

ICT의 가치를 이끄는 사람들!!

126회

## 컴퓨터시스템응용기술사 기출풀이 2교시

## 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 126 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	정보통신	종목	컴퓨터 시스템응용기술사	수험 번호	성 명
----	------	----	-----------------	----------	--------

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 인공지능시스템에서 활용되는 CPU, GPU, FPGA, ASIC을 설명하고, 처리 능력과 전력 소비 측면에서 비교하시오.
2. 최근 사회적으로 관심이 확대되고 있는 메타버스(Metaverse)에 대하여 다음을 설명하시오.  
가. 메타버스의 정의  
나. 메타버스의 4가지 유형  
다. 메타버스의 발전전망 및 문제점
3. 지능형 CCTV나 비대면 서비스에서 얼굴 데이터 활용이 증가하고 있다. 이와 관련하여 다음을 설명하시오.  
가. 인공지능을 이용한 얼굴정보처리 기술의 개요  
나. 인공지능을 이용한 얼굴검출 기술 유형  
다. YOLO(You Only Look Once)
4. 스마트 팩토리(Smart Factory)의 보안위협과 보안 요구사항을 제시하고, 각 보안 요구사항별 보안대책에 대하여 설명하시오.
5. 최근 메타버스 산업이 활성화되면서 NFT(Non Fungible Token)의 중요성이 대두되고 있다. NFT에 대하여 설명하시오.

## 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 126 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	정보통신	종목	컴퓨터 시스템응용기술사	수험 번호	성 명
----	------	----	-----------------	----------	--------

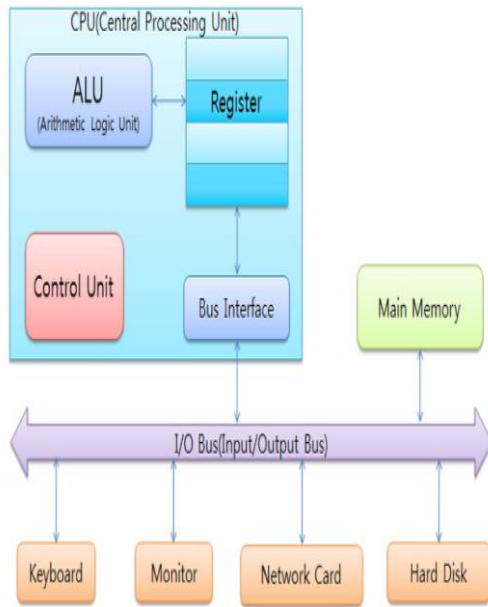
6. 5G 특화망은 개인을 위한 통신뿐만 아니라 산업환경 전체를 혁신하고 ICT서비스의 차원을 높일 수 있는 핵심적인 경제인프라이다. 이와 관련하여 다음을 설명하시오.
- 가. 5G 이동통신과 5G 특화망 각각에 대한 서비스 시장측면, 네트워크 구축측면, 통신망 이용측면에서의 특징 비교
- 나. 특화망의 코어망 적용 기술 중 네트워크 슬라이싱 기술
- 다. 5G 특화망 활용분야



문 제	1. 인공지능시스템에서 활용되는 CPU, GPU, FPGA, ASIC 을 설명하고, 처리 능력과 전력 소비 측면에서 비교하시오.		
출 제 영 역	컴퓨터 구조	난 이 도	★★★★☆☆
출 제 배 경	- 인공지능 구현을 위한 하드웨어적 제반 사항 중에서 가장 핵심 적인 장치인 연산 장치의 중요성 부각 - 고속 연산 처리가 가능한 GPU, FPGA, ASIC 중심으로 인공지능에 최적화된 하드웨어 개발하기 위한 발전 발생		
출 제 빈 도	- 122 회 컴시응 1 교시, 120 회 정보관리 1 교시, 120 회 컴시응 1 교시, 111 회 컴시응 1 교시		
참 고 자 료	- 차세대 성장동력, AI 반도체 동향과 시사점(과학기술 & ICT 정책 · 기술동향)		
K e y w o r d	- 정수 연산, 순차처리, 병렬처리, 부동소수점 연산, 주문형 반도체, 프로그래밍 가능		
풀 이	김명수(124 회 정보관리기술사)		

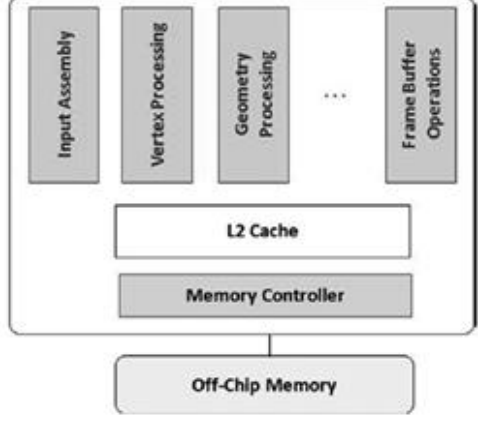
## 1. 정수 연산과 부동소수점 연산, CPU, GPU 설명

### 가. CPU 설명

구분	내용	
정의	- 컴퓨터의 가장 중요한 부분으로서 명령을 해독하고 산술논리연산이나 데이터 처리를 실행하는 장치	
구성도		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>ALU</b> : 산술연산(사칙연산), 논리연산(and, or, not)</li> <li>- <b>CU(Control Unit)</b> : 프로그램 코드 해석</li> <li>- <b>Register</b> : 프로세서 내에서 자료를 보관하는 기억 장소</li> <li>- <b>PC(Program Counter)</b> : 다음 명령어 주소를 가지고 있는 레지스터</li> <li>- <b>IR(Instruction Register)</b> : 가장 최근 인출된 명령어코드가 저장되어 있는 레지스터</li> <li>- <b>MBR(Memory Buffer Register)</b> : 기억장치로부터 Read 하거나, 기억장치에 Write 할 데이터를 일시적으로 저장하는 레지스터</li> <li>- <b>MAR(Memory Address Register)</b> : PC에 저장된 명령어주소가 시스템 주소버스로 출력되기 일시적으로 저장되어 있는 레지스터</li> </ul>
수행과정	명령어 인출	- 기억장치로부터 명령어 읽어옴
	명령어 해독	- 수행해야 할 동작을 결정하기 위하여 명령어 해독

	데이터 인출	- 명령어 실행을 위하여 데이터가 필요한 경우에는 기억장치 혹은 I/O 장치로부터 그 데이터를 읽어옴
	데이터 처리	- 데이터에 대한 산술적 혹은 논리적 연산 수행
	데이터 쓰기	- 수행한 결과를 저장

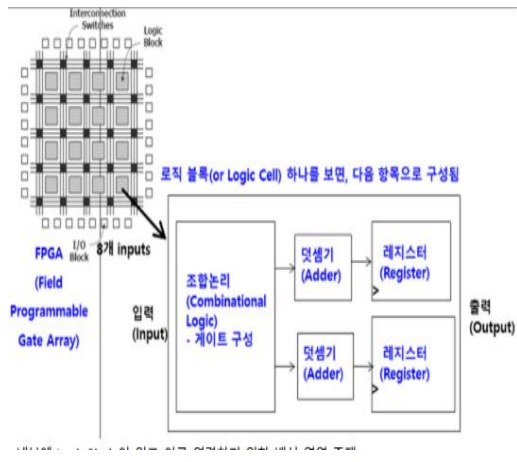
#### 나. GPU 설명

구분	내용	
정의	- 컴퓨터 비전, 3D 그래픽 등에 대한 렌더링, 셰이딩 등에서 사용 되는 부동소수점 연산을 병렬로 빠르게 처리하기 위한 장치	
구성도		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>SP(Streaming Processor)</b> : GPU 기본 Unit 단위, 레지스터와 FP 연산, int 연산 사용</li> <li>- <b>SM(Streaming Mutiprocessor)</b> : 명령어 처리 단위, 명령어에 대한 Fetch/Decode와 처리</li> <li>- <b>TPC(texture/Processor Cluster)</b> : 그래픽 처리 단위, SM 및 셰이더, 텍스처 유닛 집합으로 구성</li> </ul>
특징	부동소수점 연산	- 그래픽 처리 특성상 부동소수점 연산 중심의 수행 동작
	Latency hiding 제공	- 지연시간 없이 바로 다른 스레드로 스위칭 수행

- 기존 GPU 를 대체할 새로운 인공지능 반도체로 FPGA, ASIC 대두 되고 있음

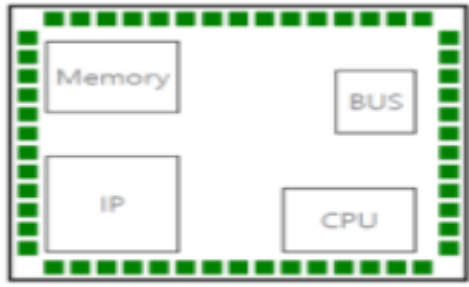
## 2. 인공지능시스템에서 활용되는 FPGA, ASIC 설명

#### 가. FPGA 설명

구분	내용	
정의	- 사용자가 용도에 맞춰 프로그램의 설계를 변경할 수 있는 프로그래밍 가능한 반도체	
구성도		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Logic Block</b> : 기능 구현 위한 최소 단위 기능 블록</li> <li>- <b>I/O Cell</b> : Programmable I/O, PCI/LVD 등 I/O 프로세서 기능지원</li> <li>- <b>SRAM 플래시 메모리</b> : 프로그래밍 된 Configuration 저장</li> <li>- <b>Interconnect Resource</b> : 로직 블록 연결 기능 구현</li> </ul>
특징	동작 이상 시	- 초기 제품 적용 후 동작 이상 시 빠른 수정 가능

