



제124회 정보관리기술사 해설집

2021.05.28



ICT 기술사, 감리사, PMP, SW No1.



기술사 포탈 <http://itpe.co.kr> | 국내최대 1위 커뮤니티 <http://cafe.naver.com/81th>

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 124 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	정보통신	자격종목	정보관리기술사	수험번호		성명	
----	------	------	---------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. 가치사슬(Value-chain) 관점에서 ERP, SCM, MES, CRM 비교
2. 통계학의 4 가지 척도를 구분하고, 이 관점에서 다중회귀분석(Multiple Regression Analysis)과 로지스틱회귀분석(Logistic Regression Analysis) 비교
3. 스마트팩토리에서 MES(Manufacturing Execution System) 참조모델인 ISA-88 과 ISA-95 비교
4. 디지털 휴먼증강(Digital Human Augmentation)
5. 반응형 웹 디자인(Responsive Web Design, RWD)
6. 의존성 주입(Dependency Injection)의 장점
7. OGC(Open Geospatial Consortium)의 IMDF(Indoor Mapping Data Format) 표준화 동향
8. 데이터베이스 제 5 정규형
9. 다차원 색인구조(Multidimensional Index Structure) 3 가지
10. 프레임릴레이(Frame Relay)
11. 거리벡터 라우팅(Distance Vector Routing)

12. 적대적 공격(Adversarial Attack)

13. NAC(Network Access Control)



01	Value-Chain		
문제	가치사슬(Value-chain) 관점에서 ERP, SCM, MES, CRM 비교		
도메인	IT경영전략	난이도	중 (상/중/하)
키워드	자원, 유통, 공정, 고객		
출제배경	스마트 팩토리 구축의 핵심요소인 Value-Chain의 MES, ERP, SCM의 개념 숙지 확인		
참고문헌	ITPE 기술사회 자료 중소기업 전략기술로드맵 2019-2021 스마트공장 스마트공장 수준단계별 구축 Case 예시 (스마트제조혁신추진단, 2021.02)		
해설자	NS반 백기현 기술사(제 122회 정보관리기술사 / onlyride@naver.com)		

I. 기업 IT시스템 통합 모델, 가치사슬(Value-chain)의 개요

개념	- 기업이 고객에게 가치를 제공함에 있어서 가치 창출에 직/간접적으로 관련된 주요활동, 보조활동, 기능, 프로세스를 연계하는 분석 기법
개념도	<p>The diagram illustrates the Value-Chain model. At the top, there are three layers: 회계, 재무, 기획 (Accounting, Finance, Planning); 인사/조직 관리 (Human Resources/Organization Management); and 구매/조달 (Purchase/Procurement). Below these layers is a large blue arrow pointing to the right, representing the flow of value creation. Inside the arrow, five boxes represent different business functions: R & D, 생산활동 (Production), 물류활동 (Logistics), 마케팅 (Marketing), and 서비스 (Service). To the left of the arrow, vertical arrows indicate the integration of these functions through ERP modules: PDM, MES, SCM, and CRM. Horizontal arrows at the bottom show the flow of information between these modules.</p>

- 기업의 활동을 가치사슬로 구분 후 각 정보 시스템을 가치사슬 상 연계하여 관리가 가능

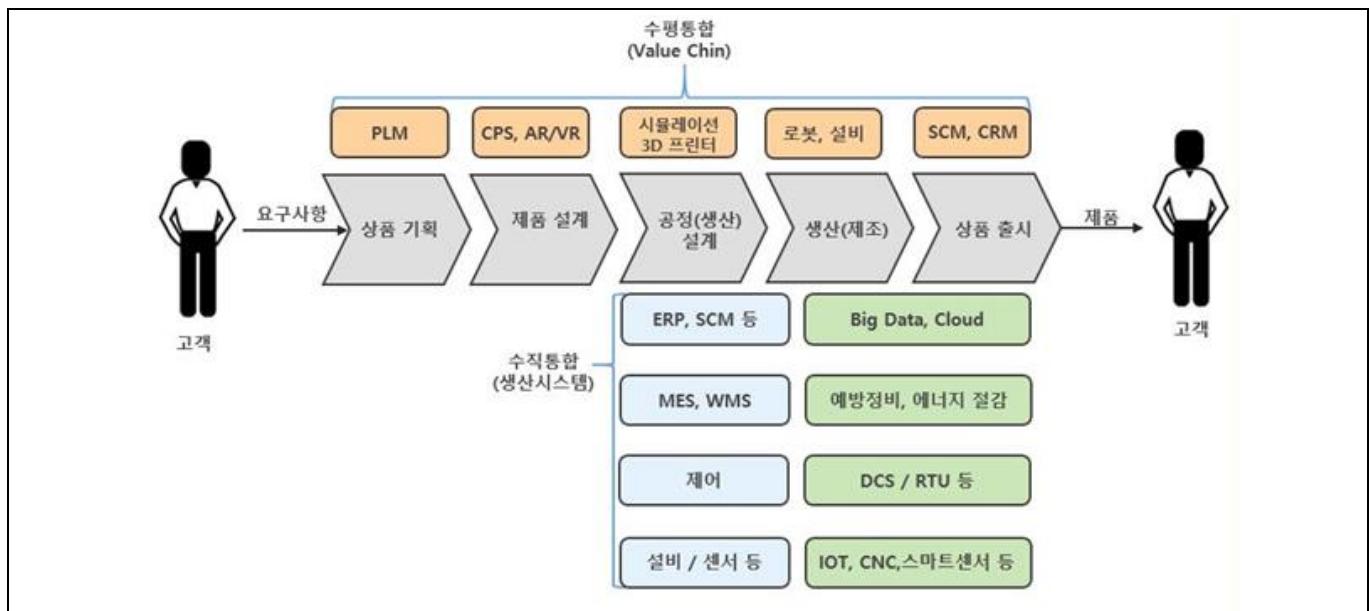
II. 가치사슬 관점에서 ERP, SCM, MES, CRM 비교

구분	ERP	SCM	MES	CRM
관계	<p>The diagram shows the relationships between MES, ERP, SCM, and CRM. MES and ERP are connected by '계획' (Planning) and '실적정보' (Actual Information). ERP and SCM are connected by '주문예측' (Demand Forecasting) and '진척정보' (Progress Information). SCM and CRM are connected by '주문' (Order) and '서비스' (Service). A horizontal arrow at the bottom indicates the flow of data within the Value-chain.</p>			
관리목적	- 전사적 자원 관리	- 공급망 관리	- 생산관리 시스템	- 고객 관계 관리
관리주체	- 자원	- 유통	- 공정	- 고객
가치사슬 역할	- Inbound Logistics (내부 물류)	- Outbound Logistics (외부 물류)	- Operations (제조, 생산)	- Service (서비스)

특징	- 기업자원의 통합 관리 시스템	- 공급망의 생산, 유통 관리 시스템	- 생산계획, 품질 등 공장정보화시스템	- 고객과의 관계 관리 시스템
분석대상	- 기업 내부	- 기업간 연결	- 기업 내부	- 기업간 연결

- 스마트 팩토리에서 ERP, SCM, MES, CRM으로 수직, 수평 통합을 통한 스마트 제조 CPS 구축에 활용 가능

III. 가치사슬 중심의 스마트 팩토리 구성 모델



- 생산설비(시스템)를 기반으로 한 수직적 통합과 고객의 요구사항을 시작으로 하는 제품개발 가치사슬 기반 수평적 통합이 구현되는 “스마트 팩토리” 구축의 핵심 요소

“끌”

[참고] 스마트 팩토리 수준단계별 구축 Case 참고 정의표

	계획수립	공장 자동화*	사무 자동화*	디지털화	스마트화	클라우드**
고도	Master Plan Upgrade	CPS 기반 자율생산공장	지능화 솔루션 도입	Digital Twin 기업간 데이터공유	Big Data 기반의 AI, AR/VR 등 솔루션 도입	클라우드 컴퓨팅 기반의 전사 전자 자원 구축 및 활용
중간2	Master Plan Upgrade	공정/공장 단위 자동화	- SCM 도입 - PLM 도입	공정/공장 단위 디지털화 실시간 자동제어	공정/공장 단위 데이터 Simulation, Model 분석 및 부분적 AI 도입	ERP, MES, PLM, SCM, Big Database, AR/VR, AI, Digital Twin 등 클라우드 환경 구축
중간1	Master Plan Upgrade	설비/공정 단위 자동화	ERP 도입	설비/공정 단위 디지털화 실시간 모니터링	설비/공정 단위 데이터 분석, 활용	ERP, MES, Big Database, AR/VR 등 클라우드 환경 구축
기초	Master Plan 수립	간이 자동화	MES & POP 도입	설비/장비 단위 디지털화 데이터 수집	선택적 데이터를 활용한 분석, 활용	MES, Big Database의 클라우드 환경 구축
단계 특성	단계별 계획수립	자동화 범위 단계적 확대	환경에 적합한 S/W 도입	AAS 기반 저장 모니터링 수준	장비, 공정, 공장 단위로 데이터 기반 AI 확산	자체 전산실에서 클라우드 환경으로 단계적 확대

02	다중회귀분석, 로지스틱 회귀분석		
문제	통계학의 4가지 척도를 구분하고, 이 관점에서 다중회귀분석(Multiple Regression Analysis)과 로지스틱회귀분석(Logistic Regression Analysis) 비교		
도메인	확률 및 통계	난이도	상 (상/중/하)
키워드	명목척도, 서열척도, 등간척도, 비율척도, 더미변수, 독립변수, 종속변수		
출제배경	회귀분석의 개념 숙지 확인		
참고문헌	https://socialinnovation.tistory.com/145 https://thduddl2486.tistory.com/186?category=825957		
해설자	NS반 백기현 기술사(제 122회 정보관리기술사 / onlyride@naver.com)		

