보안 시스템

- VPN
- UTM
- NGFW
- NAC
- 보안OS
- 블루투스

본 교재

양대일, 정보보안개론(개정4판),
한빛아카데미, 2021

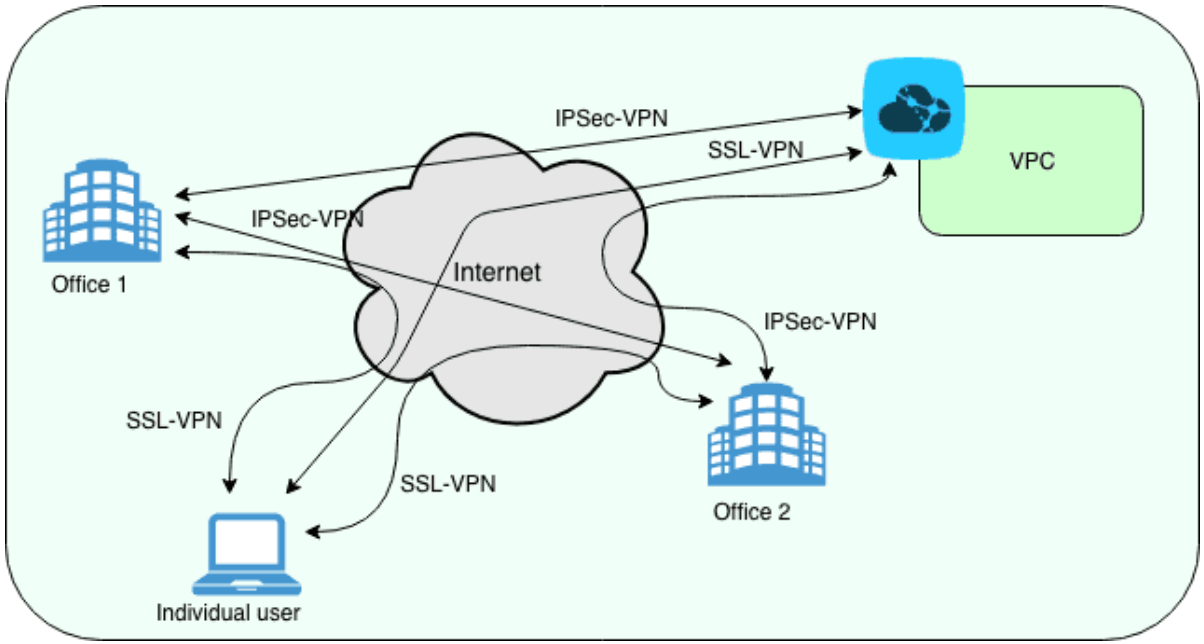
6-7 기타 보안 시스템

- **VPN**
  - VPN(Virtual Private Network): 가상사설망
  - 방화벽, 침입 탐지 시스템과 함께 사용되는 가장 일반적인 보안 솔루션
  - 기존의 인터넷 서비스를 통해 하나의 사설 네트워처럼 사용하는 가상 사설망
  - 터널링 프로토콜과 보안 과정을 거쳐 내부 기밀을 유지
  - 기업 내부의 네트워크에서 주고받는 데이터는 외부로 유출되면 안 되는 경우가 많음

    . 기업 내의 데이터 통신에는 인터넷과 구분된 별도의 임대 회선(leased line)을 사용

- **VPN 터널을 위한 프로토콜**
  - 2계층: PPTP(Point to Point Tunneling Protocol), L2TP(Layer 2 Tunneling Protocol), L2F(Layer 2 Forwarding Protocol)
  - 3계층: SSL(Secure Sockets Layer)

- **VPN의 용도**
  - ✓집에서도 회사 내의 서버에 보안 상태로 접근하는 경우
  - ✓원격의 두 지점을 내부 네트워크처럼 이용하는 경우
  - ✓해외여행 중 국내 온라인 게임에 접속하는 경우



- **VPN 기능**
  - ✓보안 강화: 인터넷 연결을 암호화하여 해킹과 도청을 방지
  - ✓개인 정보 보호: IP 주소를 숨겨 온라인 활동의 익명성 확보
  - ✓지역 제한 우회: 특정 국가에서만 접속 가능한 콘텐츠나 서비스에 접근 가능
  - ✓업무용 원격 접속: 외부에서 안전하게 기업 내부 네트워크 접근
  - ✓속도 최적화: ISP 속도 제한 우회로 스트리밍 및 다운로드 최적화
  - ✓안전한 파일 공유: 토렌트 사용 시 IP 보호 및 개인정보 보호

- **VLAN (Virtual Local Area Network)**
  - VLAN을 이용할 때 네트워크 관리자는 네트워크를 작은 네트워크로 나눔
  - VLAN은 ACL(Access Control List)을 통해 접근 통제 가능, 악성 코드 발생시 범위 제한 가능
  - VLAN은 스위치에서 설정하며 포트별로 구분
  - 통신을 위한 절차

