

ICT의 가치를 아끼는 사람들!!!

127회

정보관리기술사 기출풀이 1교시

국가기술자격 기술사 시험문제

정보처리기술사 제 127 회

제 1 교시

분야	정보처리	종목	정보관리기술사	수험 번호		성명	
----	------	----	---------	-------	--	----	--

※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. 대체불가능 토큰(Non-Fungible Token)

2. 모델옵스(ModelOps)

3. 추정통계의 표본과 불편 추정량

4. 균형성과기록표(Balanced Score Card)의 구성요소

5. 메시지 인증 코드(Message Authentication Code)

6. 스프링 부트(Spring Boot)

7. 테스트 커버리지(Test Coverage)와 코드 커버리지(Code Coverage)

8. MongoDB 의 개념 및 특징

9. 변조(Modification)와 위조(Fabrication)

10. SVM(Support Vector Machine)

11. 과적합(Overfitting)의 발생이유와 해결방안

12. 디지털 트윈(Digital Twin)과 메타버스(Metaverse)

13. DaaS/Desktop as a Service)

문제 제 1. 대체불가능 토큰(Non-Fungible Token)

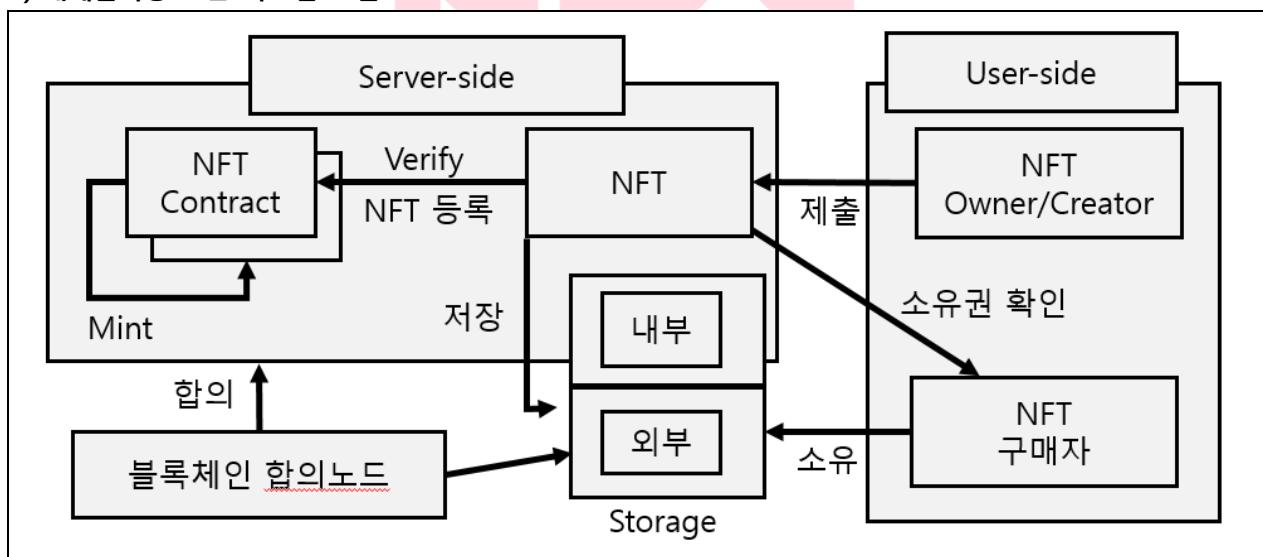
출제영역	디지털서비스	난이도	★★☆☆☆
출제배경	<ul style="list-style-type: none"> - 메타버스와 P2E 부각에 따른 블록체인기술 활용한 가치교환과 토큰 기술 부각 - NFT 활용한 예술 창작물 및 스포츠 카드에 대한 입찰과 거래 증가 		
출제빈도	<ul style="list-style-type: none"> - 126 회 컴퓨터시스템응용(2 교시) 		
참고자료	<ul style="list-style-type: none"> - 주간기술동향 2016 소유의 귀환, NFT 기술과 서비스 동향(ITFIND) - 해시넷 ERC-721, ERC-1155 (http://wiki.hash.kr/index.php/ERC-721 / ERC-1155) 		
Keyword	<ul style="list-style-type: none"> - ERC-721, ERC-1155, Solidity, Smart Contract, 이더리움, GAS 		
풀이	<p>심재근(124 회 정보관리기술사 / 125 회 컴퓨터시스템응용기술사)</p>		

1. 특정 객체의 완전한 소유권 보장, 대체불가능 토큰(NFT) 개념

개념	특징
<ul style="list-style-type: none"> - 블록체인과 스마트계약 기술을 이용하여 특정한 객체의 원본인증과 소유권을 암호화 기술을 이용하여 증명하는 가상 토큰 	<ul style="list-style-type: none"> - 영속성, 분할가능성 - 추적 가능성 - 소유권 식별성
<ul style="list-style-type: none"> - 거래이력과 데이터 위변조 불가능성 및 무결성 보장을 블록체인 기반기술로 제공하는 토큰 기술 	

2. 대체불가능 토큰 시스템 모델 및 주요 구성요소

1) 대체불가능 토큰 시스템 모델



- NFT 발생과 판매시 스마트계약을 실행하고 새로운 트랜잭션 전송과 블록체인상 확인 실행

2) 대체불가능 토큰 주요 구성요소

분류	구성 요소	설명
기반 기술	- Solidity	- NFT 개발을 위한 언어
	- 스마트계약	- 블록체인 기반의 단일 또는 다중의 계약이행 기술
	- Minting	- 블록체인 자산을 생성하는 과정 / 작업
관련 표준	- ERC-998	- 조합 가능한 NFT 표준으로 다수 ERC-721 / 20 구성 가능
	- ERC-721	- 이더리움에서 NFT 작성 위한 무료 공개 표준
	- ERC-1155	- 단일/다중 토큰 적용과 수수료 절감 가능한 개선된 표준
플랫폼 기술	- Platform	- 이더리움 중심 다수 활용되며, 트론(TRC-721) 표준등 다른 종류의 플랫폼 적용 가능
	- 트랜잭션	- 블록에 NFT의 메타데이터와 소유자 정보 추가
	- 저장 정보	- 소유자, 구매가격, 소유권변경, 인수가격 저장

- 최근 네트워크 병목 개선과 GAS(수수료) 절감 위해 ERC-721 보다 ERC-1155 적용 증가

3. NFT 생태계 활성화 위한 방안

분류	방안	설명
제도적	P2E 법률 정비	- NFT 활용 가능한 게임 시장에 대한 제도적 정비
	가상자산 규제 개선	- 부정적 규제에서 중립적 규제와 투자 위한 법률 정비
기술적	리카르디안 계약	- 스마트 계약 기술적 취약점 개선 위한 신기술 활용
	신규 표준 적용	- ERC-1155 활용 다중토큰 발행 증대 및 GAS 수수료 절감

- K-콘텐츠(드라마, 웹툰, 음악)의 활용과 사업화 위한 기술적, 제도적 개선과 활성화 시급. "끝"

기출풀이 의견

- 쉽게 접근이 가능하나 차별화를 위한 표준과 기술에 대한 지식 부족시 고득점이 어렵습니다
- 기술과 생태계 및 활용 방안에 대한 균형적인 답안 기술이 필요 합니다.

문 제 2. 모델옵스(ModelOps)

출 제 영 역	디지털서비스	난 이 도	★★★☆☆
출 제 배 경	- AI 활용시 병목현상과 블랙박스 모델, 일정부족과 버전관리 등의 문제 해결 솔루션 부각		
출 제 빈 도	미출제		
참 고 자 료	<ul style="list-style-type: none"> - ModelOps 시작하기 (SAS) 진정한 비즈니스 가치를 창출하는 검증된 분석 모델 배포 방식 - ModelOps 위키 (https://en.wikipedia.org/wiki/ModelOps) 		
Key word	<ul style="list-style-type: none"> - 표준화, 자동화, 문화적 공감대, 팀간 협업, 모델 배포시간 지연 		
풀 이	심재근(124 회 정보관리기술사 / 125 회 컴퓨터시스템응용기술사)		

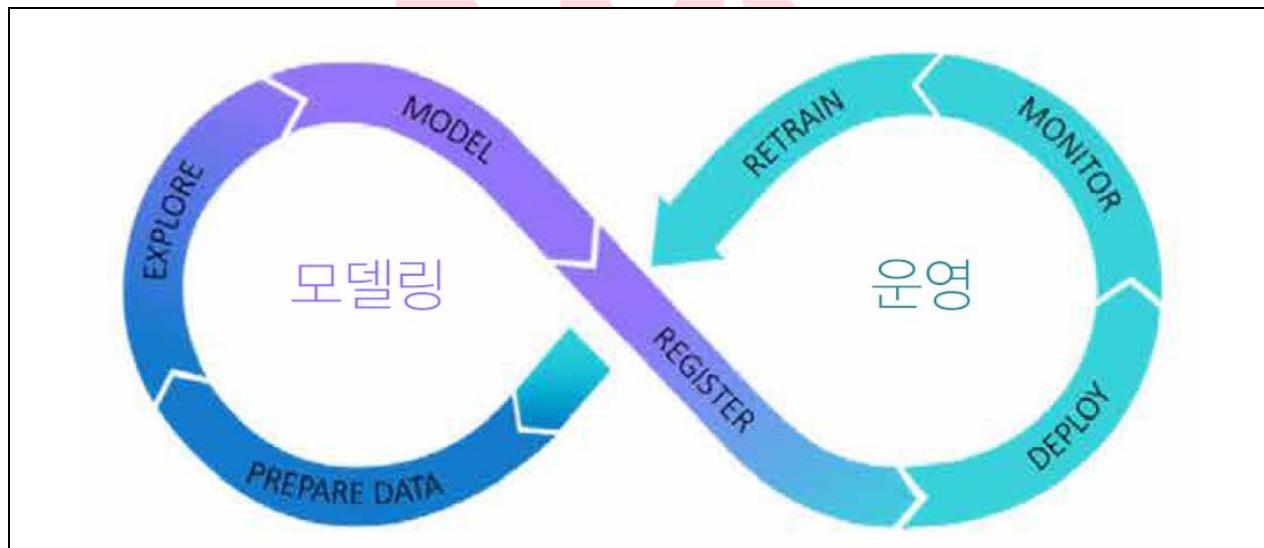
1. 진정한 비즈니스 가치 창출하는 검증된 분석모델 배포방식, 모델옵스 개요