I. 통계학 데이터의 유형, 4가지 척도 구분

가. 통계학의 척도(Scale)의 개념

- 측정도구로서 측정 대상에 적용하는 기호나 숫자를 의미

나. 통계학의 4가지 척도 구분

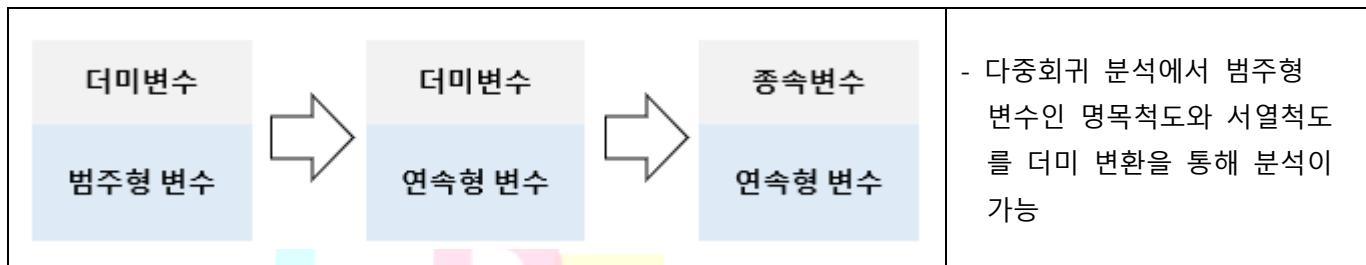
구분	척도	개념	예시
범주형 변수	명목 척도 (nominal)	- 범주형 데이터로 측정된 측정대상으로 단순히 범주로 분류하기 위한 목적으로 숫자를 부여한 척도	성별
	서열 척도 (ordinal)	- 범주형 데이터로 명목척도의 기능뿐 아니라 각 범주 간의 대소관계, 순위에 관하여 숫자를 부여한 척도	학력
연속형 변수	등간 척도 (interval)	- 연속형 데이터로 절대적 영점(Absolute Zero)이 없으며 대상이 갖는 양적인 정도의 차이에 따라 등간격으로 숫자를 부여한 척도	온도
	비율 척도 (ratio)	- 연속형 데이터로 절대적 영점이 존재하며, 비율계산이 가능한 숫자를 부여한 척도	소득

II. 4가지 척도 관점에서 다중회귀분석과 로지스틱 회귀분석 비교

구분	다중회귀분석	로지스틱 회귀 분석
개념	- 다수의 <u>연속형 독립변수가 연속형 종속 변수</u> 에 미치는 영향을 검증하는 분석기법	- <u>연속형/범주형 독립변수가 범주형 종속 변수</u> 에 미치는 영향을 검증하는 분석기법
개념도		
수행 목적	- 예측 문제 해결 - 연속형 결과 변수 값 예측	- 분류 문제 해결 - 비연속형 결과 범주 예측

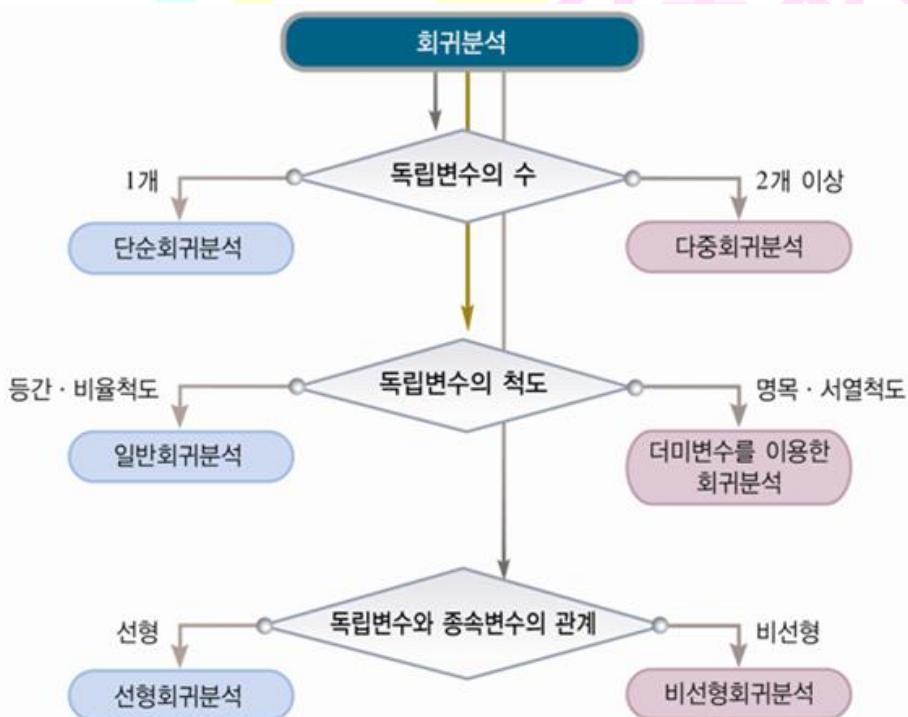
변수	독립변수 연속형 변수	→	종속변수 연속형 변수	독립변수 연속형 변수 범주형 변수	→	종속변수 범주형 변수
독립 변수 척도	- 등간 척도 - 비율 척도			- 명목 척도 - 서열 척도 - 등간 척도 - 비율 척도		
종속변수 척도	- 등간 척도 - 비율 척도			- 명목 척도 - 서열 척도		

III. 범주형 변수로 다중회귀분석 방법



- 로지스틱 회귀분석은 더미변수를 사용하지 않아도 모든 척도를 독립 변수로 사용이 가능함

[참고]

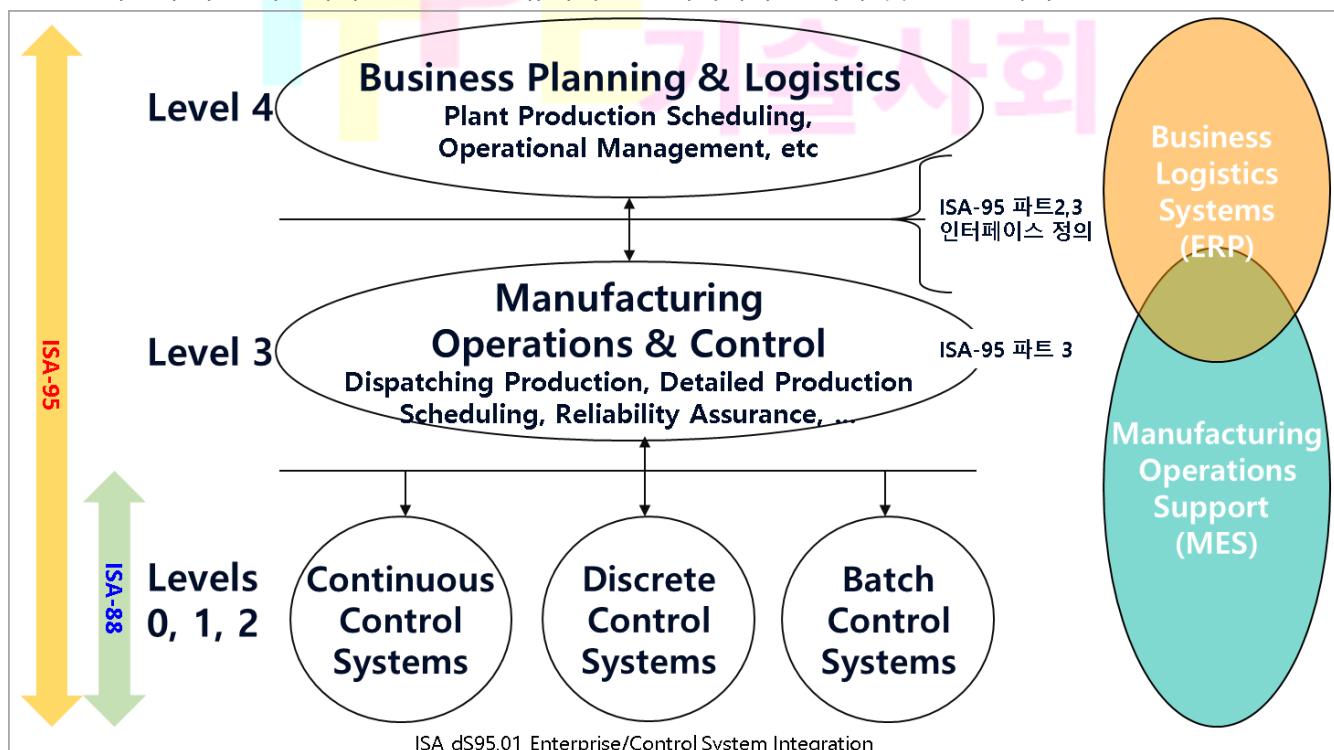


"끝"

3	ISA-88과 ISA-95 비교		
문제	스마트팩토리에서 MES(Manufacturing Execution System) 참조모델인 ISA-88과 ISA-95 비교		
도메인	디지털서비스	난이도	상(상/중/하)
키워드	Business Logistics Systems, Manufacturing Operations Support		
출제배경	스마트팩토리가 지속적으로 출제에 따른 참조모델에 대한 이해 확인		
참고문헌	https://en.wikipedia.org/wiki/ISA-88 https://en.wikipedia.org/wiki/ANSI/ISA-95 ISA dS95.01 Enterprise/Control System Integration https://zorbanoverman.tistory.com/851		
해설자	TOP반 유술사 (제 113회 컴퓨터시스템응용기술사 / itpe_you@naver.com)		

I. 스마트팩토리에서의 참조모델의 ISA(International Society of Automation)의 개요

- 기업과 제어 시스템 간의 자동화된 인터페이스를 개발하기 위한 국제 자동화 협회(International Society of Automation)의 국제 표준
- 이 표준은 글로벌 제조업체를 위해 개발되었으며, 모든 산업의 배치 프로세스, 연속 및 반복 프로세스와 같은 모든 종류의 프로세스에 적용되도록 개발
- 스마트팩토리에 핵심이 되는 시스템인 MES에 참조가 되는 대표적인 모델로 ISA-95 ISA-99를 사용
- MES는 주문부터 완제품까지 생산활동을 유기적으로 최적화하는 제어 및 정보관리시스템



- MES는 제품을 제조하는 현장에서 시시각각 발생하는 생산정보를 4M(Man, Machine, Material, Method)를 통해 직간접적으로 '수집/집계/처리' 함으로써 현장 작업자에서 경영층까지 생산현장의 정보를 실시간으로 공유하는 시스템

