

ICT의 가치를  
이끄는 사람들!!  
ICT 기술사 이끌고 있는 사람들!!

123회

# 정보관리기술사 기출풀이 1교시

## 국가기술자격 기술사 시험문제

정보처리기술사 제 123 회

제 1 교시

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

※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. SCRUM 의 팀구성 및 개발프로세스
2. 타당도(Validity)와 신뢰도(Reliability)
3. EfficientNet 과 EfficientDet 의 비교
4. 디파이(De-fi)
5. 지능정보화 기본법
6. 로우코드(Low Code)
7. OAS(OpenAPI Specification)
8. 오픈소스 프로젝트관리 소프트웨어
9. WebRTC(Web Real-Time Communication)
10. HAZOP(HAZard and OPerability analysis)
11. Column Family 데이터베이스
12. GADI(Global Architecture for Digital Identity)
13. 해저케이블 에퀴아노(Equiano) 프로젝트



## 문제 제 1. SCRUM 의 팀구성 및 프로세스

출제영역	SW 공학	난이도	★★★★☆
출제배경	2020년 11월 SCRUM 가이드 버전 업데이트로 인한 변경사항 출제		
출제번호	105회, 93회 정보관리 출제		
참고자료	- 스크럼가이드 2020, 2017		
Keyword	Product Owner, Scrum Master, Developers, Product Backlog, Sprint Planning Meeting, Burn down Chart, Daily Scrum, Sprint Review, Sprint Retrospective		
풀이	임영균(120회 정보관리 기술사 / <a href="mailto:limyeongkyun@naver.com">limyeongkyun@naver.com</a> )		
감수	공수재(111회 컴퓨터시스템응용 기술사 / <a href="mailto:ksujae22@naver.com">ksujae22@naver.com</a> )		

### 1. Agile 대표방법론, SCRUM의 팀구성

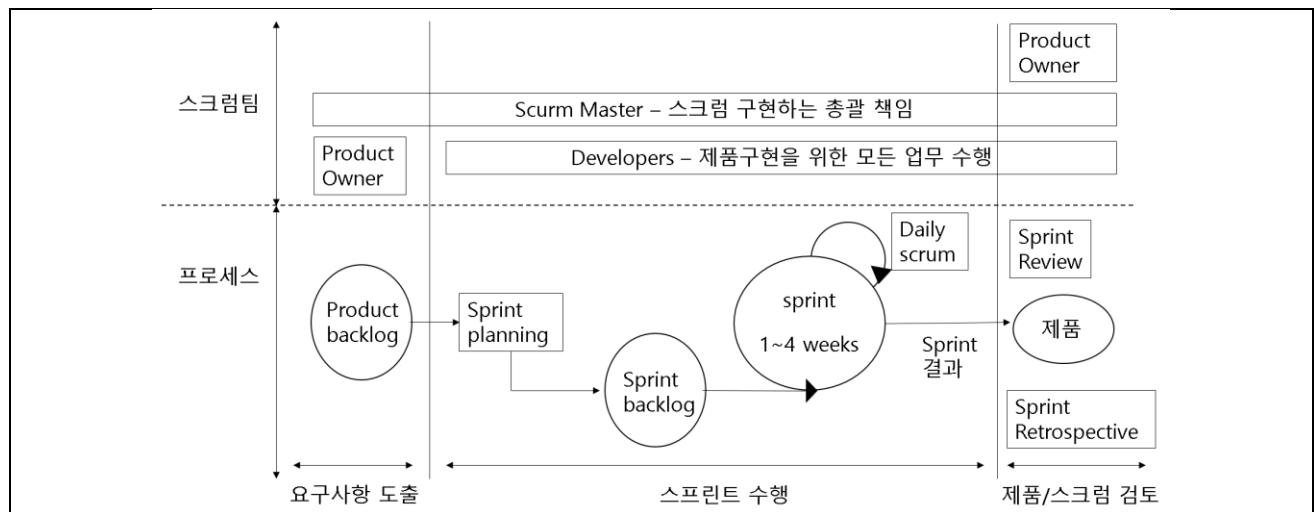
구분	항목	상세내용
구성원	Product Owner	- product backlog 관리 (작성, 설명, 우선순위 관리) - 이해관계자들의 요구사항을 수집, 도출
	Scrum Master	- 스크럼팀과 조직을 위해 봉사하는 진정한 리더 - 스크럼이 회사에 도움이 될 수 있도록 장려 및 지원
	Developers	- 스크럼가이드 2020 버전 업데이트로 명칭변경 - 스프린트 내 제품개발을 위한 모든 활동을 수행.
속성	self-managing	- self-organized에서 self-managed로 변경 - 팀 내부 누가, 무엇을, 언제, 어떻게를 스스로 결정

- (정의) Product Backlog 을 우선순위를 두고 분할하여 sprint 기간 동안 반복, 점진적으로 개발을 수행하는 Agile 대표 방법론

- 2020년 11월 업데이트한 스크럼가이드 2020에서 스크럼팀 내 development team에서 developers로 변경.

### 2. SCRUM 프로세스 및 상세설명

#### 가. SCRUM 프로세스



- SCRUM 프로세스는 sprint backlog 기반으로 sprint를 반복수행하여 점진적으로 완벽한 SW를 개발함.

## 나.. 스크럼 프로세스 상세설명

프로세스	주요활동	설명
Product Backlog 작성	- product backlog 작성	- 이해관계자 요구사항, 우선순위 도출
Sprint Planning 계획	- sprint backlog 작성	- sprint 기간 내 task 선정 및 시간 측정
Sprint 수행	- 제품개발, daily scrum 진행	- 1 주~ 4 주 이내에 정의 된 개발기간, - Sprint 반복 수행 - 잠재적 출시 가능 제품, 최소 실행가능 제품 만듬
Sprint Review	- 제품평가 및 피드백	- 이해관계자들과 스크럼팀이 제품의 검토 및 평가 - product owner 가 product backlog 업데이트
Sprint Retrospective	- scrum 운영 문제 개선	- scrum 운영 시 문제점 리뷰 및 대책 마련

- 스프린트를 기반으로 한 반복적, 점진적인 SW 개발을 수행하며, daily scrum을 통해 일정, 목표 등 검토.

## 3. Scrum 과 XP 비교

구 분	SCRUM	XP (eXtreme Programming)
개념	- Sprint 를 통한 반복적이고 점진적으로 개발하는 Agile 개발방법론	- 고객의 요구 변화에 신속하게 대응하여 짧은 주기의 반복적 개발을 하는 Agile 개발방법론
개발주기	- 1 주~ 4 주	- 1 주 ~ 2 주
개발우선순위	- 개발자들이 우선순위 설정	- 고객이 우선순위 설정
특징	- 관리 및 조직적 실천법에 집중 - 특정 엔지니어링 방법 미포함	- 프로그램 실천법에 집중 - 엔지니어링 방법에 초점

- Scrum 은 스프린트 기간 동안 요구사항의 수정이 안되며, 스프린트 기간 동안 목표를 완료해야 하며, XP는 스파이크를 통해 의사소통을 수행함.

"끝"

## 기출풀이 의견

- SCRUM은 Agile 개발방법론의 대표적인 방법론입니다. 작년 2020년 11월에 해당 가이드문서가 업데이트 되어서 변경사항을 묻는 문제로 출제되었으니, 최신 SW 개발방법론 DevOps, XP 등과 연계하여 준비가 필요합니다.

## 문제 2. 타당도(Validity) 와 신뢰도(Reliability)

출제영역	디지털서비스	난이도	★★★☆☆
출제배경	어떤 현상, 속성 등을 측정할 때 쓰이는 척도인 타당도, 신뢰도에 대하여 출제.		
출제빈도	미출제		
참고자료	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1625377&amp;cid=42251&amp;categoryId=42262">https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1625377&amp;cid=42251&amp;categoryId=42262</a></li> <li><a href="https://namu.wiki/w/%EC%8B%A0%EB%A2%B0%EB%8F%84%EC%99%80%20%ED%83%80%EB%8B%B9%EB%8F%84">https://namu.wiki/w/%EC%8B%A0%EB%A2%B0%EB%8F%84%EC%99%80%20%ED%83%80%EB%8B%B9%EB%8F%84</a></li> </ul>		
Keyword	내용타당도, 구인타당도, 준거타당도(예측, 공인), 재검사 신뢰도, 동형검사 신뢰도, 반분 신뢰도,		
풀이	임영균(120 회 정보관리 기술사 / <a href="mailto:limyeongkyun@naver.com">limyeongkyun@naver.com</a> )		
감수	공수재(111 회 컴퓨터시스템응용 기술사 / <a href="mailto:ksujae22@naver.com">ksujae22@naver.com</a> )		

### 1. 타당도와 신뢰도 개념

타당도	신뢰도
연구, 조사 등에서 측정하고자 하는 현상, 속성 등을 정확하게 측정하고 있는지를 나타내는 척도	연구, 조사 등에서 측정하고자 하는 현상, 속성 등을 일관성있게 측정하고 있는지를 나타내는 척도
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 타당도는 정확성, 신뢰는 일관성을 나타내는 척도로 연구, 조사 등에서 중요하게 사용되는 지표임.</li> </ul>	

### 2. 타당도와 신뢰도의 특성 및 유형

#### 가. 타당도와 신뢰도 특성

구 분	항 목	설 명
타당도 저해요인	성숙효과	- 시간의 흐름에 따라 현상, 속성 등에 변화가 생겨 결과에 영향을 미침.
	특정사건 영향	- 연구의 의도와는 상관없이 발생한 사건이 결과에 영향을 미침.
	표본의 대표성	- 모집단으로부터 표본으로 추출한 상황이 대표성을 갖기 어려운 경우임.
신뢰도 속성	안전성	- 한 가지 측정도구를 가지고 반복하는 경우 일관성이 있는지 여부
	동등성	- 동일한 현상의 서로 다른 도구로 측정할 때 측정도구 간의 동등성이 신뢰도.
	동질성	- 측정도구에 사용한 문항이 동일한 속성을 측정해야 하는 성질

- 타당도와 신뢰도는 평가하는 방법에 따라 다양한 유형이 존재함.