	빠른 수정 가능	
	설계 유연성 확보	- 설계 및 제작의 융통성이 높음

## 나. ASIC 설명

구분	내용	
정의	- 사용자 필요에 따라 특정용도나 기기에 사용하기 위해 칩으로 설계, 제작되는 집적회로 (주문형 집적회로), 특정 용도의 대규모 집적 회로	
구성도	 <p>1 gate = 2 input NAND, NOR</p>	<p>- 완전 주문형 반도체 : 사용자의 요구에 맞춰서 처음부터 회로를 설계 및 제조</p> <p>- 반 주문형 반도체 : 표준화된 설계를 일부 사용하여 회로를 설계 및 제조</p>
특징	주문형 반도체	- 특정 기기를 위해 필요한 기능만 수행하도록 설계 및 제작
	다품종 소량 생산	- 요구 주문사항을 만족하기 위해 뛰어난 반도체 설계 능력 요구

- 인공지능 연산 성능 및 소비 전력 측면에서는 FPGA, ASIC 가 높으며 가격 및 범용성 측면에서는 CPU 와 GPU 가 유리 함

## 3. 처리 측면과 소비 전력 측면에서의 CPU, GPU, FPGA, ASIC 비교

## 가. 처리 측면에서의 CPU, GPU, FPGA, ASIC 비교

구분	CPU	GPU	FPGA	ASIC
처리목적	정수 연산 기반 범용	1 세대 범용 딥러닝 그래픽 칩	화이트보드형 반도체	특수목적 설계 반도체
처리방식	순차 처리	병렬 처리	이중 병렬성	병렬 처리
처리 유연성	범용 사용 어려운 소수 작업 적합	그래픽 처리 단순반복 작업 적합	사용자 용도에 맞게 프로그래밍 가능	특정 용도로 설계 추후 변경 불가
도입 비용	중간	높음	고비용	초기 개발 비용 높음

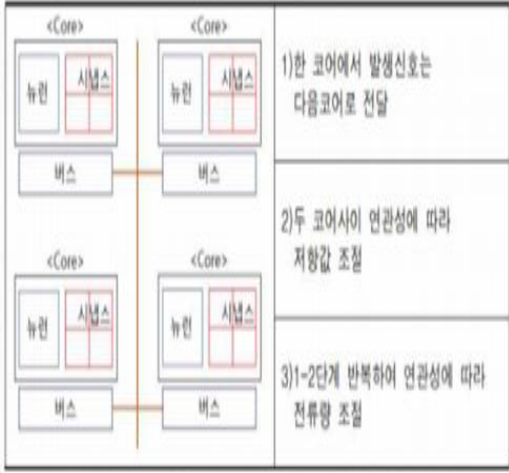
## 나. 소비 전력 측면에서의 CPU, GPU, FPGA, ASIC 비교

구분	CPU	GPU	FPGA	ASIC
AI 연산 성능	불리	보통	보통	유리
소비전력	불리	보통	보통	고효율
가격	보통	보통	ASIC 대비 저렴	초기 비용 비쌈 대량 생산 시 저렴

범 용처리성	유리	보통	ASIC 제작 전 테스트 용도 로직 변경 가능	맞춤형 반도체
-----------	----	----	---------------------------------	---------

- FPGA 는 안전성이 최우선인 원자력 발전소, 대형여객기, 방산, 우주산업에 주로 사용
- ASIC 은 초기 설계된 대로 생산 되며 생산 후에는 회로 변경이 불가능함
- 뉴런과 시냅스를 기반으로 하는 뉴로모픽칩을 이용한 인공지능 칩 기술 혁신 주도

#### 4. 뉴런과 시냅스 기반, 뉴로모픽칩 설명

구분	내용
정의	- 폰노이만 병목을 해결하기 위해 인간 뇌의 뉴런-시냅스 구조의 다수 저전력 코어로 구성된 뇌모방칩
구성도	<div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>1)한 코어에서 발생신호는 다음코어로 전달</p> <p>2)두 코어사이 연관성에 따라 저항값 조절</p> <p>3)1-2단계 반복하여 연관성에 따라 전류량 조절</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>입력뉴런</b> : 이전코어에서 신호 수신</li> <li>- <b>출력뉴런</b> : 다음코어로 신호전달</li> <li>- <b>시냅스크로스</b> : 입력/출력뉴런 연결</li> <li>- <b>Spike</b> : 뉴런 통해 전달되는 임계 전압</li> <li>- <b>PRNG</b> : 뉴런에 대한 의사난수 가중치</li> <li>- <b>Weight</b> : 출력 =&gt; 입력 전달 신호 활성화</li> </ul>

- 인공지능 반도체 시장이 급격히 증가됨에 따라 뉴로모픽 반도체에 대한 수요 및 개발 니즈 증가

“끝”

#### 기출풀이 의견

1. 기술에 대한 명확한 답을 묻는 문제이므로 팩트 위주로 정확하고 상세 하게 작성하시면 고득점 가능 합니다. 처리측면과 소비측면에서의 비교 내용은 최대한 다양한 관점에서 비교하여 작성하시면 답안이 풍성해 집니다.
2. 마지막 단락으로 문제와 최대한 관련 있는 내용으로 작성하시면 차별화 가능 합니다.

문 제	2. 최근 사회적으로 관심이 확대되고 있는 메타버스(Metaverse)에 대하여 다음을 설명하시오. 가. 메타버스의 정의 나. 메타버스의 4 가지 유형 다. 메타버스의 발전전망 및 문제점		
출 제 영 역	디지털 서비스	난 이 도	★★☆☆☆
출 제 배 경	- 메타버스의 급부상으로 인해 빅테크 기업 및 국내정부를 중심으로 메타버스에 대한 대규모 투자 발생		
출 제 빈 도	- 125 회 정보관리 1 교시, 123 회 정보관리 2 교시, 83 회 조직응용 1 교시		
참 고 자 료	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 메타버스의 개념과 발전방향(koreascience)</li> <li>- 메타버스 사례를 통해 알아보는 현실과 가상 세계의 진화(김광집, 서울예술대학교)</li> <li>- Metaverse, 가상과 현실의 경계를 넘어(STEPI)</li> <li>- 메타버스(metaverse)의 현황과 향후과제(국회입법조사처)</li> </ul>		
Key word	- 증강현실, 라이프로그, 거울세계, 가상세계, 초월세계		
풀 이	김명수(124 회 정보관리기술사)		

## 1. 초월세계의 구현, 메타버스의 정의

구분	내용	
개념도	<div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">초월(meta)</div> <div style="font-size: 2em; margin: 0 10px;">+</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">세상(universe)</div> </div> <p>“현실세계와 같은 사회적/경제적 활동이 통용되는 3차원 가상공간”</p> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">새로운 경험</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">새로운 나</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">가상에서의 도전</div> </div>	
정의	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현실의 나를 대리하는 아바타를 통해 일상 활동과 경제생활을 영위하는 3D 기반의 가상 세계</li> <li>- 현실과 가상이 합쳐진 초월을 의미하는 메타(meta)와 세계를 뜻하는(verse) 합성어</li> </ul>	
등장배경	가상융합기술의 성장, 현실과 가 가상세계의 공존 시대 도래	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 5G 서비스 개시, HMD 등 디바이스 연산속도 증가, VR, AR, MR 등 기반 기술 대폭 향상</li> <li>- 코로나 19 확산과 VR 콘텐츠에 대한 이용자 수요 증가</li> </ul>
	접촉없는 연결의 확산, 문화여가 생활의 변화	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 가명정보 활용 위한 법적 근거 마련에 따른 데이터 활용</li> </ul>