필요성	개념
<ul style="list-style-type: none"> - 기업의 모델 배포시간 과다 - 최적 모델 배포 비율 50% 이하 - 프로덕션 환경 투입 시간 과다 	<ul style="list-style-type: none"> - AI 기반 시스템에서 모델의 개발과 운영의 자동화 및 표준화를 통해 기업의 분석가치 최대화를 제공하는 프로세스 및 도구

- 데이터 사이언티스트팀과 IT 운영팀간의 AI 모델 개발과 배포 및 재훈련의 최적화를 위한 라이프사이클 모델

2. 모델옵스 파이프라인 흐름도 및 기업의 도입 절차

1) 모델옵스 파이프라인 흐름도



- 데이터 준비, 탐색과 모델링과정 후 등록, 배포, 모니터링과 재훈련의 일련의 반복 과정 실행

2) 기업의 모델옵스 도입 절차

절차	핵심 요소	설 명
현재 상황 파악	- 모델의 성능 및 관리 식별	<ul style="list-style-type: none"> - 기존의 공식, 비공식 프로세스 명문화 후 평가하여
	- 모델 배포 시간 분석	

변화의 촉진	- 문화적 변화	- 모델 제작 및 배포 개선 위해 프로세스 표준화 및 자동화를 Small Start 방식으로 실행
	- 자동화 및 표준화	
문화적 공감대 형성	- 경영진의 리더십	- 모델의 분석 라이프사이클 완료를 위한 공통목표를 중심으로 엔지니어와 경영진의 협업
	- 직원 역량 강화 및 문화조성	
표준화와 자동화 투자	- 표준화	- 표준화로 동일 작업에 대한 접근 방식 일원화
	- 자동화	- 데이터 파이프 및 모델 배포와 모니터링 자동화
효과적인 모델 거버넌스 구축	- 분석 생명주기 KPI	- 문화적 공감대, 자동화, 표준화의 3 가지 기본요건
	- 모델 공정성 평가	충족으로 효과적 모델 거버넌스 구축

- 모델옵스는 사이언티시트 팀과 IT 부서의 각 단계별 긴밀한 협업과 장기전 위한 사전 준비가 중요

3. 모델옵스 차별화 요인과 이점

분류	핵심	설명
차별화 요인	데이터 관계 차별	- 결과와 데이터 관계 변경시 재훈련 또는 모델 교체 요구
	분석 모델 특성	- 데이터 및 알고리즘에 따른 도구와 절차 차별성 요구
주요 이점	신속한 가치 창출	- 비즈니스 가치의 창출 시간 단축과 분석 효과 증대
	재코딩 작성 최소화	- 복잡한 코딩 최소화로 기업의 모델 활용의 시간 단축

- 비즈니스 문제 해결에 솔루션 사용과 오류 가능성 최소화로 비생산적 작업 최소화. "끝"



기출풀이 의견

- AI모델의 활용시 모델과 프로덕션 환경 배포 지연과 파트별 이해도에 관점 접근 고득점 가능 .
- Model로부터 AI 모델이라는 추론만 가능하여도 일정수준 득점 가능

문 제 3. 추정통계의 표본과 불편 추정량

출 제 영 역	통계	난 이 도	★★★☆☆
출 제 배 경	- AI 활용과 데이터 과학으로 추론과 통계에 대한 기본적 지식 검증		
출 제 빈 도	미출제		
참 고 자 료	<ul style="list-style-type: none"> - 위키백과 : 통계적 추론, 자유도 (https://ko.wikipedia.org/wiki) - KPC 확률과 통계 특강 (이훈석 기술사) 		
Key word	- 통계적 추정, 추정량, 추정치, 추정량 조건(불편의성, 효율성, 일치성, 충족성), 주유도		
풀 이	심재근(124 회 정보관리기술사 / 125 회 컴퓨터시스템응용기술사)		

1. 모집단의 표본추출과 통계적 조사, 추정통계 개념

항목	설명		
추정통계 개념	<ul style="list-style-type: none"> - 전수조사가 불가능한 모집단의 통계량 구하기 위하여 모집단에서 표본을 추출하여 모집단의 통계량을 추정하는 통계 기법 		
주요 용어	통계적 추정	- 표본의 성격을 나타내는 통계량을 기초로 모집단의 모수를 추정하는 방법	
	추정량	- 추정치 구하기 위해 사용되는 추정 방법이나 도구 (평균, 표준편차 등)	
	추정치	- 모수를 추정한 값 (예: 키 평균, 174cm / 표준편차 7.4cm)	
	추정량 조건	- 불편의성, 효율성, 일치성, 충족성	

- 표본조사의 목적은 모집단을 대표하는 표본의 추출로 모집단의 모평균과 모분산의 효율적 추정

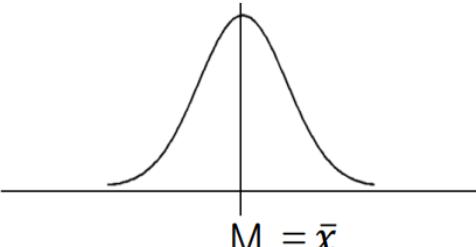
2. 추정통계의 표본과 불편 추정량 설명

1) 추정통계의 표본 개념도 및 설명

개념도	설명	
	추출	표본은 n 개 추출 가능
	추정	모집단은 표본의 평균과 분산을 통해 추정 가능
	모집단 평균	표본의 평균 이용 추정
	모집단 분산	표준분산의 평균을 이용 추정
	표본평균	모집단의 평균과 같은 특성

- 추정량의 기대값과 모수의 차이가 적을수록 모집단의 통계량 추적 용이

2) 추정통계의 불편추정량 설명

항 목	설명	
개념	<p>- 추정량의 기대값과 실제 모수와의 차인 편의(bias)가 없는 추정량으로 기대값과 모수가 동일한 추정량</p>	
개념도	 <p style="text-align: center;">$M = \bar{x}$</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 추정량의 기댓값이 실제 모수와 차이 없음 - 치우침 없는 '0'의 편의를 뜻함 - 이러한 추정량을 불편추정량이라함
표본평균의 추정량	$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$	<ul style="list-style-type: none"> - 표본평균은 모수와 동일한 특성 - 표본평균은 불편추정량임
표본분산의 추정량	$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$	<ul style="list-style-type: none"> - 표준분산은 분모를 n으로 하는 경우 좋은 추정량이 되지 못함 - 불편추정량 생성위해 n-1로 분모 결정

- 표본분산의 추정량을 위해 분모를 n이 아닌 n-1로 결정하는 것을 자유도라 함
- 자유도는 자유롭게 선택할 수 있는 변수의 수로, 표본자료중 모집단에 대한 정보를 주는 독립적 자료의 수 "끝"

기출풀이 의견

- 통계 문제는 정확한 답변시 낮은 점수가 불가하며 대부분 고득점으로 선택 가능시 유리합니다.
- 3단락을 쓸 시간이 부족한 경우 2단락 마지막에 간 글을 2줄, 3줄 쓰는 것도 하나의 방법입니다.