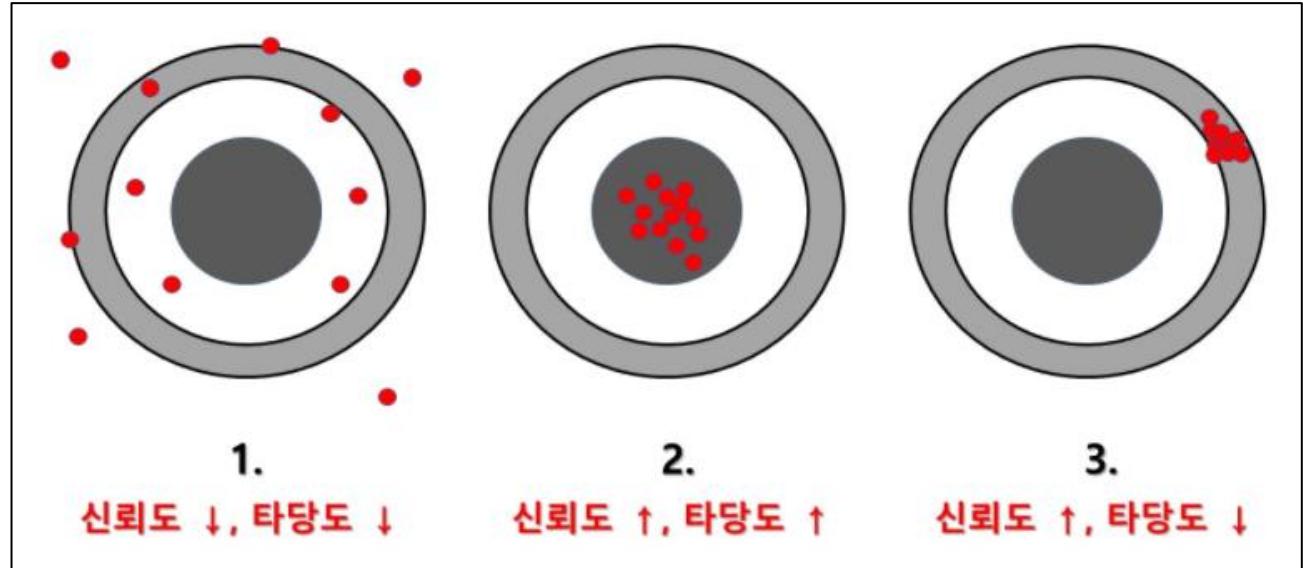
#### 나. 타당도와 신뢰도의 유형

구 분	유형	설 명
타당도	내용타당도	- 분야의 전문가가 지식기반으로 내용을 분석하여 전 영역에 걸쳐 얼마나 잘 반영하여 측정하고 있는지를 평가하는 주관적 타당도
	구성타당도	- 추상적인 개념을 측정할 경우, 측정도구가 측정하고 하는 개념을 이론적인 배경 속에서 적절하게 측정하는지를 평가하는 타당도.
	준거타당도	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 특정한 측정도구를 준거로 삼아 사용하는 측정도구와의 상관관계를 평가하는 타당도.</li> <li>- 예측타당도, 공인타당도</li> </ul>

신뢰도	검사-재검사 신뢰도	- 하나의 검사도구를 같은 집단에게 두 번 실시하여 얻은 점수를 기반으로 상관계수를 산출하는 방법
	동형검사 신뢰도	- 표면적인 내용은 다르지만 동일하다고 추정할 수 있는 문항으로 구성된 검사.
	반분 신뢰도	- 하나의 검사도구를 한 피시험집단에서 실시한 다음, 두 부분의 점수로 분할하고 그 사이의 상관을 산출하는 방법.

- 타당도와 신뢰도를 모두 높여야 측정한 현상, 속성이 제대로 측정되었다고 할 수 있음.

### 3. 타당도와 신뢰도의 관계



- 신뢰도는 타당도를 높이기 위한 필요조건이고, 신뢰도가 낮은 경우 타당도는 항상 낮음.

"끝"

### 기출풀이 의견

2. 통계에서 기본 개념을 묻는 문제입니다. 종종 기술사 시험에서는 기본적인 개념을 묻는 문제가 나오므로 기본 개념에 대한 정확한 이해가 필요합니다.

### 문제 3. EfficientNet 과 EfficientDet 비교

출제영역	디지털서비스	난이도	★★★★☆
출제배경	컴퓨터비전 분야에서 CNN의 효율성을 높인 신경망 구조에 대한 이해도 측정		
출제빈도	미출제		
참고자료	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="https://hoya012.github.io/blog/EfficientNet-review/">https://hoya012.github.io/blog/EfficientNet-review/</a> (EfficientNet 논문 블로그)</li> <li>- <a href="https://hoya012.github.io/blog/EfficientDet-Review/">https://hoya012.github.io/blog/EfficientDet-Review/</a> (EfficientDet 논문 블로그)</li> </ul>		
Keyword	image classification, Compound scaling, AutoML, object detection, BiFPN, Compound scaling		
풀이	임영균(120회 정보관리 기술사 / <a href="mailto:limyeongkyun@naver.com">limyeongkyun@naver.com</a> )		
감수	공수재(111회 컴퓨터시스템응용 기술사 / <a href="mailto:ksujae22@naver.com">ksujae22@naver.com</a> )		

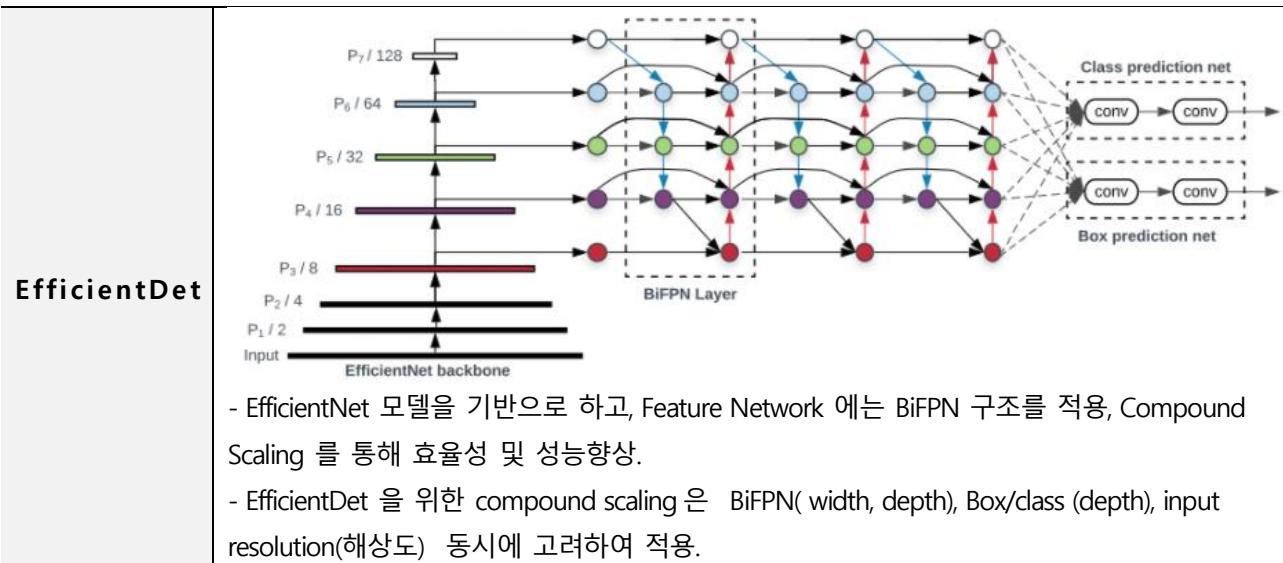
#### 1. 컴퓨터비전 효율성 향상 모델, EfficientNet 과 EfficientDet 개념 비교

EfficientNet	EfficientDet
이미지 분류분야에서 CNN의 효율성을 높이기 위해 AutoML로 찾은 모델 기반으로 compound scaling 을 적용한 신경망 모델.	이미지 검출분야에서 CNN의 효율성을 높이기 위해 EfficientNet 백본으로 하여 BiFPN, compound scaling 을 적용한 신경망 모델

#### 2. EfficientNet 과 EfficientDet 구성 및 상세비교

##### 가. EfficientNet 과 EfficientDet 구성 비교

구분	구성도
EfficientNet	<p>The diagram shows how different scaling factors affect the model's architecture.      (a) baseline: A simple stack of layers with constant channel counts and resolution.     (b) width scaling: Increases the number of channels per layer while keeping the resolution and depth constant.     (c) depth scaling: Increases the number of layers while keeping the resolution and width constant.     (d) resolution scaling: Reduces the input resolution while increasing the number of layers and channels to maintain performance.     (e) compound scaling: Combines width, depth, and resolution scaling simultaneously.</p> <p>- MnasNet 모델을 기반으로 AutoML을 통한 모델을 탐색하고, compound scaling을 적용하여 효율성 향상시킨 구조.      - model scaling 기법은 width scaling (channel 수 증가), depth scaling (layer 개수 증가), resolution scaling (input image 해상도 높임) 등이 있음.      - compound scaling은 width, depth, resolution을 동시에 고려하여 적용함.</p>



- EfficientNet 모델을 기반으로 하고, Feature Network 에는 BiFPN 구조를 적용, Compound Scaling 를 통해 효율성 및 성능향상.
- EfficientDet 을 위한 compound scaling 은 BiFPN( width, depth), Box/class (depth), input resolution(해상도) 동시에 고려하여 적용.