① 패킷 전송

– 클라이언트가 스위치에 프레임을 전달하면 스위치는 클라이언트가 속한 VLAN을 표시하기 위해 전송받은 프레임에 VLAN 정보 붙임

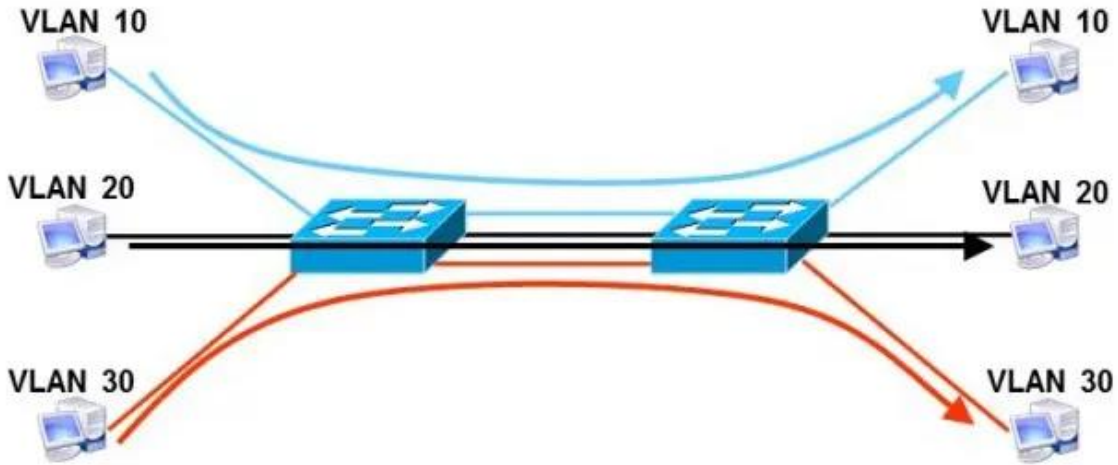
② 패킷 수신

– 프레임을 스위치 밖으로 보내기 전에 프레임의 VLAN 정보와 스위치 포트의 VLAN 정보 비교
– 두 정보가 같으면 프레임에 붙어 있는 VLAN 정보를 떼어내고 **프레임만 전송**
– 다른 VLAN으로 프레임을 보낼 때는 해당 포트의 VLAN과 프레임에 추가된 VLAN이 다르므로 프레임 차단

③ 스위치 간의 VLAN 통신

– 2개 이상의 스위치에서 VLAN 간 통신을 하려면 여러 개의 VLAN 프레임을 전송할 수 있는 트렁크(trunk) 포트 이용

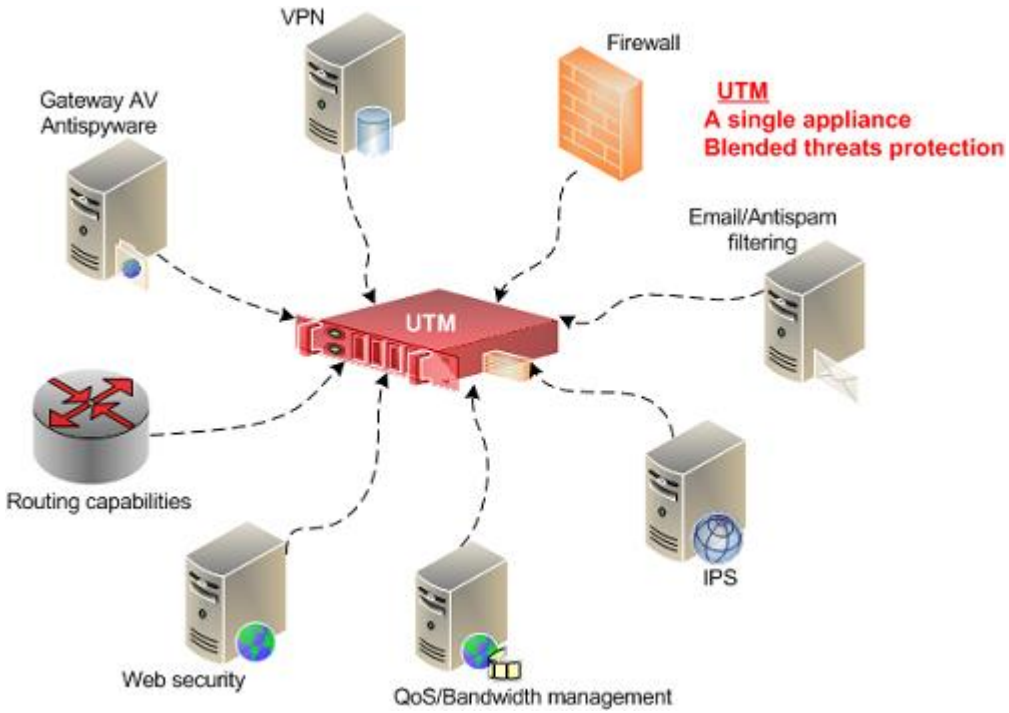
■ VLAN 구성 예시



- **VLAN의 스위치 구현 방법 6가지 예**
  - Port 기반
  - MAC address 기반
  - Network layer protocol 기반
  - IP multicast 기반
  - Policy 기반
  - 사용자 정의 기반