II. MES 참조모델인 ISA-88과 ISA-95 비교

구분	ISA-88	ISA-95
개념	<ul style="list-style-type: none"> - 설비의 운영이나 구동 등 Lv 1~2까지 Batch 프로세스를 제어하는 모델 - Batch Control 	<ul style="list-style-type: none"> - 비즈니스 계획 및 물류, 생산운영관리, 생산 제어 등을 수직적 계층으로 구분해 Lv 1~4 제어하는 모델 - Enterprise-Control System Integration
구성	<ul style="list-style-type: none"> - Part 1: Models and terminology - Part 2: Data structures and guidelines for languages - Part 3: General and site recipe models and representation - Part 4: Batch Production Records 	<ul style="list-style-type: none"> - Part 1: Models and Terminology - Part 2: Object Model Attributes - Part 3: Models of Manufacturing Operations Management - Part 4: Object models and attributes for Manufacturing Operations Management - Part 5: Business to manufacturing transactions
모델범위	<ul style="list-style-type: none"> - Lv 1은 단위장치제어라고 불리는데 모터 혹은 유압이나 공기압을 활용해 액추에이터를 제어 - Lv 2는 PLC+HMI, DCS, SCADA 등을 활용해 프로세스를 제어하며 자동화(혹은 공정제어) 	<ul style="list-style-type: none"> - Lv 3은 생산에 관련된 전과정을 관리(생산/설비/품질/재고) - Lv 4은 비즈니스 계획 및 물류로 ERP, SCM - ISA-95모델에서는 레벨3과 상위 레벨인 레벨4와의 관계 정의 - 보통 Lv 1~3까지를 광의의 MES, Lv 3만을 협의의 MES

- ISA : International Society of Automation

III. 스마트팩토리 보안을 위한 표준 IEC-62443

	IEC-62443	설명
General	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; text-align: center;"> 62443-1-1 Concepts and models </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; text-align: center;"> TR62443-1-2 Master glossary of terms and abbreviations </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; text-align: center;"> 62443-1-3 System security conformance metrics </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; text-align: center;"> TR62443-1-4 IACS security life-cycle and use-cases </div> </div>	General : 전반적인 사항
Policies & Procedures	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; text-align: center;"> 62443-2-1 Requirements for an IACS security management system </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; text-align: center;"> TR62443-2-2 Implementation guidance for an IACS security management system </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; text-align: center;"> TR62443-2-3 Patch management in the IACS environment </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; text-align: center;"> 62443-2-4 Requirements for IACS solution suppliers </div> </div>	Policies & Procedure : 시스템 오너용
System	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; text-align: center;"> TR62443-3-1 Security technologies for IACS </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; text-align: center;"> 62443-3-2 Security risk assessment and system design </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; text-align: center;"> 62443-3-3 System security requirements and security levels </div> </div>	System : SI업체 측면
Component	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; text-align: center;"> 62443-4-1 Product development requirements </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; text-align: center;"> 62443-4-2 Technical security requirements for IACS components </div> </div>	Component : 부품 벤더 측면

- 4차산업혁명시대 스마트팩토리에 활성화됨에 따라 참조모델도 ISA-99(Lv 5단계)로 발전하였으며, 스마트 제조 보안 표준화으로는 IEC-62443 모델로 발전함

“글”

04	디지털 휴먼증강(Digital Human Augmentation)		
문제	디지털 휴먼증강(Digital Human Augmentation)		
도메인	디지털서비스	난이도	중(상/중/하)
키워드	웨어러블 로봇, BMI(Brain Machine Interface), 스마트 카메라		
출제배경	저출산·수명연장으로 초고령화 사회로의 진입이 가속화되면서 새로운 경제·사회적 문제에 직면을 탈피할 수 있는 기술로 선정됨		
참고문헌	http://www.nifds.go.kr		
해설자	강남평일야간반 전일 기술사(제 114회 정보관리기술사 / nikki6@hanmail.net)		

I. 신체의 한계를 뛰어 넘는, 디지털 휴먼증강의 개념

개념도		
	정의	AI, IT, BT 등의 다양한 이종 기술 간 융합을 바탕으로 인간의 신체·두뇌·감성 능력의 저하를 예방하고, 회복 및 향상을 통해 지속적인 건강한 삶을 가능하게 하는 기술

- 정부 역시 지난해 "대한민국 과학기술 미래전략 2045"를 발표하면서 과학기술 도전과제 중 하나로 휴먼 증강 분야를 선정

II. 디지털 휴먼증강 주요기술

구분	기술/서비스	
신체	근력	<ul style="list-style-type: none"> - 엑소스켈레톤 기반 개인 맞춤형 재활 시스템 - 의도반영(마인드 리딩) 근력 증강 슈트
	감각	<ul style="list-style-type: none"> - 감각치환 기술/서비스 - 지능형 시청각 증강 서비스
	장기	<ul style="list-style-type: none"> - 인공장기 지능형 관리 시스템
두뇌	기억	<ul style="list-style-type: none"> - 기억 저장/삭제 서비스 - AI 칩 삽입형 치매 예방/완화 시스템

	인지	- 인지증강을 위한 다량 - 증강인지 커넥트 헤드셋/헬멧
	창의	- 웨어러블 뇌 임플란트형 창의력 향상 시스템
감성	소통	- 완전 다국어 통번역 및 수화를 해석하는 나만의 통역사 - 마음을 나누는 AI 감성 친구

- 디지털 휴먼증강 핵심기술로 인공지능, 빅데이터, 클라우드, BMI, 뉴로모픽 칩 등이 존재

III. 국내외 R&D 정책 동향

국가	R&D 정책 동향
 미국	- 브레인이니셔티브(13)를 통한 국가 주도의 뇌 연구 프로젝트 추진 - 로보틱스 로드맵(20)에서 BCI 기반 인간-로봇 상호작용의 고령자 대상 근력증강, 생활지원 등 로봇 연구 추진 - 국립보건원(NHI), 방위고등연구계획국(DARPA), 대학, 기업이 협력하여 휴먼증강 관련 정책지원, 기술개발과 상용화 R&D 진행
 유럽	- 휴먼브레인프로젝트(12)를 통해 EU 차원에서 뇌과학 공동연구 추진 - 유럽의 로보틱스 전략 연구 아젠다(16)에서 뇌·생체신호 기반 재활로봇 연구 추진 - 고령화 사회에 대응하여 고령자의 신체·정신 건강을 증진하는 휴먼증강 연구에 집중
 일본	- 인간중심의 ICT 융합을 지향하는 관점에서 "감성 R&D" 추진 - Society 5.0(16)에서 인간능력 확장을 핵심과제로 설정하고 정부산하 산업기술총합연구소에서 "인간학장연구센터"(18) 개설 - ICT·로봇 기술 등을 융합하여 노인과 장애인 대상 생활지원 로봇 프로젝트 추진
 중국	- 국가 주도로 인간의 뇌와 감성·인지를 연구하는 "China Brain Project"(16)추진 - 뉴로모픽 컴퓨팅과 뇌 연구 기술 플랫폼을 개발하여 뇌 질환 조기진단 및 국가주도의 지능형 BCI 기술개발 관련 정책지원 강화
 한국	- 융합기술 발전전략(14), 대한민국 과학기술 미래비전 2045(20) 등에 휴먼증강을 국가 유망성장 기술·산업으로 선정하여 국가 차원의 정책지원 강화

- 국내 정책적으로 ICT를 통한 사회문제 해결 R&D 투자 확대로 고령자·장애인을 포함한 국민의 신체적, 정서적, 심리적 안정 도모 강조

"끝"

05	반응형 웹 디자인(Responsive Web Design, RWD)		
문제	반응형 웹 디자인(Responsive Web Design, RWD) 3가지 패턴		
도메인	디지털서비스	난이도	중(상/중/하)
키워드	유동형, 열 끌어놓기, 배치이동		
출제배경	PC형 개발 프레임과 모바일 개발 프레임을 일원화를 위한 효율적 모색 방안 마련 중		
참고문헌	https://daumui.tistory.com/41		
해설자	강남평일야간반 전일 기술사(제 114회 정보관리기술사 / nikki6@hanmail.net)		

I. N_Screen 환경에 최적화된 UI 구현, 반응형 웹의 개요

가. 반응형 웹(Responsive Web)의 정의

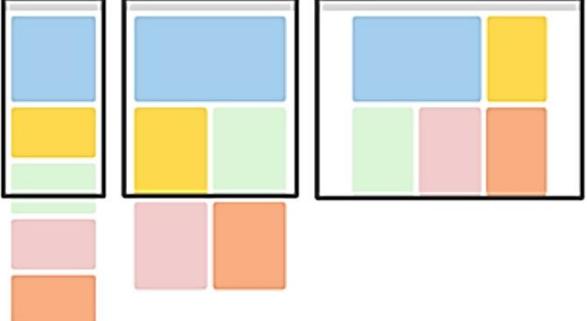
- 사용자의 다양한 디바이스 환경에 따라 해상도나 화면이 최적화된 환경으로 자동 변환되는 기술
- 소스 코드 상에서 화면 폭을 감지해 적절한 레이아웃이 나오도록 CSS를 교체하는 기법

나. 반응형 웹의 부각 이유

서비스 사용자 측면	서비스제공자 측면
N-Screen 환경에서 다양한 디바이스 환경에서 동일한 사용자 환경의 품질 요구	<ul style="list-style-type: none"> - 웹 표준 준수를 통한 오픈 웹 지향 - OSMU(One Source Multi Use)를 통한 서비스 구축 및 유지보수 비용 절감

- Luke Wroblewski가 처음으로 식별한 5가지 패턴은 모든 반응형 페이지에 강력한 시작점을 제공

II. 반응형 웹 디자인 3가지 패턴

주요 패턴	구성도	상세 설명
유동형 (Mostly Fluid)		<ul style="list-style-type: none"> - 유동형 패턴은 가변형 그리드로 구성하여 단순히 컨텐츠의 폭을 맞추는 방법 - 큰 화면에서 중간 크기의 화면까지는 여백 정도만 조정되고, 이어 작은 화면이 되면 그리드가 움직이면서 컨텐츠를 수직으로 재배치 - 이 패턴의 중요한 장점은 작은 화면과 큰화면 사이에 단 하나의 중단점(breakpoints)만 있으면 됨

열 끌어놓기 (Column Drop)		<ul style="list-style-type: none"> - 화면폭이 좁아져서 더 이상 컨텐츠의 정상적인 표시가 힘들 경우, 컨텐츠 영역의 확보를 위해 컬럼을 하단으로 떨궈서 열을 수직 배열 - 이 패턴은 화면크기에 관계없이 사용하는 페이지를 작성하는데 도움
배치 이동 (Layout Shifter)		<ul style="list-style-type: none"> - 이 패턴은 스크린이 크기마다 다른 형태의 레이아웃을 사용. - 단순히 컬럼을 다른 컬럼 아래로 이동 및 재배치하는 방식 아닌, 기기나 화면 사이즈에 따라 컨텐츠를 이동시켜 레이아웃을 변형