- EfficientNet 과 EfficientDet 모두 compound scaling 을 통한 효율을 향상 시킴.

#### 나. EfficientNet 과 EfficientDet 상세비교

구분	EfficientNet	EfficientDet
분야	- 이미지 분류	- 이미지 검출
사용기법	- AutoML – 기본모델 탐색 - Compound Scaling	- EfficientNet – 백본으로 사용 - BiFPN – Feature Network 사용 - Compound Scaling
성능	- 적은 수의 Parameter 를 가지고 기존 모델들과 비슷한 성능을 확보.	- FLOPS 가 압도적으로 낮음 - 실제 latency 가 낮음을 실험결과로 증명함.

- EfficientNet 과 EfficientDet 는 compound scaling 을 통한 width, depth, resolution 3 요소를 동시에 고려.

#### 3. Compound scaling notation

구분	상세설명
Compound Scaling notation	$\text{depth: } d = \alpha^\phi$ $\text{width: } w = \beta^\phi$ $\text{resolution: } r = \gamma^\phi$ $\text{s.t. } \alpha \cdot \beta^2 \cdot \gamma^2 \approx 2$ $\alpha \geq 1, \beta \geq 1, \gamma \geq 1$ <i>{Compung Scaling 방법에 사용되는 notation}</i>
3 요소 관계	<ul style="list-style-type: none"> <li>- width 와 resolution 의 경우 각각 곱하기 때문에 제곱수를 적용</li> <li>- depth 는 비례하여 증가하므로 그대로 계산.</li> </ul>

- 3 요소를 동시에 고려하여 측정결과 , 파라미터의 수는 감소하고, 성능은 비슷하거나 높게 측정됨.

"끝"

#### 기출풀이 의견

3. 인공지능에 관련된 문제는 빈출토픽이기 때문에 반드시 숙지하고 넘어가는 게 좋습니다. EfficientNet과 EfficientDet 은 신경망의 효율성을 위한 모델이지만, 성능 또한 기준 모델과 비슷하거나 더 좋습니다. CNN 을 기반으로 하는 모델이므로 CNN관련하여 숙지해주세요.

## 문 제 4. 디파이(De-fi)

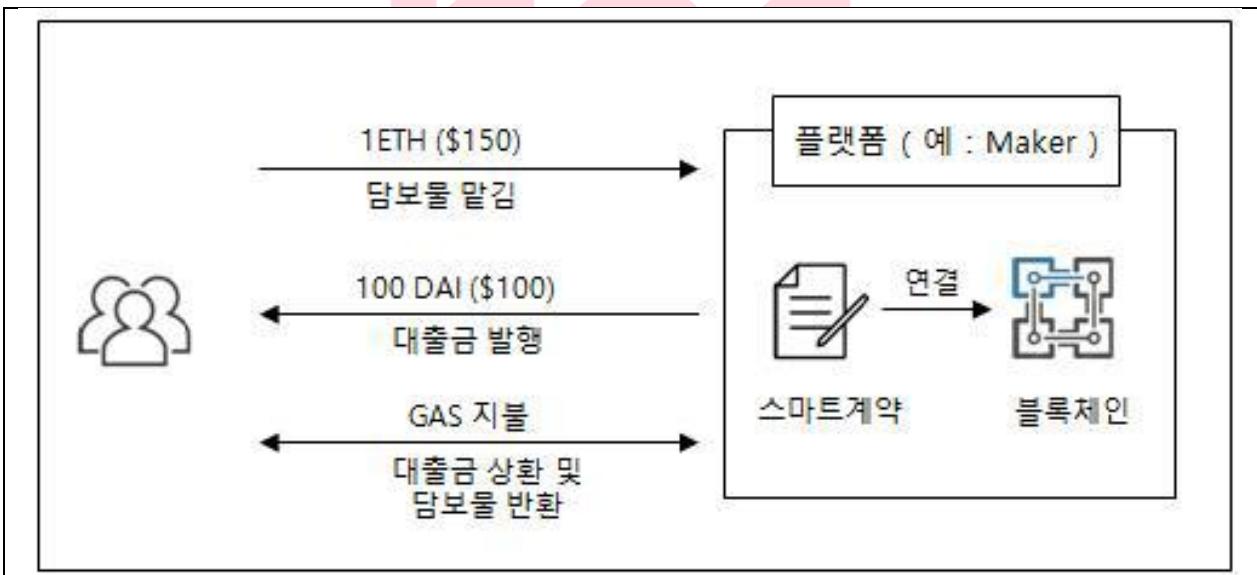
출 제 영 역	디지털서비스	난 이 도	★★★★☆
출 제 배 경	최근 디파이 시장이 예금/대출 등의 서비스가 증가하여 출제 예상		
출 제 빈 도	미출제		
참 고 자 료	<ul style="list-style-type: none"> <li>- KPC 97 회 실전모의고사</li> <li>- KB 지식비타민_모두를 위한 자유로운 금융서비스 디파이 - KB 금융지주 경영연구소</li> </ul>		
Key word	이더리움, 랜딩수익, Smart contract, blockchain, solidity, gas, MakerDAO, compound, dex, Stable Coin		
풀 이	임영균(120 회 정보관리 기술사 / <a href="mailto:limyeongkyun@naver.com">limyeongkyun@naver.com</a> )		
감 수	공수재(111 회 컴퓨터시스템응용 기술사 / <a href="mailto:ksujae22@naver.com">ksujae22@naver.com</a> )		

### 1. 탈중앙화 된 금융, 디파이(De-fi) 개념

- 암호자산 기반의 금융상품을 분산화된 시스템 위에 설계하고, 금융기관의 역할을 스마트 컨트랙트와 블록체인을 활용하여 구현한 탈중앙화 분산 금융

### 2. De-fi 동작절차 및 구성요소

#### 가. De-fi 동작절차



- 스마트컨트랙트의 신뢰성, 블록체인의 무결성, 투명성을 활용하여 구현.

#### 나. De-fi 구성요소

구 분	구성요소	설 명
플랫폼측면	블록체인	- 블록 데이터를 P2P 방식으로 체인형태로 분산 저장하는 기술
	스마트 컨트랙트	- 프로그래밍을 통해 일정 조건을 만족하는 경우 자동으로 계약을 실행하는 디지털 계약
	Solidity	- 이더리움 기반 스마트 컨트랙트와 Dapp 개발 언어

금융 서비스 측면	담보대출	- 자산을 담보로 암호화폐를 발행하는 서비스
	예금 서비스	- 일정기간 암호화폐를 보관하는 경우 이자를 주는 서비스
	탈중앙 거래소	- 암호화폐를 중앙의 개입없이 교환이 가능한 서비스
암호화폐 측면	DEX	- 암호화폐를 P2P 거래를 가능하도록 하는 거래소
	Defi Coin	- 디파이 생태계를 구성하는 프로젝트에서 발행한 암호화폐
	Stable coin	- 기존화폐 또는 실물자산과 연동시켜 가격이 안정된 암호화폐

- De-fi 는 이더리움 기반의 스마트 컨트랙트를 사용하고 있고, 기존 제도권 규제 와도 이슈가 발생하고 있음.

### 3. De-fi 문제점 및 해결방안

구 분	문제점	해결방안
보안	- 스마트 컨트랙트 취약점	- 스마트 컨트랙트 감사 적용
규제	- 자금세탁에 이용	- KYC(고객인증제도) 적용
시장조성	- 생태계 구성 미흡	- 네트워크 상호운용성 구축으로 확장 모색

- 현재 De-Fi 생태계는 가파르게 증가추세에 있으므로 문제점을 해결하고 생태계 활성화가 예상.

"끝"



### 기출풀이 의견

4. De-fi 는 블록체인을 활용하여 만드는 서비스이므로, 블록체인 관련 문제라고 볼 수 있습니다. 블록체인 관련问题是 최근 연속적으로 출제되고 있는 토픽이니 반드시 숙지하여 주시기 바랍니다.

## 문 제 5. 지능정보화 기본법

출 제 영 역	디지털서비스	난 이 도	★★★★☆
출 제 배 경	2020년 12월 지능정보화 기본법 전면개정 및 시행으로 인한 출제		
출 제 빈 도	미출제		
참 고 자 료	<a href="https://www.law.go.kr/LSW/lslInfoP.do?lslSeq=223985&amp;efYd=20201210#0000">국가법령정보센터</a> <a href="https://www.boannews.com/media/view.asp?id=88344">보안뉴스</a>		
Key word	국자정보화기본법, 4차산업혁명위원회, 지능정보화 종합계획, 3년 주기,		
풀 이	임영균(120회 정보관리 기술사 / <a href="mailto:limyeongkyun@naver.com">limyeongkyun@naver.com</a> )		
감 수	공수재(111회 컴퓨터시스템응용 기술사 / <a href="mailto:ksujae22@naver.com">ksujae22@naver.com</a> )		

### 1. 4차산업혁명 선제적 대응, 지능정보화 기본법 개념

- 4차산업혁명에 사회, 경제적 변화에 선제적으로 대응하기 위하여 지능정보화 관련 정책의 수립, 추진에 필요한 사항을 규정한 법률.

