



ICT의 가치를 이끄는 사람들!!

128회

컴퓨터시스템응용기술사 기출풀이 4교시

국가기술자격 기술사 시험문제

정보처리기술사 제 128 회

제 4 교시

분야	정보통신	종목	컴퓨터시스템응용	수험 번호		성 명	
----	------	----	----------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 머신러닝(Machine Learning)에서 교차검증(Cross Validation)에 대하여 설명하시오.
2. 5G 와 6G 이동통신에 대한 특징과 발전 동향에 대하여 설명하시오.
3. 엣지 컴퓨팅(Edge Computing)의 장단점과 적용사례 및 보안취약점에 대하여 설명하시오.
4. 대용량 비휘발성 저장장치로불리우는 SSD(Solid State Drive) 제어기의 플래시 변환 계층(Flash Translation Layer)에 대하여 설명하시오.
5. 의료용 3D(Dimension) 모델링 소프트웨어관련으로 다음을 설명하시오.
 - 가. 3D 프린팅 개념 및 정의
 - 나. 3D 프린팅 공정 분류 및 설명
 - 다. 의료용 3D 모델링 소프트웨어품질 평가 항목
6. 클라우드 서비스의 품질 성능에 관한 기준 제정의 추진배경 및 평가 기준에 대하여 작성하고, 서비스 회복시간의정량적 측정을 위한 지표에 대하여 설명하시오

문 제	1. 머신러닝(Machine Learning)에서 교차검증(Cross Validation)에 대하여 설명하시오.		
출 제 영 역	인공지능	난 이 도	★★☆☆☆
출 제 배 경	- 머신러닝 모델 신뢰성 향상을 위한 모델 검증 및 평가 중요성 부각 - 122 회 머신러닝 모델 검증 문제 출제에 따른 교차검증 기법에 대한 이해		
출 제 빈 도	122 회 응용 3-5, 105 호 관리 4-1		
참 고 자 료	- https://woono.tistory.com/105 - https://jhryu1208.github.io/data/2021/01/24/ML_cross_validation - https://velog.io/@kingyeongmi/sogum		
Key word	- 모든 데이터셋 훈련/평가에 활용, KFCV, SKFCV, LpOCV, LOOCV, 파이썬, R, scikite-learn		
풀 이	김고은(126 회 정보관리기술사)		

1. 머신러닝 교차검증의 정의 및 필요성, 장단점

가. 머신러닝 교차검증 정의 및 필요

매커니즘	<div> <div>Training Data</div> <div>Validation Data</div> <div>Test Data</div> </div>		
정의	학습데이터를 학습데이터 세트와 검증데이터 세트로 분리하여 다양한 학습과 평가를 반복적으로 실시하여 검증하는 방식		
필요성	구분	상세설명	
	신뢰성 있는 모델 평가 진행	파라미터 튜닝하고 일반적인 모델을 만들어 신뢰성 향상	
	편향된 모델 유도 방지	학습데이터에만 과도하게 학습되어 실제 다른 데이터를 예측할때 성능이 과도하게 떨어지는 것을 해결	

나. 머신러닝 교차검증 장단점

구분	핵심	상세설명
장점	모든 데이터셋 훈련에 활용	데이터 부족으로 인한 underfitting 을 방지, 정확도 향상
	모든 데이터셋 평가에 활용	평가에 사용되는 데이터 편종을 예방, 평가 결과에 따라 좀 더 일반화된 모델 생성
단점	소요시간 증가	Iteration 횟수가 많기 때문에, 모델 훈련/평가 시간 증가
	데이터가 적을경우 분할에 대한 영향이 큼	데이터를 나누는 방식 자체가 성능 추정에 민감한 영향을 미침

- 머신러닝 교차검증은 추출기법에 따라 Non-Exhaustive CV 와 Exhaustive CV 기법으로 분류 됨

2. 머신러닝 교차검증 기법 설명

가. 머신러닝 교차검증 Non-Exhaustive CV 기법 설명

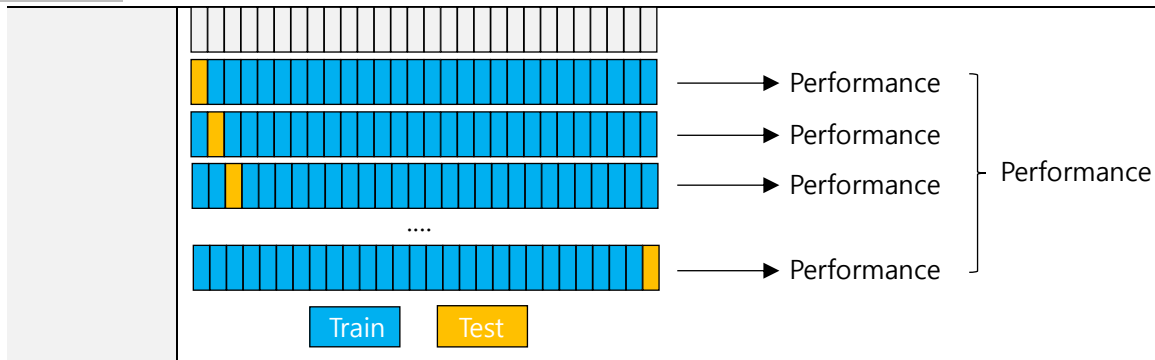
기법	설명
K-fold Cross Validation	K개의 fold 구성하고 각 데이터를 학습하고 Validation으로 평가 한 다음 5개의 결과에 대해 평균을 내어 최종 성능을 구함

(KFCV)	Fold 1	Train set	Train set	Train set	Train set	Val set
	Fold 2	Train set	Train set	Train set	Val set	Train set
	⋮			⋮		
	Fold 5	Val set	Train set	Train set	Train set	Train set
	무작위추출, 동등분할					
Stratified K-fold Cross Validation (SKFCV)	K-fold 의 클래스 비율이 상이하게 분포되어 원치 않는 결과를 도출할 가능성이 있어 이를 해결하기 위해 전체 데이터의 클래스 비율을 고려하여 set 구성					
		Class 비율 0 : 80% 1: 20%	Class 비율 0 : 80% 1: 20%	Class 비율 0 : 80% 1: 20%	Class 비율 0 : 80% 1: 20%	Class 비율 0 : 80% 1: 20%
	Fold 1	Train set	Train set	Train set	Train set	Val set
	Fold 2	Train set	Train set	Train set	Val set	Train set
	⋮			⋮		
	Fold 5	Val set	Train set	Train set	Train set	Train set

- Non-Exhaustive CV 는 Random 부분 추출 기법이며, 일반적으로 클래스가 있는 분류 문제에는 층화 K-fold CV 활용, 회귀 문제에서는 K-fold CV 활용

나. 머신러닝 교차검증 Exhaustive CV 기법 설명

기법	설명
Leave-p-Out Cross Validation (LpOCV)	전체 데이터 N개 중에서 p개의 샘플을 선택하여 모델 검증에 활용하는 방법
	전체 데이터 N개, 평가데이터 p개
	전체 데이터 N개, 평가데이터 1개, LpOCV 보다 연산 소요시간 적음
	데이터가 N 개라면 (N-1)개의 데이터로 학습하고 1 개의 데이터로 평가하는 방법 데이터가 많을 수록 많은 시간 소요
Leave-One-Out Cross Validation (LOOCV)	



- Exhaustive CV 는 가능한 모든 경우의 수 만큼 수행됨 따라서 연산이 많아짐

3. 머신러닝 교차검증 구현 환경 및 구현 방법

가. 머신러닝 교차검증 구현 환경

구분	구현환경	상세설명
언어	파이썬, R	통계계산과 그래픽을 위한 프로그래밍 언어, 다양한 라이브러리를 활용하여 교차검증 구현 가능
툴	Jupyter Notebook, R 스튜디오, PyCharm	파이썬 또는 R 로 작성된 코드를 실행해 볼 수 있는 개발 도구
라이브러리	Numpy, scikite-learn, PySpark, Tensorflow	오픈소스로 공개되어 있으며, 교차검증 등 쉽게 적용가능하도록 제공하는 머신러닝 라이브러리

나. 머신러닝 교차검증 구현 방법(k-fold CV)

```

from sklearn.datasets import load_iris
from sklearn.model_selection import KFold
from sklearn.model_selection import cross_val_score

iris_data = load_iris()

# 모델
logreg = LogisticRegression()

# n_split : 몇개로 분할할지
# shuffle : Fold 를 나누기 전에 무작위로 섞을지
# random_state : 나눈 Fold 를 그대로 사용할지
kfold = KFold(n_splits=5, shuffle = True, random_state=0)

# 파라미터는 (모델, Trainingdata 의 feature, Trainingdata 의 target, 폴드수) 이다.
scores = cross_val_score(logreg , iris.data , iris.target ,cv=kfold)

# Trainingdata 에 대한 성능을 나타낸다.