통합보안시스템(UTM)

- UTM (Unified Threat Management) / 통합위협관리: 방화벽 기반의 VPN, IPS, 웹 필터링, 안티바이러스, 트래픽 관리 등 다양한 기능을 통합해 지원하는 통합 위협 보안 관리 시스템



- 장점
  - 유연성 및 적응성
  - 중앙 집중식 통합 및 관리
  - 장점: 업데이트 / 점검,
  - 단점: 네트워크구조가 중앙 집중형이 아닌 경우 다중 모듈공격 방지의 어려움
  - 비용 효율성

- 차세대 방화벽과 비교 필요

차세대 방화벽 (NGFW: Next Generation Firewall)

- 차세대 방화벽 기능
  - 애플리케이션 인식
    - ✓ 포트 + 어플리케이션 기반으로 트래픽을 필터링하고 복잡한 규칙 적용
    - ➔ NGFW의 핵심기능: 특정 애플리케이션의 트래픽 차단 및 개별 애플리케이션 제어
  - 심층 패킷 검사
    - ✓ 패킷에 포함된 데이터 검사
    - ✓ 패킷의 IP 헤더만을 검사하여 소스와 대상을 확인하는 기존의 방화벽 기술보다 개선
  - 침입 방지 시스템(IPS)
    - ✓ 네트워크의 악성 활동을 모니터링하여 이러한 활동이 발생하는 위치에서 차단
    - ✓ 시그니쳐 기반, 정책 기반, 또는 이상 행위 기반 운영
  - 고성능
    - ✓ 속도 저하 없이 막대한 양의 네트워크 트래픽을 모니터링
  - 외부 위협 인텔리전스
    - ✓ 네트워크와 통신하여 위협에 대한 정보를 최신 상태로 유지하고 악성 행위자를 파악

UTM과 NGFW의 차이

	UTM (Unified Threat Management)	NGFW (Next Generation Firewall)
구성요소	• FW + IPS/Anti-DDoS+AV/AS+IPSecVPN +WebFilter	• UTM +애플리케이션제어+사용자 기반제어+DLP + SSL Inspection + SSL VPN + Anti-APT+Etc.
트래픽 제어	• 정적 정보인 IP, Port 기반의 제어 • Layer-4까지 제어	• 동적 정보인 애플리케이션, 사용자 기반의 제어 • Layer-7 까지 제어
주요 특징	• 암호화 트래픽 제어 불가 • 고도화된 위험에 대한 탐지/제어 불가	• 암호화 트래픽 제어 가능(w/SSL Inspection) • 고도화된 위협에 대한 탐지/ 제어 가능 - 외부 기능과의 연동을 통해 제공
정보 가시성 (Visibility)	• 단순/나열식 형태의 모니터링 정보 • 정보의 판단/분석은 100% 관리자의 몫	• 상관 분석, Drill-Down 형태 등의 모니터링 정보 • 정보의 판단/분석을 일정 부분 장비 자체적으로 수행하여 관리자 판단이 용이한 형태로 제공
관리 편의성 (Manageability)	• 설정 추가/수정 등의 기본적인 편의성	• 정책/객체에 대한 고도화된 편의성 제공 • 다양한 부가 기능 제공 - 미사용/미참조 정책 검색, 중복 정책 검색 등

(출처: 안랩)

기타 통합보안 솔루션 개념

솔루션	목적	기능
SIEM (Security Information & Event Management)	보안 이벤트 및 경고 관리	- 실시간 로그 수집 및 분석 - 이상 징후 탐지 - 조기 보안 사고 발견
EDR (Endpoint Detection and Response)	엔드포인트 보안 강화	- 실시간 악성 코드 탐지 - 비정상 활동 모니터링 - 포렌식 데이터 수집 및 자동 대응
SOAR (Security Orchestration, Automation, and Response)	보안 도구 통합 및 자동화	- 사건 발생 시 신속 대응 - 보안 팀의 효율성 증대 - 인시던트 대응 시간 단축

- 정리)
  - SIEM: 보안 로그와 이벤트 분석에 중점
  - EDR: 엔드포인트에서의 실시간 위협 탐지와 대응
  - SOAR: 이를 통합하고 자동화하여 효율적인 보안 운영을 지원

- **NAC**
  - NAC(Network Access Control) : 네트워크에 접근하는 접속단말의 보안성을 강제화 할 수 있는 보안 인프라 (하드웨어 및 소프트웨어)
  - IP 관리 시스템에서 발전한 솔루션