### 2. 지능정보화 기본법의 주요 개정사항 및 세부 법률

#### 가. 지능정보화 기본법의 주요 개정사항

구 분	개정 전	개정 후
명 칭	국가정보화 기본법	지능정보화 기본법
최 상 위 기 관	정보통신전략위원회(총리실 산하)	4차산업혁명위원회(대통령 직속부처)
계획수립	과학기술정보통신부 5년마다 '국가정보화 기본계획' 수립	과학기술정보통신부 3년마다 '지능정보화 종합계획' 수립

- 4차산업혁명의 영향으로 사회, 기술, 경제 국가 전반에 걸친 변화에 대하여 선제적 대응 위해 개정.

#### 나. 지능정보화 기본법 세부 법률

조항	설 명
1장 총칙	- 지능정보화 기본법의 목적, 관련 핵심 용어 정의, 원칙 등 기술
2장 지능정보사회 정책의 수립 및 추진체계	- 과학기술정보통신부에 3년 단위로 지능정보화사회 종합계획을 수립 - 매년 실행계획 수립
3장 분야별 지능정보화 추진	- 부문별, 공공, 지역, 민간 분야의 추진을 할 수 있도록 기반 마련.
4장 지능정보기술 고도화 및 지능정보서비스의 이용촉진	- 지능정보화를 위한 기술수준을 정의하고 표준화 가능 - 사람의 생명과 안전을 저해하는 경우 제한 가능함.
5장 지능정보화 기반 구축	- 초연결지능 정보통신기반 시책 마련 등 기반 구축 내용 규정.
6장 지능정보화사회 기반 구성	- 지능정보화사회 역기능 해소, 안전성/신뢰성 보장 내용 규정.

- 지능정보화 사회에 진입하면서 기업, 공공, 지역 등의 지원책을 마련하고, 역기능에 대한 대처를 하기 위한 법률을 제정

## 3. 지능정보화 기본법 향후 과제

구 분	항 목	설 명
AI 윤리	- AI 활용분야 법제 정비	- 'AI 미래사회 법 제정비단' 운영
	- AI 윤리 준칙 정립	- 글로벌 기준과 정합성 고려, AI 시대 합리적 법체계 마련
AI 기반 마련	- 인공지능 국가전략 성과 확산	- 국가전략의 세부과제에 대한 성과 극대화
	- AI 제반 시책 마련	- AI 연구, 발전, 정보보호 등 시책 마련

- 25년만의 국가정보화 기본법을 인공지능 시대의 기본법으로 탈바꿈하여 AI 도약 발판 마련.

"끝"



## 기출풀이 의견

5. 지능정보화 기본법은 지난 12월 시행이 되면서 출제되었습니다. 법에 관련된 문제는 정확한 답이 있는 문제이므로 관련 내용을 정확하게 안 후에 답안을 작성하는 것이 고득점을 받을 수 있습니다.

## 문 제 6. 로우코드(Low Code)

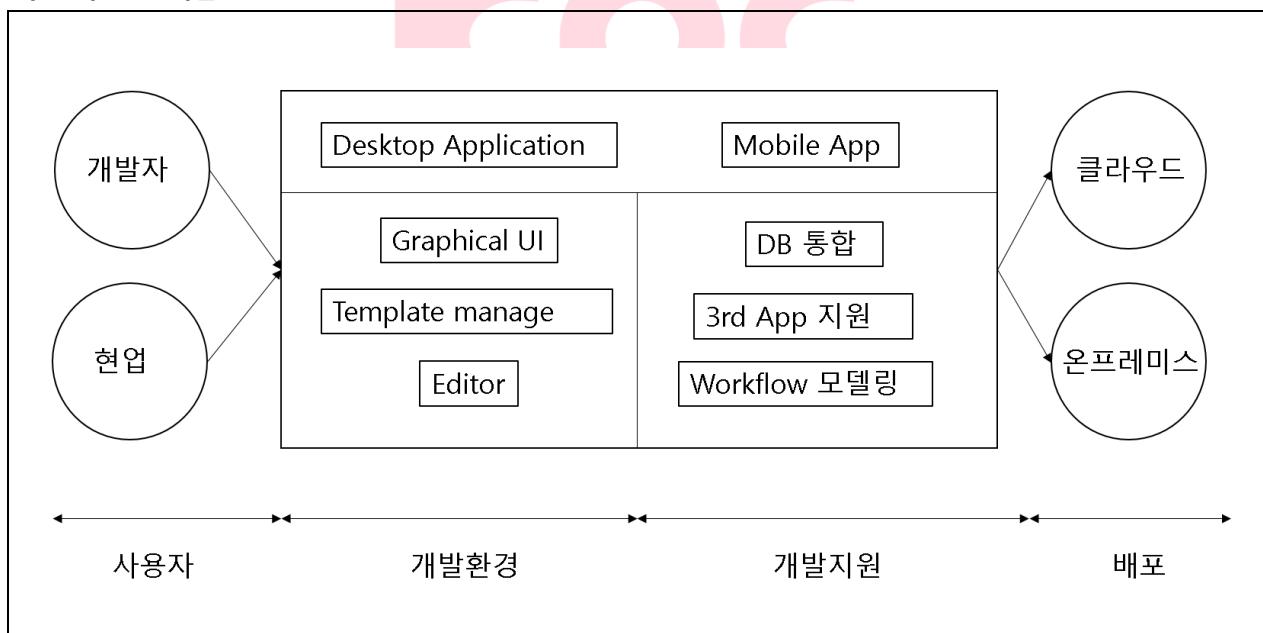
출 제 영 역	디지털서비스	난 이 도	★★★★☆
출 제 배 경	코로나, 디지털전환등의 이슈로 최근에 부각되어 출제		
출 제 빈 도	미출제		
참 고 자 료	<ul style="list-style-type: none"> <li>- KPC 116 회 대비 합숙문제</li> <li>- <a href="https://steemit.com/it/@gamto/lcdp-low-code-development-platforms">https://steemit.com/it/@gamto/lcdp-low-code-development-platforms</a></li> </ul>		
Key word	Drag & Drop, IDE, 핸드코딩 최소화, process/workflow 모델링, 템플릿 지원, Third-Party App 지원, LCDP, 노코드		
풀 이	임영균(120 회 정보관리 기술사 / <a href="mailto:limyeongkyun@naver.com">limyeongkyun@naver.com</a> )		
감 수	공수재(111 회 컴퓨터시스템응용 기술사 / <a href="mailto:ksujae22@naver.com">ksujae22@naver.com</a> )		

### 1. 로우코드의 개념

- 그래픽 사용자 인터페이스와 drag-and-drop 등을 활용하여 SW 지식이 없는 비전문가도 응용프로그램 SW 개발을 지원하는 기술

### 2. 로우코드 개념도 및 구성요소

#### 가. 로우코드 개념도



- 로우코드는 사용하기 쉬운 API 를 통하여 핸드코딩을 최소화하여 어플리케이션을 개발가능도록 지원.

#### 나. 로우코드 구성요소

구 분	구성요소	설 명
사용자	개발자	- 생산성 향상을 위해 핸드코딩을 최소화하고, 개발시간 단축 가능
	비개발자	- 현업 근무자, SW 전문지식이 없는 비전문가 등

개발환경	UI	- Drag-and-Drop 비쥬얼 개발환경, Easy APP UI,
	editor	- 문서 편집 화면과 출력을 동일하게 해주는 편집 툴
	템플릿 관리	- 재사용 효율을 높이기 위한 템플릿 모델링 및 관리 지원
	모바일/PC 통합지원	- 한번의 개발을 통한 모바일 / PC 개발을 지원
개발지원	DB 통합	- 데이터 모델 쿼리 추출, 외부 API 받은 값에 대한 데이터화
	3rd party 지원	- 외부에서 개발한 3rd 어플리케이션 통합 지원,
	workflow 모델링	- 비즈니스 로직 / 프로세스 모델링 지원

- 로우코드 개발이 가능하도록 지원하는 다양한 플랫폼들이 시장 선점을 위해 경쟁을 펼치고 있음.

### 3. LowCode Development Platforms 설명

구분	특징	설명
Appian	- 일부 개발지식 필요	- 팀 공동작업, 작업관리, 인트라넷 서비스 지원
MS power app	- 사용자 친화적 UI	- 로딩 시간이 오래 걸리며, 엔티티/필드 지정 시 excel 방식 사용
카카오 오픈	- 프로토타입 제작 특화	- 웹에서 작성 가능, 무료 계정 지원 편리한 템플릿 관리

- 다양한 LCDP 가 존재하므로 기업 내 환경, 요구사항을 고려하여 플랫폼 선택 필수.

"끝"



#### 기출풀이 의견

6. 로우코드는 오래된 토픽이지만, 최근 코로나와 디지털전환 이슈로 인해 개발자 부족 등을 타개하기 위하여 부각된 토픽입니다. 로우코드와 함께 LCDP 토픽도 같이 연계하여 숙지하세요.

## 문 제 7. OAS (OpenAPI Specification)

출 제 영 역	SW 공학	난 이 도	★★★★☆
출 제 배 경	OpenAPI 관련 문제에 대한 심화 토픽이며, API를 통한 데이터 이동이 증가하여 출제 예상.		
출 제 빈 도	122 회 OpenAPI, 120 회 API 관련 출제.		
참 고 자 료	<a href="https://github.com/OAI/OpenAPI-Specification/blob/master/versions/3.0.1.md">https://github.com/OAI/OpenAPI-Specification/blob/master/versions/3.0.1.md</a> OAS 3.0 공식문서 <a href="https://blog.sonim1.com/217">https://blog.sonim1.com/217</a>		
Key word	YAML, OAS 3.0, JSON, Swagger, info, hosts, server, paths, components, security		
풀 이	임영균(120 회 정보관리 기술사 / <a href="mailto:limyeongkyun@naver.com">limyeongkyun@naver.com</a> )		
감 수	공수재(111 회 컴퓨터시스템응용 기술사 / <a href="mailto:ksujae22@naver.com">ksujae22@naver.com</a> )		

### 1. OAS(OpenAPI Specification) 의 개념

- OpenAPI 에 관련된 버전, 이름, 경로 등의 API 를 사용하는 데 필요한 정보들을 언어에 구애 받지 않는 인터페이스를 정의하는 명세 표준.