```

```
print('교차 검증별 정확도:', np.round(scores, 4))
print('평균 검증 정확도:', np.round(np.mean(scores), 4))
```

- 파이썬을 이용하여 사이킷런(sklearn) 라이브러리를 활용하여 손쉽게 교차검증 구현가능

4. 머신러닝 교차검증 활용사례

구분	핵심	상세설명
화학공정분야	증류공정에서 시계열 교차검증 적용	생산단의 온도를 5 개의 폴드로 나눈 결과 통해 분리공정 온도예측 모델의 초매개변수 최적화
항공	다중회귀분석 바탕 국내선 항공수요예측	국내선 여객 및 화물에 대해 8 개 모형 설정하여 각 모형별로 CV 검증을 실시하여 예측오차를 최소화 하는 모형 2 개 선정하여 수요 예측
재해예방	지진 발생 및 피해 규모 예측	경주와 포항 지진 대상 교차검증 통한 최적의 지진 취약성 평가 모델을 타 지역에 적용하여 대책마련

- 교차검증 활용하여 예측, 분류문제에 적용 가능

“끝”

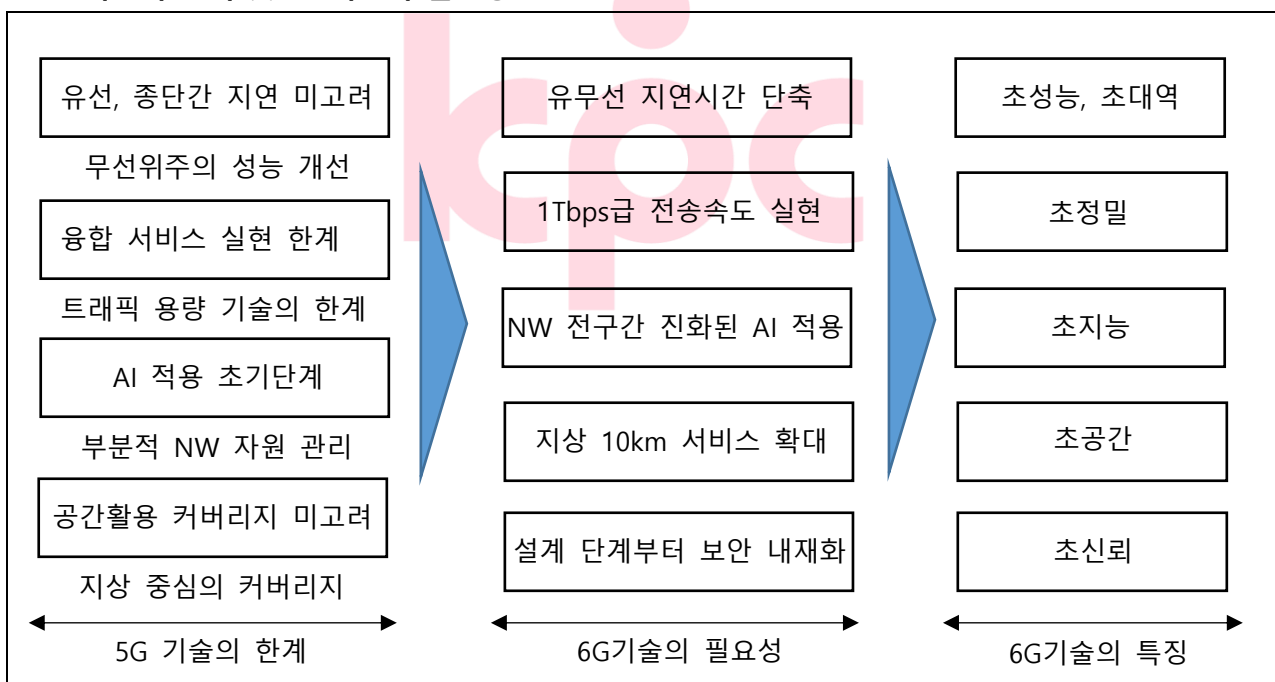


기출풀이 의견

1. 교차검증의 정의, 필요성, 장단점, 기법을 작성하고, 실제로 어떻게 구현하고 어떻게 활용되는지까지 학습하시면 좋겠습니다.

문 제	2. 5G 와 6G 이동통신에 대한 특징과 발전 동향에 대하여 설명하시오.		
출 제 영 역	네트워크	난 이 도	★★★★☆
출 제 배 경	- 20 년 '6G 시대를 선도하기 위한 미래 이동통신 R&D 추진전략' 발표와 한/미 정상회담으로 차세대 네트워크 협력 안 논의(6G, 오픈랜) 등 부각		
출 제 빈 도	122 회 응용 3-4		
참 고 자 료	- 6G 광통신 인프라 핵심기술 전망과 동향 - 주간기술동향(2022.3.2) - 6G 이동통신을 위한 임의 접속 기술 발전 방향 - 주간기술동향(2022.2.16) - 광액세스용 100Gbps 코히어런트 광전송 디지털신호처리(DSP) 기술 - 주간기술동향(2021.12.15) - 6G 시대를 선도하기 위한 「미래 이동통신 R&D 추진전략」(안) - 과학기술정보통신부 - 차세대 이동통신 6G 주도권 확보 쟁점 - S&T GPS, 2021.10		
Key word	- 융합서비스, 종단간 지연 단축, 보안 내재화, 1Tbps, 10km, 0.1ms, 초성능, 초대역, 초공간, 초정밀, 초지능, 초신뢰		
풀 이	김고은(126 회 정보관리기술사)		

1. 5G 기술의 한계 및 6G 기술의 필요성



- 6G 기술 전송속도 높이고 AI 융합하여 서비스 확대 및 보안 강화하여 5G 기술의 한계 해결가능, 5G와 6G 특징을 통해 이동통신의 발전동향을 파악하고 앞으로의 6G 비전을 수립하여 시장 경쟁력 선도하고 글로벌 주도권을 확보

2. 5G 와 6G 이동통신에 대한 특징 설명

가. 5G 와 6G 이동통신에 성능적 특징

특징	5G	6G
최대 전송률	- 20Gbps	- 1Tbps

체감 전송속도	- 100Mbps	- 1Gbps
광 액세스	- 최대 20Gbps	- Tbps 급
주파수 대역	- 100Ghz 대역 이하	- 100Ghz 대역 이상
대역폭	- 수 Ghz 대역폭	- 수십 Ghz 대역폭
지원 고도	- 지상 120m 이하	- 지상 10k 이하
지원 속도	- 500km/h 이하	- 1000km/h 이하
무선 구간 지연	- 1mc 이하	- 0.1ms
종단간 지연	N/A	- 수 ms

나. 5G와 6G 이동통신에 기술적 특징

특징	5G	6G
초성능	다수 이용 초고속 융합서비스 보편화시 키에는 성능 부족	Tbps 급의 무선통신, 광통신 가능
초대역	주저대역, 밀리미터파 주파수 확보	Tbps급 전송속도 실현할 주파수 대역 (100~300hz) 포함
초정밀	무선 구간 지연시간만 단축	종단간 초정밀 네트워크, 초저지연, 고정밀 패킷 포워딩 N/W 모듈
초공간	지상 위주로 드론, 플라잉 카 등 향후 등장할 공중 비행체에는 대응 불가	공중, 해상 등을 포함하는 3D 입체통신의 실현
초지능	코어망에만 AI 기술적용, 무선구간 미지원	지능형 무선 액세스, 지능형 네트워크, 자동화 및 지능형 시스템
초신뢰	보안기능 선택적으로 추가	6G 품질 보장 보안기술 Embedded

- 5G 상용화가 한창 진행되고 있지만 THz 대역의 주파수 활용성과 기술적 파급효과의 기대감으로 6G에 대한 논의가 빠르게 본격화되며 국내외 장기선행 연구 및 기술이 발전되고 있음

3. 5G와 6G 이동통신에 대한 발전 동향

가. 서비스, 기술적 측면 발전 동향

구분	발전동향	상세설명
서비스 측면	6G 기반 자율비행차	6G 위성으로 플라잉카, 드론과 초저지연 통신
	디지털 헬스케어	양자암호기술을 통한 생체정보 암호화-원거리 원격 수술
	스마트 시티의 디지털 트윈	물류, 교통 이동체에 대한 완전한 디지털 재현 및 관제
	완전 자율 스마트 공장	산업현장 빅데이터 기반 안전하고 최적화된 설비 자동정밀제어
기술적 측면	개방형 구조(ORAN, eCPRI)	5G 도입 및 6G를 위한 광액세스 인터페이스가 기능 분리를 지원하는 개방형 구조로 진화함에 따라 이를 지원하는 광통신 기술 연구 진행
	6G 대용량 전송 위한 코히어런트 광송수신 기술	수신 감도 제공 위한 코히어런트 광송수신 기술 영역 확장, 단거리(< 20km)에 특화된 형태의 코히어런트 기술 개발 진행
	직접 수신 기술	폭증하는 모바일 데이터 수용을 위한 파장 당 50Gb/s 또는 100Gb/s IM-DD 기반 광전송 기술 개발 진행

무선 주파수 자원이 한정 인한 임의 접속의 충돌 해결	프리앰블 재사용 기법, DMRS, 임의 선택 기법, 임의접속 병렬화 기법
-------------------------------	--