문제 제 4. 균형성과기록표(Balanced Score Card)의 구성요소

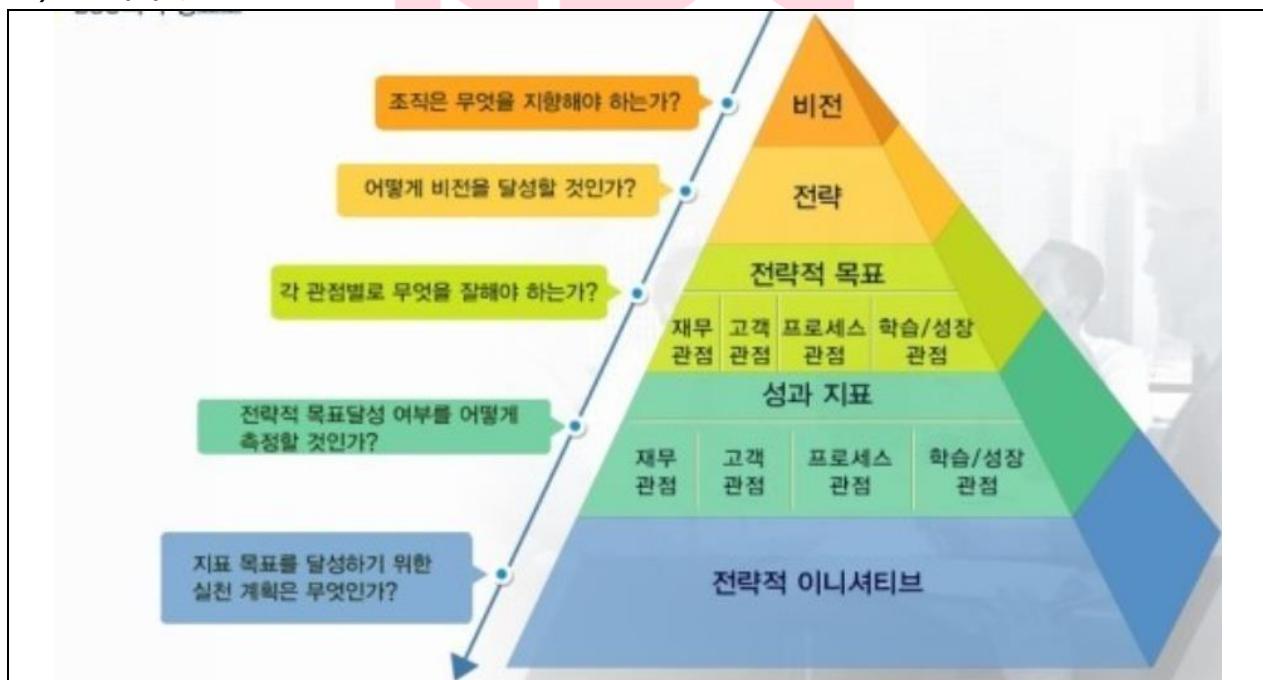
출제영역	IT 경영	난이도	★★☆☆☆
출제배경	- 대다수 기업의 성과 측정과 평가에 대한 경영 관리기법 검증		
출제빈도	- 90 회 컴퓨터시스템응용(2 교시), 125 회 정보관리(3 교시)		
참고자료	<ul style="list-style-type: none"> - 포스코의 BSC 운영 및 성과 분석 - 담덕의 경영학 노트 (mbanote2.tistory.com/entry/BSC-균형성과표—4 가지-관점에서-성과관리를-평가한다) 		
Keyword	- 재무, 고객, 내부프로세스, 학습과 성장, KPI, CSF, 전략적 이니셔티브, 전략맵		
풀이	심재근(124 회 정보관리기술사 / 125 회 컴퓨터시스템응용기술사)		

1. 기업의 비전과 경영목표 달성을 위한 측정지표, 균형성과기록표(BSC) 개념

개념	특징
<ul style="list-style-type: none"> - 조직의 비전과 전략목표 실현을 위해 4 가지 관점의 성과지표를 도출하여 성과를 관리하는 성과관리 시스템 	<ul style="list-style-type: none"> - 사업별, 개인별 지표화 - 계량지표의 집합체 - 내/외부 이해관계자 전달
<ul style="list-style-type: none"> - 기업의 사명과 전략 측정과 관리할 수 있는 포괄적 지표로 대다수 대다수 기업이 활용 	

2. BSC의 구성요소도 및 구성요소

1) BSC의 구성요소도



- 조직의 비전과 전략에 따라 각 사업 부문과 개인의 성과측정지표로 전환해 전략적 실행하는 경영기법

2) BSC의 구성요소

구성요소	핵심 영역	설명
전략	- 전략 맵	- 기업의 미션 달성을 위해 전략을 구체화한 도식
BSC 관점 (핵심 요소)	- 재무 관점	- 전통적 성과 측정으로 매출액, 순이익, 원가 절감 평가
	- 고객 관점	- 고객 충성도, 만족도, 적시 공급 고객중심 평가
	- 내부프로세스 관점	- 내부 프로세스 최적화, 개선 및 프로세스 혁신 성과 평가
	- 학습과 성장 관점	- 구성원의 학습노력과 역량증진에 대한 성과 평가
평가 요소	- CSF	- 비전과 전략 달성을 위해 반드시 성공시킬 관리 요소
	- KPI	- CSF의 수준과 성공 여부 측정 관리 방법 표현한 계수
실행 요소	- 전략적 이니셔티브	- 기간별 구분된 핵심 성과 목표 달성을 위한 구체적 활동

- 기업은 BSC를 4 가지 관점으로 분류하여 주요성공요인 정의 후 목표 달성을 측정으로 관리

3. 매출 확대라는 전략 목표를 세운 BSC 사례

	전략목표	주요성공요인 (CSF)	(KPI)	실행 계획 (이니셔티브)
재무 관점	매출 확대	경쟁사 대비 가격	매출 15% 향상	영업 인센티브 증대
고객 관점	부담없는 가격	높은 품질과 서비스	만족도 5% 향상	QA/QC 개선
내부 프로세스	프로세스 표준화	매뉴얼 준수	매뉴얼 체크 검수	표준 매뉴얼 구축
학습과 성장	단계별 맞춤 교육	실천적 교육	사내 스터디 참여율	스터디 모임 촉진

- 지표 선정시 반드시 정량적 측정 가능하고 목표의 수치를 구체화하여 객관적 평가 실행. "끌"

기출풀이 의견

1. BSC 구성요소를 협의 관점으로 4가지 관점으로 작성이 가능하나 고득점은 어렵습니다.
2. BSC 구성요소를 넓게 그리고 실제 적용하는 사례를 추가로 작성시 차별화가 가능합니다.

문제 제 5. 메시지 인증 코드(Message Authentication Code)

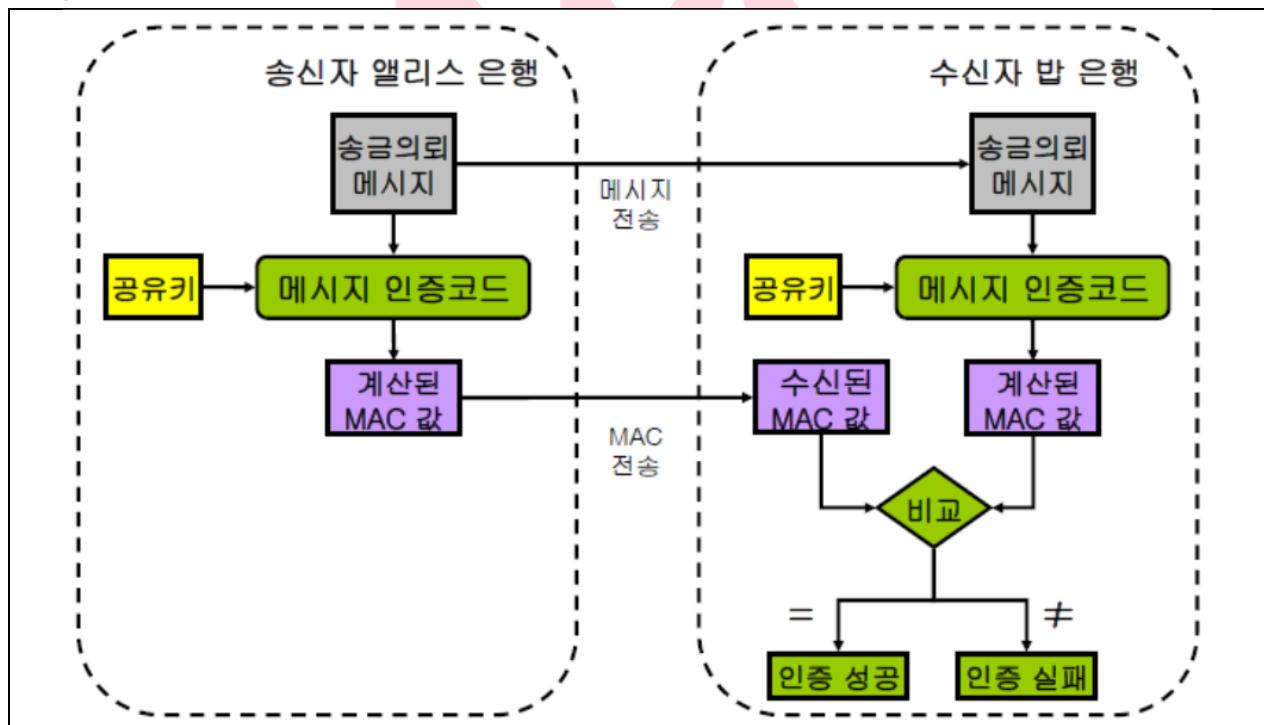
출제영역	보안	난이도	★★☆☆☆
출제배경	- 보안의 기본 개념인 메시지 인증 코드에 대한 지식 검증		
출제빈도	- 117회 컴퓨터시스템응용(2교시)		
참고자료	<ul style="list-style-type: none"> - 메시지 인증 코드 (별의 수다 : https://m.blog.naver.com/wnrjsxo/221719726759) - 메시지 인증 코드 (박종혁 : Microsoft PowerPoint - chap08.ppt (parkjonghyuk.net)) 		
Keyword	- 해시 함수, 비밀키(공유키), 블록 암호화, 위변조 검증, 재전송 공격, 키 추측 공격		
풀이	심재근(124회 정보관리기술사 / 125회 컴퓨터시스템응용기술사)		

1. 메시지의 인증과 무결성 보장, 메시지 인증 코드 개념

개념	특징
<ul style="list-style-type: none"> - 해시 알고리즘과 공유키(비밀키)를 이용하여 메시지에 부가적으로 덧붙여서 메시지의 무결성 확인과 인증 수행하는 코드 	<ul style="list-style-type: none"> - 공유키(비밀키) 사전 공유 - 해시 함수 활용 - 수신 후 검증 가능
<ul style="list-style-type: none"> - 메시지 인증 알고리즘에 블록암호화를 이용하여 인증코드를 생성하기도 함 	