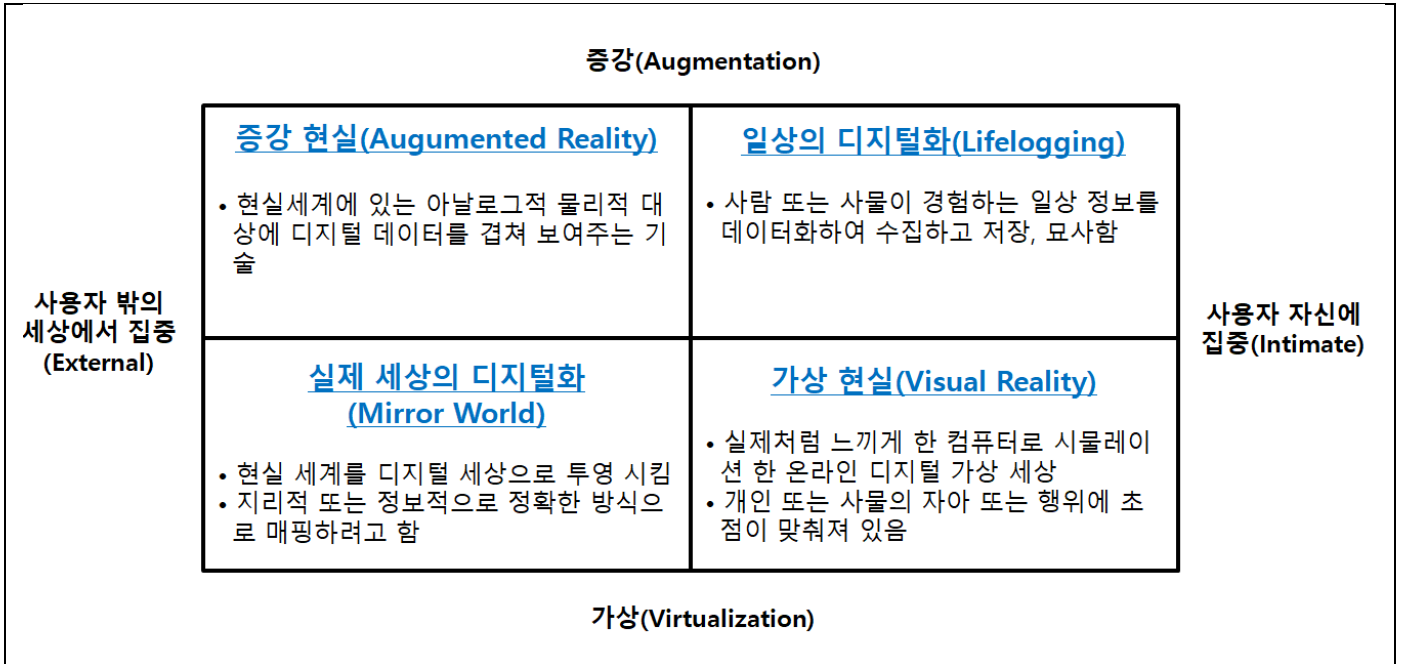


	놀이와 경험을 중시하는 세대의 등장, 콘텐츠 소비 변화	- 놀이와 경험을 중시하는 MZ 세대 중심으로 가상 현실 속에서 여가시간을 소비, 아바타를 통한 사람들과 교류하는 새로운 풍속 등장
--	--------------------------------	---

- 증강현실, 라이프로그, 미래월드, 가상현실을 기반으로 하는 메타버스 서비스 제공

## 2. 메타버스의 4 가지 유형

### 가. 메타버스의 4 가지 유형도



### 나. 메타버스의 4 가지 유형 상세설명

유형	핵심기술	서비스 사례
증강현실 (Argumented Reality)	비정형 데이터 가공 3D 프린팅 5G 네트워크	- 포켓몬 Go, 운전석 앞의 HUD, SNOW 앱 - 코카콜라 프로젝트, 방탈출 게임 - 3D 아바타를 통한 SNS 활동 - 에어버스, BMW의 증강현실 스마트 팩토리
라이프로깅 (Life-logging)	온라인 플랫폼 유비쿼터스센서 5G 네트워크	- S-health, Apple, 나이키+러닝, 차량블랙박스 - SNS(인스타그램, 유튜브, 페이스북 등) - 매체 블로그, Vlog, 피드 등
거울세계 (Mirror Worlds)	블록체인기술 GIS 시스템 데이터 저장, 3D 기술	- 구글 Earth, 네이버, 카카오 지도, 에어비엔비 - 미네로바스쿨, Zoom 회의실, 폴드잇 디지털 실험실 - 배달의 민족, 직방, 다방 등
가상세계 (Virtual Worlds)	그래픽 기술 5G 네트워크 인공지능 블록체인 기술	- 포트나이트, 마인크래프트, 로블록스 - 동물의 숲, 제페토, 버버리 B 서프 - 시뮬레이션 플랫폼

- 디지털 뉴딜 2.0 초연결 신산업 종합대책으로 범정부 합동 메타버스 신산업 선도전략 발표

## 3. 메타버스의 발전전망 및 문제점

## 가. 메타버스의 발전전망

구분	발전전망	설명
정책적 측면	정부 주도 메타버스 관련 초연결 신산업 대규모 투자	- 메타버스, 블록체인 등 핵심 유망 분야에 2025 년 까지 2 조 6000 억원 규모의 예산을 집중 투자 - 신규 시장 수요 창출, 산업 기반 확충, 선도국과의 격차 해소를 위한 기술혁신, 신산업 확산을 위한 법제도 정비 등 환경조성에 주력
	메타버스 얼라이언스 출범	- 과학기술정보통신부에서 메타버스 얼라이언스 출범식 개최 - 디지털 뉴딜을 실현하고 메타버스 시대 선도하기 위해 출범
기업적 측면	빅테크 기업의 대규모 진입 전망	- 빅테크 기업은 메타버스의 잠재력과 산업·적사회적 파급력을 주목해 시장 선점과 생태계 조성을 위해 박차를 가하고 있음
	메타버스 플랫폼 활성화 전망	- 마인크래프트, 로블록스, 포트나이트, 구글스타라인 등

## 나. 메타버스 문제점

구분	문제점	설명
보안 측면	개인정보 활용 기준 미비	- 메타버스내 개인정보 수집 및 보관, 이용 및 처리에 대한 명확한 기준 미비
	아동 프라이버시 문제 발생	- 접속 후 아동의 모든 경험에 대해 부모가 현실적으로 동행할 수 없음
법적 측면	메타버스내의 불법 행위와 사법권	- 세컨드 라이프와 같은 가상 세계에서 도박, 사기 매춘 등의 범죄가 발생하며 새로운 사회 문제가 되고 있음
	가상화폐의 현금화	- 메타버스내에서 가상화폐를 실물화폐와 환전하여 사용

- 메타버스의 문제점에 대한 해결 방안 도입을 통해 메타버스 산업의 활성화 필요

## 4. 메타버스 해결 방안

구분	해결방안	설명
보안 측면	이용자 보호 정책 마련	- 아바타를 통한 폭력적 행동이나 훼손 등에 따른 이용자 보호 정책 마련
	개인정보 보호 방안 마련	- 사용자 대상 개인정보에 대한 처리 방침 및 보호 방안에 대한 보안 대책 마련 필요
법적 측면	아동 성범죄 등 발생 방지 대책	- 가상세계 내에서 발생 가능한 불법적 요소에 대한 법적 규제 장치 마련 필요
	접근성과 법률 정합성 강화	- 다양한 계층이 메타버스에 어려움이 없이 접근하고 이용할 수 있는 적절한 대응 방안 마련

- 가상 세계에서 발생할 수 있는 디지털 범죄 등의 적극적 대처를 통한 건전한 메타버스 생태계 마련 필요

## 기출풀이 의견

1. 1단락과 2단락은 메타버스의 정의 및 유형으로 팩트 위주로 작성하시면 됩니다.
2. 3단락인 메타버스의 발전 전망 및 문제점은 다양한 측면에서 논리적으로 답안전개를 해주시고 마지막 4단락에서는 메타버스의 문제점에 대한 해결방안으로 작성하시면 전체적인 답안의 논리적 전개가 될 것 입니다.



문 제	3. 지능형 CCTV 나 비대면 서비스에서 얼굴데이터 활용이 증가하고 있다. 이와 관련하여 다음을 설명하시오. 가. 인공지능을 이용한 얼굴정보처리 기술의 개요 나. 인공지능을 이용한 얼굴검출 기술 유형 다. YOLO(You Only Look Once)		
출 제 영 역	인공지능	난 이 도	★★★★☆
출 제 배 경	- 코로나 19 대유행에 따른 다양한 산업에서 급격한 비대면 서비스 증가 - 사람의 신원 확인이나 인증을 위해 인공지능 기반 얼굴정보처리 기술이 급격히 발전		
출 제 빈 도	미출제		
참 고 자 료	- 인공지능과 얼굴정보 처리 기술(ITFIND) - 얼굴인식 기술동향(scienceon)		
K e y w o r d	- HOG, MTCNN, SSD, PCA, ICA, 오토 인코더, 변이형 오토 인코더, GAN		
풀 이	김명수(124 회 정보관리기술사)		