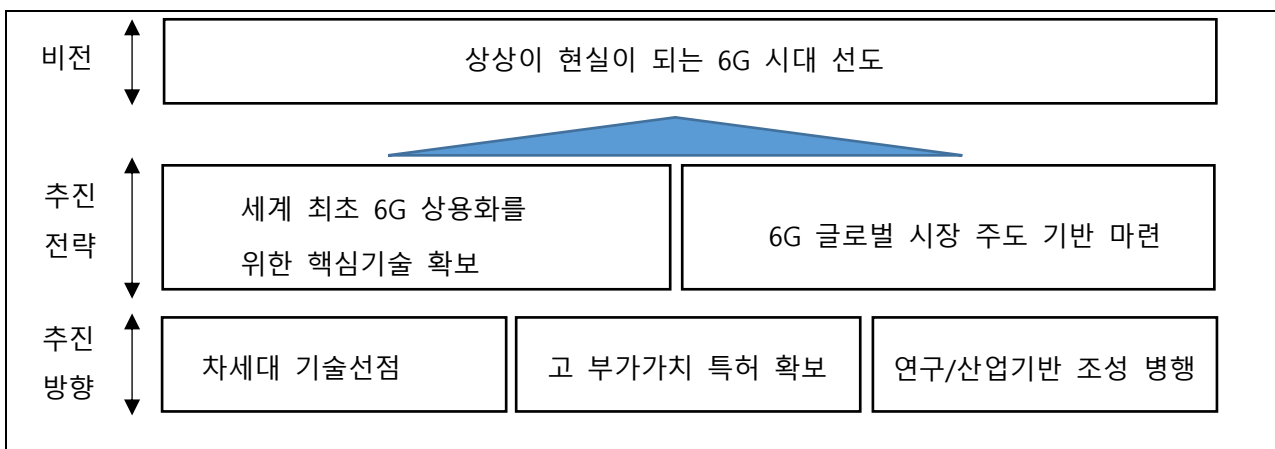
나. 국내, 국외 측면 발전 동향

구분	발전동향	상세설명
국내	과기부 6세대(6G) 이동통신 연구개발(R&D) 실행 계획	차세대 핵심 원천 기술 확보, 국제표준 특허 선점, 연구/산업 기반조성
	삼성전자 3GPP/ITU 6G 표준화 작업 총괄	RAN1 워킹 그룹, MIMO, eMTC, IAB, DSS 등 다뤄 한국 주도의 5G 릴리즈 18 및 6G 표준화
	이통3사 5G MEC 기술 경쟁	이통3사는 기술개발과 생태계 조성을 위해 해외 사업자와 합종연횡
	5G+융합서비스 확산 전략	5G특화망 활성화, 5G+선도서비스 발굴/보급, 5G+ 융합 생태계 조성
국외	중국 IMT-2030(6G)	6G 글로벌 상황을 공유하고 6G의 비전, 핵심 기술 등을 논의
	미국 넥스트G얼라이언스	5G 진전과 6G 및 그 이후(Beyond) 기술개발-정책 등 모든 관련 분야에서 미국 기업이 글로벌 기업과 협력해 영향력을 확대
	일본 6G 이동통신 연구개발	2030년대 상용화를 목표 45억 달러(약 5조 원)를 투입
	독일 6G R&D 이니셔티브	6G 생태계 관련 전문가 지식 풀과 그 활동을 연계할 네트워크 플랫폼 구축, '6G 연구 허브'와 '미래통신기술 및 6G 플랫폼' 사업에 대한 예산을 집행

- 해외 주요국 6G 기술확보 위한 경쟁 심화, 6G 핵심 기술 특허 출원을 가장 많이 낸 곳은 중국으로 약 40.3%를 차지하며 1위를 선점, 중국은 기지국과 인공위성 등 인프라 면에서 우세를 보였으며 미국은 소프트웨어에서 두각
- 국내 세계 최초 5G 상용화 성공 경험을 통해 6G 등 미래 네트워크 주도권 선점을 위한 전략 필요

4. 국내 미래 이동통신 선도위한 추진전략과 추진과제

가. 국내 미래 이동통신 선도위한 추진전략



나. 국내 미래 이동통신 선도위한 추진과제

추진방안	추진과제	상세설명
------	------	------

차세대 기술선점	6G 핵심기술 투자 및 롤링플랜 도입	선도적, 도전적인 수준으로 투자하고 외재적 요인에 대한 불확실성을 고려하여 사업시행 3 년 후 사업추진 목표의 적절성을 검증·조정
	민간 및 공공선도 시범서비스 추진	5G+ 전략산업·서비스를 통해 개발되어진 장비, 부품을 6G 환경에서도 활용될 수 있도록 고도화, 확산지원
고 부가가치 특허 확보	국내 6G 핵심기술의 ITU 국제표준 반영 추진	국제 협력 강화, 표준 전문 연구실, 인적 네트워크 확대, 표준화 컨설팅 지원, 표준화 활동비 지원통한 저변 확대
	R&D+표준+특허 확보 지원	표준특허 확보 가능성이 높은 기술을 집중 발굴할 수 있도록 R&D/특허/표준 전문가 협의체 및 전략맵 구축
연구/산업기반 조성 병행	6G 핵심 부품/장비 국산화 조기대응	국산 시작품 개발 (HW, SW), 중소기업 R&D 지원
	최고급 6G 인재 양성	석박사급 6G 전문가 배출, 융합서비스 분야 재직자 대상 6G 역량강화

- 추진전략을 통해 6G 핵심기술을 확보하여 세계 최초 6G 상용화에 선제 대응하고 글로벌 시장 선점 기회확보, 산업 구조 혁신 및 막대한 경제적 파급효과창출, 전 국민이 공간을 초월하여 모든 객체와 통신이 가능한 미래 초현실 시대를 영위

"끝"

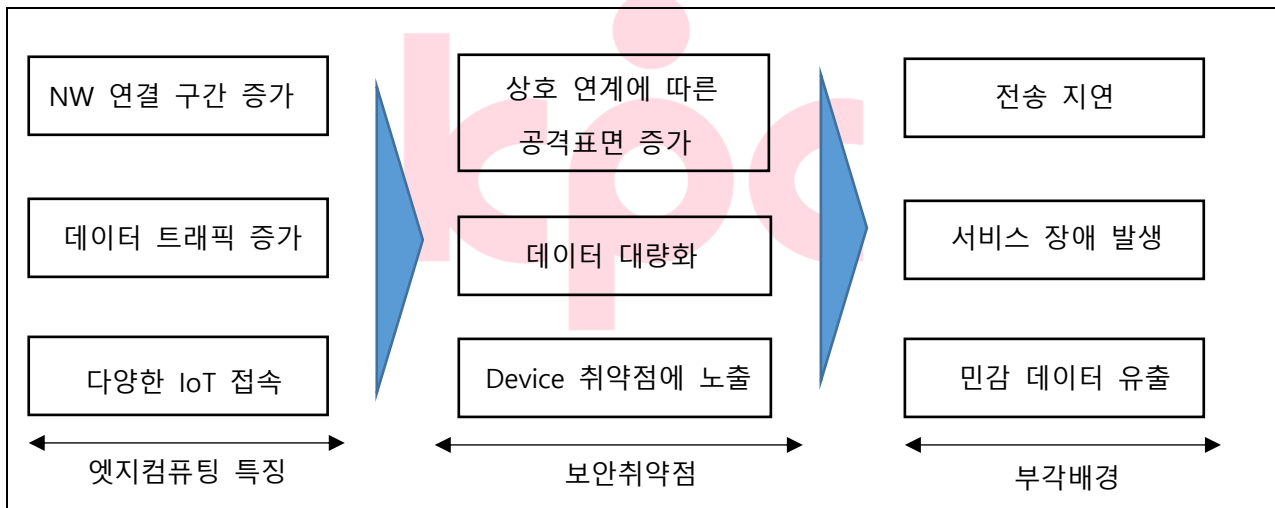


기출풀이 의견

1. 6G 기술의 최근 발전동향과 6G 선도위해 앞으로 우리나라가 준비해야될 부분에 대해서 학습하시면 좋겠습니다.

문 제	3. 엣지 컴퓨팅(Edge Computing)의 장단점과 적용사례 및 보안취약점에 대하여 설명하시오.		
출 제 영 역	보안	난 이 도	★★★★☆☆
출 제 배 경	- 많은 기업이 데이터 처리 기능을 엣지로 옮기고 있어 이런 변화는 새로운 사이버 위험을 초래할 수 있으므로 대응방안 필요		
출 제 빈 도	120 회 응용 4-5		
참 고 자 료	- https://www.itworld.co.kr/news/153913 - 포그 컴퓨팅 환경에서의 보안 및 프라이버시 이슈에 대한 연구 (논문)		
Key word	- 대기시간(Latency)의 감소, 전송 비용 절감, 스마트 애플리케이션의 증가, 데이터 보전성 문제, 데이터 해킹에 대한 문제, 대량화에 대한 문제, 인증, IoT 초기 보안설정 미변경, 불필요 노출 포트, 권한 상승 허용, 접근 통제 부재 및 권한 미설정, 데이터 암호화 부재, 안전하지 않은 데이터 처리/저장에 따른 프라이버시 문제		
풀 이	김고은(126 회 정보관리기술사)		

1. 엣지 컴퓨팅의 보안취약점 부각배경



- 엣지 컴퓨팅에 연결된 기기가 늘어나면서, 보안이 취약한 엣지 기기에 대한 공격을 통해 공격자에게 더 많은 표적을 제공하여 민감 데이터를 유출하고 전송 지연을 유발할 수 있기 때문에 보안 취약점이 부각됨
- 엣지 컴퓨팅의 장점은 강화하면서 단점과 보안취약점에 대한 이해를 통해 대응방안을 수립하여 더 빠르고 안정적이면서 저렴한 서비스 제공 가능

2. 엣지 컴퓨팅의 장단점 및 적용사례 설명

가. 엣지 컴퓨팅의 장단점

구분	장/단점	상세설명
장점	대기시간(Latency)의 감소	IoT 디바이스로부터의 데이터를 네트워크 엣지 단에서 효율화 할 수 있어 클라우드 컴퓨팅에 대한 의존도를 줄이고 실시간 컴퓨팅을 보장
	전송 비용 절감	데이터의 소스 가까워서 데이터를 분석/처리하여 엣지와

		클라우드 간 데이터 전송을 줄임
	스마트 애플리케이션의 증가	시간에 민감한 IoT 애플리케이션의 요구 사항을 충족하기 위해 엣지에서 데이터를 처리하는 등 요구 사항을 충족시키는 데 적합
단점	데이터 보전성 문제	가공에 의해 만들어진 필요한 데이터만 분석/처리하고 원천데이터와 불완전한 정보들은 버려짐
	데이터 해킹에 대한 문제	IoT, 네트워크 연결장치 및 내장 컴퓨터가 추가 됨에 따라 여러 장치를 통해 악의적인 공격 및 해커가 침투하여 중요한 데이터를 액세스 할 수 있는 방법이 증가
	대량화에 대한 문제	데이터 처리를 위한 다양한 장비와 컴퓨팅 프로세스를 처리 하기위한 하드웨어가 필요해지므로 그에 따른 비용 또한 증가