2. 메시지 인증 코드 매커니즘 및 동작 절차

1) 메시지 인증 코드 매커니즘



- 공유키(비밀키)의 길이가 짧은 경우 취약할 수 있어 충분한 길이의 키 사용 필요

2) 메시지 인증 코드 동작 절차

대상	동작 절차	설명
공통	1. 공유키 교환	- 송/수신자 사전에 공유키 공유 절차
송신자	2. MAC 계산	- 해시 함수를 활용하여 MAC 계산
	3. 메시지 및 MAC 전송	- 원본 메시지와 MAC를 수신자에게 전송
수신자	4. MAC 계산	- 수신된 원본 메시지를 이용하여 MAC 계산
	5. MAC 비교	- 계산된 MAC 값과 수신된 MAC를 이용하여 비교
	6. 위변조 결과 검토	- 비교값 동일하면 메시지 인증하며, 다른 경우 위변조 판단

- 메시지 인증 코드는 재전송 공격과, 키 추측 공격에 취약하여 보호 대책 요구

3. 메시지 인증 코드 보안공격 및 대응 방안

공격	공격 방법	대응 방안
재전송 공격	도청, 보존된 메시지와 MAC 값 반복 송신	<ul style="list-style-type: none"> - 순서번호 : 송신 메시지에 매회 1 씩 증가 번호 추가 - 타임스탬프 : 송신 메시지에 현재 시각 추가 - 비표(Nonce) : 일회용 랜덤값(비표)을 송신자에게 전달
키 추측 공격	생일 공격 또는 전사 공격	<ul style="list-style-type: none"> - 안전하고 강한 의사 난수 생성기 사용 - 부가적 암호화 기법 다중 활용

- 메시지 인증 코드는 부인방지와 재사용 방지 불가로 보안성 강화시 디지털 서명 기법 활용 고려. “끝”



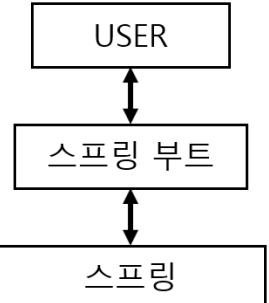
기출풀이 의견

- 매커니즘은 필수적으로 기술하고, 메시지 인증 코드의 종류를 표현하는 것도 가능
- 보안 취약점을 기술하지 못한다면 주요 활용 사례로 3단락 구성 가능

문 제 6. 스프링 부트(Spring Boot)

출 제 영 역	소프트웨어 공학	난 이 도	★★☆☆☆
출 제 배 경	- 빠른 웹개발과 개발 생산성 향상을 위한 도구의 실무적 분야 검증		
출 제 빈 도	미출제		
참 고 자 료	<ul style="list-style-type: none"> - 스프링 프로젝트 홈페이지 (https://spring.io/projects/spring-boot) - Spring boot 스프링 부트란 ? (치얼스혜나 : https://cheershennah.tistory.com/194) - Spring Boot 프로젝트 기본 아키텍처 구성하기 (https://thinkground.studio/spring-boot-프로젝트-기본-아키텍처-구성하기-1/) 		
Key word	- Controller, Service, Repository, Domain Layer, 라이브러리 자동화, 설정 자동화		
풀 이	심재근(124 회 정보관리기술사 / 125 회 컴퓨터시스템응용기술사)		

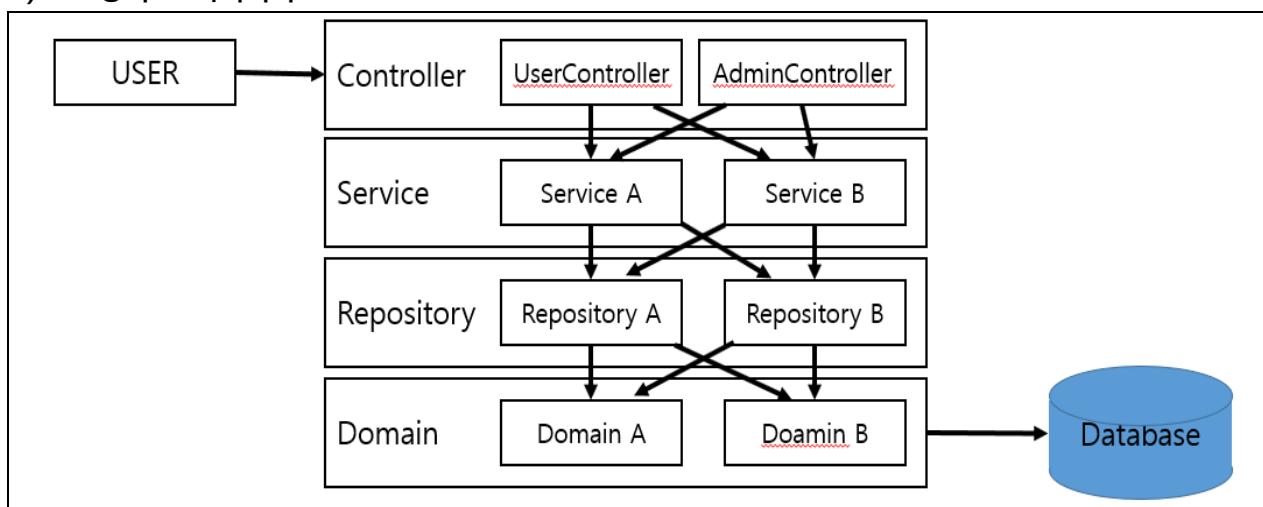
1. 스프링을 더 쉽게 하는 도구, 스프링 부트 개념

개념도	개념
	<ul style="list-style-type: none"> - 스프링 프레임워크 기반 프로젝트를 복잡한 설정 없이 쉽고 빠르게 만들어 주는 라이브러리 또는 프레임워크 - 스프링 개발자가 여러가지 복잡한 설정 없이 바로 사용가능한 개발 지원 도구

- 스프링 개발시 사전설정의 증가 문제를 스프링 부트의 AutoConfig 기능 활용으로 생산성 향상

2. 스프링 부트 아키텍처 및 주요 요소

1) 스프링 부트 아키텍처



- Controller에서는 Service를 호출해서 받은 결과를 UI로 전달하며 관련 클래스 호출토록 설계함

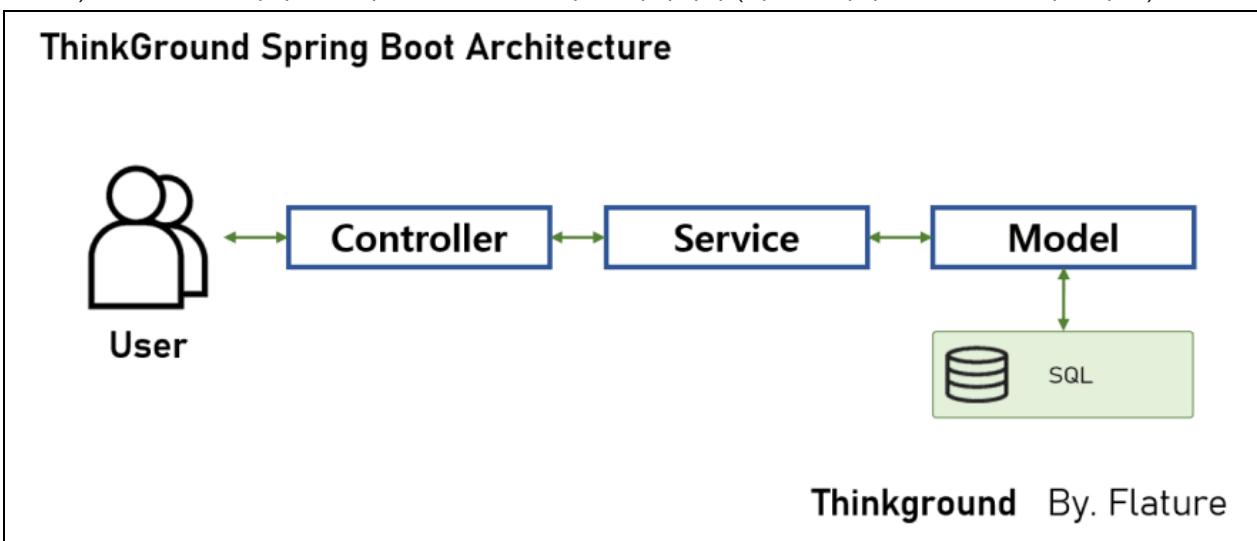
2) 스프링 부트 주요 요소

분류	상세 항목	설명
아키텍처 요소	Controller Layer	- UI 의 요청을 받고 응답 전달 (예) Https Request 전달
	Service Layer	- 비즈니스 로직 구현 (예) MSA 의 다양한 서비스 로직
	Repository Layer	- 데이터베이스에서 가져올 쿼리 구현 (예) JPA 를 이용 메소드 또는 쿼리 사용
	Domain Layer	- 실제 데이터 베이스 물리 테이블과 1:1 매핑 (예) 오라클 데이터베이스, MySQL 매핑
기능 요소	라이브러리 관리 자동화	- Starter 라이브러리 등록하여 의존성 자동 관리
	라이브러리 버전 자동관리	- pom.xml 에 버전입력으로 스프링 및 서드파티 자동 관리
	설정 자동화	- 자주 사용되는 스피링 설정 자동 등록
	내장 Tomcat	- WAS 인 Tomcat 내장으로 서버 구동가능
	독립적 실행가능한 JAR	- 웹 프로젝트의 war 패키징을 JAR 로 패키징