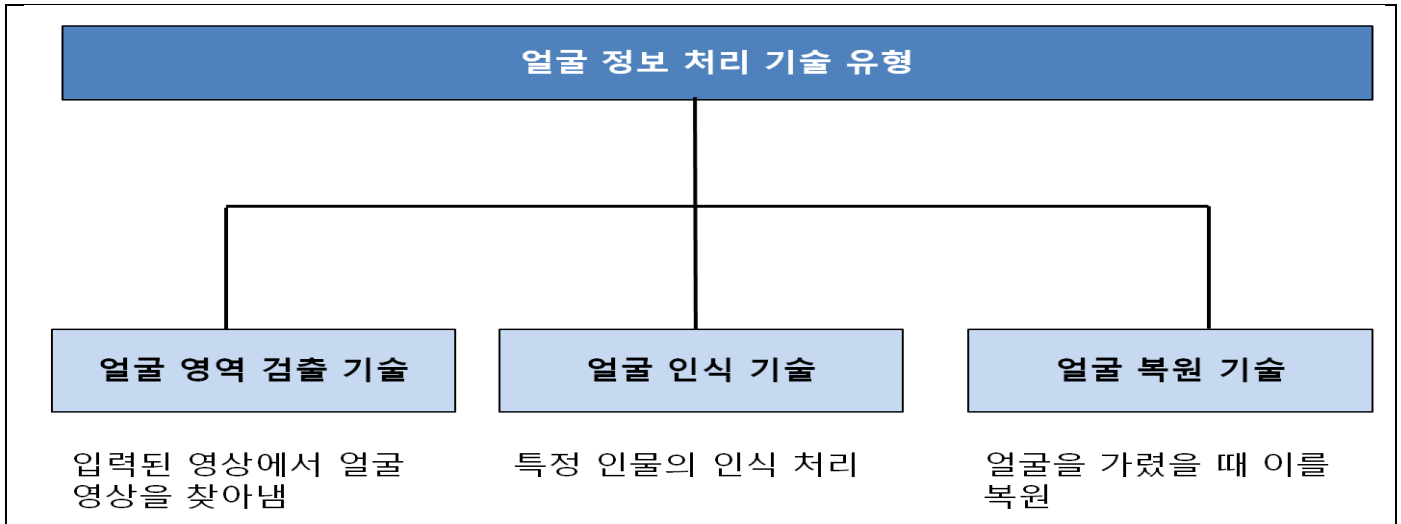
### 1. 인공지능을 이용한 얼굴 정보 처리 기술의 정의 개요

구분	내용	
정의	- 사람의 얼굴을 분석하기 위해 얼굴 영역이나 특징점, 속성 추출을 통해 얼굴 정보를 저장 및 분석 처리하는 기술	
필요성	비대면 서비스 확산	- 코로나 19 장기화에 따른 언택트 기반의 비대면 서비스 활성화
	간편 인증 보편화	- 얼굴 인식을 통한 간편 결제 등의 서비스 보편화 발생
특징	객체 탐지 모델 적용	- YOLO 기술을 이용한 얼굴의 실시간 동작 인식 수행
	실시간 탐지	- 얼굴 인식이나 사물에 변화에 대해 실시간 탐지 수행

- 얼굴 영역 검출, 특징점 추출, 속성 추출 등을 통해 얼굴 정보 처리 가능

### 2. 인공지능을 이용한 얼굴검출 기술 유형

가. 인공지능을 이용한 얼굴검출 기술 유형도



#### 나. 인공지능을 이용한 얼굴검출 기술 유형 상세설명

유형	알고리즘	설명
얼굴 영역 검출 기술	HOG	- 보행자 검출이나 사람의 형태에 대한 검출 - Object Tracking 에 많이 사용되는 Feature 중 하나
	MTCNN	- 총 3 개의 스테이지로 구성, 각각이 P-Net, R-Net, O-Net
	SSD	- 오브젝트 검출기, Faster R-CNN 보다는 성능이 조금 낮지만 YOLO 보다는 성능과 속도 빠름
얼굴 인식 기술	PCA	- 고차원의 데이터를 저차원의 데이터로 환원시키는 기법
	ICA	- 독립적인 성분으로 분리, Blind Source Separation, 요인 분석
얼굴 복원 기술	오토인코더	- 비지도 방식, 데이터에 인코딩 된 표현을 학습 - 학습 된 인코딩 표현에서 입력데이터를 생성하는 것 목표
	변이형 오토인코더	- 잠재 공간의 값을 가우시안 확률분포(정규분포) 값 범위로 제공
	GAN	- 생성자와 식별자가 서로 경쟁하며 데이터를 생성하는 모델

- 얼굴 검출을 위한 객체 인식 기술 중에서 실시간 객체 탐지가 가능한 YOLO 알고리즘 존재

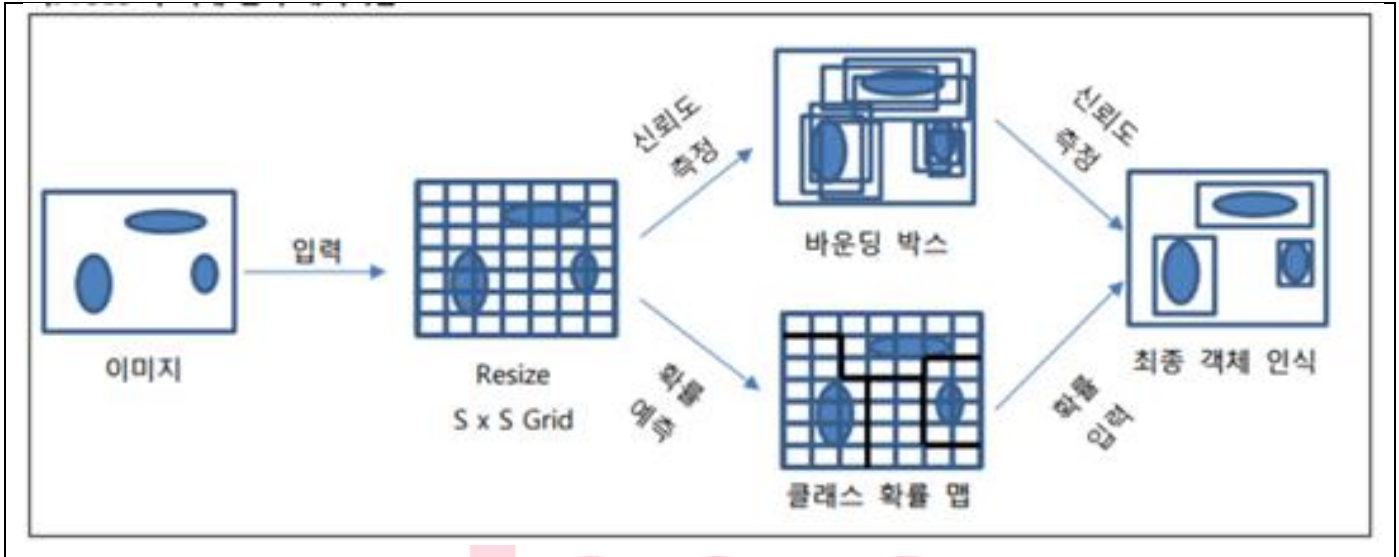
### 3. YOLO(You Only Look Once)

#### 가. YOLO 정의 및 특징

구분	내용
정의	- 하나의 뉴럴넷을 사용하여 이미지 하나에서 $S \times S$ 그리드, B개의 바운딩 박스, C개의 클래스 확률 이용 객체를 인식하는 실시간 객체 탐지 알고리즘

특징	Unified Detecting	- 하나의 뉴럴넷을 사용, 하나의 이미지에서 동시에 모든 물체의 바운딩 박스 탐색
	빠른 속도	- R-CNN, Fast R-CNN, Faster R-CNN 대비 월등한 빠른 인식 속도
	높은 정밀도	- 하나의 물체에 하나의 바운딩 박스만으로 예측
	한계점 발생	- 작은 물체가 모여 있을 경우 인식을 저하 현상

#### 나. YOLO 객체 인식 메커니즘



- 기본값으로 448 \* 448 사이즈로 Resize, 7 \* 7 그리드 구성하여 객체 인식 수행

절차	핵심기술	설명
S x S 그리드 분할	이미지 Resize, Grid 셀 분할	- 해당 셀에 물체의 중심이 있는지 판단
바운딩 박스 생성	각 셀당 신뢰도 측정	- 신뢰도 점수 = 확률(객체) * IoU(truth, predict) - 모델이 박스 안에 물체가 어느 정도 있는지 판단하는 자와 정확도를 표시
클래스 확률 맵 구성	$P(\text{class}   \text{Object})$	- 해당 셀에 물체가 있을 때 어떤 클래스가 있을지 조건부 확률을 계산
최종 객체 인식	- CNN Network - Non-Maximal supression	- GoogleLeNet, VGGNet 등 CNN Network 이용 객체 분류

- 얼굴 인식을 통한 전자상거래 및 신분 확인 및 출입 통제 서비스가 활성화되고 있음

#### 4. 얼굴 정보 처리 기술의 활용 및 서비스 사례

서비스 카테고리	세부 기능	서비스 사례
전자상거래	결제, 출금, 환전 등	- 페이스 페이, 위챗페이, 스마일 투 페이 - 얼굴 인식 기반 은행 업무 지원 서비스

신분확인 및 출입통제	신분확인 서비스	- AI 얼굴 인식 출입 서비스, FaceID, Identity, ClearView - AWARE, 클로바 AI 얼굴인식기술 - 토익스피킹 신분확인 서비스, 기숙사 출입관리 시스템
엔터테인먼트	영상 변형, 합성, 개선 등	- 스노우, Reface, FaceApp, Photoshop, 가상 메이크업 서비스
클라우드 기반 API 및 플랫폼 서비스	이미지 인식 및 식별 기계학습 기반 서비스	- Azure Face API, Watson Visual Recognition, Apple Vision Framework - Google Cloud Vision API, FaceMe, Amazon Rekognition

- 딥페이크 등 해킹 기법을 통한 개인정보 도용 이슈에 대한 대안 방안 모색 필요

“끝”

### 기출풀이 의견

1. 팩트 기반의 문제라 팩트 위주로 정확하고 깊이 있는 답안으로 작성하시면 고득점 가능 합니다.  
문제에 제시된 것처럼 목차를 정하고 답안 구성을 전개하시면 됩니다.
2. 4단락은 얼굴정보처리 기술에 대한 활용 및 서비스 사례로 제시하시면 답안이 풍성해 집니다.