- **도입 배경**
  - 모바일 환경의 일반화
  - 접속단말의 다양화
  - 내부 보안관리의 필요성 증가

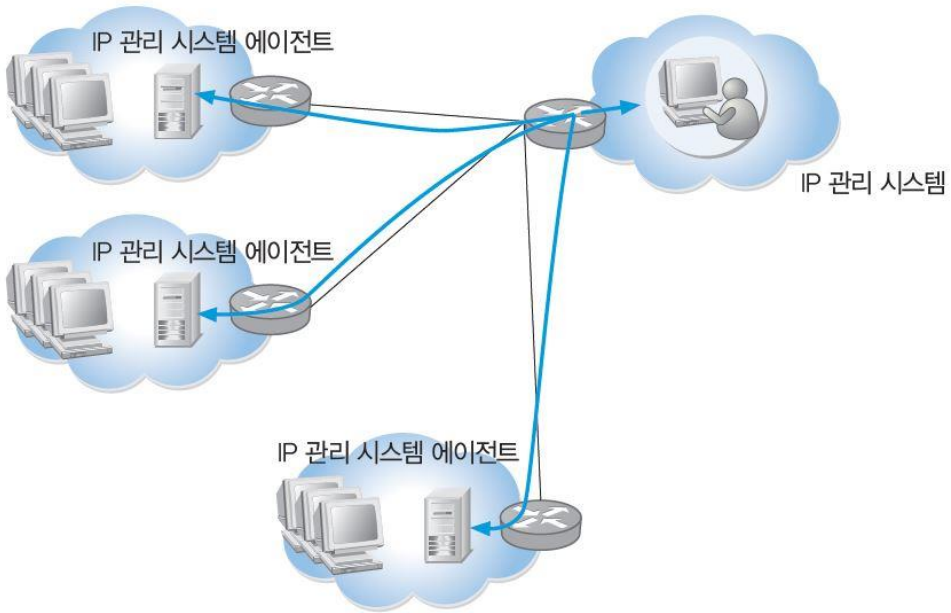
- NAC 주요 기능

구분	기능
접근 제어 및 인증	• 내부 직원 역할 기반의 접근 제어 • 네트워크의 모든 IP 기반 장치 접근 제어
PC 및 네트워크 장치 통제(무결성 확인)	• 백신 관리 • 패치 관리 • 자산 관리(비인가 시스템 자동 검출)
해킹, 웜, 유해 트래픽 탐지 및 차단	• 유해 트래픽 탐지 및 차단 • 해킹 행위 차단 • 완벽한 증거 수집

[NAC의 주요 기능]

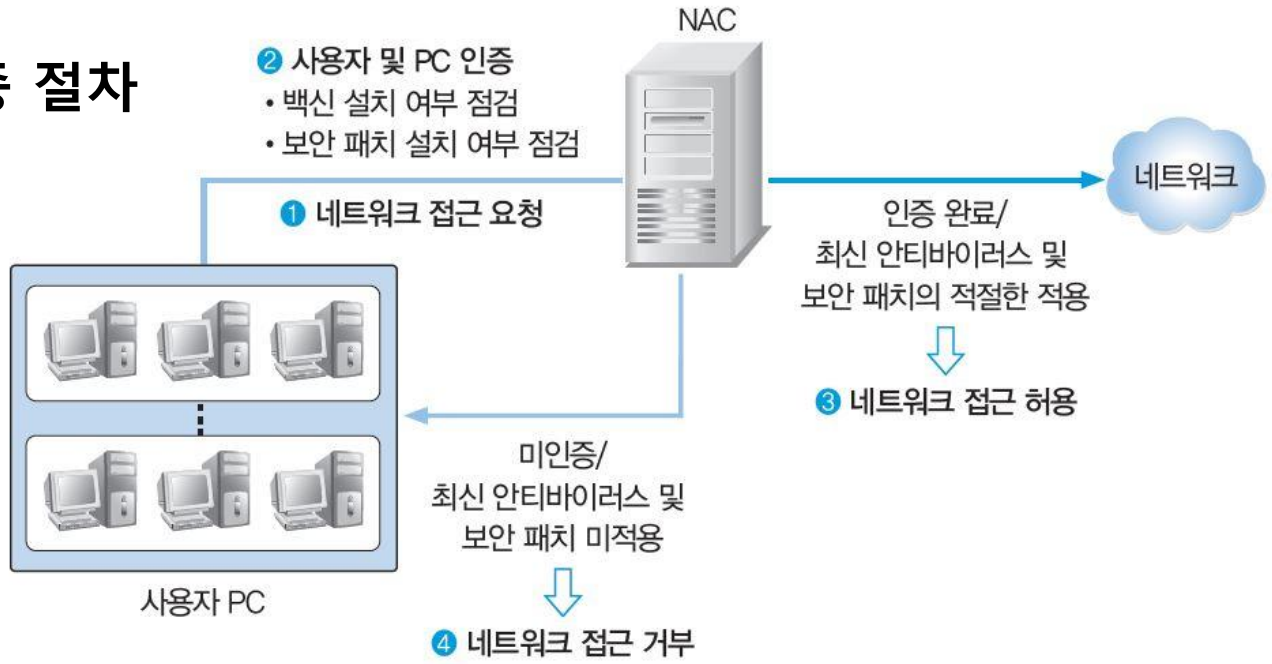
- NAC 솔루션들이 제로 트러스트 아키텍처로 발전해 가는 추세
- 현재의 NAC는 점점 더 제로 트러스트 모델과 일치하는 방향으로 기능이 확장되고 있음