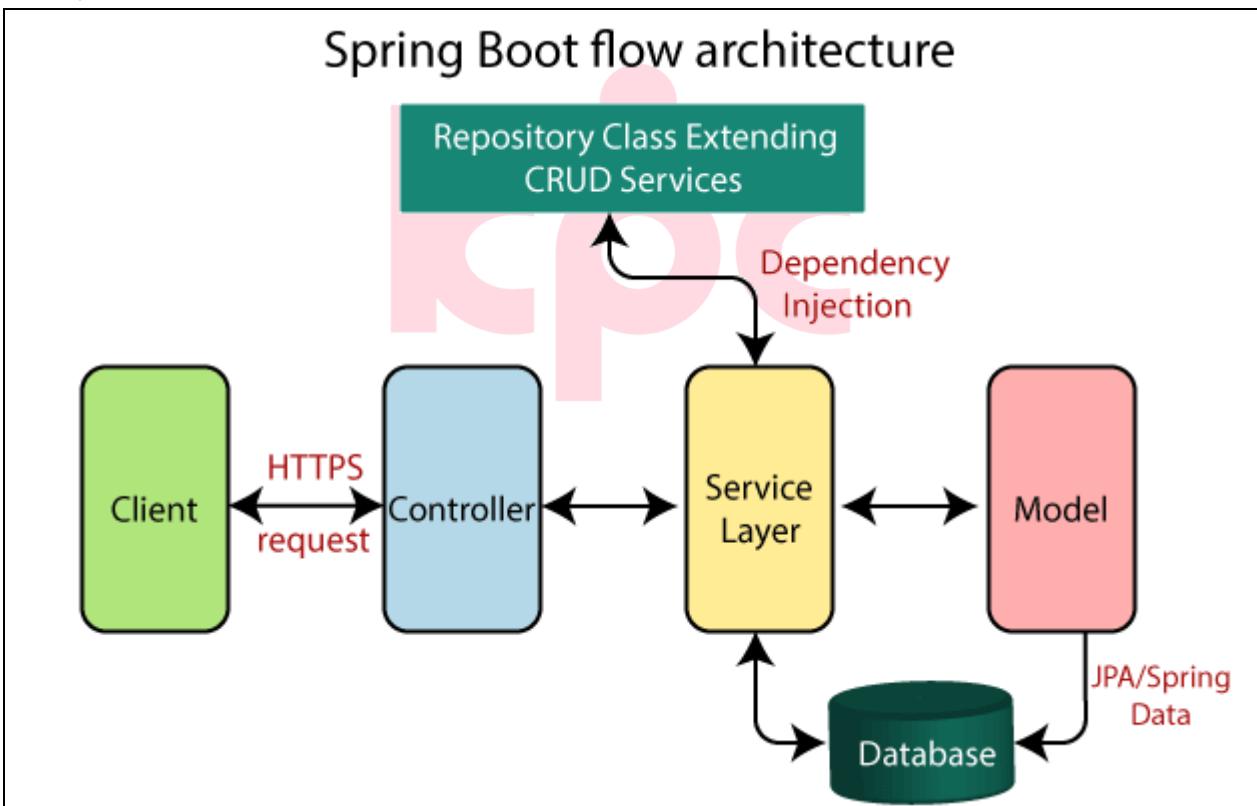
- 클라우드 및 MSA 와 서비스 환경에서 유연성과 편의성 제공으로 생산성 향상 지원 도구로 활용. “끝”



참고 1) MVC를 활용하여 간단히 표현한 스프링 부트 아키텍처 (백엔드 서비스로 VIEW 생략된 구조)



참고 2) MVC를 활용한 Flow 중심의 스프링 부트 아키텍처



기출풀이 의견

1. 아키텍처와 기능에 대한 설명 그리고 주요 장점들이 기본적 표현할 요소입니다.
2. 자주 사용되는 Annotation 표현시 차별화로 고득점이 가능합니다.

문 제 7. 테스트 커버리지(Test Coverage)와 코드 커버리지(Code Coverage)

출 제 영 역	소프트웨어 공학	난 이 도	★★☆☆☆
출 제 배 경	- 시스템 복잡성 증가로 테스트 커버리지와 목적 및 기법에 따른 특징의 실무 적용성 검증		
출 제 빈 도	- 92 회 정보관리(3 교시)		
참 고 자 료	<ul style="list-style-type: none"> - Code Coverage vs Test Coverage : A Detailed Guide (https://www.browserstack.com/guide/code-coverage-vs-test-coverage) - Code Coverage vs Test Coverage : Which Is Better? (https://www.lambdatest.com/blog/code-coverage-vs-test-coverage/) 		
Ke y w o r d	- 단위/기능/승인/통합 테스트, 분기/구문/조건/루프/유한상태머신 테스트, 블랙박스, 화이트박스		
풀 이	심재근(124 회 정보관리기술사 / 125 회 컴퓨터시스템응용기술사)		

1. 테스트를 수행하는 접근 방법, 테스트 커버리지 와 코드 커버리지 개념

테스트 커버리지	코드 커버리지
<ul style="list-style-type: none"> - 기능, 소프트웨어, 사용자 요구사항의 최대 검증 범위의 보장을 위한 블랙박스 테스트 기법 	<ul style="list-style-type: none"> - 코드가 실행된 범위를 확인하기 위해 정적도구로 검증하는 화이트 박스 테스트 기법
<ul style="list-style-type: none"> - 요구사항 중심과 코드 중심의 관점에 따라 테스트하고 검증된 범위내 보장하는 테스트 기법 	

2. 테스트 커버리지와 코드 커버리지 상세 설명

1) 테스트 커버리지 상세 설명

분류	핵심 사항	설 명
메커니즘	단위 테스트	- 단위 또는 모듈 수준에서 수행하는 기본 시험
	기능 테스트	- 기능요구사항 문서 언급된 요구사항 테스트
	승인 테스트	- 고객의 실제 사용에 적합성 여부의 결정 테스트
	통합 테스트	- 모든 소프트웨어 모듈 통합되어 수행하는 테스트
목 적	Feature coverage	- 제품 기능의 최대 적용 범위 구현 위한 커버리지
	Risk Coverage	- 프로젝트와 관련된 위험 및 완화 위한 커버리지
	Requirement Coverage	- 요구사항 문서의 최대 요구사항 범위 검증 목적
장 점	불필요 테스트 케이스 탐지	- 프로젝트내 불필요 케이스 영역 감지시 장점
	결함 누출 방지	- 결함의 예방에 유용성 제공
	추가 테스트 케이스 개발	- 테스트 커버리지와 균형있는 추가 테스트 케이스 개발

- 테스트 커버리지는 코드레벨의 Bad Small 및 코드 품질에 대한 검증이 불가하여 코드 커버리지 필요

2) 코드 커버리지 상세 설명

분류	핵심 사항	설명
코드 커버리지 레벨	Branch Coverage	- 코드의 모든 분기 실행 하는 커버리지
	Function Coverage	- 함수의 모든 기능 테스트로 파라미터 및 변수 포함
	Statement Coverage	- 소스코드의 모든 실행 명령문 한번 이상 테스트
	Loop Coverage	- 코드의 모든 루프 한번 이상 실행하는 테스트
	Condition Coverage	- 조건문의 참, 거짓을 한번 이상 실행하는 테스트
	유한 상태 머신 Coverage	- 정적 상태 및 트랜잭션의 빈도 기반 테스트
유형	코드 계측	- 계측문을 소스코드 삽입하여 수행하는 유형
	런타임 계측	- 코드가 실행 중 일 때 정보를 수집하는 유형
	Immediate 코드 계측	- 컴파일된 클래스 파일에 파이트 코드 추가하여 생성
장점	정량적 정보 제공	- 코드의 특성과 상태의 정량적 정보 제공
	테스트 케이스 도입 결정	- 테스트 범위에 대한 검증과 신규 케이스 도입 결정
	Dead 및 Error 코드 제거	- 불필요 코드나 잠재적 에러 유발 코드 검사 장점

- 코드 커버리지는 테스트 커버리지와 기준이 다르며 각 장단점을 활용하여 테스트 활용

3. 테스트 커버리지 및 코드 커버리지 장/단점 비교

항목	테스트 커버리지	코드 커버리지
장점	<ul style="list-style-type: none"> - 다양한 명세 및 사양 문서 검증 - 블랙박스로 전문지식 불필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 코드의 효율성과 범위 개선 - 자동화 도구로 시간 및 비용 절감
단점	<ul style="list-style-type: none"> - 자동화 도구 적용 어려움 - 테스터의 도메인 역량에 의존 	<ul style="list-style-type: none"> - 단위 테스트로 대부분 제한적 - 자동화 도구 필수적 요구

- 프로젝트 도메인과 테스터의 역량 및 요구사항 따라 선별적 적용과 상호보완적 활용. "끌"

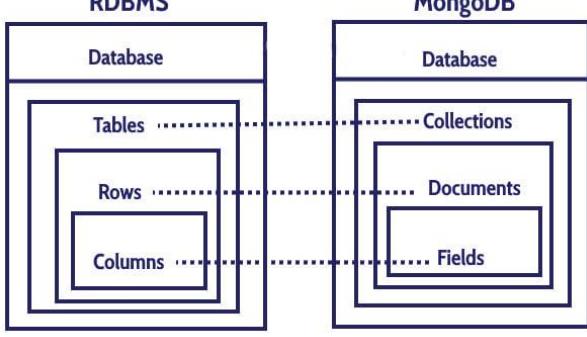
기출풀이 의견

1. 테스트를 실행하는 차별적 관점 및 검증범위에 대하여 정확한 기술이 요구됩니다.
2. 두 가지를 묻는 문제의 경우 1단락/2단락으로 질문에 집중하는 답안 포맷도 가능