문 제	4. 스마트 팩토리(Smart Factory)의 보안위협과 보안 요구사항을 제시하고, 각 보안 요구사항별 보안대책에 대하여 설명하시오.		
출 제 영 역	디지털 서비스	난 이 도	★★★★☆☆
출 제 배 경	- 중소벤처기업부 스마트제조혁신추진단에서 중소기업 대상 스마트팩토리 보급 확산에 따른 스마트 팩토리 증가와 그에 따른 보안 위협 및 보안 대책 필요		
출 제 빈 도	미출제		
참 고 자 료	- 스마트공장 사이버보안 가이드(KISA)		
Key word	- 악의적인 활동, 도청, 물리적 사고, 고장/오작동, 정전, 위법, 재해, 접근통제, 데이터 보호		
풀 이	김명수(124 회 정보관리기술사)		

### 1. 스마트 팩토리 정의 및 보안 필요성

구분	내용	
정의	- 맞춤형 대량생산을 위해 IoT, 인공지능 등 기반의 데이터를 수집하여 분석하고 목적된 바에 따라 스스로 제어되는 공장	
보안 필요성	해킹 등을 통한 경제적 손실 방지	- 해킹 사고로 인한 막대한 매출손실에 대한 방지 필요
	중요 기밀 노출 방지	- 기업에서 보관하는 대외비 및 기밀 문서 등에 대한 노출 방지 필요

- 해킹 등을 통한 경제적 손실이 발생 될 수 있는 다양한 스마트 팩토리 보안 위협 존재

### 2. 스마트 팩토리의 보안 위협

구분	보안위협	설명
악의적인 활동	서비스 거부	- IoT 시스템을 목표로 대량의 데이터 전송으로 야기되는 요청을 통해 시스템을 사용 할 수 없도록 만드는 위협
	멀웨어	- 악의적 소프트웨어 침투를 통해 무단 조치를 수행토록 하여 OT 시스템, 운영 프로세스 및 관련 데이터에 손상을 줄 수 있는 위협
	하드웨어 및 소프트웨어 조작	- 공격자에 의해 OT 시스템 내의 장치 소프트웨어 또는 응용 프로그램이 무단 조작되는 위협
	정보의 조작	- 공격자에 의해 데이터가 위조 또는 수정되는 위협
	표적 공격	- 특정 조직 또는 특정 사람을 대상으로 한 고도로 개인화된 공격 위협
	개인정보 악용	- 기기 또는 클라우드에 저장된 개인의 민감한 정보를 공격자가 사용하는 위협
	브루트 포스	- 정확한 키나 암호를 추측하기 위해 수많은 시도를 하여 조직의 자원에 대한 접근권한을 얻는 위협



도청	중간자 공격	- 통신으로 주고 받는 정보가 공격자에 의해 유출 또는 노출되는 위험
	IoT 통신 프로토콜 하이재킹	- 공격자가 두 네트워크 구성요소 사이에 기존 통신 세션을 제어하는 위험
	네트워크 정보 노출	- 네트워크를 수동적으로 검색하는 공격자에게 내부 네트워크 정보가 노출되는 위험
물리적 공격	직간접적인 시설 파괴	- OT 환경에 물리적으로 접근할 수 있는 공격자에 의해 기기에 물리적 손상이 발생할 수 있는 위험
사고	의도하지 않은 데이터 또는 구성 변경	- 불충분한 교육을 받은 직원에 의해 수행된 OT 시스템에 의해 의도하지 않은 데이터나 구성이 변경되어 운영 프로세스가 중단되는 위험
고장/오작동	센서, 액추에이터의 고장 또는 오작동	- 장치의 매뉴얼과 지시사항을 지키지 않아 발생 할 수 있는 IoT 종단 장치의 고장 또는 오작동 위험
	제어 시스템의 고장 또는 오작동	- 장치의 매뉴얼과 지시사항을 지키지 않아 발생할 수 있는 제어 시스템의 고장 또는 오작동의 위험
	소프트웨어 취약점 악용	- 공격자가 IoT 종단 장치 펌웨어 또는 소프트웨어 취약성(업데이트 부족, 취약한 암호 등)을 악용하는 위험
	서비스 제동 업체의 실수 또는 중단	- 제 3 서비스에 의존하는데 서비스의 장애나 오작동이 발생할 경우 프로세스가 중단되는 위험
정전	통신, 네트워크 중단	- 케이블, 무선, 모바일 네트워크 등의 문제로 통신 링크의 사용 불가능한 위험
	전원 공급 중단	- 전원 공급장치의 고장 또는 오작동으로 전원 공급이 중단되는 위험
	지원 서비스 손실	- 생상 또는 물류를 지원하는 시스템의 오류 또는 오작동 위험
위법	개인정보보호 위반	- 개인 데이터 처리와 관련된 법적 문제 및 재정적 손실의 위험
	계약 사항 미이행	- 구성요소 제조업체 및 소프트웨어 제공자가 필요한 보안 조치를 보장하는 것을 불이행하여 계약상 요건을 위반하는 위험
재해	자연재해	- 홍수, 낙뢰, 강풍, 비, 강설 등의 자연 재해의 위험
	환경재해	- 화재, 오염, 먼지, 부식, 폭발과 같은 사고 및 부정적인 조건을 위험

- 해킹을 통해 스마트 팩토리 내 생산공정정보, 원료 배합 정보 등의 기밀 정보 유출이 발생할 수 있으며 그에 따른 보안 대책 필요

### 3. 스마트 팩토리 보안 요구사항 및 보안 요구사항별 보안 대책 설명

보안요구사항	세부 보안 요구사항	보안 요구사항별 보안 대책
접근통제	사용자 식별 및 인증	- 사용자의 신원, 장치(사용자를 대신하는)등의 신원을 검증하기 위한 기능을 제공

		- MAC Address, IMEI 등 장치는 각각의 고유 식별 정보 보유
	계정 관리	- 사용자 계정을 관리(추가, 수정, 삭제 등)하는 기능을 제공
	패스워드 관리	- 패스워드 관리(패스워드 변경, 패스워드 마스킹, 패스워드 해시값 저장 등)기능을 제공 - 해쉬 알고리즘, 솔트 추가하여 관리
	패스워드 정책 설정	- 패스워드 설정 시 아래와 같이 길이, 주기, 복잡성을 고려하여 안전한 패스워드로 설정되도록 기능을 제공 - 길이, 주기, 복잡성 고려하여 정책 설정
	인증 실패	- 인증 실패 시 관련 정보에 대한 메시지 미 제공
	권한 분리	- 필요에 따라 직무를 분리(관리자, 일반 사용자 등)하고, 각 권한별 프로세스 또는 서비스에 대한 접근 권한을 분리
	접근 제어	- 사용자 또는 장치별 권한에 따라 접근 통제하는 기능을 제공 - MAC, DAC, RABC, CL, ACL 이용 하여 관리
	무선 접근 통제	- 무선 통신 기능을 사용하지 않는 경우 관련 모듈을 제거하거나 기능 제한으로 설정
	물리적 영역분리	- 주요시설에 설치된 구역을 통제구역으로 설정하고 주변으로부터 물리적 격리 및 인증이 필요한 출입문을 설치
	물리적 접근 모니터링	- 물리적 접근 시도를 탐지 및 차단하기 위한 기능을 제공
데이터 보호	네트워크 영역분리	- 네트워크 세분화 및 분리를 통하여 네트워크 무결성을 보장 - 중요시스템은 이중화하여 운영, 시스템 대한 외부 연결 제한
	전송 데이터 보호	- 시스템의 전송 데이터의 위조 또는 변조를 탐지할 수 있는 무결성 점검 기능을 제공
	저장 데이터 보호	- 시스템에 저장되어 있는 백업 정보, 패스워드 정보 등 중요 정보가 위조 또는 변조되지 않도록 해시값을 이용하여 정보의 무결성을 보장
	잔여 정보 삭제	- 시스템 파기 및 사용 중단 절차를 수립하고 시스템에 저장된 데이터의 보안 범주를 분류하여 절차에 따라 데이터를 삭제
	안전한 암호 연산	- 정보에 요구되는 보안 및 신뢰성을 고려하여, 암호 알고리즘 및 암호키 길이를 사용하여 암호 연산을 수행 - ARIS, SEED, HIGHT, KCDSA, EC-KCDSA 등 사용
	암호키 관리	- 암호 연산을 위해 사용하는 암호키는 안전성이 검증된 키 생성/분배/파기 방법을 사용