- 배치 이동은 작업 공수도 많이 들고 다양한 브라우저에 유연하게 대응하기 힘들기 때문에 잘 사용하지 않는 패턴

III. 반응형 웹 디자인 추가 패턴

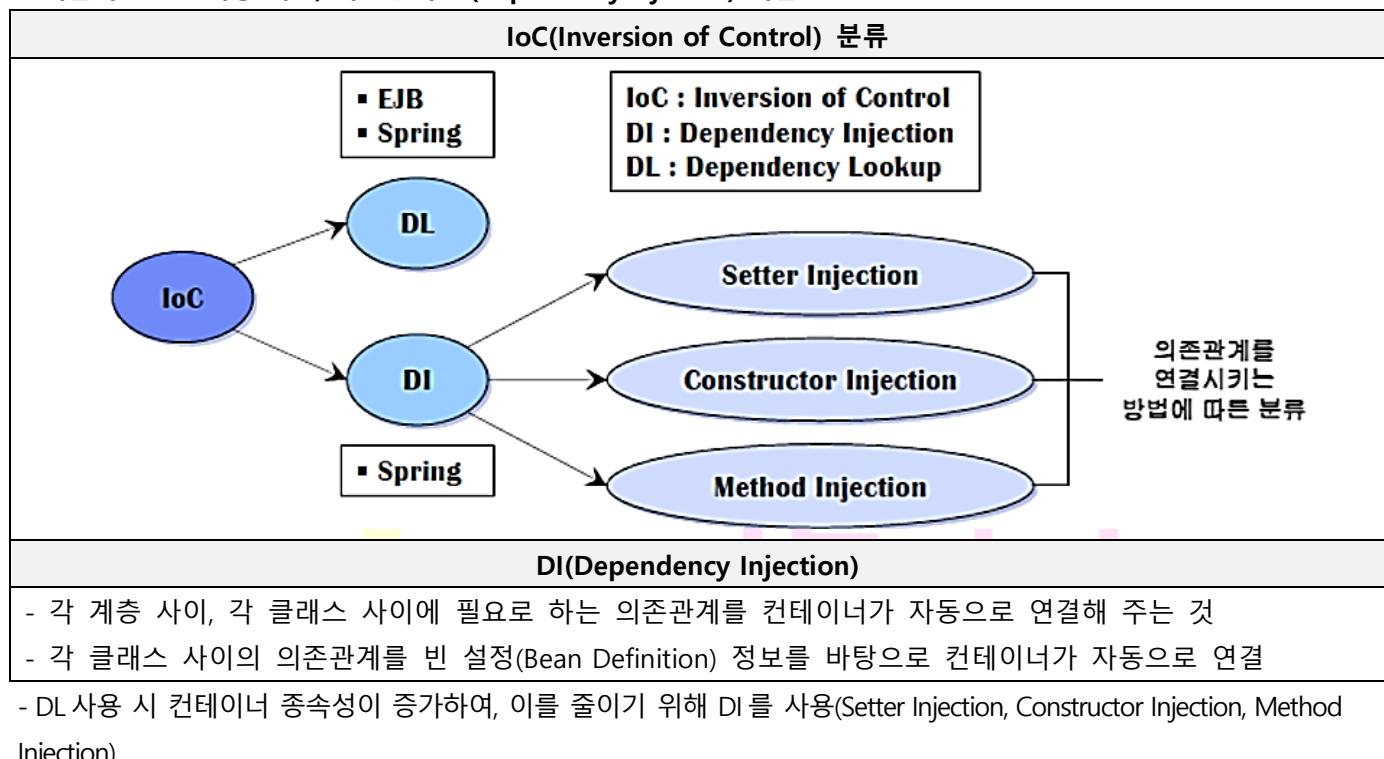
추가 패턴	구성도	상세 설명
미세 조정 (Tiny Tweaks)		<ul style="list-style-type: none"> - 미세 조정은 글꼴이나 이미지의 크기 조정 또는 컨텐츠 미세 이동 등과 같은 작은 변화 발생 - 보통 하나의 컬럼을 사용하며 브라우저의 폭이 변하더라도 레이아웃의 변화가 크지 않아서 블로그에서 많이 사용
오프 캔버스 (off-Canvas)		<ul style="list-style-type: none"> - 메뉴나 서브 컬럼을 화면 좌/우측에 숨겨두고 필요할 때 노출하는 패턴 - 컨텐츠를 수직으로 쌓지 않고 사용 빈도가 낮은 컨텐츠를 화면 밖에 배치하고, 화면 크기가 충분히 커지면 표시하고, 작은 화면에서는 클릭했을 때만 보여줌

- PC/모바일 분리해서 보여줄 데이터가 많고, 취급하는 상품이 다양하고 많은 경우 반응형 웹 보다 적응형 웹(Adaptive Web) 기술을 선택하는 경우 많음

“끝”

06	의존성 주입(Dependency Injection)		
문제	의존성 주입(Dependency Injection)의 장점		
도메인	소프트웨어공학	난이도	중(상/중/하)
키워드	구현의 분리, 변경 용이성, 모듈성 강화		
출제배경	전자정부 프레임워크의 핵심기술 원리인 IoC의 의존성 주입 개념 이해 여부 확인		
참고문헌	ITPE 기술사회		
해설자	강남평일야간반 전일 기술사(제 114회 정보관리기술사 / nikki6@hanmail.net)		

I. 위임의 프로그래밍 기법, 의존성 주입(Dependency Injection) 개념



II. 의존성 주입(Dependency Injection)의 장점

가. 아키텍처 관점에서의 장점

장점	상세 설명
구현의 분리	- 어플리케이션 로직 의존관계를 분리하여 상황에 따라 자유로운 환경 설정 가능
변경 용이성	- Loosely Coupling을 통해 변경에 쉽게 대처가 가능하며 유지보수성이 높아짐
모듈성 강화	- 모듈간의 의존성을 낮추어 가독성 및 재 사용성 강화

나. 개발자 및 테스터 관점에서의 장점

장점	상세 설명
다형성 사용	- 프로그램 개발 유연 용이
Mocking 용이	- 다른 mock 객체를 DI 가능

	<ul style="list-style-type: none"> - 테스트 대상 클래스가 Constructor로 의존성을 받는다면 외부에서 mock 객체를 만들어서 DI 해주면 되나, 클래스 내부에서 Util 클래스를 직접 불러 사용하면 mocking 불가능 - 외부에서 mock 객체를 만들어서 DI 해주는 것은 직접 Constructor에 넣어주는 방법도 있고, Spring을 사용하면 @Primary를 통해서 자동으로 mock 객체가 먼저 들어가게끔 할 수 있음
Configuration 활용	<ul style="list-style-type: none"> - Configuration이 필요한 경우, 설정이 적용된 Bean을 각 서비스에서 DI 받을 수 있음
형식의 변화 유연성	<ul style="list-style-type: none"> - RestTemplate 같은 다른 Bean과 형식을 맞춰 사용 가능
Lifecycle 관리	<ul style="list-style-type: none"> - DI 주체인 외부 컨테이너에서 Singleton lifecycle을 관리

- DI는 객체를 외부에서 만들어 넣어주면 되는 것이기 때문에 프레임워크와 무관하게 언제든 사용 가능

III. 의존성 주입 활용 시 유의사항

- 주입을 요청한 다음 주입되었는지 확인해야하기 때문에, 의존성 주입을 위한 선행 작업 반드시 필요
- 의존성 주입 복잡성으로 인해 바람직하거나 쉽게 관리되지 않을 수 있는 클래스 간의 연결로 이동하기에 주의 필요

“끌”



07	IMDF(Indoor Mapping Data Format)		
문제	OGC(Open Geospatial Consortium)의 IMDF(Indoor Mapping Data Format) 표준화 동향		
도메인	디지털서비스	난이도	상(상/중/하)
키워드	Apple, GeoJSON Format, RFC 7946		
출제배경	최근 애플의 실내 매핑 데이터 형식 표준 완성		
참고문헌	http://www.gisdeveloper.co.kr/?p=8002 KISA, 위치정보산업 동향 보고서(2020.10) https://fashionretail.blog/2018/04/30/artificial-intelligence-in-fashion/ https://appleinsider.com/articles/21/02/24/apples-indoor-mapping-format-adopted-as-community-standard		
해설자	강남평일야간반 전일 기술사(제 114회 정보관리기술사 / nikki6@hanmail.net)		

I. OGC(Open Geospatial Consortium)의 IMDF(Indoor Mapping Data Format) 개념

Raw Architectural CAD	Refined GIS Data	Finished IMDF for iOS Maps
<ul style="list-style-type: none"> - 모든 앱, 웹 사이트 또는 운영 체제에서 동일한 고도로 정확하고 상세한 데이터를 사용하여 누구나 실내 지도 앱 및 서비스를 활용 포맷 		

II. OGC(Open Geospatial Consortium)의 IMDF(Indoor Mapping Data Format) 표준화 동향

가. 애플의 IMDF 표준화 제출

구분	주요 내용	동향
	<ul style="list-style-type: none"> - 현재 이 표준 초안은 Apple이 개발하여 OGC에 제출 	<ul style="list-style-type: none"> - OGC의 회원사인 Apple, Autodesk, Esri, Google, DOITT, Ordnance Survey Limite 등이 제출을 지원
	<ul style="list-style-type: none"> - Apple은 IMDF를 개발하여 전 세계에 실내 지도를 제공 	<ul style="list-style-type: none"> - IMDF는 실내 공간 데이터를 핸드폰에서 이용 가능하며 사람이 쉽게 읽을 수 있고, 광범위한 데이터 모델을 제공하여 내비게이션 등에 기초가 됨