문 제 8. MongoDB의 개념 및 특징

출 제 영 역	데이터베이스	난 이 도	★★★☆☆
출 제 배 경	- Document 기반의 데이터베이스 활용 증가		
출 제 빈 도	미출제		
참 고 자 료	<ul style="list-style-type: none"> - MongoDB 란-역사, 설계 목표, 핵심 기능, 몽고 DB를 사용하는 이유 (https://hoing.io/archives/1379) - 위키백과 몽고 DB (https://ko.wikipedia.org/wiki/몽고_DB) 		
Key word	- Field, Documents, Collection, BSON, Replica Set, 고가용성, 로드밸런싱, 파일스토리지		
풀 이	심재근(124 회 정보관리기술사 / 125 회 컴퓨터시스템응용기술사)		

1. 문서 지향 데이터 모델 사용하는 교차 플랫폼 DB, MongoDB 개념

개념도	항목	설명
	개념	<ul style="list-style-type: none"> - 크로스 플랫폼 도큐먼트 지향 데이터 베이스 시스템으로 JSON 같은 문서를 사용하여 대량 데이터 저장하는 NoSQL 데이터베이스
	작동 원리	<ul style="list-style-type: none"> - JSON 형태의 데이터 구조 - CRUD 위주 다중 트랜잭션 처리 - 복제와 분산 기능 - Memory Mapping 기반 성능 탁월

- JSON과 유사한 BSON 구조로 [Field : value] 형태로 데이터 저장하는 문서지향 DB

2. MongoDB 기능 및 기술적 특징

1) MongoDB 기능적 특징

분류	특 징	설 명
Query	애드혹 쿼리	<ul style="list-style-type: none"> - 필드, 범위 쿼리, 정규 표현식 검색 지원 - 특정 필드의 도큐먼트 반환 가능
	색인	<ul style="list-style-type: none"> - 도큐먼트 필드는 Primary / Secondary 인덱스로 인덱싱
실행	서버 사이드 자바스크립트	<ul style="list-style-type: none"> - 자바스크립트를 쿼리, 어그리게이션 기능 사용 가능 - 직접 데이터베이스로 보내 실행 가능
	고정크기 collection	<ul style="list-style-type: none"> - Capped collection이라는 고정 크기의 컬렉션 지원 - 컬렉션의 삽입순서 관리와 원형 버퍼로 동작 지원

- Query의 Join 필요시 Application Side Join으로 처리하여 결과 제공

2) MongoDB 기술적 특징

분류	특 징	설 명
성능	로드밸런싱	- 샤딩(Sharding)을 사용하여 수평 스케일링 - 샤프 키를 이용하여 Range 따라 다수 샤프 배포
	리플리케이션(복제)	- Replica set(두개 이상의 사본)를 활용 고가용성 제공 - 기본 Primary 수행후 실패시 Secondary 접근 처리
파일관리	파일스토리지	- GridFS라는 파일시스템으로 파일조작 개발자 공개 - 하나의 파일을 Chunk라는 단위로 분리 각각 저장
	Aggregation	- 데이터 처리와 조작 위해 MapReduce 기능 가능 - 성능상 어그리게이션 파이프라인 사용이 다수

- MongoDB 4.0 이후 버전부터 멀티 도큐먼트 ACID 트랜잭션 지원 가능

3. MongoDB 활용시 고려사항

항목	단점	대응 방안
Join	- Join 기능 미제공	- 설계시 Join 최소화 방안 마련
Memory	- 메모리 관리 OS 위임	- 충분한 크기의 물리 메모리 구축
Index	- B-Tree 인덱싱으로 성능 저하	- 입력과 삭제 최소화 및 메모리 버퍼활용

- 데이터 모델링시 과도한 역정규화를 주의하여 성능과 구조적 안정성의 균형 필요. "끝"



기출풀이 의견

1. NoSQL의 기본 특징인 복제, 분산저장과 고가용성을 활용하여 방어적 답안 구성 가능
2. GridFS, BSON, Field -> Documents -> Collections 핵심 키워드 표현시 충분한 득점 가능

문 제 9. 변조(Modification)와 위조(Fabrication)

출 제 영 역	보안	난 이 도	★★☆☆☆
출 제 배 경	- 보안의 기본 개념에 대한 이해도 검증		
출 제 빈 도	미출제		
참 고 자 료	<ul style="list-style-type: none"> - 정보통신기술용어해설 (https://www.ktword.co.kr/test/view/view.php?m_temp1=2288) - 데이터 보안 (https://a24s.com/data/jeongbotongsinhakseub/jbgs/book/chp5/chp5-3.htm) 		
Key word	- 불법적 수정, 잘못된 정보 전송, 수정, 생성, Update, Create		
풀 이	심재근(124 회 정보관리기술사 / 125 회 컴퓨터시스템응용기술사)		

1. 정보보안의 무결성 공격, 변조와 위조 개념

변조(Modification)	위조(Fabrication)
<ul style="list-style-type: none"> - 존재하는 데이터를 권한 없는 사용자의 불법적 수정 또는 발송된 정보를 중간에 가로채서 일부 또는 전부를 변경하여 수신자에게 전송하는 기법 	<ul style="list-style-type: none"> - 존재하지 않는 데이터를 불법적 사용자가 임의로 생성하거나, 발송되지 않은 정보를 수신자에게 전송하는 보안 공격 기법
<ul style="list-style-type: none"> - 정보보안의 무결성을 손상시키는 공격으로 정보의 유무 및 수정과 생성의 차별성 	

2. 변조와 위조 개념도 및 상세 설명

1) 변조와 위조 개념도

변조(Modification)	위조(Fabrication)
<p>(1) 원본 정보를 공격자 획득 (2) 공격자의 원본정보 불법적 수정 (3) 변조된 정보 전송</p>	<p>(0) 원본정보에 대한 사전 분석 (1) 불법적 정보 생성 (2) 위조된 정보 전송</p>
<ul style="list-style-type: none"> - 변조는 데이터 자체의 공격이며, 위조는 시스템의 신뢰성 훼손 또는 불법 접근 후 임의 정보 생성 	

2) 변조와 위조 상세 설명

항목	변조	위조
목적	존재하는 정보의 불법적 수정	원본과 식별 불가능한 불법정보 생성
공통점	무결성 훼손	무결성 훼손
CRUD	Update	Create
대상	시스템 자원 또는 Data 대상 공격	송신자 또는 시스템 대상 공격
사례	기존 사업체의 출금계좌를 공격자의 계좌로 불법 변경	존재치 않는 사업체를 신규 등록하며 공격자의 계좌를 신규 등록

- 변조와 위조는 무결성은 훼손하는 보안의 중요 문제로 대응이 요구

3. 변조와 위조 공격에 대한 대응 방안

항목	공격 기법	대응 방안
변조	- 파일 수정	- 파일 접근 권한 관리 - 다중 인증 및 보안 통제 매커니즘 운용
	- 프로그램 코드 변경	- 프로그램 버전 변경시 승인 절차 - Hash 기반 원본 변조 검증
위조	- 허위 메시지 생성	- 소유자 생성 인증과 타임스탬프 - 접근 통제 모델 기반 관리
	- 순서 변경 공격	- Sequencing 관리 및 오류 검증 - TLS 및 공개키 암호화 세션 적용

- 대응 방안 수립 시 관리적 보안을 선행 후 기술적 보안으로 프로세스를 보장토록 구축. "끝"

기출풀이 의견

1. 보안 용어에 대한 기본지식 검증으로 명확한 차이를 표현하는 것이 답안 작성시 유리합니다
2. 보안 문제는 항상 취약점과 대응방안 관점에서 구성하는 것이 필요합니다.

문 제 10. SVM(Support Vector Machine)

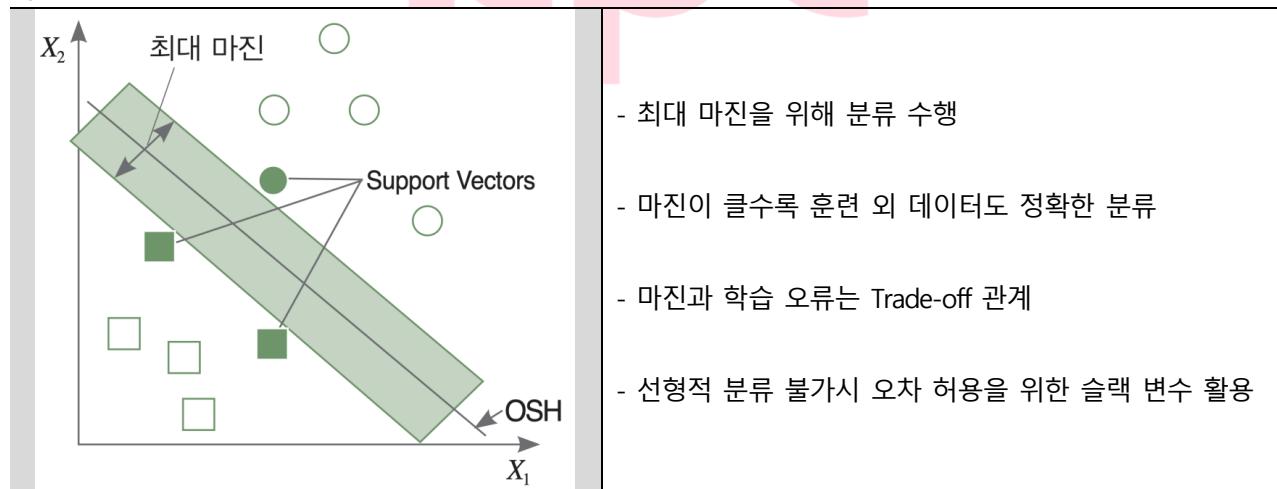
출 제 영 역	인공지능	난 이 도	★★☆☆☆
출 제 배 경	- 분류 알고리즘에서 높은 성능을 보이는 SVM에 대한 이해도 검증		
출 제 빈 도	- 119 회 컴퓨터시스템응용(1 교시)		
참 고 자 료	<ul style="list-style-type: none"> - 라온피플(주) 쉽게 읽는 머신러닝 – 머신러닝 학습방법 (part 4) SVM (https://m.blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=laonple&logNo=220845107089&p) - DL & DM/SVM SVM part 1 (https://gentlej90.tistory.com/43)- 		
Key word	- 결정경계, 서포트 벡터, 마진, 초평면, 슬랙 변수, 커널 기법		
풀 이	심재근(124 회 정보관리기술사 / 125 회 컴퓨터시스템응용기술사)		

