



제134회 컴퓨터시스템응용기술사 해설집

2024.07.27



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

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 134 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	정보통신	자격 종목	컴퓨터시스템응용기술사	수검 번호		성명	
----	------	-------	-------------	-------	--	----	--

* 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. 소프트웨어 프로세스 품질인증 제도의 운영과 활성화를 위하여 "소프트웨어 프로세스 (SP: Software Process) 품질인증 운영에 관한 지침"을 시행하고 있다. 다음에 대해서 설명하시오.
 - 가. 소프트웨어 프로세스 품질인증 기준
 - 나. 소프트웨어 프로세스 인증등급 기준
 2. 자동차에 대한 기능안전 규격인 ISO 26262에 대하여 다음을 설명하시오.
 - 가. ISO 26262 구성요소
 - 나. 자동차 안전 무결성 수준(ASIL: Automotive Safety Integrity Level)
 3. 병렬 컴퓨팅에 대하여 다음을 설명하시오.
 - 가. 병렬 컴퓨팅의 개념
 - 나. 병렬 프로세서의 분류
 4. 개인정보보호 강화기술(PET: Privacy Enhanced Technology)에 대하여 다음을 설명하시오.
 - 가. PET의 개념
 - 나. PET의 주요 유형
 - 다. PET의 적용 사례

5. HDLC(High-level Data Link Control) 프로토콜의 다음 사항에 대하여 설명하시오.

- 가. 기능
- 나. 프레임 구조
- 다. 동작모드

6. 멀티모달 인공지능에 관한 다음 사항을 설명하시오.

- 가. 개념
- 나. 구성요소
- 다. 핵심기술

01	소프트웨어 프로세스(SP: Software Process) 품질 인증		
문제	<p>소프트웨어 프로세스 품질인증 제도의 운영과 활성화를 위하여 "소프트웨어 프로세스 (SP: Software Process) 품질인증 운영에 관한 지침"을 시행하고 있다. 다음에 대해서 설명하시오.</p> <p>가. 소프트웨어 프로세스 품질인증 기준 나. 소프트웨어 프로세스 인증등급 기준</p>		
도메인	소프트웨어공학	난이도	하(상/중/하)
키워드	조직관리/프로세스 개선/관리/개발/지원, 1/2/3 등급		
출제배경	품질 인증 기본 토픽 확인		
참고문헌	ITPE 기술사회		
해설자	전일 기술사(제 114회 정보관리기술사 / roseemachine@naver.com)		

I. SW 개발 프로세스 역량수준을 평가/인증하는 SP 인증의 개요

가. SW 프로세스 품질인증(SP 인증) 제도의 정의

- SW 산업진흥법 제 23 조에 근거하여 국내 SW 기업의 SW 사업 수행능력을 강화하고 SW 사업의 부실방지를 목적으로 기업의 SW 개발단계별 작업절차 및 산출물 관리 역량 등을 분석하여 SW 개발 프로세스 역량수준을 평가/인증하는 제도