나. IoT를 활용한 실내측위 기술 상용화

구분	주요 내용	동향
 <ul style="list-style-type: none"> - Fashion Intelligence, IoT 실내 측위 서비스로 다양한 애플리케이션에 이용 	<ul style="list-style-type: none"> - IoT 측위 기술을 기반으로 스마트 서비스를 개발 중이며 타이베이에서 실내 내비게이션 서비스를 제공하는 내비게이션 앱의 소프트웨어 요소를 설계 	<ul style="list-style-type: none"> - 여행자의 스마트폰과 연계하여 작동하는 Wi-Fi와 Bluetooth Low Energy(BLE) 기술을 결합한 신호 장치를 사용하여 여행자의 위치를 지정함으로써 실내 내비게이션, 교통 정보, 음식점 및 상점 위치, 스마트 주차 정보 등 기능을 이용 가능

III. IMDF 표준화 동향에 따른 해외 반응

- (태국) 메르세데스-벤츠 서비스 센터에서 사용할 수 있는 위치 지정 솔루션은 차량 소유자가 차량의 수리 또는 유지 관리를 위한 서비스 센터 내 위치를 파악 가능
- (싱가포르) 한 요양원에서 전염병 관리를 목적으로 노인들과의 접촉을 추적하는 애플리케이션은 동남아시아에서 많이 이용되고 있으며, 켄트 장(Kent Chang)은 IoT 서비스가 안전과 비용 절감을 가능하게 할 것이라고 예상
- (홍콩) 정부 기관이나 병원 등 대규모 조직에서 애플리케이션이 많이 이용되고 있으며, 앞으로 다양한 업계에 걸쳐 더 많이 참여할 수 있는 SaaS(Software as a Service) 모델로 전환할 것으로 기대

“끝”

08	데이터베이스 제5정규형		
문제	데이터베이스 제5정규형		
도메인	데이터베이스	난이도	하(상/중/하)
키워드	조인종속성(Join Dependency) 제거, 무손실 분해, 부당투플(위조투플, spurious tuple), n-분해(n-decomposable) 릴레이션, 프로젝션, 이상현상 제거		
출제배경	데이터베이스 정규화에 대한 개념 이해 점검		
참고문헌	데이터베이스 시스템(정의사, 이석호 저), 단합반 서브노트		
해설자	단합반 안경환 기술사(제 110회 정보관리기술사 / akh.itpe@gmail.com)		

I. 후보키 통하지 않는 조인 종속(Join Dependency) 제거. 제5정규형의 개요

가. 데이터베이스 제5정규형의 정의

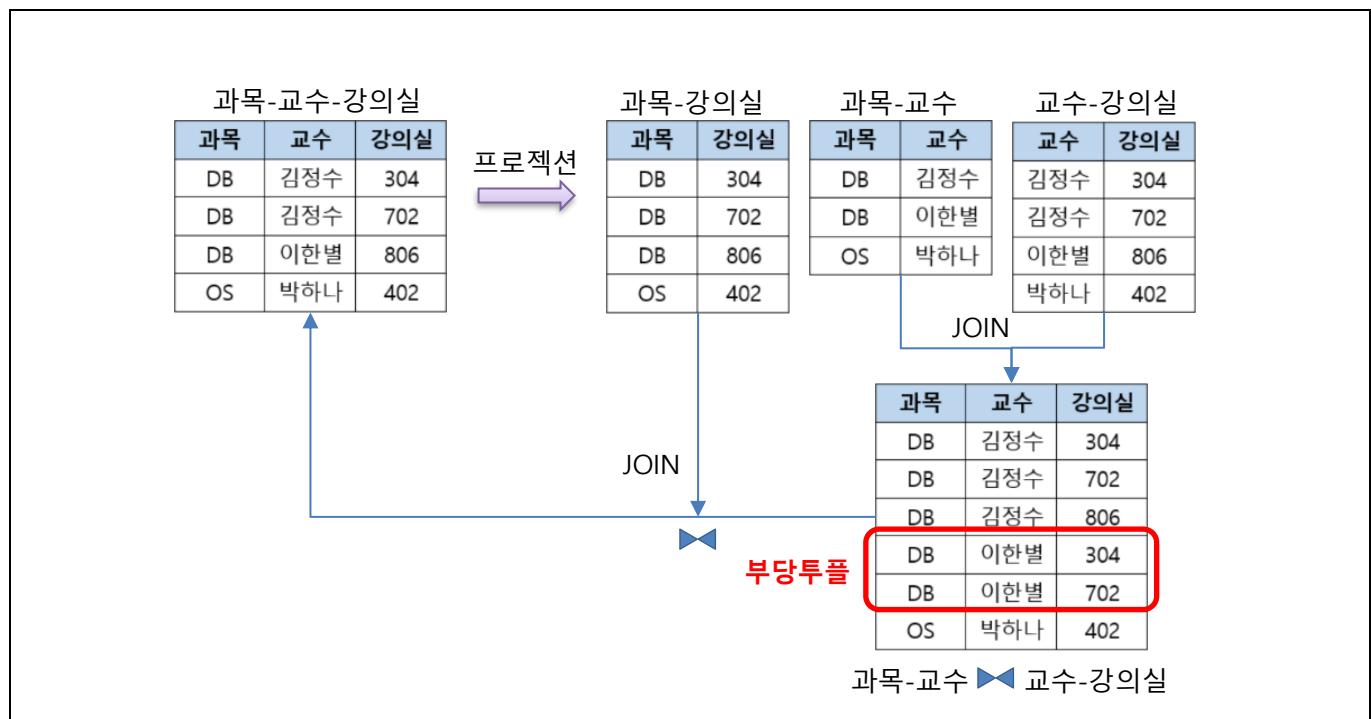
- 하나의 엔터티(Entity)에 결합종속(JD: Join Dependency)이 있을 경우, N개의(2개 이상) 테이블(Entity)로 분리하는 정규화 기법

나. 정규화의 기본 원칙

정보의 무손실	- 분리된 관계를 표현한 정보는 분리 전 정보를 모두 포함하며, 더 바람직한 구조를 소유
데이터 중복 감소	- 중복으로 인한 이상 현상 제거
분리의 원칙	- 독립된 관계성은 하나의 독립된 관계로 분리하여 표현

II. 데이터베이스 제5정규형의 개념도와 이상 현상

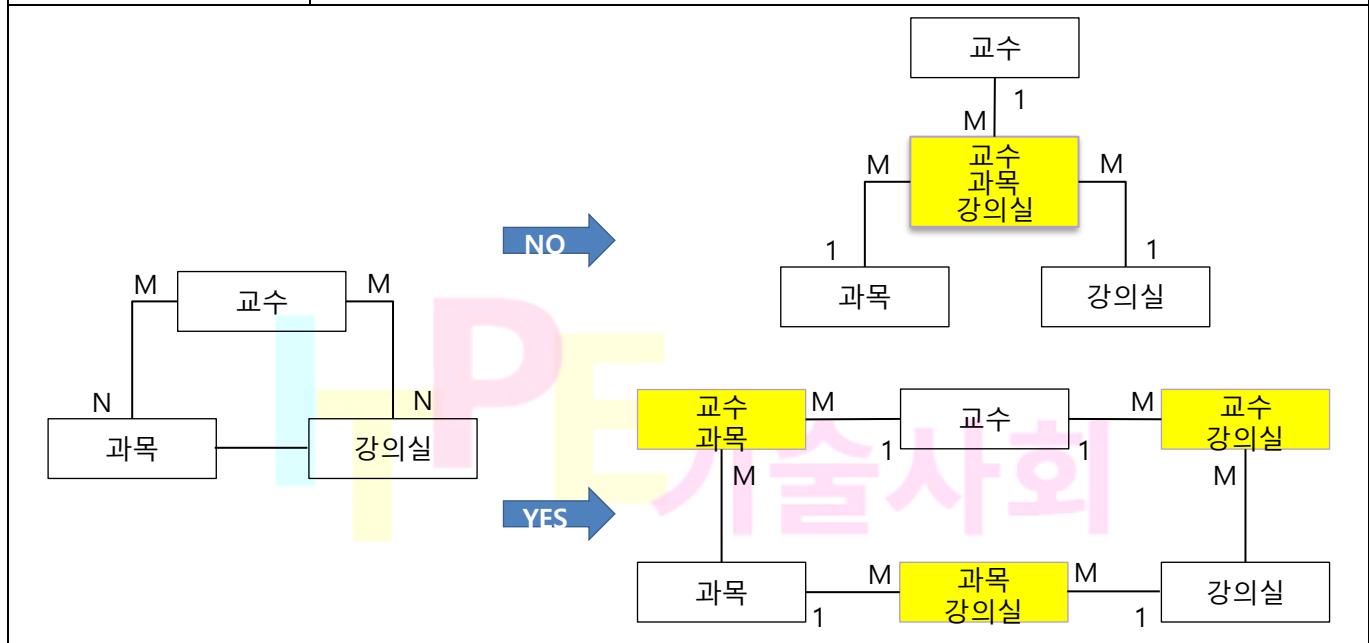
가. 데이터베이스 제5정규형의 개념도



n-분해(n-decomposable) 릴레이션	- n개 이상의 릴레이션으로 분해해야만 정보 무손실 분해가 되는 릴레이션으로 반드시 n개 이상의 분해 필요
조인 종속(Join Dependency)	- 릴레이션 R의 애트리뷰트에 대한 n개의 부분집합 A1, A2, ..., An이 있을 때, 이 릴레이션 R이 그 프로젝션 A1, A2, ..., An을 모두 조인한 결과와 똑같이 되는 경우 R은 조인 종속 *(A1, A2, .. An)을 만족

나. 데이터베이스 제5정규형의 수행절차

수행절차	설명
조인종속성 확인	- 엔터티의 후보키를 통해서 애트리뷰트 사이의 연관성 확인
엔터티 분해	- 후보키를 이용하여 더이상 분해할 수 없도록 엔터티 분해
엔터티 복원 검증	- 무손실 조인, 비부가적 조인을 만족하는지 검증 수행



3. 데이터베이스 제5정규형의 이상현상

개념도	이상현상	설명															
(a) 릴레이션 <table border="1"> <tr> <th>SK</th> <th>PK</th> <th>CK</th> </tr> <tr> <td>S1</td> <td>P1</td> <td>C2</td> </tr> <tr> <td>S1</td> <td>P2</td> <td>C1</td> </tr> </table>	SK	PK	CK	S1	P1	C2	S1	P2	C1	삽입 이상	- (a) 릴레이션에서 <S2, P1, C1> 투플을 삽입하려고 하면 반드시 <S1, P1, C1>도 삽입 필요						
SK	PK	CK															
S1	P1	C2															
S1	P2	C1															
(b) 릴레이션 <table border="1"> <tr> <th>SK</th> <th>PK</th> <th>CK</th> </tr> <tr> <td>S1</td> <td>P1</td> <td>C2</td> </tr> <tr> <td>S1</td> <td>P2</td> <td>C1</td> </tr> <tr> <td>S2</td> <td>P1</td> <td>C1</td> </tr> <tr> <td>S1</td> <td>P1</td> <td>C1</td> </tr> </table>	SK	PK	CK	S1	P1	C2	S1	P2	C1	S2	P1	C1	S1	P1	C1	삭제 이상	- (b) 릴레이션에서 투플 <S1, C1, P1>을 삭제할 경우 남은 투플 중 어느 하나도 같이 삭제
SK	PK	CK															
S1	P1	C2															
S1	P2	C1															
S2	P1	C1															
S1	P1	C1															

- 제5정규화 수행 시 데이터베이스 성능과 이상현상이 발생되지 않도록 설계 시 검증 및 고려 필요.