나. 엣지 컴퓨팅의 적용사례

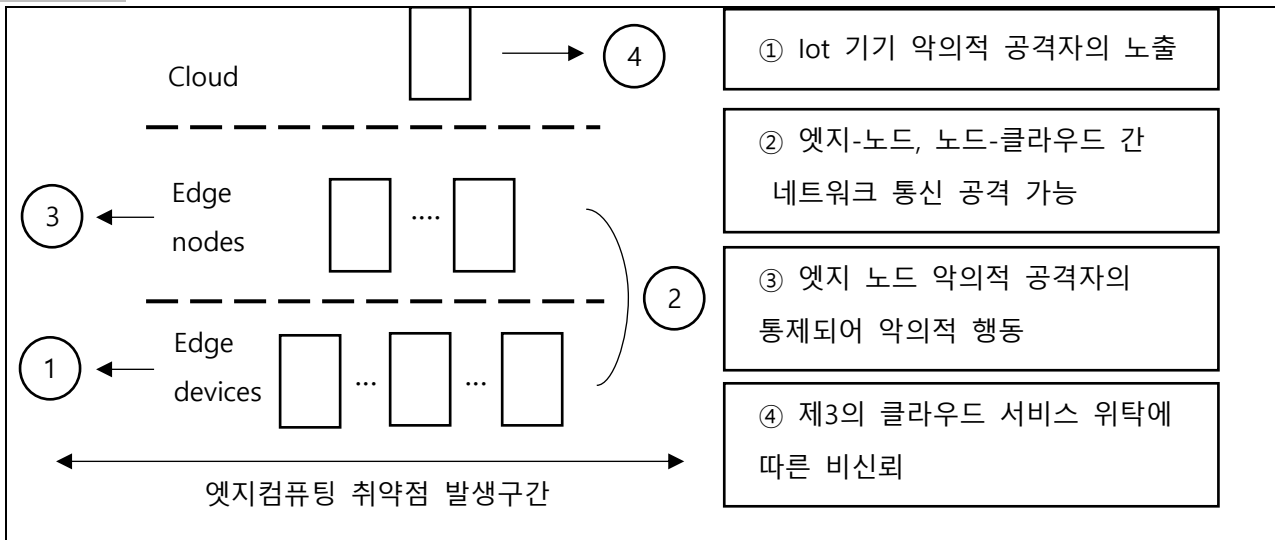
구분	발전동향	상세설명
안전성	자율주행 자동차	주변 환경, 방향 및 기상 조건과 관련된 방대한 양의 데이터 수집 및 분석
	항공엔진, 드론	산업기계 자체가 중앙 서버에서 멀리 떨어진 곳에 위치해 있어 중앙 서버와의 연결 해결
즉시성	금융업	ATM과 키오스크에 데이터 수집 처리하여 1밀리 초가 중요한 은행기관에 적용
	스마트 시티	주요 인프라와 IoT 장치가 거의 실시간으로 변화하는 조건에 대응할 수 있도록 즉각적인 응답시간을 제공
효율성	보건 의료	실시간으로 환자에 대한 중요 정보를 액세스하여 치료 추천
	제조산업	유지 보수 및 에너지 효율성 개선할 수 있는 데이터를 수집하여 비용과 에너지 소비를 줄임

- 엣지 컴퓨팅은 대기시간 감소와 전송비용 절감으로 다양한 산업에 즉시성, 효율성을 제공하여 수요 발생이 증가됨, 그러나 이러한 증가에 비해 운용 환경 및 발생 가능한 보안취약점에 대한 분석이 미흡

3. 엣지 컴퓨팅의 보안취약점 설명

가. 엣지 컴퓨팅 운용 환경 및 발생 가능한 보안취약점 발생 구간

--



나. 엣지 컴퓨팅의 보안취약점 상세설명

보안취약구간	보안취약점	상세설명
Edge devices	인증 절차가 없는 IoT 장치	위조된 코드나 데이터 위조 노드를 통해 시스템 내부에 전송
	IoT 초기 보안설정 미변경	인증정보를 가로채어 다른 세션에서 재전송 공격(Replay Attack) 시도
NW 통신	불필요 노출 포트, 권한 상승 허용	대량의 데이터 전송으로 서비스 거부(DoS, DDoS) 유발
	접근 통제 부재 및 권한 미설정	통신을 주고 받는 정보가 공격자에 의해 노출되어 중간자 공격(MITM) 가능
Edge nodes	데이터 암호화 부재	IoT 송수신 구간에 비 암호화 도청 가능
	보안성 검증이 되지 않은 SW/어플리케이션 사용	펌웨어 또는 SW 취약성을 이용하여 엣지 노드를 이용하여 원격제어 악성코드 배포
Cloud	안전하지 않는 키 관리	갱신되지 않는 그룹키, 키관리가 되지 않는 통신으로 인한 공모공격 및 부채널 공격에 노출
	안전하지 않은 데이터 처리/저장에 따른 프라이버시 문제	개인의 위치정보나 주소 같은 민감한 데이터 복호화 처리

- 엣지 컴퓨팅 운용 환경 및 발생 가능한 보안 취약점에 대한 이해와 대응방안 수립을 통해 안정적인 서비스 제공 가능

4. 엣지 컴퓨팅의 보안취약점 대응방안

보안취약구간	대응방안	상세설명
Edge devices	안전한 초기 보안설정	'Secure by Default' 기본 원칙 준수, 초기 설치 및 고장 수리 후 재설치시 안전한 설정
	보안 프로토콜 준수 및 안전한 파라미터 설정	기본 설정은 반드시 변경할 수 있는 절차 수립, Booting 시 암호 변경 등 기본 정보 변경 유도
NW 통신	데이터 구간 암호화	센서, 시스템간 네트워크의 구간을 암호화하여 스니핑, 도청 등 위협에 대응
	접근통제	사용자 식별 및 인증, 무선접근통제, 패스워드 정책설정,

		비인가 포트차단
Edge nodes	데이터보호	전송데이터보호(SSL/TLS), 암호화적용
	안전한 SW 및 HW 개발 기술 적용 및 검증	Secure Coding, SW/어플리케이션 보안성 검증 및 시큐어 하드웨어 장치 사용, 최신 업데이트 유지
Cloud	암호키 관리	IoT기기 간 그룹 통신시 암호키의 순방향 비밀성/역방향 비밀성 모두 만족
	프라이버시 강화	동형암호를 활용하여 복호화 없이 처리, 데이터/위치 정보 암호화하여 저장

- 대응방안 수립 통해 응답시간을 최소화 하고 실시간 처리가 적합한 엣지 컴퓨팅으로 사용자에게 더 빠르고 안정적인 서비스를 제공 가능

"끝"



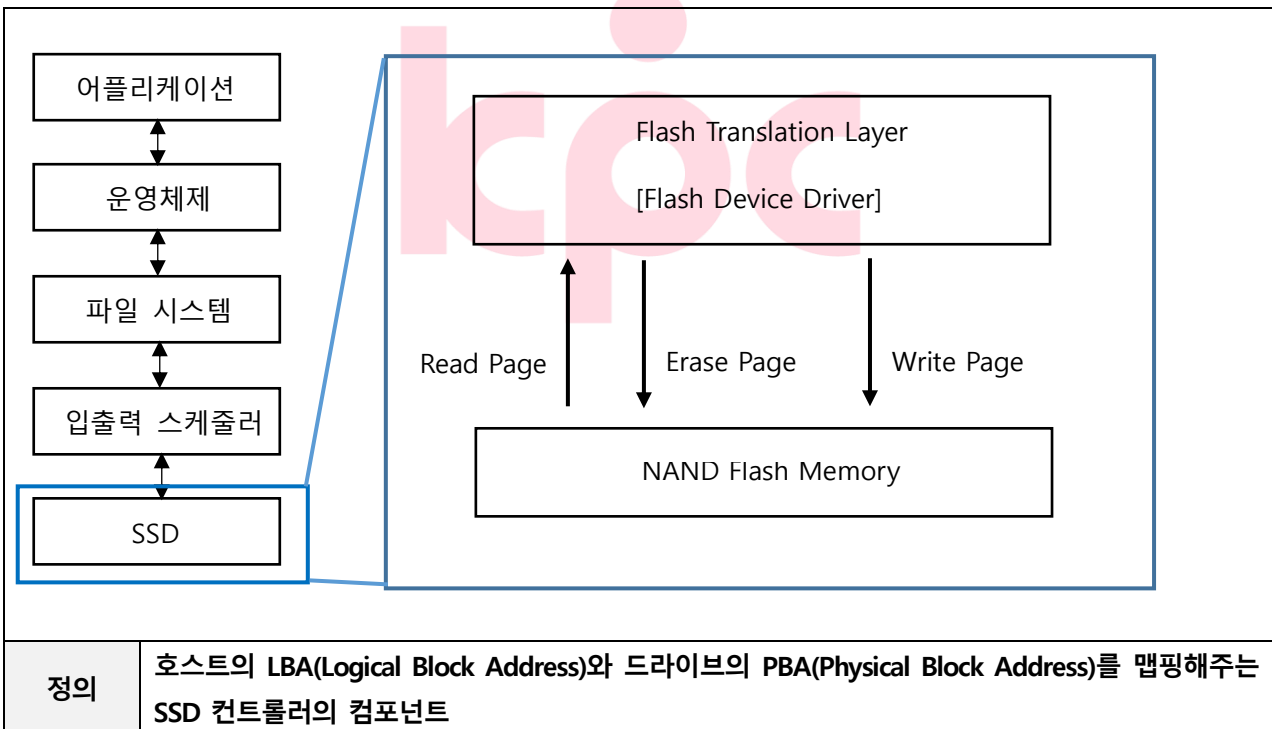
기출풀이 의견

1. 일반적으로 보안취약점에 대해서 설명해도 되나 엣지 컴퓨팅스럽게 작성해야 고득점 가능하며 대응방안은 반드시 작성해야 합니다.