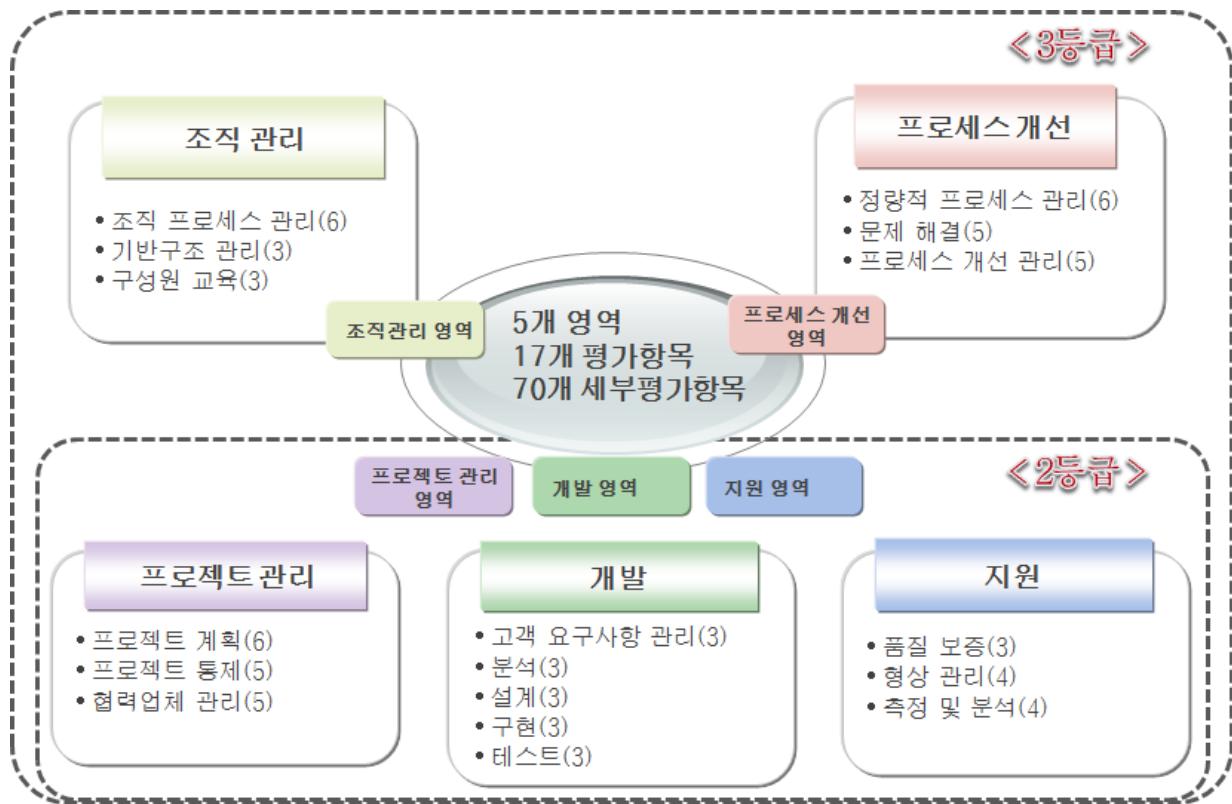
나. 소프트웨어 프로세스 품질인증 관계도

구성요소	내용
지식경제부 (정책기관)	- SW프로세스 품질인증제도 관련 정책 수립, 인증 기준 및 인증 지침 고시 등
정보통신산업진흥원 (인증기관)	- SW프로세스 품질 인증 업무 전반 주관(인증 심사 신청 접수부터 인증 사후 관리) - 인증 심의회 운영 - 인증 심사원을 통한 인증 심사 실시
SW기업 (인증신청인)	- SW프로세스 품질 인증 신청 - 인증 획득 후 인증 표시에 대한 활용

II. 소프트웨어 프로세스 품질 인증 기준 및 등급

가. 소프트웨어 프로세스 품질 인증 기준

- 소프트웨어 기업 및 개발 조직의 소프트웨어 프로세스 품질역량 수준을 심사할 때 활용하는 기준
- 소프트웨어 프로세스 품질인증 기준은 5 개 영역, 17 개 평가항목, 76 개 세부평가항목으로 구성됨



나. 소프트웨어 프로세스 품질 인증 등급



- 인증신청 조직의 품질역량 수준을 심사한 결과를 의미하며, 해당 조직의 품질역량을 프로젝트에서 조직차원으로 유도하기 위한 계층구조로 되어 있음
- 인증등급은 2 개 등급(2 등급, 3 등급)만 유효

인증 등급	내용
1등급	- 프로젝트의 성공 여부와 관계없이 특정 프로젝트를 수행할 수 있는 수준이나, 프로젝트 수행을 위한 기본적인 활동들이 안정적으로 수행되지 못해 품질, 비용, 납기 측면에서 기대되는 목표를 충족시키지 못할 확률이 높은 상태로 프로젝트 수행을 위한 프로세스 역량 개선이 필요한 수준
2등급	- 개별 프로젝트를 수행하기 위해 필요한 프로젝트 차원의 프로세스가 수립되고, 이를 기반으로 프로젝트를 통제하여 성공적으로 프로젝트를 수행할 수 있는 역량 수준
3등급	- 조직의 프로세스 체계를 정의하고 정량적인 데이터 관리를 통해 조직 차원의 프로세스를

개선하고, 발생하는 문제의 근본 원인을 해결함으로써 일관된 품질수준의 프로젝트 수행이 가능하며, 지속적으로 프로세스를 개선할 수 있는 역량 수준

“끌”

02	ISO 26262		
문제	자동차에 대한 기능안전 규격인 ISO 26262에 대하여 다음을 설명하시오. 가. ISO 26262 구성요소 나. 자동차 안전 무결성 수준(ASIL: Automotive Safety Integrity Level)		
도메인	디지털서비스	난이도	중(상/중/하)
키워드	ASIL, 용어, 안전성 관리, 시스템/하드웨어/소프트웨어 레벨, 가이드라인		
출제배경	자동차 기능안전 국제표준의 개념이해 확인		
참고문헌	ITPE 기술사회		
해설자	NS반 멘토 백현 기술사(제 122회 정보관리기술사 / snuoo@naver.com)		