"끌"

09	다차원 색인구조(Multidimensional Index Structure) 3가지		
문제	다차원 색인구조(Multidimensional Index Structure) 3가지		
도메인	데이터베이스	난이도	중(상/중/하)
키워드	PAM, SAM, k-d트리, k-d-b트리, GridFile, QuadTree, R-트리		
출제배경	이미지나 멀티미디어 데이터와 같은 비정형 데이터의 효율적 검색 및 활용 증가에 따른 이해		
참고문헌	강원대 컴퓨터과학과 (문양세)		
해설자	단합반 안경환 기술사(제 110회 정보관리기술사 / akh.itpe@gmail.com)		

I. 다차원 색인 구조의 개념

가. 다차원 색인 구조 정의

- 이미지나 멀티미디어 데이터와 같은 비정형 데이터의 효율적 검색을 위해 여러 개의 필드(애트리뷰트)를 동시에 키(key)로 사용한 색인구조

나. 다차원 색인 구조 유형

유형	개념도	다차원 색인구조	설명
PAM (Point Access Method)		k-d 트리, k-d-b 트리, Grid File, MLGF(Multi-Level Grid File), QuadTree	- 다차원의 점(Point) 데이터를 저장 및 검색
SAM (Spatial Access Method)		R-Tree, R+-트리, R*-트리	- 선, 면 등과 같은 크기 를 갖는 다차원 데이터를 저장 및 검색

- 비정형 데이터의 유사성에 기반한 내용검색에 활용되며, 대표적으로 k-d트리, QuadTree, R-Tree가 활용

II. 다차원 색인구조 3가지

색인구조	개념도	구조설명
k-d 트리	<p>k-d 트리: A binary search tree where each node splits into two children based on a specific dimension (x or y). The root node is labeled 'a (5,4)'. It splits into 'b (2,7)' and 'c (9,5)'. 'b' further splits into 'd (3,1)' and 'j (4,8)'. 'c' splits into 'e (7,2)' and 'f (8,7)'. 'd' splits into 'g (1,4)' and 'h (4,3)'. 'e' splits into 'i (8,2)'.</p> <p>quadtree: A tree structure for dividing a 2D space into four quadrants. The root node covers the entire area from (0,0) to (10,10). It is divided into four quadrants: top-left (b), top-right (f), bottom-left (g), and bottom-right (c). Each quadrant is further subdivided into smaller squares.</p>	<p>-Binary Search Tree를 다차원 공간으로 Straightforward하게 확장한 것</p> <p>-기본 구조와 알고리즘은 Binary Search Tree와 유사하지만 트리의 레벨 차원을 번갈아 가며 비교</p>

		특징	- 균형 트리가 아님 - 소규모 다차원 점 데이터 인덱싱에 적합
QuadTree		설명	- 공간을 순환적으로 분해하는 계층적(hierarchical) 자료 구조
		특징	- 공간을 (크기가) 동일하지 않은 4개의 부속 공간으로 분할 - 한노드 탐색비용: $O(\log 4N)$
R-Tree		설명	- R 트리는 B 트리와 비슷한 데 다차원의 공간 데이터를 저장하는 색인
		특징	- MBR(Minimum Bounding Rectangle) 이용 - 선, 면, 도형 등 다양한 다차원 공간 데이터의 저장 - 완전 균형 트리

III. 다차원 색인구조 활용분야

활용분야	설명
지리정보 시스템	- 점, 선, 영역 등 공간데이터에 대한 저장, 검색방식과 분석 기능 제공
DBMS 응용분야	- OLTP, OLAP 등 기존 데이터베이스 응용분야에 적용
Data Mining	- 데이터베이스내에서 유용한 지식을 찾는 데이터 분석 분야에 활용
멀티미디어 데이터관리	- 이미지, 동영상, 음성정보 등 멀티미디어 데이터 저장 관리에 활용

- 멀티미디어 데이터는 다차원 대용량의 특징이 있으므로, 다차원 색인구조를 이용한 효율적 검색 활용

“끝”

[참고 자료]

다차원 색인 구조

유형	색인구조	설명
PAM	k-d-b 트리	<p>- B-트리와 k-d 트리의 결합</p> <p>Legend:</p> <ul style="list-style-type: none"> White square: --- 페이지에 포함된 영역(흰색) Shaded square: --- 페이지에 포함되지 않은 영역(회색) Blue square: --- 점
	Grid File	<p>- 전체 공간을 하나 이상의 격자(grid)로 분할</p> <p>Labels:</p> <ul style="list-style-type: none"> 선행문자 격자 배열 데이터 페이지
SAM	R ⁺ -트리	<p>- R+ 트리는 R 트리와 K-D-B 트리의 중간 형태로써 겹치는 데이터는 여러 노드에 중복하여 저장 하는 색인 자료구조</p>
	R [*] -트리	<p>- 최소 경계 사각형(MBR, Minimum Bounding Rectangle)의 넓이와 다른 MBR 과의 겹침(overlap) 영역의 최소화는 색인 자료구조</p>

10	프레임릴레이(Frame Relay)		
문제	프레임릴레이(Frame Relay)		
도메인	네트워크(Network)	난이도	중(상/중/하)
키워드	2계층, 프레임 릴레이 스위치(Frame Relay Switch), DLCI(Data Link Connection Identifier), 허브-앤퍼스포크(Hub-And-Spoke) 토플로지, 완전 그물망(full-mesh) 토플로지, 부분 그물망(Partial-mesh) 토플로지		
출제배경	네트워크 기본 프로토콜에 대한 이해 확인		
참고문헌	https://ko.wikipedia.org/wiki/프레임_릴레이		
해설자	단합반 안경환 기술사(제 110회 정보관리기술사 / akh.itpe@gmail.com)		

I. 단말 지점 간의 비용-효율적인 데이터의 전송. 프레임릴레이(Frame Relay)의 개요

개념도	정의
	<ul style="list-style-type: none"> - 장거리 통신망(WAN)에서 사용하는 링크 레이어 프로토콜 중의 하나로 프레임이라 불리는 가변 길이 단위에 데이터를 전송하고 하나의 물리적인 회선에 여러 논리적인 회선인 가상 회선을 만들어 마치 전용선처럼 취급하는 전송 서비스
	<p>특징</p> <ul style="list-style-type: none"> - 프레임 다중화 기능으로 여러 논리적 가상 회선 제공 - 상위 계층에서 오류 복구 및 재전송 수행으로 빠른 전송 속도 보장 - 망과 단말 사이의 PVC(Permanenet Virtual Circuit)마다 DLCI(Data Link Connection Identifier)를 설정

- 재전송과 같은 오류 정정 기능은 단말 지점에 위임하여 빠른 전송이 가능

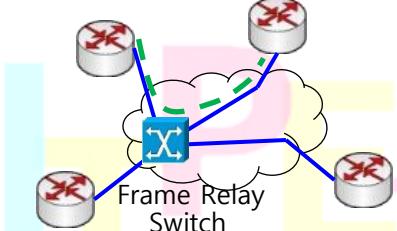
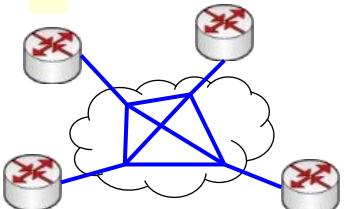
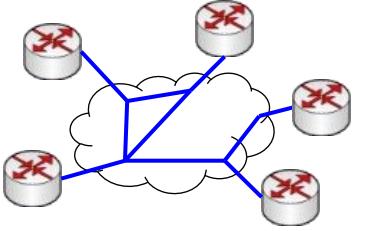
II. 프레임릴레이(Frame Relay) 프로토콜(Protocol) 구조와 토플로지(Topology)

나. 프레임릴레이(Frame Relay) 프로토콜(Protocol) 구조

Protocol 구조	<table border="1"> <tr> <td>Flag</td><td>Address</td><td>Data</td><td>FCS</td><td>Flag</td></tr> </table>								Flag	Address	Data	FCS	Flag
Flag	Address	Data	FCS	Flag									
DLCI	C/R	EA	DLCI	FECN	BECN	DE	EA						
	6	1	1	4	1	1	1	1					

주요 필드(Field)	DLCI(Data Link Connection Identifier)	- 프레임릴레이(Frame Relay)망 내에서 각 PVC들을 구별하기 위한 식별 주소
	FECN (Forward Explicit Congestion Notification)	- Frame Relay Switch는 자신이 속한 network의 폭주 상태가 Check되었을 때, Router가 Flow Control할 수 있도록 통지 - Packet 도착지 router로 향하는 데이터 진행 방향의 폭주 상태를 알 수 있도록 함
	BECN (Backward Explicit Congestion Notification)	- 후방향 폭주 통지 비트 - 데이터 진행 방향의 반대 방향에서 폭주 상태가 있음을 알 수 있도록 함
	DE (Discard Eligibility)	- Network 폭주 상태일 때 가장 먼저 폐기(Drop)되어야 하는 프레임
	FCS(Frame Check Sequence)	- 에러 체크 기능

나. 프레임릴레이(Frame Relay) 토플로지(Topology)