### 2. OAS 구성도 및 구성요소

#### 가. OAS 구성도



- OAS 3.0 은 여러 개의 Object 로 구성되어 있으며, JSON 형태로 문서를 작성함.

#### 나. OAS 구성요소

구 분	구성요소	설 명
OAS Object	info	- API 정보 입력, version, description(선택사항) 을 기술.
	servers	- API 서버 및 기본 URL 지정
	security	- API에서 사용할 수 있는 보안 메커니즘에 대한 선언
	paths	- 개별 엔드포인트에 대한 상대경로 지정. / 로 반드시 시작

	<b>components</b>	- 재사용이 가능한 개체 집합, schema, response, parameters 등이 있음.
	<b>tags</b>	- API 문서제어를 위한 태그, 동작 개체에 메타데이터를 추가함.
	<b>externalDocs</b>	- 해당 동작을 위한 추가하는 외부 문서
<b>OAS 규칙</b>	<b>Format</b>	- openAPI 사양 준수 문서는 JSON으로 표현. ex) { "field": [ 1, 2, 3 ] }
	<b>Data Types</b>	- integer(int32, int64), number(float,double), string

- OAS 3.0은 작성 및 주기적인 변경을 쉽게 가능하도록 도구들을 활용하여 작성, 배포가 가능.

### 3. OAS 지원 소프트웨어

소프트웨어	특징	설명
<b>Swagger</b>	- 기능별 카테고리화	- API 에디터, 매뉴얼 자동생성, 테스트 사이트 생성 가능.
<b>OpenAPI Map</b>	- 시각화 제공	- OAS 사용 가능한 정의된 문서형식 쉽게 구분 가능.
<b>Swagger Editor</b>	- YAML, JSON 문서변환	- openAPI 문서를 보기 쉽도록 전환해서 표시함.

- OpenAPI는 주기적인 업데이트를 통한 최신화가 매우 중요하므로, SW를 활용하는 것이 필요.

"끝"



#### 기출풀이 의견

- OpenAPI 관련문제는 최근 출제 빈도가 늘었습니다. 공공데이터와 공개용데이터들이 API를 통해 연동되면서 중요성이 증가하고 있습니다. 관련 토픽인 RESTful API, SOAP 등도 함께 공부하시면 좋습니다

## 문 제 8. 오픈소스 프로젝트관리 소프트웨어

출 제 영 역	SW 공학	난 이 도	★★★★☆
출 제 배 경	오픈소스 소프트웨어의 사용이 늘어남에 따라 프로젝트에 사용할 수 있는 SW 출제 예상		
출 제 빈 도	122 회 오픈소스 솔루션		
참 고 자 료	<a href="https://www.oss.kr/">https://www.oss.kr/</a> - 국가 SW 포털 제 87회 KPC 기술사 실전모의고사		
Key word	redmine, open project, slack, 잔디, 프로젝트 리브레, toggl, git, SVN, 오픈소스 라이선스, 양립성		
풀 이	임영균(120 회 정보관리 기술사 / <a href="mailto:limyeongkyun@naver.com">limyeongkyun@naver.com</a> )		
감 수	공수재(111 회 컴퓨터시스템응용 기술사 / <a href="mailto:ksujae22@naver.com">ksujae22@naver.com</a> )		

### 1. 오픈소스 프로젝트 관리 소프트웨어의 개념

- 프로젝트 계획, 일정, 의사소통 등 프로젝트 관리를 효율적, 생산적으로 지원해주는 오픈소스 소프트웨어.

### 2. 오픈소스 프로젝트 관리 소프트웨어의 유형 및 상세 설명

#### 가. 오픈소스 프로젝트 관리 소프트웨어의 유형



- 다양한 프로젝트 관리 소프트웨어를 활용하여 효율적이고, 생산적으로 프로젝트를 진행.

#### 나. 오픈소스 프로젝트 관리 소프트웨어 상세 설명

구분	OSS	설 명
프로젝트 통합관리	Redmine	- 웹 기반 일정, 이슈 추적 등 제공
	Open Project	- 프로젝트, 스케줄, 개발로드맵 연동, 애자일/스크럼 환경 제공 등
의사소통	slack	- 클라우드 기반의 팀 협업 도구,
	잔디	- 국내 메신저 형태의 간단한 소통, 파일 공유 지원하는 협업도구
일정관리	프로젝트 리브레	- MS 프로젝트와 호환, 간트차트, WBS 등 제공.
	Toggl	- 프로젝트 내 태스크 단위로 시간관리를 도와주는 소프트웨어
형상관리	Git	- 파일의 변경사항을 추적하는 분산 버전 관리 시스템
	SVN	- 클라이언트-서버 모델의 중앙 버전 관리 시스템

- 오픈소스 소프트웨어는 무료이긴 하지만, 지켜야 할 라이선스가 있으므로 사용 시 주의가 필요함.

### 3. 오픈소스 소프트웨어 라이선스 종류

구 분	라이선스	설 명
GPL	<b>GNU GPL v2</b>	- 배포 시 원본 저작물 및 파생저작물의 소스코드 공개
	<b>GNU GPL v3</b>	- 배포 시 원본 저작물 및 원본 기반 저작물의 소스코드 공개
MPL	<b>GNU LGPL v2.1, v3</b>	- 배포 시 단순 이용의 경우 라이선스 사용 여부만 명시.
	<b>MPL v1.1</b>	- 원본 저작물 내용추가, 수정 시 소스코드 공개 및 라이선스 유지 의무
<b>BSDL</b>	<b>BSD L, Apache L</b>	- 개작물의 복제, 배포 자유롭고, 소스코드/라이선스 유지 의무 없음.

- 오픈소스 소프트웨어의 서로 다른 라이선스 조항으로 인해 양립성 문제 발생하므로 거버넌스 체계 필요.

"끝"



#### 기출풀이 의견

8. 오픈소스소프트웨어 관련 라이선스 문제가 자주 출제가 됩니다. 라이선스, 라이선스 충돌로 인한 양립성 문제, 양립성 해결방안, 거버넌스 체계까지 전반적으로 이해하고 숙지하시기 바랍니다.

## 문 제 9. WebRTC(Web Real-Time Communication)

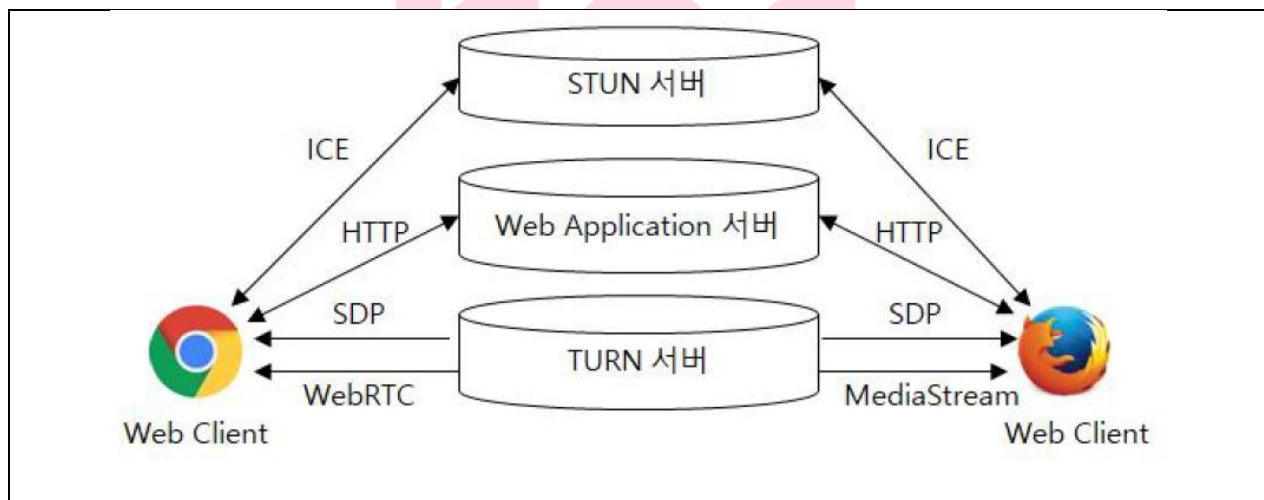
출 제 영 역	디지털서비스	난 이 도	★★★☆☆
출 제 배 경	최근 코로나로 인한 재택근무 증가로 화상채팅, 영상회의 등으로 부각되어 출제 예상.		
출 제 빈 도	미출제		
참 고 자 료	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 122 회 대비 KPC 합숙해설집</li> <li>- <a href="https://medium.com/@hyun.sang/webrtc-webrtc%EB%9E%80-43df68cbe511">https://medium.com/@hyun.sang/webrtc-webrtc%EB%9E%80-43df68cbe511</a></li> </ul>		
Key word	STUN, TURN, ICE, HTTP, SDP, No-plugin, MediaStream, RTCPeerConnction, RTCDatChannel		
풀 이	임영균(120 회 정보관리 기술사 / <a href="mailto:limyeongkyun@naver.com">limyeongkyun@naver.com</a> )		
감 수	공수재(111 회 컴퓨터시스템응용 기술사 / <a href="mailto:ksujae22@naver.com">ksujae22@naver.com</a> )		

### 1. WebRTC 의 개념

- 서로 다른 웹 브라우저 간에 플러그인 없이 음성통화, 영상통화, 파일 공유 등 P2P 네트워크를 이용하여 통신할 수 있는 기술 표준.