- 접근 제어 및 인증 기능은 MAC 주소를 기반으로 수행
- NAC는 등록된 MAC 주소만 네트워크에 접속할 수 있게 허용
- 라우터로 구분된 서브 네트워크마다 에이전트 시스템이 설치되어야 함



[NAC의 구성]

- **NAC 사용자 인증 절차**



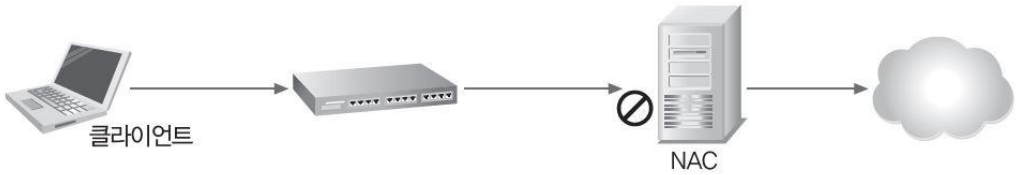
① 네트워크 접근 요청: 접속하려는 PC 사용자가 네트워크에 대한 접근을 처음 시도

② 사용자 및 PC 인증
- NAC에 등록되어 있는 MAC 주소로 사용자 PC 인증
- SSO와 연계하여 네트워크에 접근하는 사용자의 아이디와 패스워드를 추가로 요청하여 인증 수행
  . 인증 과정 중 백신, 보안 패치의 적절성 여부 검토

③ 네트워크 접근 허용: 인증이 완료되면 네트워크 접근 허용

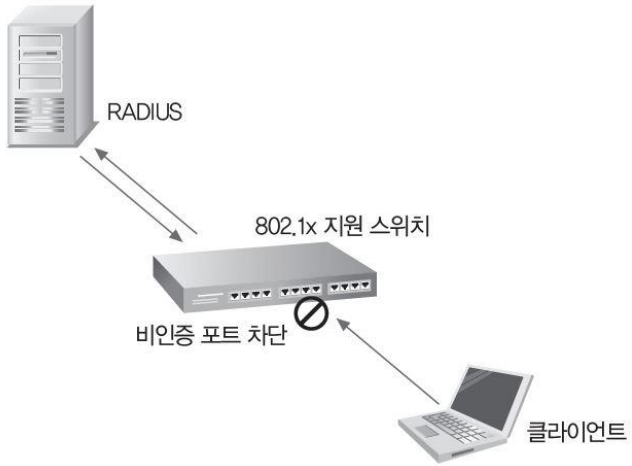
④ 네트워크 접근 거부
- 보안 정책을 제대로 준수하지 않거나 바이러스에 감염되었을 때는 네트워크 접근이 거부되고 네트워크에서 격리됨
- 격리된 PC는 필요한 정책 적용이나 치료 과정을 거친 후 다시 점검

- **NAC 구현 방식**
  - 인라인 방식
    - ✓NAC를 이용하여 방화벽과 같은 방식으로 접근 차단
    - ✓게이트웨이 형태로 일부 물리적 네트워크에 NAC를 추가하는 것으로, 기존 네트워크 변경을 최소화하여 적용 가능



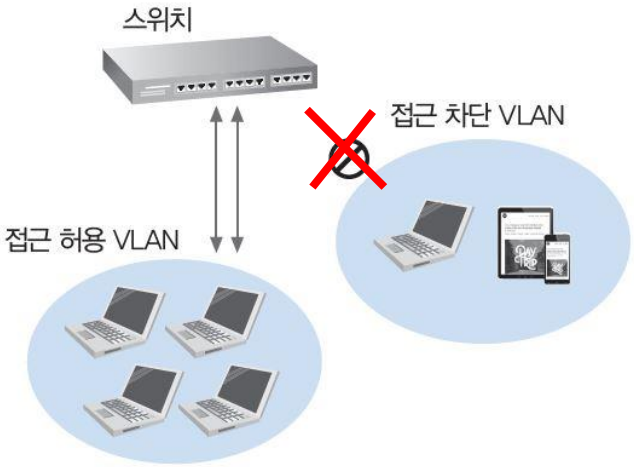
[인라인 방식을 이용한 NAC 구현]