문 제	4. 대용량 비휘발성 저장장치로 불리는 SSD(Solid State Drive) 제어기의 플래시 변환 계층(Flash Translation Layer)에 대하여 설명하시오.		
출 제 영 역	C/A	난 이 도	★★★★☆
출 제 배 경	- SSD 문제는 빈출되었지만 SSD 의 핵심 컨트롤러 역할을 하는 FTL 은 미 출제		
출 제 빈 도	미출제		
참 고 자 료	https://needjarvis.tistory.com/60 https://velog.io/@hansangjin96/%ED%8C%8C%EC%9D%BC%EC%8B%9C%EC%8A%A4%ED%85%9C-%FTLFlash-Translation-Layer https://blog.naver.com/yyg1368/60201472478		
Key word	- STL, BML, LLD, Wear Leveling, Garbage Collection, Over Provisioning, 섹터 사상, 블록 사상, 혼합 사상		
풀 이	김고은(126 회 정보관리기술사)		

1. SSD 제어기의 플래시 변환 계층의 정의 및 특징

가. SSD FTL의 정의



- 논리-물리 주소 매핑을 통해 DISK I/O 를 플래시 메모리에서 동작할수 있도록 지원

나. SSD FTL의 특징

특징	상세설명
논리-물리 주소 매핑	파일 시스템에서 플래시 메모리의 물리 주소로 논리 주소를 변환하는 것
전원 꺼짐 복구	FTL 작업 중 갑작스러운 전원 꺼짐 현상이 발생해도, FTL 데이터 구조를 보존하고 데이터 일관성을 보장

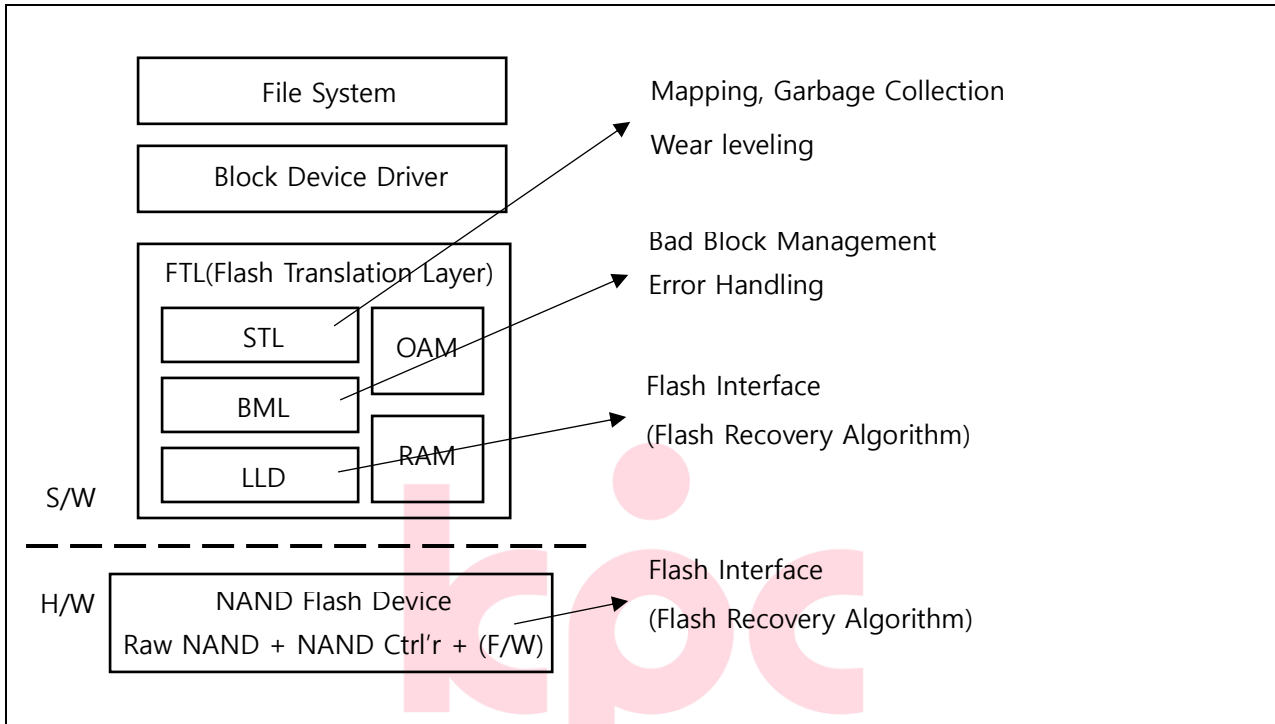
분산 쓰기

메모리 블록을 최대한 고르게 마모할 수 있도록 하는 기능을 포함해야함

- FTL 이 물리적 구조를 논리적 구조로 바꿔줌으로써 SSD 의 물리적 한계를 극복, 내부적으로 STL, BML, LLD 의 세 가지 요소로 구성

2. SSD FTL 의 구성요소 및 기능

가. SSD FTL 의 구성요소



나. SSD FTL 의 기능

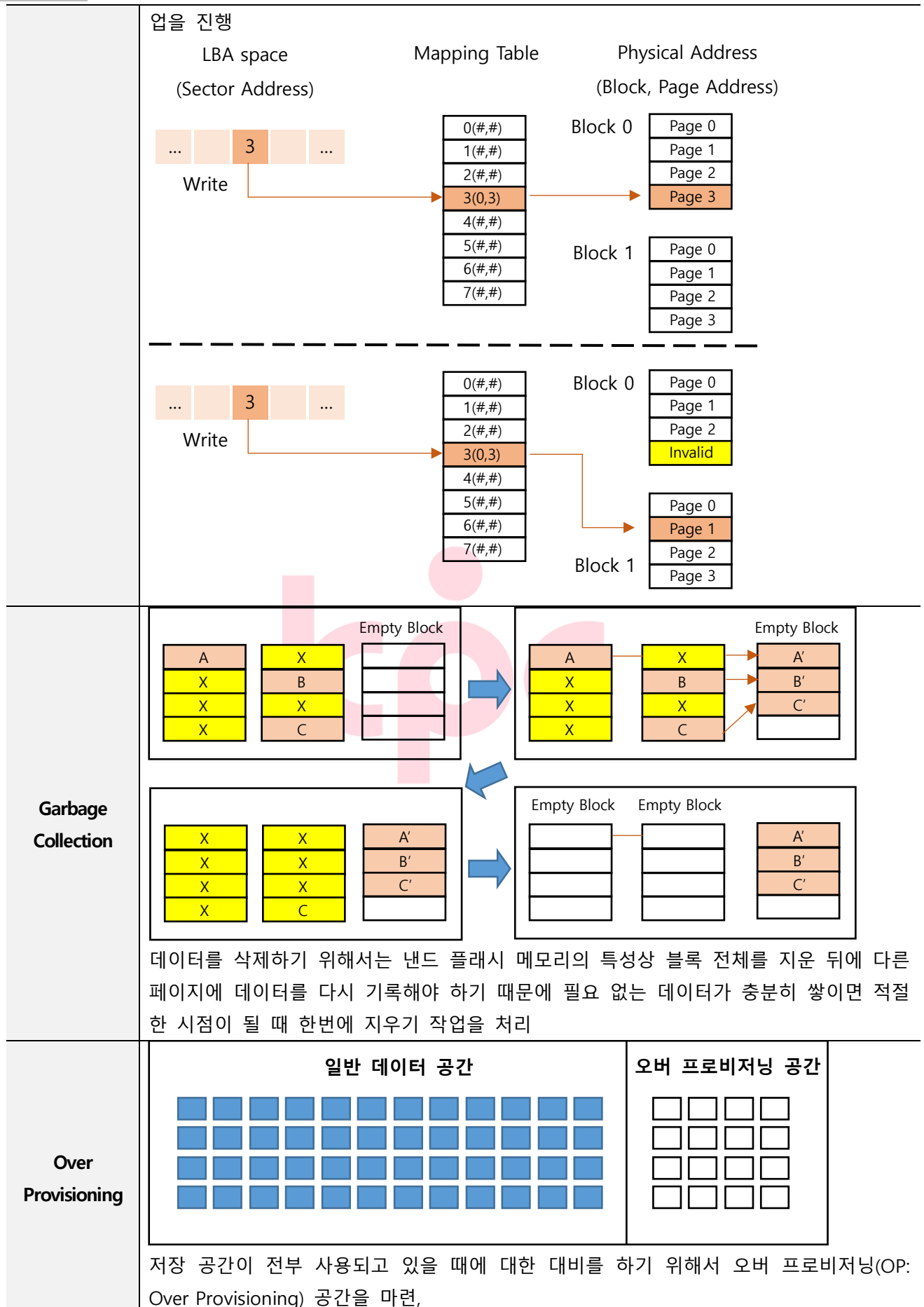
구성요소	기능	상세설명
STL(Sector Translation)	Address Mapping, Garbage Collection, Wear Leveling	파일 시스템으로부터 논리적 주소를 NAND Flash Memory 의 물리적 주소로 연결
BML(Block Management)	불량을 관리하고 Error 처리	무효화된 페이지를 많이 가지고 있는 블록을 선택후, 유효 페이지를 다른 블록에 복사하여 블록을 삭제하여 재사용 해주는 기법
LLD(Low Level Driver)	Flash Interface 를 제공	NAND Flash 를 사용하기 위한 Driver 로 Flash interface 를 상위 계층에 제공