1. 분류와 회귀분석에서 과적합 없는 고성능 알고리즘, SVM 개념

개념	특징
<ul style="list-style-type: none"> - 데이터가 사상 된 공간에서 경계선과 가장 근접한 데이터(Support Vector)간 거리가 가장 큰 경계를 식별하는 지도학습 기반 알고리즘 	<ul style="list-style-type: none"> - 과적합 최소화 - 차원의 저주 회피 - 통계적 학습 이론 기반
<ul style="list-style-type: none"> - 공간상에서 최적의 분리 초평면(Hyperplane)을 찾아서 분류 및 회귀 수행 	

2. SVM 개념도 및 기술 요소

1) SVM 개념도



2) SVM 기술 요소

항목	기술 요소	설명
구성 요소	결정경계	- 데이터 분류의 기준이 되는 경계
	서포트 벡터 (Support Vector)	- 훈련 데이터 중 결정경계 가장 근접한 데이터 집합

	마진(Margin)	- 결정 경계에서 서포트 벡터까지 거리(여유 공간) - 최적 결정 경계 위해 마진의 극대화 필요
	초평면(Hyperplane)	- 데이터 분류 위한 기준이 되는 결정 영역 - 데이터가 n 차원이면 초평면은 n-1 차원
	슬랙(Slack) 변수	- 완벽한 분리 불가능시 허용된 오차 위한 변수 - Soft Margin SVM에서 사용
주요 기법	Soft Margin	- 마진의 안쪽과 바깥쪽에 이상값(Outlier) 허용 - 하드 마진 SVM 적용 어려우서 경우 주로 이용
	Hard Margin	- 마진의 안쪽과 바깥쪽 이상값(Outlier) 미허용 - 노이즈로 최적 결정 경계 못 찾거나 잘못된 분류 가능
	커널 기법	- 비선형 패턴의 분리를 위해 input space를 선형 패턴의 Feature space로 고차공간 변환 후 경계 탐색

- 커널 기법 적용시 선형 커널, 다항식 커널, 시그모이드 커널 적용 가능

3. SVM 최적화 및 오버피팅 방지 Regularization Parameter

- regularization parameter 설정하여 학습에 특화되는 오버피팅 방지
- 일반화 목적으로 들어가는 일종의 패널티항
- 파라미터값 큰경우 오차 작아져 마진 좁아지며, 반대의 경우 마진확대로 유연한 조정 가능. "끌"



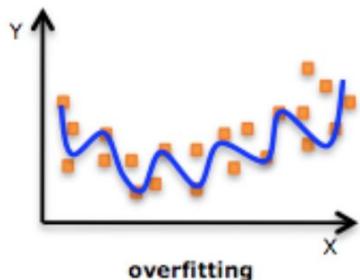
기출풀이 의견

1. 다수 수험자가 문제를 선택할 것으로 예상되어 좀 더 많은 기술 요소를 쓸 수 있어야 합니다.
2. 오버피팅과 언더피팅에 대한 고려와 Outlier에 대한 부분이 차별화 요소로 생각됩니다.

문 제 11. 과적합(Overfitting)의 발생이유와 해결방안

출 제 영 역	인공지능	난 이 도	★★☆☆☆
출 제 배 경	- 데이터와 인공지능 모델에 대한 기본적 이해도 확인		
출 제 빈 도	미출제		
참 고 자 료	<ul style="list-style-type: none"> - ML101 #6 Overfitting ([ML101] #6. Overfitting (brunch.co.kr)) - ML 인공신경망의 오버피팅과 Regularization 의 이해 (https://shryu8902.github.io/working/2019-02-01-overfit/) 		
Key word	- 편향과 분산, Drop-out, Early Stop, Regularization, k-fold cross validation		
풀 이	심재근(124 회 정보관리기술사 / 125 회 컴퓨터시스템응용기술사)		

1. 학습 데이터에 과도한 적응, 과적합(Overfitting) 개념

개념도	개념
	<ul style="list-style-type: none"> - 모델의 트레이닝 에러가 매우 낮으나 테스트 에러가 비정상적으로 높은 상태
	<ul style="list-style-type: none"> - 노이즈나 과도한 학습으로 인한 불필요한 내용까지 학습되어 일반화 되지 못한 상태

- 기출 문제는 100 점에 가까운 상태이나 실제 시험시 60~70 점인 모델의 훈련이 잘못된 상태

2. 과적합의 발생 이유와 해결 방안

1) 과적합의 발생 이유

분류	이 유	설명
모델 측면	모델 복잡도	- 너무 복잡한 모델로 노이즈에 민감한 반응
	부적합한 알고리즘	- 데이터에 부적합한 알고리즘
	Trade off	- 편향과 분산의 Trade-off 관계성에서 치우침으로 발생
	차원의 저주	- 고차원으로 인한 복잡도, 데이터의 증가로 비정상 동작
데이터 측면	데이터 부족	- 학습에 필요한 데이터 부족으로 발생
	데이터 전처리 품질	- 너무 많은 노이즈 또는 이상값으로 발생
	데이터 쓸림	- 대표성을 지니지 못한 데이터 표본으로 발생

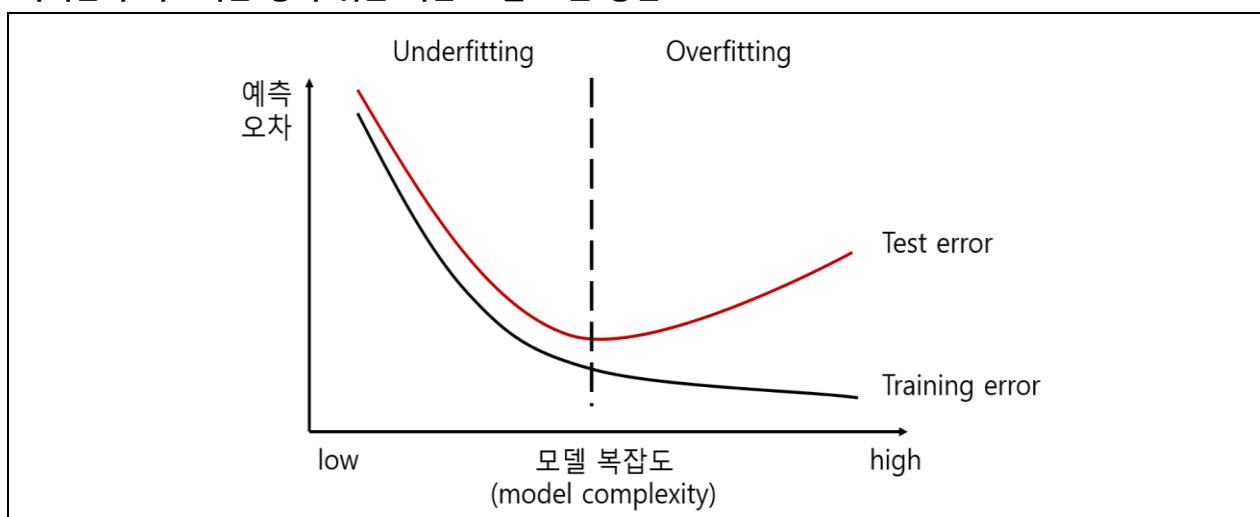
- 모델 또는 데이터 문제로 과적합시 일반화되지 못한 모델 생성으로 해결 필요

2) 과적합의 해결 방안

분류	해결 방안	설명
모델 측면	Dropout	- 학습시 일부 신경방을 임의 제거하여 단순화
	Regulation	- 패널치 또는 통제 변수를 통하여 모델 조정
	모델 복잡도 통제	- 독립변수중 불필요 변수 통제로 모델 복잡도 통제
	모델 변경	- 과적합 적은 SVM, CNN 유형의 모델로 변경
데이터 측면	K-Fold Cross Validation	- 학습에 필요한 데이터 부족으로 발생
	Bagging, boosting	- 부족한 데이터에서 편향된 표본의 추출 방지
	데이터 추가 확보	- 대표성을 지니지 못한 데이터 표본으로 발생

- 실제 적용시 Early Stopping 과 K-Fold Cross Validation 및 다수 방안 복합적 적용으로 해결

3. 과적합과 과소적합 방지 위한 적합 모델 도출 방안



- 고품질의 데이터와 적정수준의 복잡도 모델을 활용하여 에러의 발생율을 검증하여 최적 모델 도출. "끝"

기출풀이 의견

1. 과적합에 대한 이유와 해결방안을 관점을 분리하여 많이 쓸 수 있어야 높은 점수가 가능합니다.
2. 팩트 기반의 문제로 높은 점수를 받기는 어려우나 낮은 점수를 주기도 어려운 문제입니다.