- **NAC 구현 방식**
  - 802.1x 방식 (스위치 이용)
    - ✓802.1x 프로토콜과 RADIUS 서버를 이용하는 것
    - ✓실질적인 접근 허용이나 차단은 스위치에서 수행
    - ✓신규 클라이언트에 대한 인증 요청은 실제로 인증을 수행하는 RADIUS 서버로 전달
    - ✓RADIUS 서버에서 스위치로 반환되는 결과에 따라 스위치는 네트워크에 대한 클라이언트 접근을 허용하거나 거부



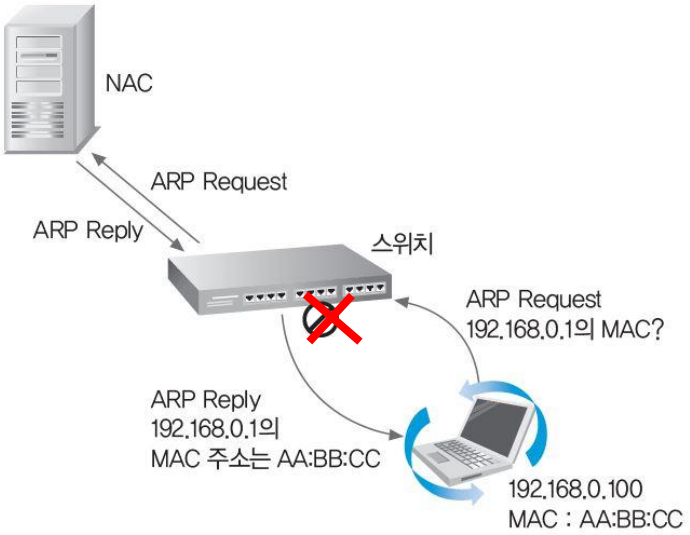
[802.1x 방식을 이용한 NAC 구현]

- **NAC 구현 방식**
  - VLAN 방식
    - ✓인가받지 않은 사용자는 VLAN으로 미리 분리된 망 중에서 통신이 되지 않는 VLAN 망에 신규 클라이언트 할당
    - ✓인가받은 사용자라면 통신이 가능한 VLAN 망에 할당



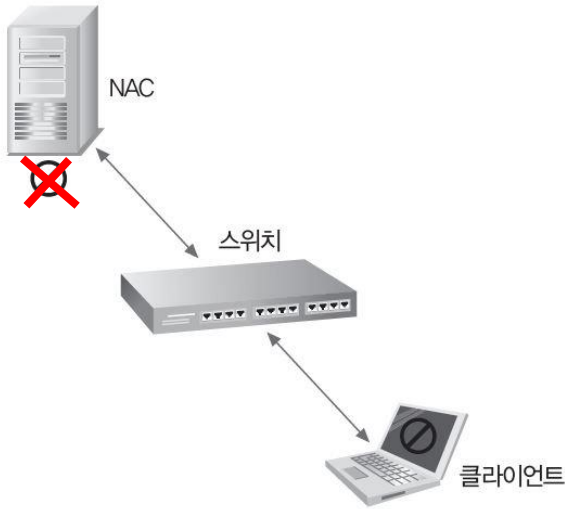
[VLAN 방식을 이용한 NAC 구현]

- **NAC 구현 방식**
  - ARP 방식
    - ✓신규 클라이언트가 적법한 사용자라면 NAC가 게이트웨이의 정상적인 MAC 주소를 알려줌
    - ✓적법하지 않은 사용자라면 비정상적인 MAC 주소를 전송하여 네트워크에 대한 접근을 막음



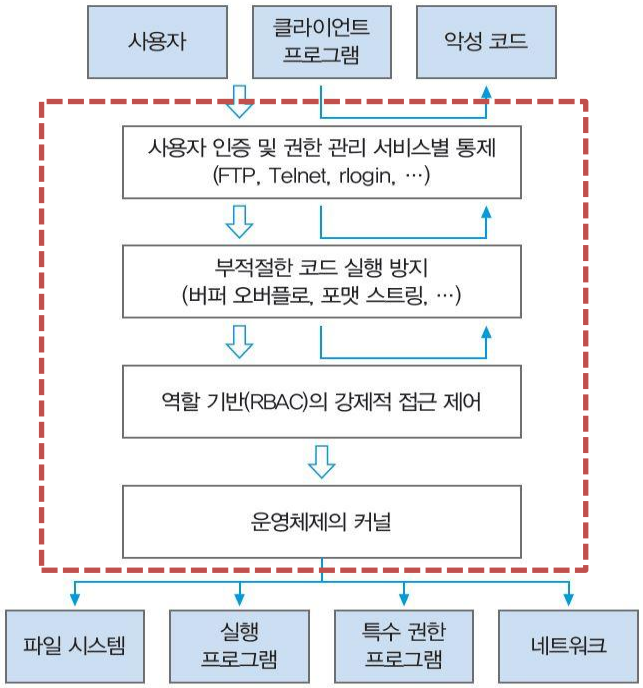
[ARP 방식을 이용한 NAC 구현]