- 프로그램-삭제 (P/E Cycles) 회수가 제한되어 있으므로 NAND 플래시 셀은 제한된 수명을 가지므로 SSD 의 전체 블록에 대해서 P/E cycle 이 골고루 분산되도록 2 가지 핵심기술 존재

3. SSD FTL 핵심기술 및 사상방식

가. SSD FTL 핵심기술

핵심기술	상세설명
Wear Leveling	FTL은 각 페이지의 재기록 횟수를 참고해 주소 매핑 테이블에서 논리 주소와 물리 주소를 매핑해 주소를 반환하는 방법을 통해서 아직 덜 사용된 페이지를 위주로 재기록 작



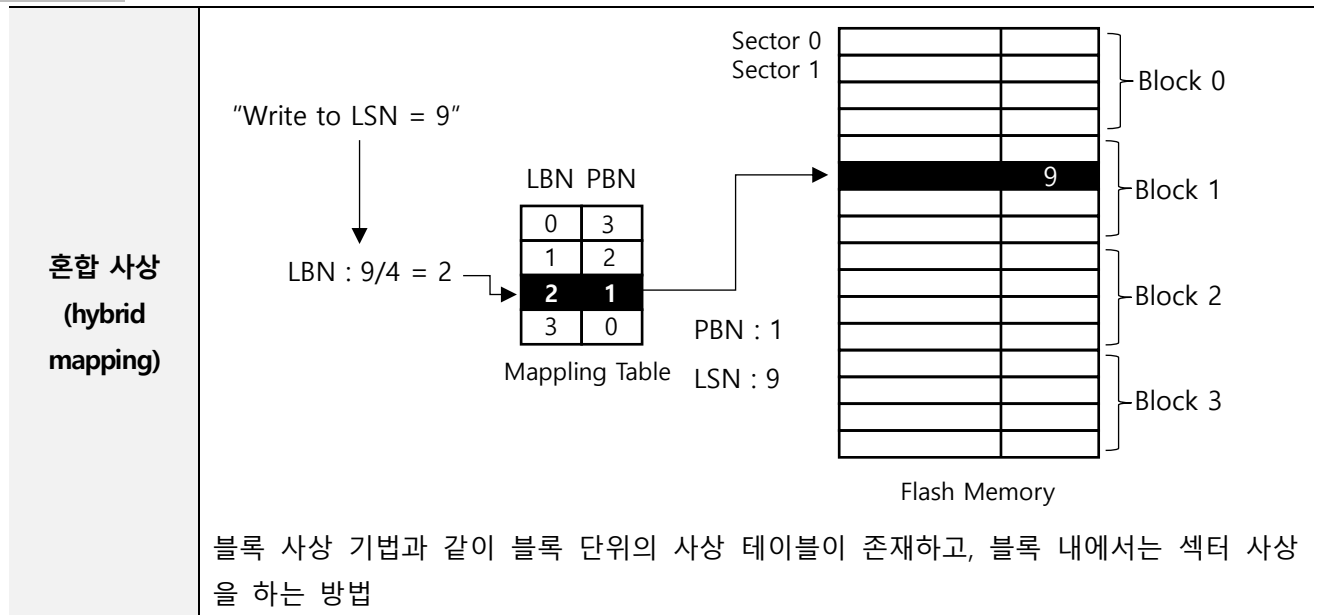
웨어 레벨링과 GC, 배드 블록 관리 등 SSD를 운영하는데 필요한 핵심적인 기능들의 성능을 유지하고 수명 연장 가능

256 GB → 250 GB 등 SSD 저장공간에서 오버 프로비저닝 공간을 제외

- 셀의 수명을 위해서 플래시 메모리는 쓰기 작업을 최대한 골고루 이뤄지도록 해야 하며, 성능을 위해서 지우기 작업을 미루기 위해 핵심기술을 적용

나. SSD FTL 사상방식

사상방식	상세설명																										
<p>섹터 사상 (sector mapping)</p>	<p>LSN : Logical Sector Number PSN : Physical Sector Number</p> <p>"Write to LSN = 9"</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>LSN</th><th>PSN</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>12</td></tr> <tr><td>1</td><td>11</td></tr> <tr><td>2</td><td>10</td></tr> <tr><td>3</td><td>9</td></tr> <tr><td>4</td><td>8</td></tr> <tr><td>5</td><td>7</td></tr> <tr><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>7</td><td>5</td></tr> <tr><td>8</td><td>4</td></tr> <tr><td>9</td><td>3</td></tr> <tr><td>10</td><td>2</td></tr> <tr><td>11</td><td>1</td></tr> </tbody> </table> <p>Mapping Table</p> <p>Flash Memory</p> <p>읽기 쓰기 단위인 섹터 단위로 논리 물리 사상 테이블이 존재하는 방법 플래시 메모리에 존재하는 물리 섹터의 개수가 총 16개라면 16개 엔트리에 대한 사상 테이블을 가짐</p>	LSN	PSN	0	12	1	11	2	10	3	9	4	8	5	7	6	6	7	5	8	4	9	3	10	2	11	1
LSN	PSN																										
0	12																										
1	11																										
2	10																										
3	9																										
4	8																										
5	7																										
6	6																										
7	5																										
8	4																										
9	3																										
10	2																										
11	1																										
<p>블록 사상 (block mapping)</p>	<p>LBN : Logical Block Number PBN : Physical Block Number</p> <p>"Write to LSN = 9"</p> <p>$LBN : 9/4 = 2$ Offset : 1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>LBN</th><th>PBN</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>3</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> <p>Mapping Table</p> <p>Flash Memory</p> <p>플래시 메모리의 삭제 단위인 블록 단위로 논리 물리 사상 테이블이 존재하는 방법 블록번호와 오프셋을 통해 블록단위로 사상 정보를 일치 시킴</p>	LBN	PBN	0	3	1	2	2	1	3	0																
LBN	PBN																										
0	3																										
1	2																										
2	1																										
3	0																										



- SSD의 높은 성능과 낮은 전력 소비로 하드 디스크를 대체, SSD의 수명과 성능향상을 위한 방안 중요

4. SSD FTL의 성능향상 방안

구분	장/단점	상세설명
XAST 합병연산	임의 쓰기에 대해 데이터 블록 내 비어있는 섹터를 활용	임의쓰기용 로그블록의 합병연산시 데이터블록내 비어있는 섹터가 존재할 수 있으며, 이러한 공간까지 모두 활용하여 성능향상
LC (Logical, copy) 기법	호스트 GC 부하를 제거함으로써 LFS의 성능과 SSD의 수명을 크게 향상	SSD의 매핑 테이블을 이용하여, LFS에서 세그먼트 클리닝의 복사 연산 부하를 감소, 데이터 접근 없이 디바이스 내부의 매핑 테이블만을 수정하여 복사와 동일한 효과 제공

- 성능향상 방법 적용 통한 부하 제거 및 성능 향상 가능

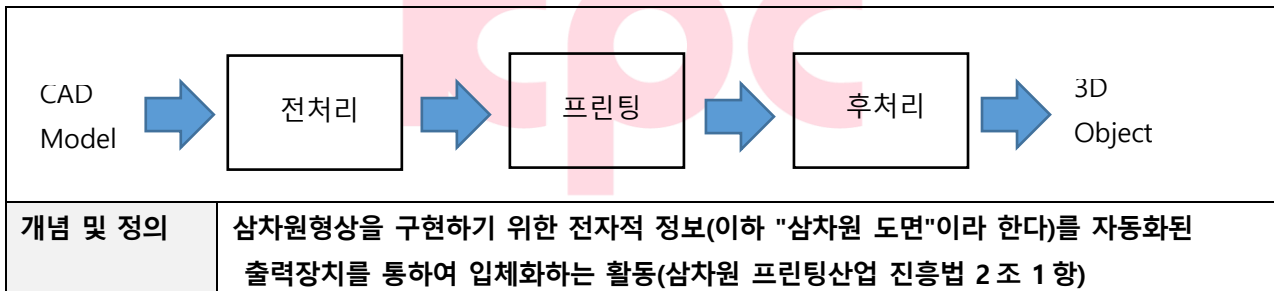
"끝"

기출풀이 의견

1. SSD 제어기의 플래시 변환 계층의 정의, 특징, 구성요소, 기능, 핵심기술, 사상방식과 성능향상 방안을 학습하시면 좋겠습니다.

문 제	5. 의료용 3D(Dimension)모델링 소프트웨어 관련으로 다음을 설명하시오.		
	가. 3D 프린팅 개념 및 정의		
	나. 3D 프린팅 공정 분류 및 설명		
	다. 의료용 3D 모델링 소프트웨어 품질 평가항목		
출 제 영 역	SW 공학	난 이 도	★★★★☆
출 제 배 경	- 국내 3D 프린팅 SW 관련 종사자가 제품 품질에 대한 신뢰성을 확보할 수 있도록 제품을 평가할 수 있는 기준 및 방법을 제공		
출 제 빈 도	108 응용 2-6, 101 회 관리 1-5, 92 관리 2-5, 81 관리 4-5		
참 고 자 료	- 의료용_3D_모델링_소프트웨어_품질_신뢰성_확보_가이드 (TTA) - 알기 쉬운 의료기기 3D프린팅 기술의 이해 (식품의약품안전평가원) Part I. 의료기기 3D프린팅 기술		
Key word	- 3D 모델링, 편집 및 변환, 제작, 출력물 검사, 기능 적합성, 성능효율성, 사용성, 신뢰성, 유지보수성, 이식성, 보안성, 호환성, 표준준수성		
풀 이	김고은(126 회 정보관리기술사)		