유형	구성도	설명
허브-앤-스포크(hub-and-spoke) 토플로지		- Remote Router들의 PVC(고정가산 회선, Permanent Virtual Circuit)가 중앙 Router(Frame Relay Switch)에 연결되는 구조 - Frame Relay Switch는 각 Router에 할당된 DLCI(Data Link Connection Identifier) 기반으로 프레임 전달
완전 그물망(full-mesh) 토플로지		- 모든 Router가 상호간 PVC(Permanent Virtual Circuit)로 연결된 구조 - 이중화된 구조로 Network의 안전성이 제공되나, 비용이 크게 증가
부분 그물망(partial-mesh) 토플로지		- 허브-앤-스포크(hub-and-spoke) 토플로지와 완전 그물망(full-mesh) 토플로지의 혼합 구조 - 허브-앤-스포크(hub-and-spoke) 네트워크에서 특정 Router의 Traffic을 분산시키기 위해 새로운 PVC(Permanent Virtual Circuit)를 추가

III. 프레임릴레이(Frame Relay)와 X.25의 비교

비교 항목	프레임릴레이(Frame Relay)	X.25
OSI 7 Layer	- Data Link 계층에서 다중화(Multiplexing)와 Switching 수행	- Network 계층에서 다중화(Multiplexing)와 Switching 수행
오류제어와 흐름제어	- Hop-to-Hop, 종단간(end-to-end) 흐름 및 오류제어 미지원	- Hop-to-Hop, 종단간(end-to-end) 흐름 및 오류제어 지원

혼잡 제어	- 필요	- 불필요
-------	------	-------

“끌”



11	거리벡터 라우팅(Distance Vector Routing)		
문제	거리벡터 라우팅(Distance Vector Routing)		
도메인	네트워크	난이도	하 (상/중/하)
키워드	RIP, IGRP, 라우팅 테이블		
출제배경	108회 컴퓨터시스템 응용기술사 출제 문제		
참고문헌	ITPE기술사회 자료		
해설자	NS반 백기현 기술사(제 122회 정보관리기술사 / onlyride@naver.com)		

I. 거리 중심의 프로토콜, 거리벡터 라우팅의 개요

가. 거리벡터 라우팅(Distance Vector Routing)의 개념

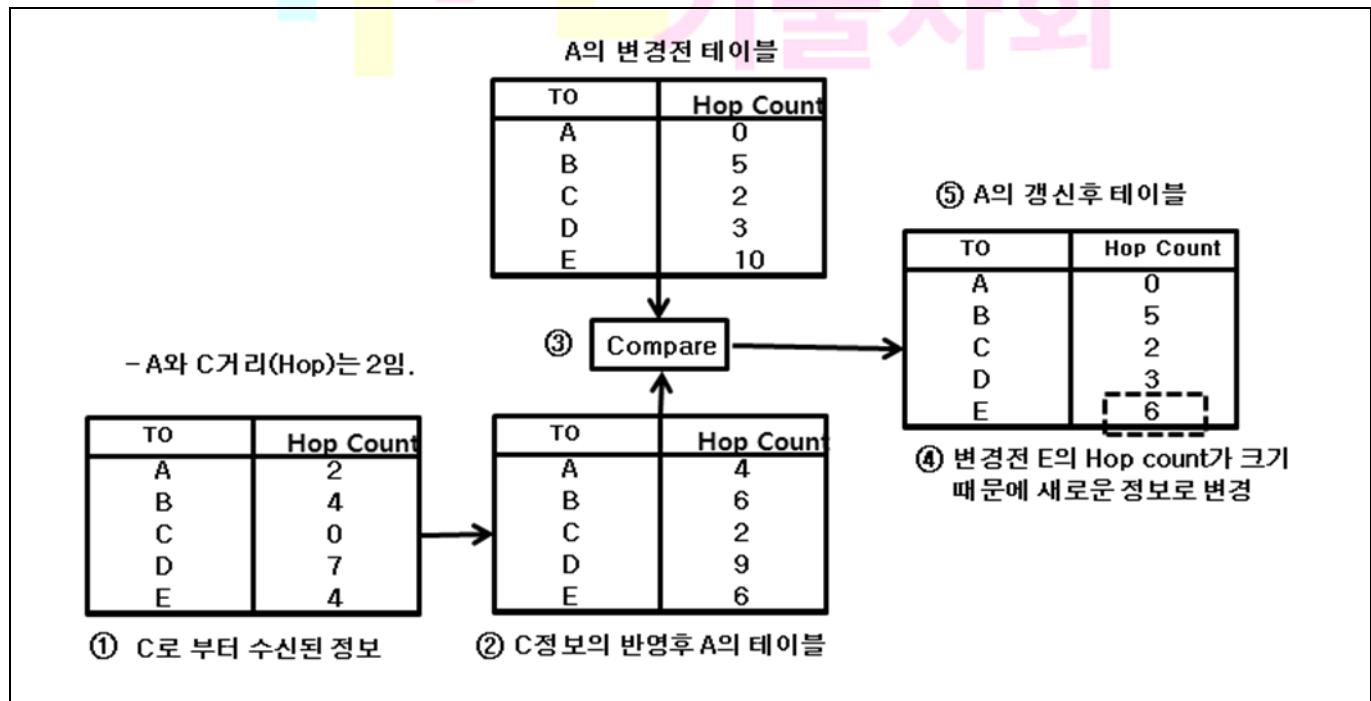
- 일정시간마다 이웃에 위치한 라우터와 라우팅 테이블의 정보를 교환해 최적의 경로 설정 라우팅 방식

나. 거리벡터 라우팅의 특징

분산적	-각 노드는 직접 연결된 이웃들이 보내는 정보로부터 계산하고, 그 계산결과를 이웃에게 알림
반복적	-이웃끼리 라우팅 정보를 반복적으로 수신
비동기적	-모든 노드가 비동기적으로 제각각 동작하며 계산

II. 거리벡터 라우팅의 개념도 및 동작방식과 프로토콜

가. 거리벡터 라우팅의 개념도



- 일정 시간마다 라우팅 테이블을 갱신해 최적의 경로를 설정

나. 거리벡터 라우팅의 동작방식과 프로토콜

구분	설명	
동작방식	①	- 송신 노드(C노드)로부터 테이블 정보를 수신
	②	- 송신 노드(C노드)로부터 수신 받은 테이블 정보와 수신 노드(A노드) 사이의 비용(거리)을 고려하여, 정보반영
	③	- 정보 변경 전 테이블의 정보와 반영 후 테이블의 정보를 비교
	④	- 변경 전 테이블의 Hop Count 가 반영 후 테이블의 정보의 Hop count보다 작은 경우는 Hop Count 를 최소 값으로 변경, 그렇지 않은 경우는 기존 값으로 유지
프로토콜	- RIP	- 모든 라우팅 정보를 주고 받는데, 이때 이웃하고 있는 라우터 경로 값들과 자신이 가지고 있는 경로 값을 비교하여 적은 값으로 라우팅 테이블을 갱신하는 방식
	- IGRP	- 회선의 전송능력, 전송 지연 시간, 회선의 사용률, 신뢰성을 바탕으로 경로 설정 및 복수 경로에서는 로드밸런싱 기능으로 경로를 설정하는 방식

- 두개 이상의 라우터들의 라우팅 테이블 갱신이 정확하지 않을 경우 목적지를 찾지 못하고 순환하는 라우팅 루핑 현상 발생 가능

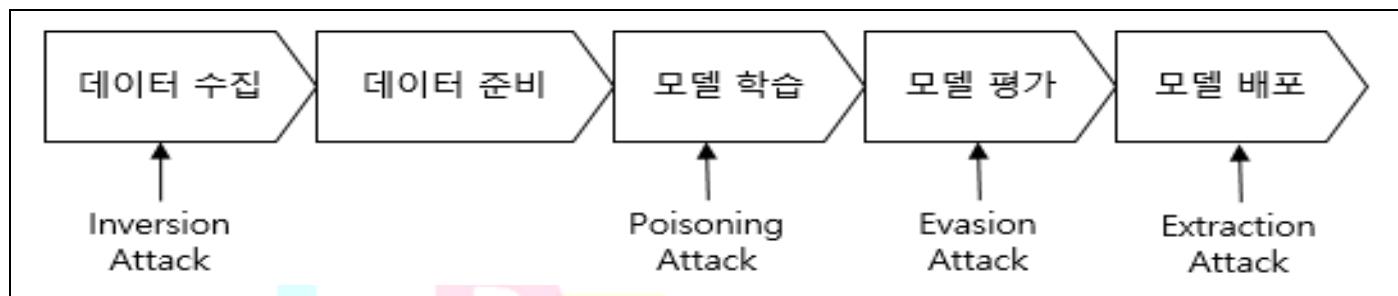
III. 거리벡터 방식의 라우팅 루핑(Routing Looping) 해결방안

해결방안	설명
Maximum Hop Count	- 최대 Hop Count를 15로 설정
Hold Down Timer	- 타이머 종료 할 때와 정성경로 처리시에만 Update
Split Horizon	- 인접간 루핑을 방지 가능
Route Poisoning	- 다운된 네트워크 값이 들어오면 메트릭 값을 '16'으로 변경 후, 다른 라우터에서 다운된 NW정보가 들어와도 무시
Poison Reverse	- Split Horizon와 Route Poisoning 혼합된 방법

“끝”

12	적대적 공격(Adversarial Attack)					
문제	적대적 공격(Adversarial Attack)					
도메인	보안, 인공지능	난이도	하(상/중/하)			
키워드	Inversion, Poisoning, Evasion, Extraction, Target, Non-target, White box, Black box					
출제배경	인공지능 연관토픽으로 지속적으로 출제(119회; 123회, 124회)					
참고문헌	Adversarial Attacks and Defences Competition(https://arxiv.org/pdf/1804.00097.pdf), ITPE 실전 명품 모의고사 2회 (2020. 10)					
해설자	TOP반 유술사 (제 113회 컴퓨터시스템응용기술사 / itpe_you@naver.com)					

I. 머신 러닝 알고리즘 취약점, AI 적대적 공격의 개요



- 머신 러닝 진행 단계별 취약점을 공격하여 머신 러닝 학습 결과에 오류를 발생시키거나 모델 추출을 통한모델의 악의적 사용을 위한 머신 러닝 알고리즘 공격 기법