- **NAC 구현 방식**
  - 소프트웨어 에이전트 설치 방식
    - ✓네트워크에 접속하려는 모든 클라이언트에 에이전트를 설치하는 것
    - ✓**서버**에서 차단 정책을 설정하여 설치된 에이전트로 네트워크를 차단



[소프트웨어 에이전트 설치 방식을 이용한 NAC 구현]

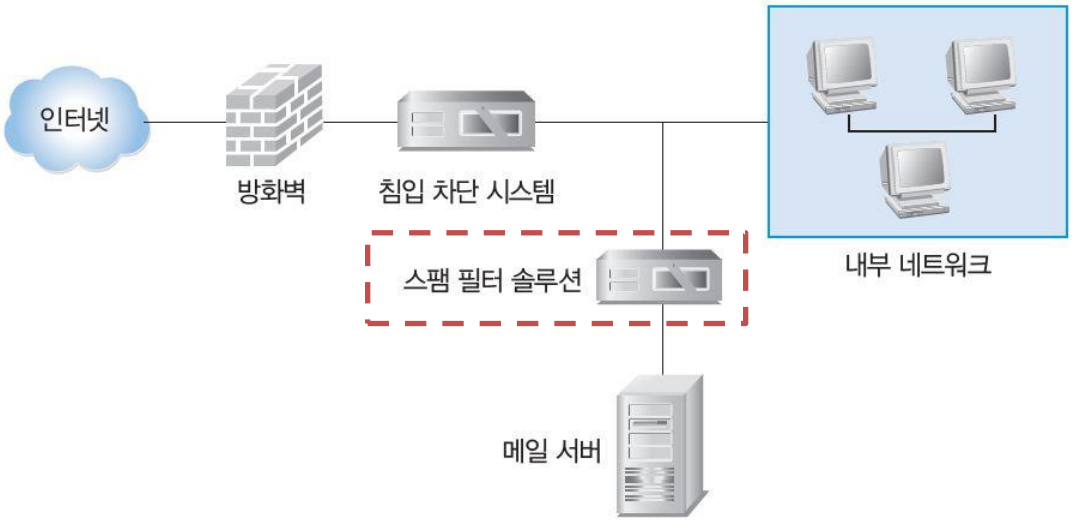
- **보안 운영체제**
  - 운영체제에 내재된 결함으로 발생할 수 있는 각종 해킹으로부터 시스템을 보호하기 위해 보안 기능이 통합된 보안 커널을 추가로 이식한 운영체제
  - 일반적인 서버용 시스템은 보안성보다 가용성이 우선이지만
  - 보안 운영체제는 기본으로 열려 있는 취약 서비스를 모두 차단하여 더 나은 보안 체계로 운영되도록 함



[보안 운영체제의 구성]

- ✓ 보안 운영체제는 일정 수준의 CPU를 점유하므로 성능이 중요할 때는 신중하게 도입해야 함
- ✓ 보안상의 이유로 구매했다가 성능 때문에 다시 제거하는 경우가 많음

- **스팸 필터 솔루션**
  - 메일 헤더 필터링
    - ✓메일 헤더의 내용 중에서 ID/보내는 사람 이름/도메인에 특정 내용이 포함되어 있는지 검사 후
    - ✓보낸 서버에서 IP/도메인/반송 주소(Reply-to)의 유효성과 이상 유무 검사
    - ✓메일 헤더의 받는 사람, 참조자, 숨은 참조자 필드에 너무 많은 수신자가 포함되어 있는지, 존재하지 않은 수신자가 포함되어 있는지 검사



[스팸 필터 솔루션의 구성]

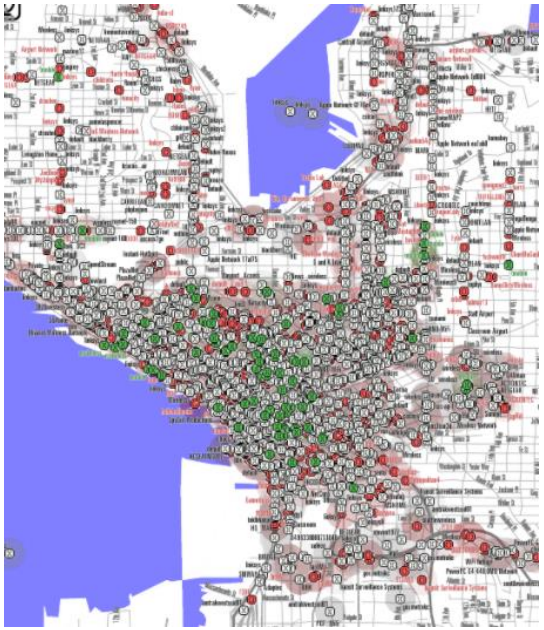
- 제목 필터링
  - ✓메일을 이용한 웜 공격은 제목에 특정 문자열이 있거나 일정 수 이상의 공백 문자열이 있는 것이 특징
  - ✓메일 제목에 '광고' 등의 특정 문자열이 포함되어 있는지 검사하여 웜 차단 가능