문제 제 12. 디지털 트윈(Digital Twin)과 메타버스(Metaverse)

출제영역	디지털서비스	난이도	★★☆☆☆
출제배경	- 메타버스 2.0 부각과 구현 기술에 대한 관심 집중		
출제빈도	- 126회 관리(4교시), 125회 컴시응(3교시), 120회 컴시응(2교시), 119회 관리(3교시) 등		
참고자료	- ICT Issue Blender 제5호(2021.09) 리부트 메타버스 2.0 시대로의 진화 NIA		
Keyword	- 3D 모델링, 디지털 스레드, SNS, XR, 디지털트윈, 메타버스 2.0		
풀이	심재근(124회 정보관리기술사 / 125회 컴퓨터시스템응용기술사)		

1. 리부트된 메타버스와 메타버스 2.0 핵심 기술, 디지털 트윈과 메타버스 개념

디지털 트윈	메타버스
- 현실세계의 특정 객체를 가상모델링 하여 디지털 환경에서 지속적 관찰과 상호작용 가능한 기술모델	- 가상과 현실이 상호 작용하며, 구축된 세계속에서 사회, 경제, 문화 활동이 가능한 디지털 초월세계
- 최근 메타버스 2.0 부각과 이를 실현하기 위한 기술로 XR, SNS와 더불어 디지털 트윈 기술 주목	

2. 디지털 트윈과 메타버스 상세 설명

1) 디지털 트윈 상세 설명

분류	구성 요소	설명
물리 세계	센서 데이터	- 물리세계의 정보 취득위한 센서와 이벤트 데이터
	메타 데이터	- 이벤트 및 취득 데이터의 가공된 형태
가상 세계	3D 모델링	- 실제 객체를 디지털로 모델링 하는 기술
	디지털 스레드	- 디지털환경상에서 동작 가능한 디지털 자산
물리 가상 통합	AR/VR 연결성	- 물리 자산과 디지털 자산의 연결 기술
	인공지능 및 상호연결	- AI와 초고속 통신기술을 활용한 상호 연결성

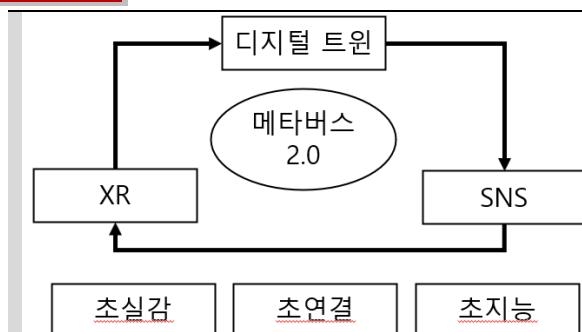
- 디지털 트윈은 메타버스 1.5의 미러월드 구축 핵심기술이며, XR, SNS와 결합하여 메타버스 2.0 발전

2) 메타버스 상세 설명

분류	구성 요소	설명
증강현실	MR 및 XR	- 초실감형 기술을 활용 전 시야로 메타버스 서비스 기술
	웨어러블 디바이스	- 스마트 안경, 스마트 와치 등 디바이스 중심 기술 구현
라이프로깅	SNS	- 연결성과 명성 등 게임 요소 활용한 관계중심 서비스
	감성형 데이터	- 관심사 및 트랜드에 대한 정보를 가공 및 서비스
미러월드	디지털 트윈	- 가상세계와 현실세계 상호 연동 가능한 기술 모델
	디지털 스레드	- 3D 모델링된 가상화된 디지털 자산으로 제어 가능

- 메타버스는 다양한 속성이 초연결, 초지능, 초실감으로 융합되어 초세계로 진화 중

3. 메타버스 2.0 진화 위한 이슈와 해결방안



이슈	해결 방안
규제/제도	일시적 규제완화, 해외 벤치마킹
균형적 발전	균형 생태계 조성위한 정부 주도 노력
상호운용성	공통된 메타버스 세계관 위한 표준화
정보/접근 경차	서비스 기획과 이용 가이드 마련
지속가능성	기술력 높은 민간 플랫폼 중심 지원

- 새롭게 정의되는 메타버스 2.0 선제적 대응위해 지속 성장 가능한 메타버스 생태계 조성 필요. "끝"



기출풀이 의견

- 두가지를 묻는 문제의 경우 숨은 의도가 있는 경우가 많습니다. (대부분 두가지가 연결되는 의도)
- 개별적 개념, 기술을 적는다면 5~6점이며, 관계성과 논리구조가 포함되어야 6점 이상 가능 합니다.

문 제 13. DaaS(Desktop as a Service)

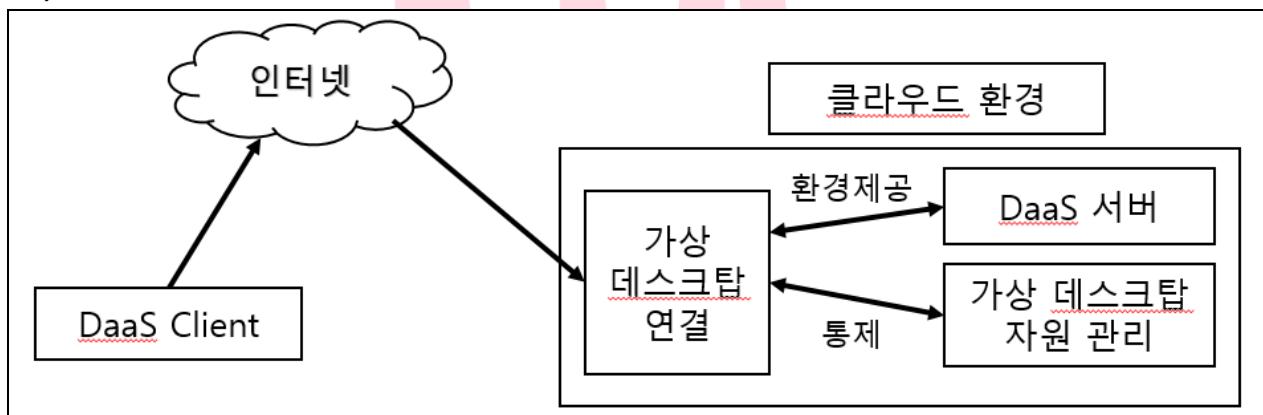
출제영역	디지털서비스	난이도	★★☆☆☆
출제배경	- VDI의 도입과 운영시 온프레미스 환경으로 인력, 비용 및 도입기간 증가 문제 해결과 소규모 기업의 데스크톱 On-Demand 서비스 수요 증가로 DaaS 부각		
출제빈도	- 99회 컴퓨터시스템응용(1교시)		
참고자료	<ul style="list-style-type: none"> - DaaS/Desktop as a Service)란 - VMWare (https://vmware.com/kr/topics/glossary/content/desktop-as-a-service.html) - 중앙행정기관 인터넷망 DaaS 도입 가이드라인(2021.05) – 행정안전부 		
Key word	- Connection Broker, DaaS 서버, 가상데스크톱 자원관리, 하이퍼바이저, 인증		
풀이	심재근(124회 정보관리기술사 / 125회 컴퓨터시스템응용기술사)		

1. 클라우드와 VDI 기술 결합, DaaS 개념

개념	필요성
<ul style="list-style-type: none"> - 데스크톱 가상화(VDI)를 클라우드 기술로 구현, 서비스 공급자가 인터넷을 통한 구독방식으로 제공하는 데스크톱 서비스 	<ul style="list-style-type: none"> - VDI의 온프레미스 관리 문제점 - 소규모 기업의 VDI 도입 어려움 - 라이선스 일괄 구매 비용 문제
<ul style="list-style-type: none"> - 재택근무의 확장과 소규모 기업대상 비용점감과 On-Demand 형 Desktop 서비스 부각 	

2. DaaS 구성도 및 구성 요소

1) DaaS 구성도



- 프로토콜 개선으로 GPU 가속 애플리케이션 실행 시 중단없는 마이그레이션으로 처리

2) DaaS 구성요소

분류	기술 요소	설명
DaaS Client	Thin / Zero Client	- 최소 자원으로 구성된 경량 클라이언트
	Network Protocol	- PCoIP, ICA/HDX 프로토콜로 영상정보 압축 전송
	I/O Event 관리	- 드라이버 제어 및 디바이스 이벤트 관리
가상 데스크톱 연결	VD delivery 프로토콜	- 가상데스크톱 보안인증과 환경정보 연동 처리
	Connection Broker	- 가상데스크톱 모니터링 및 연결기능 관리자

DaaS 서버	하이퍼바이저	- 하드웨어 자원 가상화해 실행 환경 제공
	가상 머신	- 사용자가 실제 사용하는 가상데스크 서비스용 가상머신
가상 데스크탑 자원 관리	동적 자원 관리	- 컴퓨팅자원에 대한 동적 할당과 회수 관리
	서비스 프로비저닝	- 사용자 별 서비스 제공과 환경 관리
	마이그레이션 관리	- CPU, GPU 등 핵심 자원에 대한 동적 이동성 제공

- 보안 및 온프레미스 운영을 위한 IT 전문인력 없이 구독형 서비스 가능

3. DaaS 도입 시 장점과 고려사항

항목	핵심 요소	설명
장점	- Zero Trust 적용 용이성	- 클라우드 기반 보안 서비스 강화
	- 즉시성과 비용	- 인프라 및 IT 인력관리 불필요, 즉시 구독 가능 모델
고려사항	- 보안 통제성	- 기업 단말 보안의 간접 관리로 전환 요구
	- 가상서버 불안정성	- 멀티 클라우드를 활용한 DaaS 가용성 증대 요구

- VDI 대비 소규모 구축 가능 장점과 보안과 통제성에서 불안정성 고려하여 도입 검토 “끝”



기출풀이 의견

1. VDI에서 DaaS 전환 이후 출제된 문제로 DaaS에 대한 인사이트가 포함되면 차별화가 가능합니다.
2. 데스크탑 구독형 서비스로 기술과 서비스에 대한 항목을 모두 기술하는 것이 좋습니다.