II. AI 적대적 공격 유형과 실사례

가. AI 적대적 공격 유형

구분	공격 기법	설명
직접적 공격	Poisoning	- 악의적인 학습 데이터를 주입해 머신 러닝 모델을 공격하는 기법
	Evasion	- 학습 데이터에 잡음을 추가하여 판단 결과 오류 유도 공격 기법
간접적 공격	Inversion	- 머신 러닝 모델에 쿼리 전송 후 리턴값 분석 통한 학습 데이터 유추
	Extraction	- 머신 러닝 모델에 쿼리 전송 후 리턴값 분석 통한 머신러닝 모델 유추
특정 결과	Target	- 모델이 데이터 판별 시 특정 결과로 판별하도록 유도하는 기법
	Non-target	- 모델이 데이터 판별 시 무작위의 잘못된 결과로 판별하도록 유도
기존 정보 보유 여부	Black box	- 모델에 대한 정보가 없는 경우 유효한 적대적 샘플을 생성하여 공격
	White box	- 모델의 형태, 구조, 파라미터 등에 대한 정보를 보유하고 있는 경우

- AI 적대적 공격은 모델 추출, 모델 훼손, 판별 결과 오류 발생 유도 등을 주 목적으로 지속적으로 발전

나. AI 적대적 공격 실사례

구분	사례	설명
부정적 이용	주행 오인식	- 학습 데이터에 잡음을 추가하여 다른 물체로 인식
	표지판 변형	- 표지판 주변에 특정 표시를 추가하여 Stop을 Limit로 인식
	보험 사기	- 의료 영상 판독 시스템에 적대적 샘플을 입력하여 보험금 수령
	임상 실험 회피	- 임상 실험 참가자 적정성 평가 시 검사 회피, 적합 결과 변경
긍정적 이용	모델 평가	- 모델 성능 평가 시 적대적 샘플을 활용하여 모델 강인성 평가
	일반화 검증	- 적대적 샘플 통한 학습 모델의 일반화 성능 확인 가능

- 빠른 속도로 증가하고 있는 적대적 공격에 대한 대응책 마련 필요

III. AI 적대적 공격 방어 기법

방어 기법	설명
Adversarial Training	- 모델 학습 시 적대적 샘플을 학습 데이터 셋에 포함시켜 모델 학습 진행
Gradient Masking	- 학습 모델의 Gradient가 출력으로 노출되지 않도록 난독화 처리
Distillation	- 학습 모델의 결과값들이 학습 방향에 대한 정보를 제공하지 못하도록 보완
Defense GAN	- 입력 데이터를 통해 GAN을 실시하여 적대적 예제의 노이즈를 제거

“끝”

13	NAC(Network Access Control)		
문제	NAC(Network Access Control)		
도메인	보안	난이도	중(상/중/하)
키워드	네트워크 권한 통제, 위협 모니터링 및 탐지, 정책 관리		
출제배경	보안 기본 토픽에 대한 이해 확인		
참고문헌	https://www.cisco.com/c/ko_kr/products/security/what-is-network-access-control-nac.html https://en.wikipedia.org/wiki/Network_Access_Control		
해설자	TOP반 유술사 (제 113회 컴퓨터시스템응용기술사 / itpe_you@naver.com)		

I. 네트워크 접근 제어, NAC의 개요

가. NAC의 개념

- 사용자 Endpoint(PC, 노트북 등)의 NW 접근 시도 시 사전 승인여부 및 보안정책 준수 여부를 확인하고, NW 접속을 승인 또는 차단하는 네트워크 접근제어 시스템

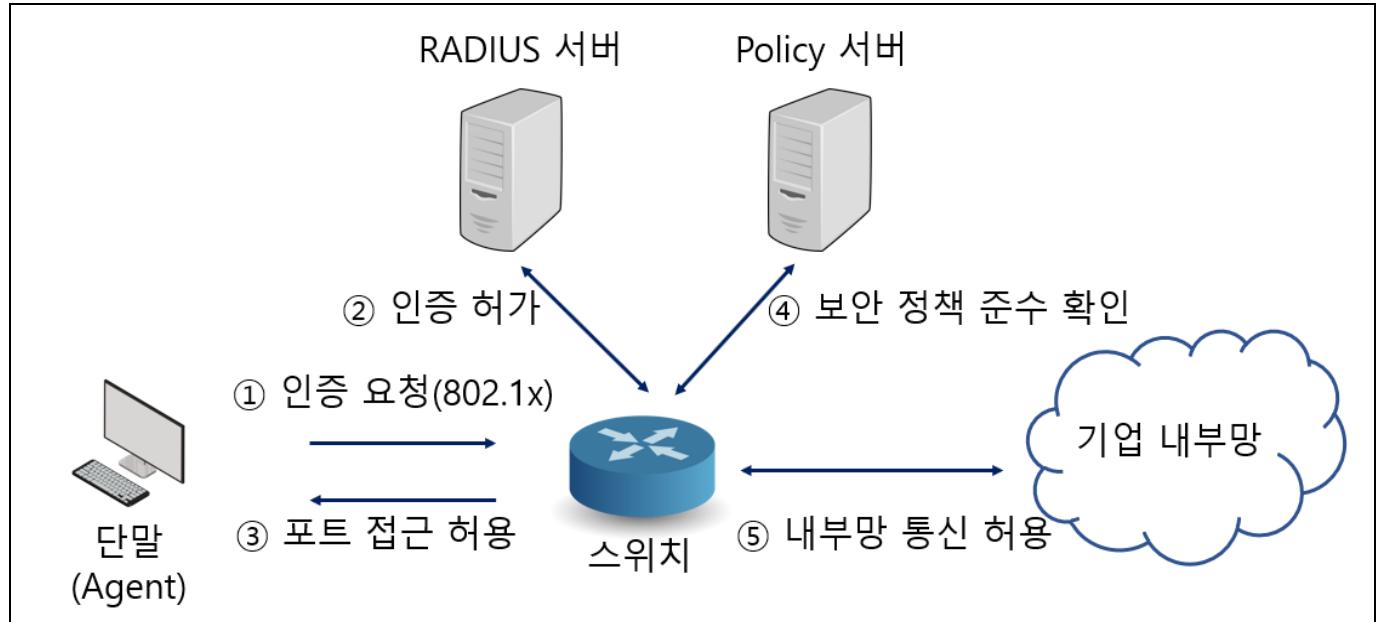
나. NAC의 필요성

네트워크 접근제어	- 비인가 단말 네트워크 접근 차단, 사용자 기반 접근 통제 구현
보안성 강화	- Endpoint 최신 보안 업데이트, Zero-Day Attack 방어

- NAC의 구현에 따라 인가되고 보안 정책을 준수한 Endpoint의 내부 네트워크 접근 허용

II. NAC의 동작 메커니즘 및 종류

가. NAC의 동작 메커니즘



- 인증 불가한 경우 Network 사용이 통제되며 포트 접근 차단 발생(802.1x 기준)
- 접근 허용 이후 단말에 설치된 Agent를 통해 보안 정책 준수(백신, 보안 설정 등) 확인

나. NAC의 구현 방식

구현 방식	주요 기술	설명
802.1x	- PEAP, MD5 - EAPOL	- Supplicant(단말), Authenticator(인증기기), Radius 서버(인증서버) - 스위치의 802.1x 지원 필요 및 사전 보안 준수 여부 확인 불가 단점
VLAN	- 802.1q - Tagged VLAN	- 허가 및 비허가 VLAN 별도 설정으로 NAC 구현 - Dynamic VLAN 구현 필요 및 Static VLAN 대비 안정성 저하
ARP	- RARP - Gratuitous ARP	- IP Spoofing 통하여 단말의 ARP 테이블 조작 및 차단 구현 - NAC 구현 쉬우나 Broadcast Domain 별 Probe 장비 필요
SW Agent	- Security Policy - Monitoring	- 최신 백신/OS 업데이트 등 기업 보안 정책 준수 여부 사전 확인 - Agent 미설치 단말은 논리적 차단 구현(HTTP Redirect, TCP FIN)
DHCP	- Captive portals - Quarantine	- MAC Address 기반 허가 및 비허가 DHCP Pool 설정 - 인증 및 보안 정책 설정 가이드 포털 Redirect 구현

- 단말의 보안 정책 준수 여부 사전 확인을 위해 SW Agent 방식의 NAC 주로 사용됨

III. NAC의 주요 기능

기능	설명
정책 라이프사이클 관리	- 별도의 제품이나 추가 모듈 없이도 모든 작동 시나리오에 정책을 적용
사용자/디바이스 파악 및 프로파일 생성	- 프로파일 생성: 악성 코드로 인한 피해가 발생하기 전에 사용자 및 사용자의 디바이스를 인식하여 프로파일을 생성
게스트 네트워킹 액세스	- 게스트 등록/인증/스폰서/관리 포털이 포함된 사용자 지정 가능 셀프 서비스 포털을 통해 게스트를 관리
보안 상태 확인	- 사용자 유형, 디바이스 유형, 운영 체제별로 보안 정책 규정 준수를 평가
인시던트 대응	- 별도의 관리자 확인 없이도 규정 미준수 컴퓨터를 차단/격리/복구하는 보안 정책을 적용하여 네트워크 위협을 완화
양방향 통합	- Open/RESTful API를 통해 기타 보안 및 네트워크 솔루션과 통합

- End Point 보안 강화 위해 NAC 외에 DRM, DLP, EDR 등 다양한 보안 솔루션 사용 추세

“끝”



ITPE

ICT 온라인, 오프라인 융합 No 1

PMP 자격증 정보관리기술사/컴퓨터시스템응용기술사
IT전문가과정 정보시스템감리사
정보통신기술사 애자일

온라인 명품 강의

ITPE 기술사회

제124회 정보처리기술사 기출문제 해설집

대상	정보관리기술사, 컴퓨터시스템응용기술사, 정보통신기술사, 정보시스템감리사 시험
발행일	2021년 05월 28일
집필	강정배PE, 안경환PE, 유슬사PE, 전일PE, 백기현PE
출판	ITPE(Information Technology Professional Engineer)
주소	ITPE 대치점 서울시 강남구 선릉로 86길 17 선릉엠티빌딩 7층 ITPE 선릉점 서울시 강남구 선릉로 86길 15, 3층 IT교육센터 아이티피이 ITPE 강남점 서울시 강남구 테헤란로 52길 21 파라다이스벤처타워 3층 303호
연락처	070-4077-1267 / itpe@itpe.co.kr

본 저작물은 **ITPE(아이티피이)**에 저작권이 있습니다.

저작권자의 허락없이 **본 저작물을 불법적인 복제 및 유통, 배포**하는 경우

법적인 처벌을 받을 수 있습니다.