안전한 상태	불필요한 서비스 차단	- IoT 장치 및 서버의 주요 본체에 직접 접근하기 위한 불필요한 포트를 물리적 및 논리적으로 차단
	이동식 미디어 관리	- 이동식 미디어 사용을 원천 차단해야 하며, 필요 시 보안 기능이 포함된 이동식 미디어를 정해진 통제 절차에 따라 사용
	소프트웨어 통제	- 소프트웨어 설치에 대한 정책을 수립하고 사용자가 따르도록 해야 함
	악성코드 차단 ○ 격리	- 시스템은 악성코드를 차단 ○ 격리시키며, 관리자에게 차단 ○ 격리 행위를 알릴 수 있는 기능을 제공
정보보안 운영 정책 및 절차	보안 정책	- 조직의 운영 특성을 고려하여 보안 정책을 수립하고 경영진의 승인을 받아, 모든 임직원 및 관련자에게 배포하여야 하며 관련자는 해당 정책을 이해
	스마트공장 시스템 운영 절차	- 스마트공장 주요 인프라 및 핵심 자원을 정의하고 스마트 공장 운영 절차를 문서화하여 관리하고, 시설 내에 배포
	외부 서비스 계약 및 입찰 시 보안 요구사항	- 외부 업체에 의해서 실행, 운영, 유지되는 서비스 계약 입찰 및 체결 시 보안 요구사항이 입찰서 및 계약서 내에 포함
	보안 전담 조직	- 보안 업무를 전담하는 조직을 구성하여 조직 내에서 보안 사건을 탐지, 분석 및 대응 업무를 수행
	보안 책임자 지정	- 보안 업무를 효율적으로 총괄 ○ 관리 할 수 있도록 보안 책임자를 임원급에서 지정하고 책임 및 역할을 문서화해야 함
	역할 및 책임	- 스마트공장 구성요소에 대한 보안 관리 책임이 있는 책임자를 식별
	보안 의식 교육 및 훈련	- 스마트공장 환경과 상황을 고려하여 보안 관련한 교육부서와 담당자를 지정해야 하며, 교육 횟수 및 내용에 관해서도 내부 관리 지침을 마련
	외부 인력 보안	- 스마트공장 구축, 유지 ○ 관리 등에 참여하는 외부 인력에 대한 보안 정책을 수립하고 시행 한다.
자산관리	중요 자산 관리	- 스마트공장 구성요소에 대한 하드웨어 및 소프트웨어 목록 및 식별정보를 문서화 하고 관리
	중요 정보 관리	- 중요 정보 보호를 위해 정보를 평가하여 평가 수준에 따라 보안 등급을 부여하여 관리
보안사고 예방 및 대응	보안사고 훈련 및 교육	- 보안 사고 대응 관련 직원들에게 주기적으로 사고 대응 훈련 및 교육을 계획 ○ 실시
	시스템 이상 징후 탐지	- 안정적인 스마트공장 운영을 위해 시스템 정보처리, 네트워크 트래픽, 통신 및 데이터 스토리지 자원 현황을 모니터링
	취약점 분석 ○ 평가	- 시스템 도입 시 제조사는 시스템에 대한 취약점 시험

		확인서를 제출해야 하며, 알려진 취약점이 존재하지 않아야 함
	감사 로그 관리	- 위험 관리 전략 및 위험 평가 결과를 기반으로 감사 대상을 지정하고 감사 대상과 관련하여 발생하는 행동에 대한 감사 로그를 생성

- 스마트 팩토리 보안 요구사항 기준 적용되어야 하는 구성요소 확인 필요

#### 4. 스마트 팩토리 보안 요구사항과 스마트 공장 구성요소 매핑 현황

구분	보안요구사항	응용시스템	제어 자동화	현장 자동화	클라우드 플랫폼
접근통제	사용자 식별 및 인증	적용	적용	적용	적용
	계정 관리	적용	적용	적용	
	패스워드 관리	적용	적용	적용	
	패스워드 정책 설정	적용	적용	적용	
	인증 실패	적용	적용	적용	
	권한 분리	적용	적용		적용
	접근 제어	적용	적용		적용
	무선 접근 통제	적용	적용	적용	
	물리적 영역분리	적용	적용		
	물리적 접근 모니터링	적용	적용	적용	
	네트워크 영역분리	적용			
데이터 보호	전송 데이터 보호	적용	적용	적용	적용
	저장 데이터 보호	적용	적용	적용	
	잔여 정보 삭제	적용	적용	적용	
	안전한 암호 연산	적용	적용	적용	적용
	암호키 관리	적용	적용	적용	
안전한 상태	불필요한 서비스 차단	적용	적용	적용	
	이동식 미디어 관리	적용	적용	적용	적용
	소프트웨어 통제	적용	적용	적용	적용
	악성코드 차단 ○ 격리	적용	적용		
정보보안 운영 정책 및 절차	보안 정책	적용			적용
	스마트공장 시스템 운영 절차	적용			
	외부 서비스 계약 및 입찰 시 보안 요구사항	적용			적용

	보안 전담 조직	적용			
	보안 책임자 지정	적용			
	역할 및 책임	적용			
	보안 의식 교육 및 훈련	적용			
	외부 인력 보안	적용			
자산관리	중요 자산 관리	적용	적용	적용	
	중요 정보 관리	적용	적용	적용	
보안사고 예방 및 대응	보안사고 훈련 및 교육	적용			
	시스템 이상 징후 탐지	적용	적용	적용	적용
	취약점 분석 평가	적용	적용	적용	적용
	감사 로그 관리	적용	적용	적용	적용

- 정책적, 기술적, 물리적 보안 정책을 통한 인재 사고 및 경제적 피해 사전 방지 수행

“끝”

#### 기출풀이 의견

1. 보안과 관련하여 기술적, 물리적, 관리적 측면에서 다양하게 위협 및 보안 요구사항에 대해 기술하여 작성하시면 됩니다.
2. 한국인터넷진흥원에서 발간한 스마트공장 사이버보안 가이드 내용을 참고하시면 됩니다.

문 제	5. 최근 메타버스 산업이 활성화 되면서 NFT(Non Fungible Token)의 중요성이 대두되고 있다. NFT에 대하여 설명하시오.		
출 제 영 역	디지털 서비스	난 이 도	★★☆☆☆
출 제 배 경	- 최근 메타버스 산업의 활성화와 NFT와의 결합을 통한 게임 산업 등 다양한 가치 창출 발생		
출 제 빈 도	미출제		
참 고 자 료	- NFT 기술의 이해와 활용, 한계점 분석(KISA Insight) - 소유의 귀환, NFT 기술과 서비스 동향(ITFIND)		
Key word	- ER-721, 대체불가, 영속성, 이더리움, 블록체인, Smart Contract, Dapp, Solidity		
풀 이	김명수(124 회 정보관리기술사)		

## 1. NFT 개념 및 프로토콜

### 가. NFT 정의 및 특징

구분	내용	
정의	- 각각의 토큰이 고유한 가치를 지니고 있어 토큰 간 대체하는 것이 불가능한 암호화폐	
특징	대체 불가	- 고유한 가치를 지니고 있어 토큰끼리 대체 불가
	영속성	- 토큰의 소유권이 영원함
	부분 소유	- 토큰 부분 소유 허용 및 교환 가능