### 2. WebRTC 구성도 및 구성요소

#### 가. WebRTC 구성도



- NAT/방화벽 등의 사용자 환경을 STUN 서버로 확인 후 TURN 서버로 연결하여 통신함..

#### 나. WebRTC 의 구성요소

구 분	기술요소	설 명
서버측면	STUN 서버	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Session Traversal Utilities for NAT</li> <li>- 유저가 NAT / 방화벽 제한이 있는지 확인, 유형에 대하여 전달.</li> </ul>
	TURN 서버	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Traversal Using Relays around NAT</li> <li>- 유저간 P2P 통신이 실패할 경우 Peer 간의 연결을 위해 TURN 서버 사용</li> </ul>
통신측면	ICE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interactive Connectivity Establishment</li> <li>- 웹 브라우저가 다른 유저와 연결이 되도록 도와주는 프레임워크</li> </ul>

	<b>SDP</b>	- Session Description Protocol - 멀티미디어 컨텐츠의 연결을 위한 표준 프로토콜
<b>API 측면</b>	<b>getUserMedia()</b>	- 장치의 카메라 혹은 오디오에 대한 권한을 요청하고 승인받음.
	<b>RTCPeerConnction()</b>	- 영상통화 혹은 보이스톡을 설정하는 인터페이스
	<b>RTCDataChannel()</b>	- 양방향 P2P 통신을 위한 데이터 채널을 오픈하는 API

- WebRTC 는 2017년 표준안이 나오고 2.0 차기 버전에 대한 논의가 활발하게 일어나고 있음.

### 3. WebRTC 2.0

구분	개선사항	설명
<b>성능측면</b>	- OUIC 도입	- Quick UDP Internet Connect - Zero RTT, 지연최소화, 전송속도 향상
	- SDP 제거	- 전송속도 저하 이유로 SDP 세션 프로토콜 제거
<b>개발측면</b>	- ORTC	- Object-Real Time Communication - WebRTC NV 와 WebRTC ORTC 통합

- WebRTC 성능향상 및 개발편이성의 증가하며, 비대면 트렌드로 인해 사용이 확대될 것으로 기대.

"끝"



#### 기출풀이 의견

9. WebRTC 는 플러그인 없이 음성, 영상, 데이터 통신이 가능하여 편리하고, 최근 코로나로 인해 비대면 기술들에 대한 관심이 높아져 출제되었습니다. 비대면 환경에서의 VPN, 원격지 개발, 보안이슈 등과 같이 숙지하시기 바랍니다.

## 문 제 10. HAZOP(HAZard and OPerability analysis)

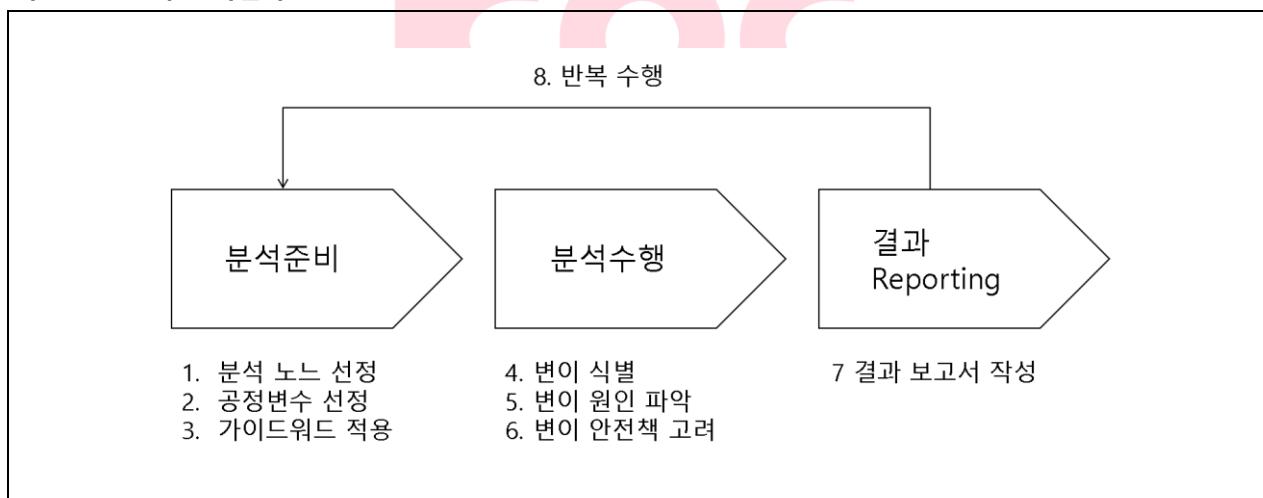
출 제 영 역	SW 공학	난 이 도	★★★★☆
출 제 배 경	4 차산업혁명의 도래, 다양한 분야에서 안전한 SW 개발 중요성 증가		
출 제 빈 도	108 회 SW 안전성 분석기법 비교.		
참 고 자 료	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 108 회 KPC 기출문제 풀이</li> <li>- <a href="https://it-license.tistory.com/m/52">https://it-license.tistory.com/m/52</a></li> </ul>		
Key word	hazard, 분석노드, 공정변수(process parameters), 가이드워드, 변이(deviations), 안전책(safe guards), 브레인스토밍,		
풀 이	임영균(120 회 정보관리 기술사 / <a href="mailto:limyeongkyun@naver.com">limyeongkyun@naver.com</a> )		
감 수	공수재(111 회 컴퓨터시스템응용 기술사 / <a href="mailto:ksujae22@naver.com">ksujae22@naver.com</a> )		

### 1. HAZOP(HAZard and OPerability analysis) 의 개념

- 해당 분야의 전문가들이 시스템 기능요건 등 공정변수와 guide words 를 활용하여 위험과 시스템 운영 상의 예기치 못한 동작과 그에 따른 영향을 분석하는 기법.

### 2. HAZOP 의 분석절차 및 상세내용

#### 가. HAZOP 의 분석절차



- 분석노드의 위험분석이 끝나고, 모든 위험분석을 마칠 때까지 반복 수행함.

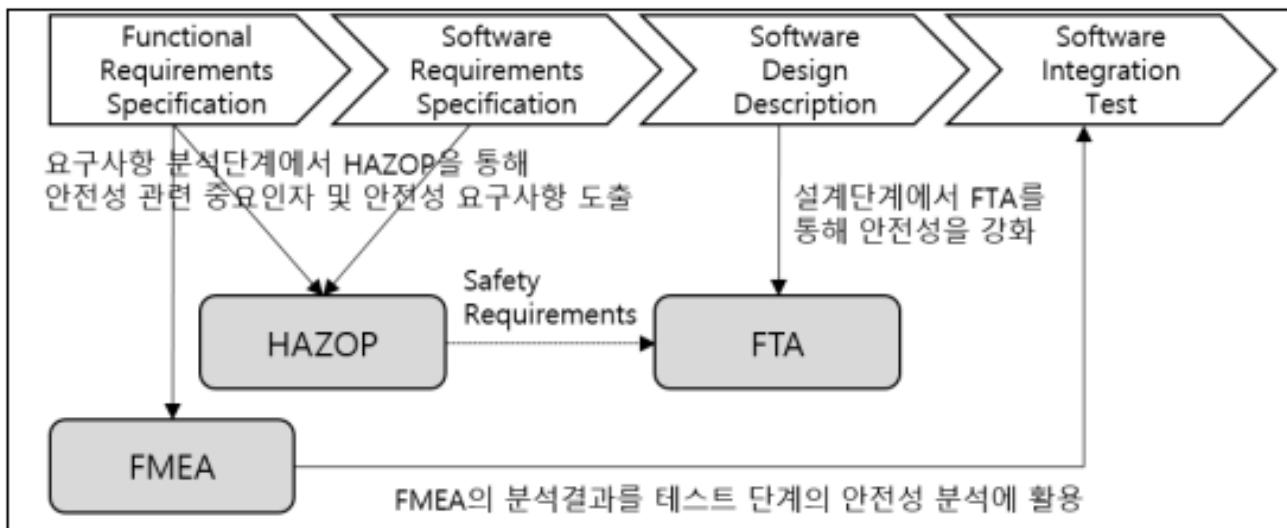
#### 나. HAZOP 분석절차 상세

구분	분석 절차	설명
분석 준비	분석노드 선정	- 프로세스 사에서 Harzard 와 문제점이 발생할 프로세스 일부분
	공정변수 선정	- 위험요인을 가진 시스템 구성요소의 특성 설정, process parameter
	가이드워드 적용	- 공정변수가 가능한 변이를 예측하는 데 도움이 되는 문구 설정
분석 수행	변이 식별	- 공정변수 + 가이드워드 적용하여 발생 가능한 변이를 찾음.
	변이 원인 파악	- 변이가 발생할 수 있는 장비 오류 등의 원인을 파악함.

	<b>변이 영향 파악</b>	- 변이 발생에 따른 문제점, 영향도 등을 안전성, 경제성에서 파악.
	<b>변이 안전책 고려</b>	- 변이 사전 / 사후로 나누어 안전책을 고려함.
<b>분석결과 reporting</b>	<b>분석 반복 및 결과보고서 작성</b>	- 분석완료가 된 경우 해당 위험요인에 대한 결과보고서 작성 - 분석노드 설정부터 모든 위험분석을 마칠때까지 반복 수행함.

- HAZOP은 요구사항 분석단계에서 수행하여 안정성을 관련 사항을 도출 가능함.