1. 3D 프린팅 개념 및 정의



- 최근 과학 기술의 발전과 더불어 구체적으로 3D 프린팅 이용한 의료기기 개발 가속화, 국내 3D 프린팅 SW 제품들은 외산 제품 대비 품질이 낮다는 인식이 자리 잡고 있어 국내 SW 개발 기업들의 기술 자립화가 어려운 상태, 3D 프린팅 공정에 사용되는 SW 품질 중요

2. 3D 프린팅 공정 분류 및 설명

가. 3D 프린팅 공정 분류



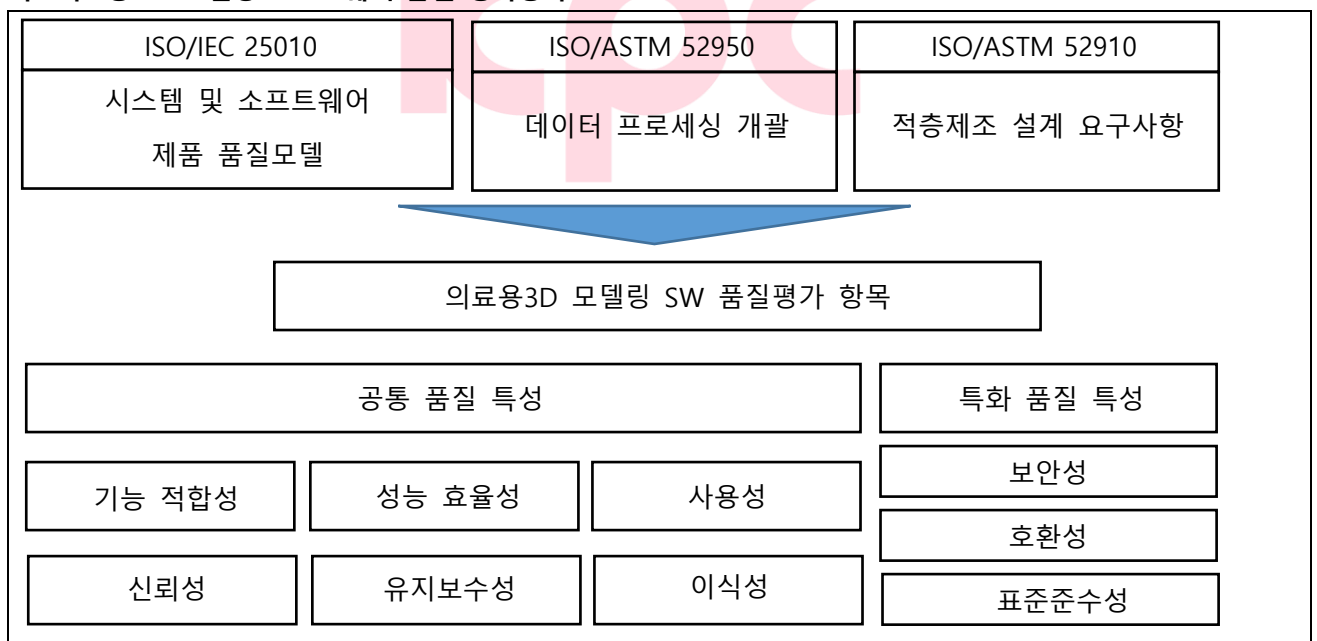
나. 3D 프린팅 공정 분류 상세 설명

공정분류	활동	상세설명
3D modeling	CAD, CAM 활용 디지털 형식의 삼차원 모델 생성	레이저 및 광학 스캐닝 장비와 같은 역공학 장비를 이용하면 삼차원 모델을 생성
	STL/AMF 변환	삼각형 꼭지점과 표면의 법선 벡터로 이루어진 파일로, 단위나 색상, 재질 등의 정보를 포함한 파일 생성
편집 및 변환	파일 처리	3D 모델에 결함 체크 및 장비가 읽어들이 수 있는 파일 형식으로 슬라이싱 처리
	매개변수 설정	삼차원 프린터를 가동, 공정의 속도를 향상 위한 설정
제작	3D 모델 인쇄	재료 부족이나 전원 또는 소프트웨어 결함 등을 확인 위한 주기적인 모니터링 수행
	적층물 분리	3D 프린터가 제작을 완료하면 적층판에서 적층물을 분리
후처리	화학적 처리 또는 열처리	제거된 적층물은 최종 제품으로 사용하기 전에 추가적인 후처리
	최종 적층물	사용 용도에 따라 추가적인 처리가 필요할 경우 적용

- 3D 프린팅의 3D 모델링은 제품 설계를 위한 과정이며 3D 프린팅 가능한 파일 형식 변환하는 과정까지를 포함한다. 3D 모델링은 출력물의 품질에 상당한 영향을 미치므로 품질확보가 중요

3. 의료용 3D 모델링 소프트웨어 품질 평가항목

가. 의료용 3D 모델링 소프트웨어 품질 평가항목도



나. 의료용 3D 모델링 소프트웨어 품질 평가항목 상세설명

구분	발전동향	상세설명
기능 적합성	기능구현범위	기능 명세 여부, 기능 구현 여부
	기능 정확성	제공된 기능이 정확한 결과를 제공하는 정도
	사용 목적의 기능 적절성	단위 기능 적절성, 통합 기능 적절성
성능효율성	평균 응답 시간	3D 모델링 기능 수행 시 시스템에서 응답 시작까지 소요

		되는 평균 시간
	평균 처리 시간	'3D 메시 생성' 시 평균 처리 시간 측정
	CPU 사용률	3D모델 변환 및 수정 시 평균 CPU 사용률 측정
	메모리 사용률	의료 영상 파일 전송, 내보내기시 메모리 상 문제 발생 여부 확인
	파일 용량	허용 가능한 의료 영상 파일 용량, 허용 가능한 메시 파일 용량
호환성	타 제품과의 존성	다른 PACS(의료영상저장전송시스템) 소프트웨어 유형과 공존 가능한지 확인
	데이터 포맷 호환성	의료 영상 파일 포맷 호환성, 메시 파일 포맷 호환성
	데이터 교환 프로토콜 충분성	데이터 교환 프로토콜 충분성은 데이터 교환 프로토콜이 얼마나 지원되는지 확인하는 항목
사용성	설명완전성	제품 설명서 완전성
	입력필드 기본값 제공	제공된 입력필드의 기본값 정보 제공 적절성
	오류메시지 이해도	제공된 오류메시지의 완전성
	직관적 사용자 I/F	사용자 인터페이스 정보의 직관성
	모니터링 능력	기능 상태가 변경될 때마다 변경 표시 확인
	사용자 운영 오류 방지 능력	오류를 회피하기 위한 정보 제공 여부
	지원 언어 적절성	지원 언어에 따른 정보 표시의 적절성
신뢰성	평균 무고장 시간 (MTBF)	프로그램 운영시간 동안 발견된 고장
	시스템 가용성	시스템 가동시간의 정의 및 정의된 시간 동안의 작동 여부
	고장 회피율	결함 발생 시 연속적 기능 보장성
	데이터 복구성	평균 복구 시간, 백업 데이터 완전성
보안성	접근통제성	사용자 접근 통제
	데이터 암호화	사용자 정보 암호화, 의료 정보 암호화
	데이터 무결성	안전한 라이브러리 사용, 내부 데이터 파손 방지
	시스템 로그 보유	안정적인 저장소에 시스템 로그
유지보수성	시스템 로그 완전성	적절한 시스템 로그 제공 여부
	변경 효율성	제품 환경설정 변경의 적절성
	변경 정확성	변경에 따라 정확한 기능을 제공하는 정도
이식성	운영 환경 적응성	하드웨어 환경 적응성, 소프트웨어 환경 적응성
	설치 용이도	설치 예상 시간 및 진행도 표시 여부, 프로그램 설치의 적절성
표준준수성	메시 변환	의료 영상 이미지의 3D 모델 변환, 메시 변환 파라미터 설정
	메시 데이터 지오메트리 적절성	3D 모델의 정점, 모서리, 삼각형, 면과 서피스 정보 등 지오메트리 속성 제공 여부
	부피 및 질량 감소	격자 구조 생성을 통한 부피 감소 여부, 부피 감소 예상 시간

		대비 실제 시간
	CAD 데이터 포맷 합성	제품에 사용되는 CAD 파일 포맷이 표준 형식에 맞는지 확인
	메시 데이터 포맷 합성	제품에 사용되는 의료 영상 파일 포맷이 표준 형식에 맞는지 확인
	메시 파일 포맷 적합성	STL, AMF, 3MF 파일이 관련 기준을 만족하는지 측정

- 의료용 3D 모델링 SW 품질 평가항목을 기준으로 품질을 점검하여 품질 확보

4. 의료용 3D 모델링 소프트웨어 품질 향상 방안

추진방안	추진과제	상세설명
자가진단 체크리스트	의료용 3D 모델링 SW 품질평가 항목으로 구성된 체크리스트로 체크	필수적으로 갖추어야 하는 품질을 점검하여 자체적 개선 가능
의료용 3D 모델링 SW 품질 인증	GS, SP 인증을 통해 제품, 프로세스 품질 확보	제 3 자 인증 통한 단기간 획기적 품질개선 및 신뢰도 확보

- 국내 3D 프린팅 기술력은 지속적으로 향상되고 있으나 장비, 소재, SW 등은 영세한 중소기업 중심으로 이루어지고 있어 여전히 외산 의존도 및 기술 장벽이 존재 하므로 품질 향상 방안을 통해 기술 자립화 필요

“끝”



기출풀이 의견

1. 개념부터 물었을 경우에는 1단락을 개념으로 시작하시면 됩니다.
2. 의료용 3D모델링 SW를 물어봤기 때문에 설명란을 의료스럽게 작성해야 합니다.