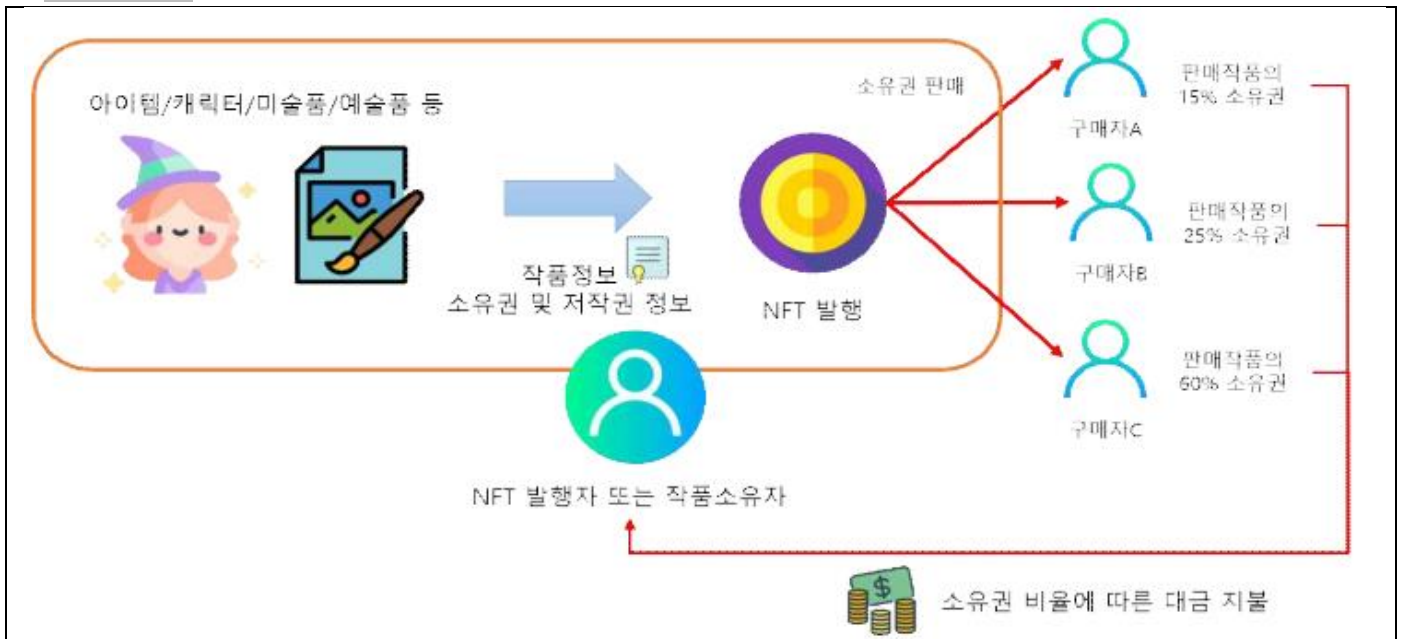
### 나. NFT 프로토콜

프로토콜	내용
NFT Digitize (디지털화)	- NFT 소유자는 파일, 제목, 설명이 완전히 일치하는지 확인 - 소유자는 적합한 포맷으로 raw data를 디지털 정보로 전환
NFT Store (저장)	- NFT 소유자는 블록체인 외부의 데이터베이스에 raw data를 저장 - 소유자는 가스를 소비하는 명령을 통해 raw data를 블록체인 내부에 저장할 것을 결정
NFT Sign (서명)	- NFT 소유자는 NFT 데이터를 포함한 거래내역에 서명하고, 스마트 컨트랙트에 거래내역을 전송
NFT Mint (발행)	- 스마트 컨트랙트는 NFT 데이터가 담긴 거래내역을 받아 NFT를 발행한다. NFT의 내부 기능은 토큰 표준에서 정의
NFT Confirm (확인)	- 발행 프로세스는 한 번 거래내역이 확인되면 완료 - NFT는 영속적인 증거(Proof)로서 유일한 블록 체인 주소와 연결

- NFT는 이더리움 블록체인 기술과 ERC-721 표준을 기반으로 구현

## 2. NFT 개념도 및 적용기술

### 가. NFT 개념도



- 예술품, 골동품, 캐릭터에 대한 NFT 를 발행하여 토큰을 생성하고, 해당 토큰의 고유한 가격이 결정되면 가상 자산으로 거래하는 방식, 최근에는 미술품 거래에서 토큰을 분할해 소유하는 등 새로운 방식이 나타나고 있음

#### 나. NFT 적용 기술

구분	적용 기술	설명
핵심기술	ERC-721	- NFT 의 표준안으로 대체 불가능한 토큰이라는 의미 - ERC-721 로 발생되는 토큰은 모두 제 각각의 가치를 지님
	이더리움	- 블록체인 기술을 기반으로 스마트 계약 기능을 구현하기 위한 분산 컴퓨팅 플랫폼이자 운영 체제
	블록체인	- 네트워크에 참여하는 모든 사용자가 모든 거래 내역 등의 데이터를 P2P 형태로 분산, 저장하는 기술
기반기술	Dapp, EVM, Gas	- 이더리움 블록체인 네트워크 노드들에 공유하는 하나의 가상 머신
	Smart Contract	- 특정한 조건이 만족되었을 때 제 3 의 기관의 개입 없이 자동으로 계약을 수립하는 디지털 계약
	Solidity	- 이더리움 기반 스마트 컨트랙트와 디앱 개발 언어

- 메타버스내의 가상공간에서 거래가 활발히 이루어 지고 있음

### 3. NFT 활용사례 및 주요 ERC 토큰 현황

#### 가. NFT 활용 사례

분야	활용사례	설명
온라인모바일 게임 분야	크립토 키티 엑시 인피니티 Sorare	- 가상의 고양이 수집하여 육성, 교환 가능 - 캐릭터 수집, 전투, 육성, 캐릭터, 스킬 생성 가능 - 축구구단 라이선스 확보, 선수 카드를 NFT 로 발행배포
메타버스와 결합 분야	메타버스 기반 비대면 입학식 디지털 콘텐츠 제작	- 기존 온라인 회의나 컨퍼런스 등에서 메타버스 플랫폼을 활용한 행사로 변화 - 가상공간에서 자신만의 아바타를 생성하여 다른

		이용자와 소통하거나 디지털 콘텐츠 제작하여 거래 - 활용 사례로 디센트럴랜드, 더샌드박스, 업랜드 등이 있음
미술품, 영상 등 예술 분야	NFT 기반 미술품 확보	- 세계적인 영화(미술품)에 대해 NFT 를 발행하고 토큰을 판매하고 보유함으로써 미술품에 대한 소장을 확보 할 수 있음
상거래 분야	NFT 기반 부동산과 자동차 거래	- NFT 를 활용한 빈집 또는 소유자 미상의 부동산에 대해 공시를 통해 거래하는 시스템 구축 운영 방법 실증
금융 분야	NFT 거래소 출범 DeFi 결합 시도	- 기존 가상자산 거래소, 블록체인 전문기업, 인터넷 미디어 플랫폼 기업 등에서 NFT 거래소를 출범 - DeFi와 NFT가 결합한 NFTfi 또는 NFT 담보대출 출시

## 나. 주요 ERC 토큰 현황

구분	명칭	내용
ERC-20	Fungible Token (대체 가능 토큰)	대체 가능 토큰으로 이더리움 상의 토큰 교환이 가능하다.
ERC-721	Non-Fungible Token (대체 불가 토큰)	대체 불가 토큰으로 소유권을 지정하여 거래할 수 있다.
ERC-777	Token Standard (토큰 표준)	ERC-20 과 호환되며 토큰수신 내역을 검증할 수 있다(ERC-20 검증코드 필요).
ERC-918	Mineable Token Standard (채굴 가능 토큰 표준)	작업증명(PoW)을 사용하여 채굴할 수 있는 토큰 표준이다
ERC-998	Composable NFT Standard (조합 가능 NFT 표준)	여러 ERC-721 과 ERC-20 토큰으로 구성할 수 있다.
ERC-1155	Multi Token Standard (다중 토큰 표준)	여러 개의 토큰 잔액과 소유권을 거래하고 여러 토큰을 정의할 수 있다

- 최근 메타버스와 NFT 접목 시도 꾸준히 증가 하고 있으며 아바타를 NFT 화 하여 활용 하고 있음

"끝"

## 기출풀이 의견

1. 답안구성에 대한 구체적 내용이 제시되어 있지 않기 때문에 NFT 관련 개념 및 기술요소, 활용 사례, 토큰 현황 등 다양하게 답안을 작성하시면 됩니다.



문 제	6. 5G 특화망은 개인을 위한 통신뿐만 아니라 산업환경 전체를 혁신하고 ICT 서비스의 차원을 높일 수 있는 핵심적인 경제인프라이다. 이와 관련하여 다음을 설명하시오.		
	가. 5G 이동통신과 5G 특화망 각각에 대한 서비스 시장 측면, 네트워크 구축 측면, 통신망 이용 측면에서의 특징 비교 나. 특화망의 코어망 적용 기술 중 네트워크 슬라이싱 기술 다. 5G 특화망 활용분야		
출 제 영 역	네트워크	난 이 도	★★★☆☆
출 제 배 경	- 5G+전략 실행계획, 5G 특화망 정책방안, 5G 특화망 주파수 공급방안 등과 같이 정부에서 디지털 뉴딜의 핵심 인프라인 5G 타산업과의 융합을 통해 산업 전반의 디지털 혁신 본격화		
출 제 빈 도	- 125 회 정보관리 1 교시		
참 고 자 료	- 5G 특화망 가이드라인(한국방송통신전파진흥원)		
K e y w o r d	- SDN, NFV, Application, Network OS, Data Plane, NFVs, NFVI, 특정지역(건물, 공장), Virtualization		
풀 이	김명수(124 회 정보관리기술사)		

### 1. 5G 특화망 정의 및 특징

구분	내용	
정의	- 특정지역(건물, 공장 등)에 한해 사용 가능한 5G 망으로서, 해당지역에서 도입하고자 하는 서비스에 특화된 맞춤형 네트워크	
특징	사용 주파수	- 28GHz 대역, 600MHz 폭의 광대역 주파수 공급
	로컬 서비스 제공자 참여 허용	- 이동통신사 외에 지역(로컬) 5G 사업자를 서비스 제공 참여자로 허용
	맞춤형 경량 저비용 장비 요구	- 기존 이동통신의 고성능 장비와 달리 산업 맞춤형 경량 저비용 장비 요구