### 3. HAZOP, FTA, FEMA 적용시기



- HAZOP은 요구사항 분석단계에서 안전성 요구사항을 도출하고, 설계단계에서 FTA를 이용, FMEA를 통해 테스트 단계에서 안정성을 확보할 수 있음.

"끝"

### 기출풀이 의견

10. 소프트웨어 안전성이나 기능안전과 관련된 토픽은 빈출 토픽입니다. ISO 26262, ISO 61508과 같이 안전 관련 표준, FTA, FEMA 분석 기법에 대하여 미리 숙지하시기 바랍니다.

## 문제 11. Column Family 데이터베이스

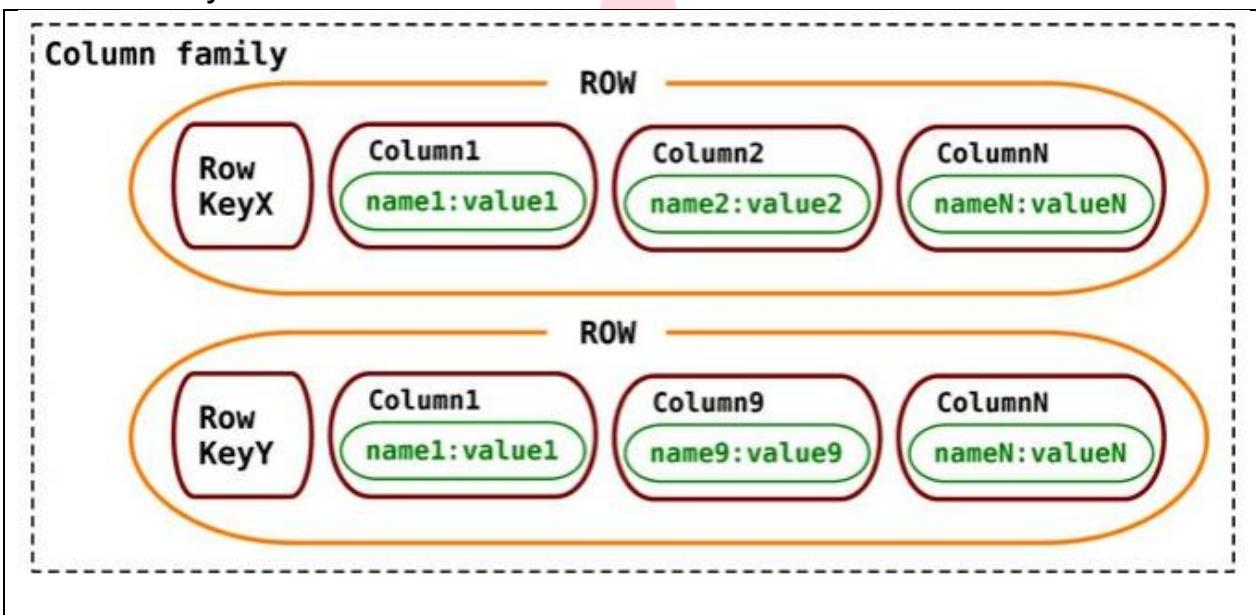
출제영역	디지털서비스	난이도	★★★★☆
출제배경	NoSQL 심화토직으로 column family DB에 대하여 출제 예상		
출제빈도	117회, 114회, 110회 NoSQL 문제 출제		
참고자료	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="https://bcho.tistory.com/440">https://bcho.tistory.com/440</a></li> <li>- <a href="https://blog.voidmainvoid.net/234">https://blog.voidmainvoid.net/234</a></li> </ul>		
Keyword	row key, column, value, timestamp Cassandra, Hbase, Hypertable		
풀이	임영균(120회 정보관리 기술사 / <a href="mailto:limyeongkyun@naver.com">limyeongkyun@naver.com</a> )		
감수	공수재(111회 컴퓨터시스템응용 기술사 / <a href="mailto:ksujae22@naver.com">ksujae22@naver.com</a> )		

### 1. Column Family 데이터베이스의 개념

- 하나의 Row 내 name-value 쌍을 가진 여러 개의 column으로 구성되는 데이터베이스

### 2. Column Family 데이터베이스 구성도 및 구성요소

#### 가. Column Family 데이터베이스 구성도



- 하나의 Row에 수백 ~ 수십만 칼럼을 저장이 가능하고, Column family 가 schemaless 성격을 가짐

#### 나. Column Family 데이터베이스 구성요소

구분	구성요소	설명
데이터	column Family	- 컬럼들의 집합. 각 Row에 대한 데이터 스키마가 다를 수 있음.
	Row	- Row key와 여러 column 들로 구성되어 있음.
	Row key	- Row 식별자, Row key 값 순으로 자동 정렬되며 검색 시 사용됨.
	column	- 컬럼 이름과 값으로 이루어진 데이터 구조체
메타데이터	timestamp	- value 와 함께 자동으로 저장되고, value 버전 식별자로 활용.

- Column Family 데이터베이스는 DBMS로 구현이 되었으며, 각각의 특징에 따라 선택해서 사용 필요.

### 3. Column Family DBMS

DBMS	특징	설명
Cassandra	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Multi Master 지원</li> <li>- 모든 노드 동일한 역할</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 여러 마스터들이 존재하여 확장성이 뛰어남.</li> <li>- 쓰기 성능은 뛰어나나 일관성 문제 발생 가능성</li> </ul>
Hbase	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Master-slave 구조</li> <li>- HDFS를 저장소로 사용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- master가 데이터의 일관성을 보장하지만 쓰기 성능 저하</li> <li>- 하둡과 통합하여 Map/Reduce를 사용 가능한 DBMS</li> </ul>
Hypertable	<ul style="list-style-type: none"> <li>- google bigtable 기반</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 구글 아키텍처 기반으로 구현하여 성능 우수</li> </ul>

- Column Family DBMS는 각각의 특징에 따라 환경을 고려하여 선택 필요.

“끝”



#### 기출풀이 의견

11. NoSQL 관련문제도 최근에는 기출되지 않았지만 세부 데이터베이스를 묻는 문제로 출제되었습니다. 디지털 뉴딜정책으로 데이터댐, 데이터 거래소 등 데이터관련 내용이 이슈가 되고 있으니 NoSQL 연관 토픽을 숙지하시기 바랍니다.

## 문제 제 12. GADI(Global Architecture for Digital Identity)

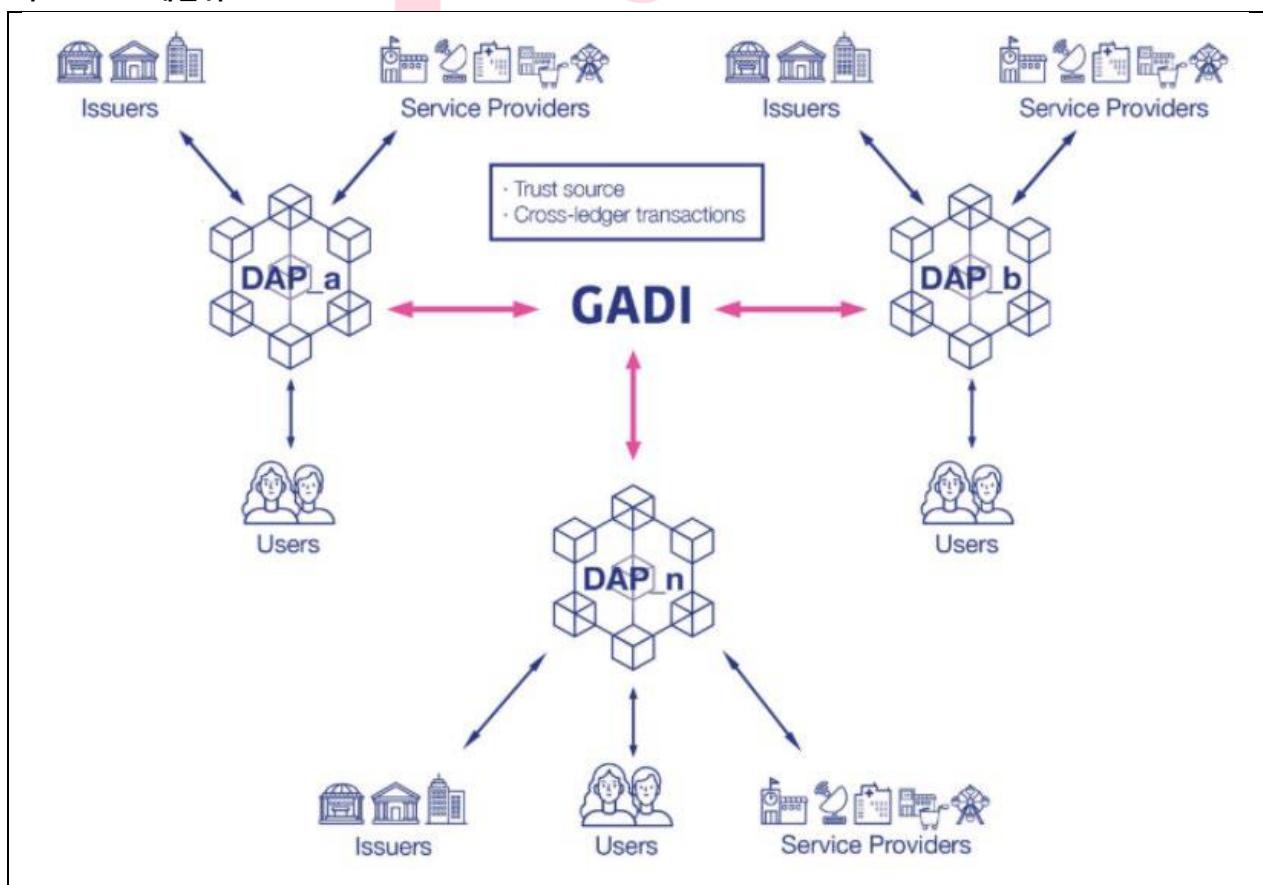
출제영역	디지털서비스	난이도	★★★★☆
출제배경	블록체인을 기반으로 하는 DID에 관련된 연계토픽으로 출제 예상		
출제빈도	미출제		
참고자료	- <a href="https://www.didalliance.or.kr/">https://www.didalliance.or.kr/</a> - DID 얼라이언스		
Keyword	DID 얼라이언스, Digital Identity, Digital Address, DAP(Digital Address Provider), Issuer, service provider		
풀이	임영균(120회 정보관리 기술사 / <a href="mailto:limyeongkyun@naver.com">limyeongkyun@naver.com</a> )		
감수	공수재(111회 컴퓨터시스템응용 기술사 / <a href="mailto:ksujae22@naver.com">ksujae22@naver.com</a> )		