- 본문 필터링
  - ✓메일 본문에 특정 단어나 문자가 포함되어 있는지 검사
  - ✓메일 본문과 메일 전체의 크기를 비교하여 유효성 확인

- 첨부 파일 필터링
  - ✓첨부된 파일의 이름, 크기, 개수 및 첨부 파일 이름의 길이를 기준으로 필터링 수행
  - ✓특정 확장자를 가진 첨부 파일만 전송되도록 설정
    - exe, com, dll, bat처럼 실행이 가능한 확장자를 가진 첨부 파일을 필터링

- **모바일 보안 – 이동성 문제**
  - 모바일 기기는 이동성이 뛰어나므로 공격을 받을 때보다 공격에 사용될 때 더 위험
  - 워드라이빙 (wardriving) : 노트북에 수신율 좋은 안테나 연결하고 차에 탄 채 보안이 취약한 무선 랜을 탐색하며 해킹 시도하는 것
    - ✓ 워워킹 (War walking): 걸어 다니면서 하는 행위

[워드라이빙]



[어느 학생이 제작한 시애틀의 무선랜 노드 맵, Wikipedia]

- 참고영상)

워드라이빙이란 무엇입니까? | 최신 개인정보 위협

https://www.youtube.com/watch?v=-QQ7c0iVtSs

- **블루투스**
  - 선을 사용하지 않고 휴대전화, 휴대용 단말기, 주변 장치 등을 연결하는 기술
  - 여러 가지 장치가 작은 규격과 적은 전력으로 접근하기 때문에 높은 수준의 암호화와 인증을 구현하기가 어려워 다양한 위험에 노출될 수 있음
  - 블루투스와 관련된 다양한 해킹 기술은 네트워크 해킹과 개념이 유사

  - 블루프린팅
    - 블루프린팅(blueprinting)은 블루투스 공격 장치의 검색 활동
    - 블루투스 장치의 종류(전화 통화, 키보드 입력, 마우스 입력 등)를 식별하기 위해 사용하는 서비스 발견 프로토콜(Service Discovery Protocol, SDP)을 이용해 공격이 가능한 블루투스 장치 검색 및 모델 확인

  - 블루스나프
    - 블루스나프(bluesnarf)는 블루투스 취약점을 이용하여 장비의 임의 파일에 접근하는 공격
    - 블루투스 장치끼리 인증 없이 정보를 교환하도록 개발된 OPP(Obex Push Profile) 기능을 사용
    - 특정 내용을 요청 및 열람하거나 취약한 장치의 파일에 접근함

  - 블루버그
    - 블루버그(bluebug)는 블루투스 장비 간의 취약한 연결 관리를 악용한 공격
    - 한 번 연결되면 다시 연결하지 않아도 서로 연결되는 인증 취약점을 이용

참고문헌

- 양대일, 정보보안개론(개정4판), 한빛아카데미, 2021
- 양대일, 네트워크 보안과 해킹, 한빛아카데미, 2016
- 박영호, 문상재 (1995) OSI 참조모델의 네트워크 계층 보호 프로토콜 정보보호학회지, 5(2), 64-73
- 장성렬, 이영경, and 이경현 "보안성을 개선한 WEP 프로토콜 제안 " 한국멀티미디어학회 학술발표논문집 (2002): 271-274
- 강유성, et al "무선 LAN 보안 취약점과 단계적 해결 방안 " 한국통신학회지 (정보와통신) 20 7 (2003): 117-128
- Kavitha, T , and D Sridharan "Security vulnerabilities in wireless sensor networks: A survey " Journal of information Assurance and Security 5 1 (2010): 31-44
- 진화하는 국내 UTM 시장, 2017. 11, http://www.comworld.co.kr/news/articleView.html?idxno=49330
- How the DNS works, http://www.centr.org
- DNS 캐시 중독이란 무엇입니까? | DNS 스푸핑, Cloudflare, https://www.cloudflare.com/ko-kr
- DNSSEC소개, 한국인터넷정보센터, 한국인터넷정보센터/jsp/resources/dns/dnssecInfo/dnssecInfo.jsp
- 차세대 무선통신 네트워크 기술 동향 및 보안 이슈 분석, 주소영 외 2인, 한국정보보호학회지, 제31권 제3호, 2021
- 차세대 방화벽, wmware, 2021, https://www.vmware.com/kr.html
- VPN이란 무엇인가요?, Alibaba Cloud, 2021, https://www.alibabacloud.com/ko/knowledge/what-is-vpn
- Switch VLAN configuration basis and examples, OPTCORE, 2021, https://www.optcore.net/switch-vlan-configuration-basis-and-examples/
- UTM(통합 위협 관리)이란 무엇입니까?, Fortinet

Q & A