- 5G 이동통신과 5G 특화망에 대해 서비스 시장 측면, 네트워크 구축 측면, 통신망 이용 측면에서의 특징 존재

### 2. 5G 이동통신과 5G 특화망 각각에 대한 서비스 시장 측면, 네트워크 구축 측면, 통신망 이용 측면에서의 특징 비교

구성		5G 이동통신	5G 특화망
서비스시장 측면	서비스 범위	- 전국	- 토지/건물
	사업자수	- 소수(3 개)	- 다수
네트워크 구축 측면	주파수 이용	- 전국적 주파수 사용	- 지역적 공동 사용
	주파수 수요	- 경합성 높음	- 경합성 낮음
	설비투자규모	- 대규모 투자 필요	- 소규모 투자가능

통신망 이용 측면	주공급자	- 이동통신 사업자	- 수요기업, 기관 (자가망 형태)
	주사용자	- 이동통신 가입 소비자(개인, 기업)	- 수요기업기관 및 서비스 이용 고객
	주요용도	- 음성, 데이터 등 전송	- 다양(수요기업, 기관 활용 형태에 따라)

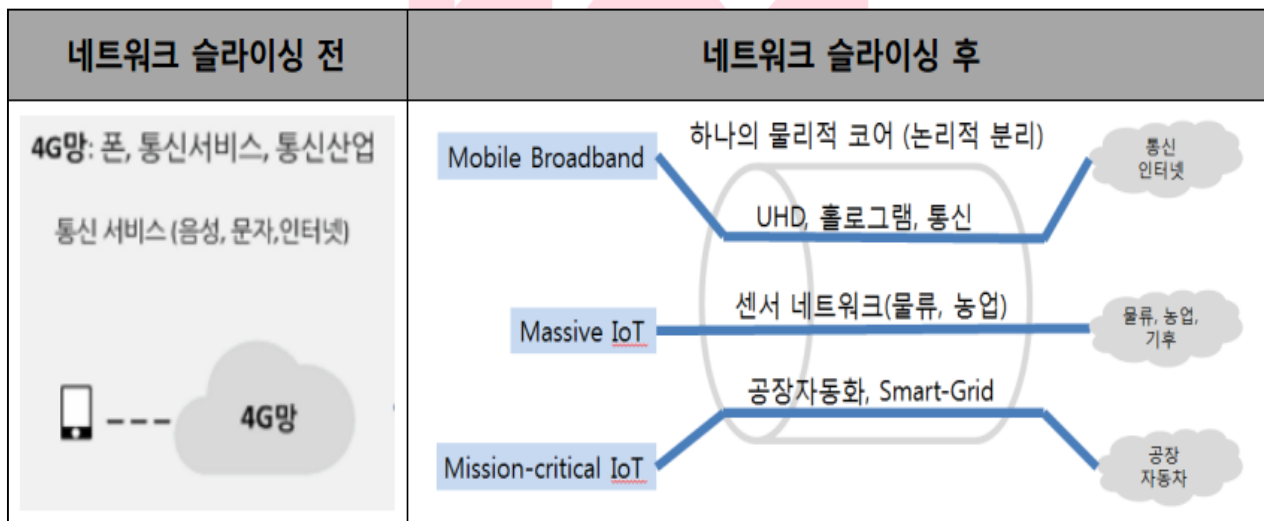
- SDN, NFV, Virtualization 을 이용한 5G 특화망 코어망 적용 기술 중 네트워크 슬라이싱 기술 존재

### 3. 특화망의 코어망 적용 기술 중 네트워크 슬라이싱 기술

#### 가. 네트워크 슬라이싱 기술 정의 및 특징

구분	내용		
정의	- 가상화 기술 기반 다양한 네트워크 기능(Function)을 분리하여 SW 적 제어 및 관리가 가능하도록 가상화시키는 네트워크 기술		
특징	가상화를 통한 논리적 분리	- 하나의 물리적인 네트워크를 다수의 논리적인 네트워크로 분리	
	맞춤형 서비스 가능	- 논리적으로 분리된 각 네트워크들은 Use-Case 별로 다른 기능을 제공	

#### 나. 네트워크 슬라이싱 상세설명



구분	핵심기술	설명
SDN	다양한 Application	- Network OS 상위에서 사용자 서비스 지원하는 프로그램
	Network OS	- 글로벌 관점에서 전체망 제어 - Openflow Controller 는 Openflow protocol 통해 Dataplane 에 있는 네트워크 장비의 Flow Table 제어
	Data Plane	- 단순 패킷 포워딩, 스위칭 기능한 구현 - 기존 스위치나 Layer2(스위칭), Layer3(라우팅) 기능 지원, 스위치에 OpenFlow 기능 추가
NFV	NFVI	- 컴퓨팅, 저장소, 네트워크 기능 지원하는 물리적 HW

		지원, 가상화 기능 지원 및 VNF 실행을 지원하는 기능 제공
	NFVs	- 여러 응용프로그램을 지원하기 위한 SW 로 개발된 NW 기능들 집합
	MANO	- 물리적, SW 적 자원관리 및 전달, VNF 관리 기능 제공
	E2E networking	- NFV 인프라에서 제공하는 여러 VNF 들을 실행 로직에 맞게 연결된 포워딩 그래프(NFV 서비스 네트워크 체인 기반)

- 독일, 일본 등에서 5G 특화망 활용 구축 사례가 증가되고 있으며 스마트 공장, 스마트 조선 등의 산업에 활용 가능함

#### 4. 5G 특화망 활용분야

구분	활용분야	설명
구축 사례 측면	보쉬 5G Campus	- 독일 제조사 보쉬 20 년 8 월 자사 반도체 공장에 5G 캠퍼스 네트워크 구축 시작 및 운영 발표
	루프트한자 테크닉 5G Campus	- 20 년 2 월 함부르크에 있는 항공기 격납고에서 3.7GHz 대역 SA 구성된 5G 캠퍼스 네트워크 운영 시작
	후지쯔 Local 5G	- 21sus 3 월 일본 오야마 공장에서 로컬 5G 네트워크 운영 개시
	케임브리지 사이언스 파크 Private 5G	- 화웨이는 케임브리지 사이언스 파크에 5G 사설망 운영 발표
	리버풀 Private 5G	- Liverpool 5G Create 프로젝트 일환으로 지역사회를 위한 헬스케어, 사회 복지 등 시민들을 위한 5G 서비스 실험 위해 Private 5G 네트워크 테스트 운영 시작
적용 가능 사례 측면	스마트 공장	- TNS(Tme Sensitive Network) 기능 제공 - IoT 센싱 데이터는 IoT 게이트웨이로부터 5G 특화망을 통해 중앙서버로 전송 가능
	스마트 조선	- 작업자의 웨어러블 디바이스와 기존의 자동화 설비로부터 발생하는 데이터를 5G 망을 통해 수집함으로써 디지털 트윈 플랫폼 내 3D 모델링 정보와 결합
	스마트 건설	- 작업자의 스마트 헬멧으로부터 주요 공정에 대한 고화질 영상기록을 중앙서버에 실시간 전송, 이동통신 및 현재 위치를 모니터링
	스마트 병원	- IoT 장비 활용한 모니터링 통해 환자의 건강정보에 대한 연속적인 관리 감독이 가능
	스마트 캠퍼스	- 대용량 융합현실 콘텐츠를 전송받거나 360 도 매트릭스 뷰 실습실 구축하여 교육 기회 제공
	스마트 오피스	- 공조 설비, 조명, 전력기기 등의 IoT 센서로부터 발생하는 데이터는 게이트웨이와 5G 특화망을 통해 중앙서버로 연결

		가능
	스마트 공항	- 자율운행차량 제어 및 등화시설 등의 시설물 관리, 유선 공사 없는 고화질 지능형 CCTV 추가 증축
	스마트 항만	- 야드 크레인의 실시간 원격제어와 스마트 헬멧 활용한 작업자의 안전관리, 지능형 CCTV 통한 보안 관제 서비스 구현
	스마트 발전소	- 실시간 수집되는 영상 데이터와 IoT 센싱 데이터를 결합함으로써 주요 발전 및 송전설비에 대한 원격 모니터링, 장애설비의 실시간 절체 또한 가능

- 국내에서 세계 최고의 5G 생태계 구축 및 기반 신산업 육성을 위한 다양한 5G 전략을 마련하고 정부 정책의 수립

· 이행을 통한 5G 특화망 추진 하고 있음

“끝”

### 기출풀이 의견

1. 5G특화망 관련된 팩트 위주의 문제이며 1단락은 정의 및 특징으로 기술하시고 2단락은 비교 항목을 최대한 다양하게 하시고 3단락은 기술 위주의 팩트로 작성 하시면 됩니다.
2. 4단락은 5G 특화망에 대해 다양한 측면에서 활용 사례를 작성하시면 됩니다.