### 1. GADI (Global Architecture for Digital Identity) 개념

- 블록체인을 활용하여 DID 얼라이언스에서 제공하는 Digital Identity의 생성, 관리, 접근을 제공하는 신원인증 프레임워크

### 2. GADI 프레임워크 및 구성요소

#### 가. GADI 프레임워크



- GADI에서 고유의 Digital Address를 발행하여 각각의 기관들은 사용자의 데이터를 연결하여 활용.

## 나. GADI 프레임워크 구성요소

구 분	구성요소	설 명
GADI 데이터	Digital Address	- 권위있는 기관에서 발급하고 DAP 관리하는 고유주소.
	user data	- 신원증명을 받아 서비스를 사용하려는 이용자의 데이터
GADI 구성원	DAP	- Digital Address Provider, - DID 플랫폼 제공업체, DID 서비스 제공자
	Issuer	- Digital Address 를 발급하고, 사용자 데이터를 제공하는 기관
	Service Provider	- 사용자의 신원증명을 받아 서비스를 제공하는 공급자
	user	- 신원인증 서비스를 사용하는 이용자

- GADI 는 DID 호환, 글로벌 네트워크 구축 등 아직 해결해야 할 문제들이 있음.

## 3. GADI 문제 및 해결방안

구분	문제	해결방안
신뢰확보	- 신원확인 수행 방법 - 신원확인의 법적, 제도적 한계	- 신원발급 절차 및 인증 표준화 기관 설치 하여 참여자들과의 현실 세계에서 계약 진행
확장성	- DID 체계의 높은 수준의 기술 요구	- Trust proxy 를 사용 가능한 프로토콜 제공
호환성	- 플랫폼에 따른 참여자들의 제한	- 교환 플랫폼 역할을 하는 분산원장 개발

- 개인정보의 보안성 확보, 사회적 비용 절감 등의 효과로 인해 GADI 프레임워크는 확장 기대.

"끝"



## 기출풀이 의견

12. GADI 는 신원인증을 위하여 DID, 블록체인 기술을 활용하는 프레임워크입니다. 블록체인 기술을 활용하는 기술이므로, 블록체인 연관 토픽들을 숙지해주세요. 최근 매 회차 빠지지 않고 출제되는 토픽입니다.

## 문 제 13. 해저케이블 에퀴아노(Equiano) 프로젝트

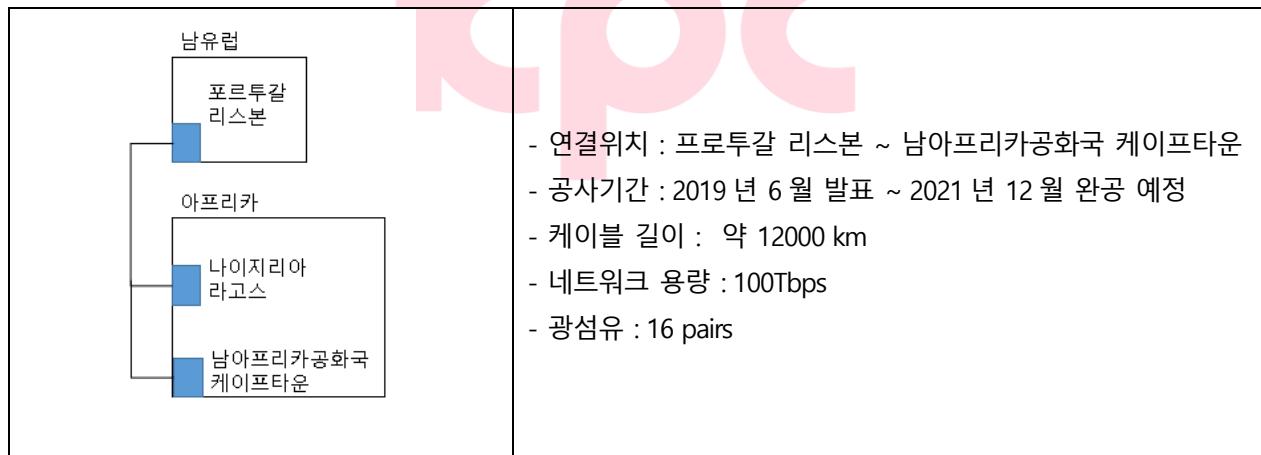
출 제 영 역	디지털서비스	난 이 도	★★★☆☆
출 제 배 경	클라우드, 인공지능(AI), 빅데이터, 사물인터넷(IoT) 등으로 대용량 데이터 증가로 인하여 안정적인 네트워크망을 구축하는 해저케이블 프로젝트에 대하여 출제 예상.		
출 제 빈 도	미출제		
참 고 자 료	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="https://www.thedailypost.kr/news/articleView.html?idxno=79295">https://www.thedailypost.kr/news/articleView.html?idxno=79295</a></li> <li>- <a href="https://zdnet.co.kr/view/?no=20190701102237">https://zdnet.co.kr/view/?no=20190701102237</a></li> <li>- <a href="https://www.infrapedia.com/app/subsea-cable/equiano">https://www.infrapedia.com/app/subsea-cable/equiano</a></li> </ul>		
Key word	SDP(공간분할다중화), 광스위칭 기능 광섬유, 퀴리, 뒤낭, 에퀴아노, 그레이스호퍼		
풀 이	임영균(120 회 정보관리 기술사 / <a href="mailto:limyeongkyun@naver.com">limyeongkyun@naver.com</a> )		
감 수	공수재(111 회 컴퓨터시스템응용 기술사 / <a href="mailto:ksujae22@naver.com">ksujae22@naver.com</a> )		

### 1. 해저케이블 에퀴아노 프로젝트의 개념

- 포르투갈 리스본에서 남아프리카공화국 케이프타운을 연결하는 구글이 진행하는 3 차 해저케이블 부설 프로젝트

### 2. 에퀴아노 프로젝트 경로 및 기술요소

#### 가. 에퀴아노 프로젝트 경로



- 해저통신케이블은 주로 대용량 통신을 위한 광 케이블로 최신 광 통신 관련 기술을 사용.

#### 나. 에퀴아노 프로젝트 기술요소

구 분	항 목	설 명
광통신 기술	SDM	- 공간분할멀티플렉싱, 공간 분리된 다수의 물리적인 채널을 통해 마치 하나의 단일 논리 채널처럼 전송하는 기술. 기존 통신망의 약 20 배 증가 효과.
	광스위칭	- 해저케이블 내에 광스위칭 기능이 있어 필요에 따라 케이블을 추가하거나 할당이 가능한 기술.
해저케이블 기술	해저케이블 설치 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 매설경로 조사, 해저탐사, 경로 청소 후 설치</li> <li>- 해저케이블 설치 시 케이블의 수명 영향, 결함 발생 시 수리 필요.</li> </ul>

	<b>해저케이블 복구 기술</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 육상에서 OTDR (Optical Time-Domain Reflectometer)로 케이블 손상점 예측, 선박으로 이동 후 절단, 손상 부분 처리 후 새로 접속 후 포설.</li> <li>- 인양 시 해저케이블 고임, 재 포설 시 무게, 조류, 해저 환경 따른 손상 가능성</li> </ul>
--	------------------------	--

- 구글은 최근 해저케이블 4 개의 프로젝트에 단독으로 진행, 총 15 개 해저케이블 프로젝트에 참가 중.
- 전세계 인터넷 통신의 약 99% 는 해저케이블 사용, 위성통신은 약 1% 를 차지하고 있음.

### 3. 구글의 해저케이블 프로젝트

프로젝트명	지역	설 명
1 차 퀴리	미국 – 칠레	- 2019년 구축완료., 약 9600km, 약 72Tbps
2 차 뒤낭	미국 – 프랑스	- 2021년 2월 구축완료, 약 6600kms, 약 350Tbps
3 차 에퀴아노	포르투갈 – 남아프리카공화국	- 2021년 12월 완료예정, 약 12000km, 약 100Tbps
4 차 그레이스 호퍼	미국 – 영국 – 스페인	- 2020년 7월 설치계획 발표, 약 350 Tbps

- 구글의 해저케이블 투자로 인해 안정적으로 대용량 데이터를 전송할 수 있는 발판 마련.

"끝"



#### 기출풀이 의견

13. 에퀴아노 해저케이블 프로젝트는 전세계를 있는 구글의 네트워크 설치 프로젝트입니다. 네트워크 용량의 확대로 인해 안정적인 서비스를 제공하기 위해 미리 투자를 하고 있습니다. 이를 통해 국내 또한 네트워크 용량 증가에 따른 대응방안을 생각해보시기 바랍니다.