문	제	6. 클라우드 서비스의 품질·성능에 관한 기준 제정의 추진배경 및 평가 기준에 대하여 작성하고, 서비스 회복시간의 정량적 측정을 위한 지표에 대하여 설명하시오.
출 제 영 역	디지털서비스	난 이 도 ★★★★★
출 제 배 경	- 클라우드 발전법에 따른 클라우드서비스 이용에 따른 인증제도에 대한 이행 필요	
출 제 빈 도	미출제	
참 고 자 료	- 클라우드컴퓨팅서비스 품질·성능 안내서 (2019.8, nipa)	
Key word	- 클라우드컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률 제정(15.3.27) 및 시행(15.9.28), 가용률, 응답성, 확장성, 신뢰성, 서비스 지속성, 서비스 지원, 고객대응, MTTR, MTTSR, 클라우드 서비스 품질·성능 인증	
풀 이	김고은(126 회 정보관리기술사)	

1. 클라우드 서비스의 품질·성능에 관한 기준 제정의 추진배경

구분	추진배경	상세설명
법적측면	「클라우드컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률」 제정(15.3.27) 및 시행(15.9.28)	클라우드컴퓨팅법 제23조에 품질·성능 기준을 정하여 고시하도록 명시
기업측면	국내 클라우드 산업 활성화를 위해서 서비스의 품질·성능 강화 통한 서비스 신뢰도 향상 필수적	현재, 부족한 클라우드 도입 레퍼런스, 개별기업의 서비스 수준에 대한 정보부족, 품질·성능 측정의 원천적 어려움 존재
산업측면	서비스 품질·성능의 조기 향상을 위한 기본적인 측정기준을 제시	품질·성능의 기본적인 측정 기준을 제시하여 민간의 자생적인 품질·성능 향상 노력이 이루어질 수 있도록 제정

- 클라우드 서비스의 품질·성능 공통 기준 제시 통해 클라우드 산업 발전 저해 요소 제거, 서비스 이용자 요구사항 충족여부, 목적 달성률·효율성 등을 평가하기 위한 정성적·정량적 기준 통해 민간의 자생적인 성능 향상 가능

2. 클라우드 서비스의 품질·성능에 관한 평가 기준

가. 클라우드 서비스의 품질·성능에 관한 평가 대상

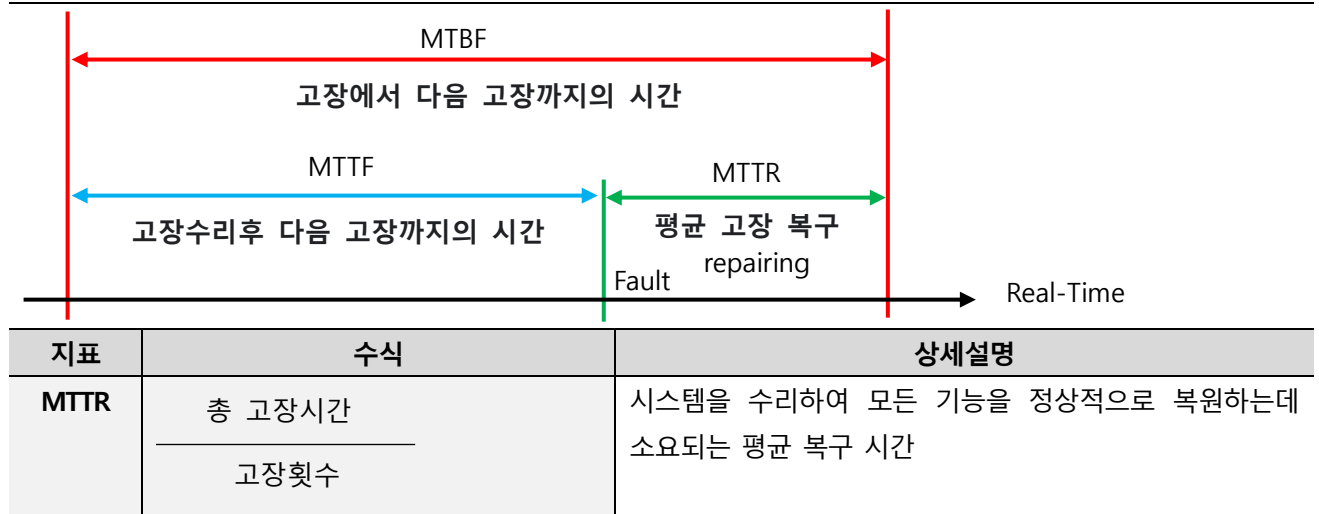
	평가대상	상세설명
	IaaS (host)	서버, 저장장치, 네트워크 등을 제공하는 서비스
	PaaS (bulid)	응용프로그램 등 소프트웨어의 개발·배포·운영·관리 등을 위한 환경을 제공하는 서비스
	SaaS (Consume)	응용프로그램 등 소프트웨어를 제공하는 서비스
	Hybrid	상기 서비스를 둘 이상 복합하는 서비스

- 타인에게 정보통신자원을 제공하는 서비스로 유상·무상에 구애받지 않고 상업용으로 제공되는 서비스에 적용
- 나. 클라우드 서비스의 품질·성능에 관한 평가 기준 상세설명

구분	평가기준	세부기준	상세설명
정량적 측면	가용률	가용률, 유지능력, 가용성 모니터링	정해진 서비스 운영 시간(예정된 가동시간) 대비 클라우드서비스에 접속이 가능한 시간(실제 가동시간)의 비율
	응답성	응답시간, 유지능력, 동시 접속자	이용자의 조회 또는 요구 시점부터 처리가 완료될 때까지 걸리는 시간
	확장성	확장기능, 지원능력, 확장 요청 처리시간	이용자가 증가나 서비스 기능 추가되어 확장이 필요한 경우, 정상적 유지될 수 있는 시스템 구조 혹은 확장요청 처리시간
	신뢰성	서비스 회복시간, 백업 주기, 백업 준수율, 백업 데이터 보관 기간	클라우드컴퓨팅서비스 제공자가 클라우드컴퓨팅서비스를 정상적으로 운영할 수 있는 능력
정성적 측면	서비스 지속성	서비스 지속역량	클라우드서비스 제공자의 재무상태, 조직, 예산계획
	서비스 지원	서비스 지원체계(이용자 지원, 이용자 지원, 사용자 설명서)	기술지원문서·모니터링 웹사이트 등 이용자 지원, 다양한 단말 기·운영체제 지원, 보상대책 마련 등의 클라우드컴퓨팅서비스의 이용 편의성 제공 능력
	고객대응	고객대응 체계, 고객불만 처리체계	고객 의견을 수렴하기 위한 다양한 방법 제공 및 운영 능력, 고객 불만을 신속하고 정확하게 수집·처리할 수 있는 능력

- 클라우드서비스의 연속성을 지속적으로 유지하기 위해 신뢰성이 중요, 이중화를 통해 단일 장애점을 제거함으로써 장애가 발생해도 서비스를 지속적으로 제공이 가능하도록 HA 구조나 FT 시스템을 도입이 필요하며 장애 발생시 서비스 회복시간이 중요

3. 서비스 회복시간의 정량적 측정을 위한 지표에 대하여 설명



MTBF	$\frac{\text{예정된 가동시간}}{\text{고장횟수}}$	정상 작동 중 다음 고장이 발생하기까지의 평균 오류 발생 간격, 수리 가능한 항목에 적용
MTTF	$\frac{(\text{예정된 가동시간} - \text{총 고장시간})}{\text{고장횟수}}$	고장이 발생하기까지의 평균 시간(장비 또는 서비스의 수명), 수리 불가능한 항목에 적용
MTTSR	목표수준	최대 서비스 복구시간은 목표 수준 대비 적정한지 여부

- 클라우드서비스에서는 MTTR 과 MTTSR 이 중요한 지표로 활용

4. 클라우드 서비스의 품질·성능에 관한 기준 적용 방법

구분	적용방법	상세설명
클라우드 서비스 품질·성능 인증	NIPA 추진 클라우드 서비스 품질·성능 검증 지원사업 참가	7 개 클라우드 품질·성능 기준에 따라 관리체계 점검 및 품질·성능 시험을 시행하고 이를 모두 충족한 서비스에 품질·성능 확인서를 발급
서비스 제공자	운영 및 관리 기준 및 표준 계약서에 활용	서비스를 제공하고 이용자를 보호할 수 있도록 표준계약서 또는 서비스 수준 협약에 적용
서비스 이용자	서비스 선택 기준에 활용	서비스 품질·성능의 객관적 자료를 통해 서비스 선택 기준 근거 활용

- 코로나 19 로 비대면이 일상화되는 상황에서 클라우드 컴퓨팅은 기업의 핵심 인프라로, 국내 클라우드 기업이 품질·성능 인증을 받아 이용자의 신뢰성을 확보하고 경쟁력 제고 가능

끝”

기출풀이 의견

1. 기준 제정으로 출제되었기 때문에 해당 문서를 읽었으면 풀고 아니면 패스한다. 팩트 기반으로 작성하고 마지막에 자신의 생각을 적는것으로 마무리하시면 좋겠습니다.