I. ISO 26262의 개요

가. ISO 26262의 정의

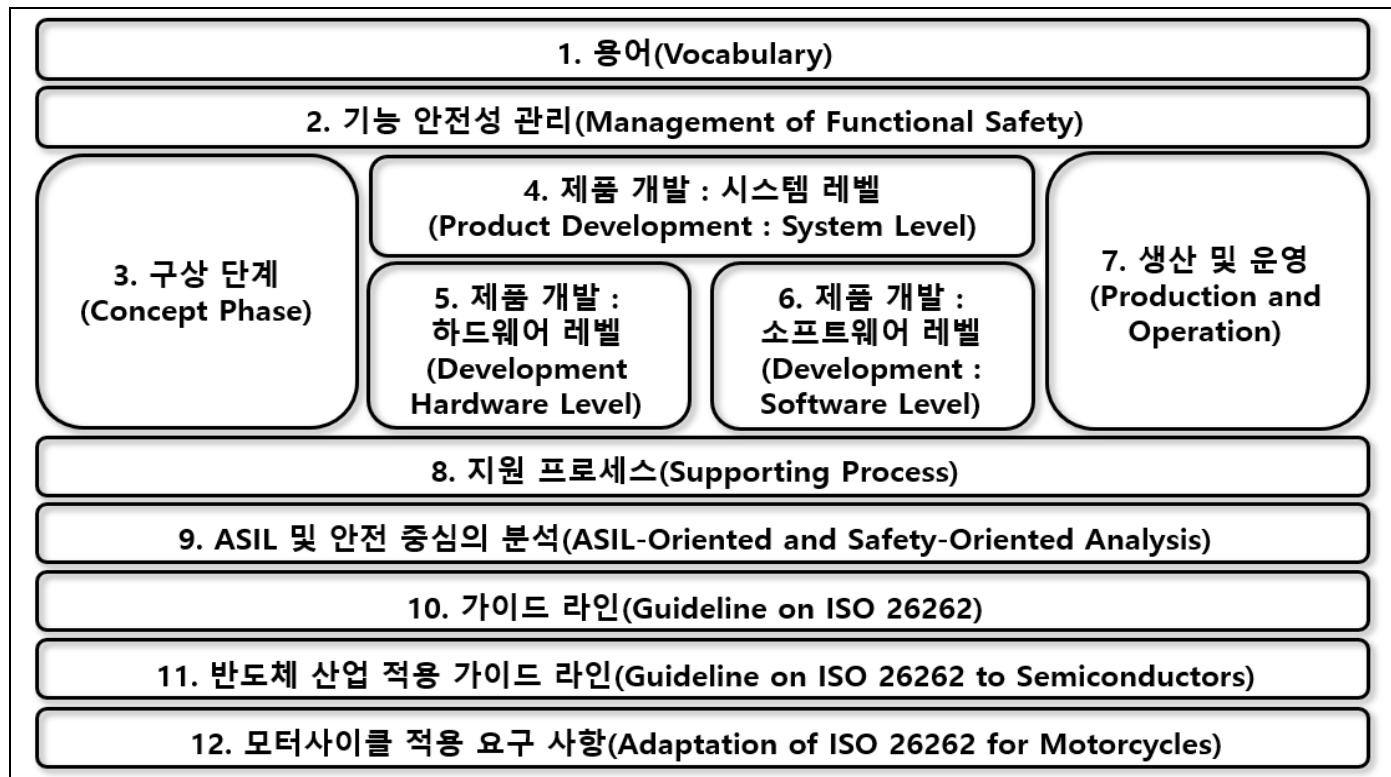
- 자동차에 탑재되는 SW의 오류로 인한 사고 방지를 위해 ISO에서 제정한 자동차 기능 안전 국제 표준

나. ISO 26262의 필요성

ECU 급속한 증가	- 자동차 ECU의 급속한 증가 및 네트워크화로 인한 기능안전성 증대
표준화 필요	- 복수 Supplier의 ECU 개발 및 복잡도 증가로 프로세스 효율화, 비용 절감 목적
IEC 61508의 한계	- IEC 61508의 포괄적인 기능안전규격은 자동차 분야의 특수성 반영 불가

II. ISO 26262의 구성

가. ISO 26262의 구성도



나. ISO 26262의 구성요소

작업반	구성	설명
PG1	용어	- 자동차 기능안전에 대한 용어 정의
PG2	기능 안전성 관리	- 자동차 기능안전 라이프사이클 및 관리 프로세스
PG3	구상 단계	- 전자 제어장치 안전등급 평가, FSR 정의 등
PG4	제품 개발 : 시스템 레벨	- FSR 근거한 시스템 개발시 안전 설계, 분석, 검증 TSR 정의
PG5	제품 개발 : 하드웨어 레벨	- TSR 기반의 하드웨어 개발시 안전, 설계, 분석 수행
PG6	제품 개발 : 소프트웨어 레벨	- TSR 기반의 소프트웨어 개발시 안전, 설계, 분석 수행
PG7	생산 및 운영	- 안전 관련 전자제어 시스템 생산 및 운영
PG8	지원 프로세스	- 형상 관리, 변경 관리, 문서화 등 개발 지원 절차
PG9	ASIL 및 안전 분석	- 안전도 기준 및 종속 고장, 공존성 분석
PG10	가이드라인	- ISO 26262의 적용을 위한 가이드라인
PG11	반도체 산업 적용 가이드라인	- 반도체 부품에 대한 적용 가이드라인
PG12	모터 사이클 적용 요구사항	- 모터 사이클의 기능 안전 적용 요구사항

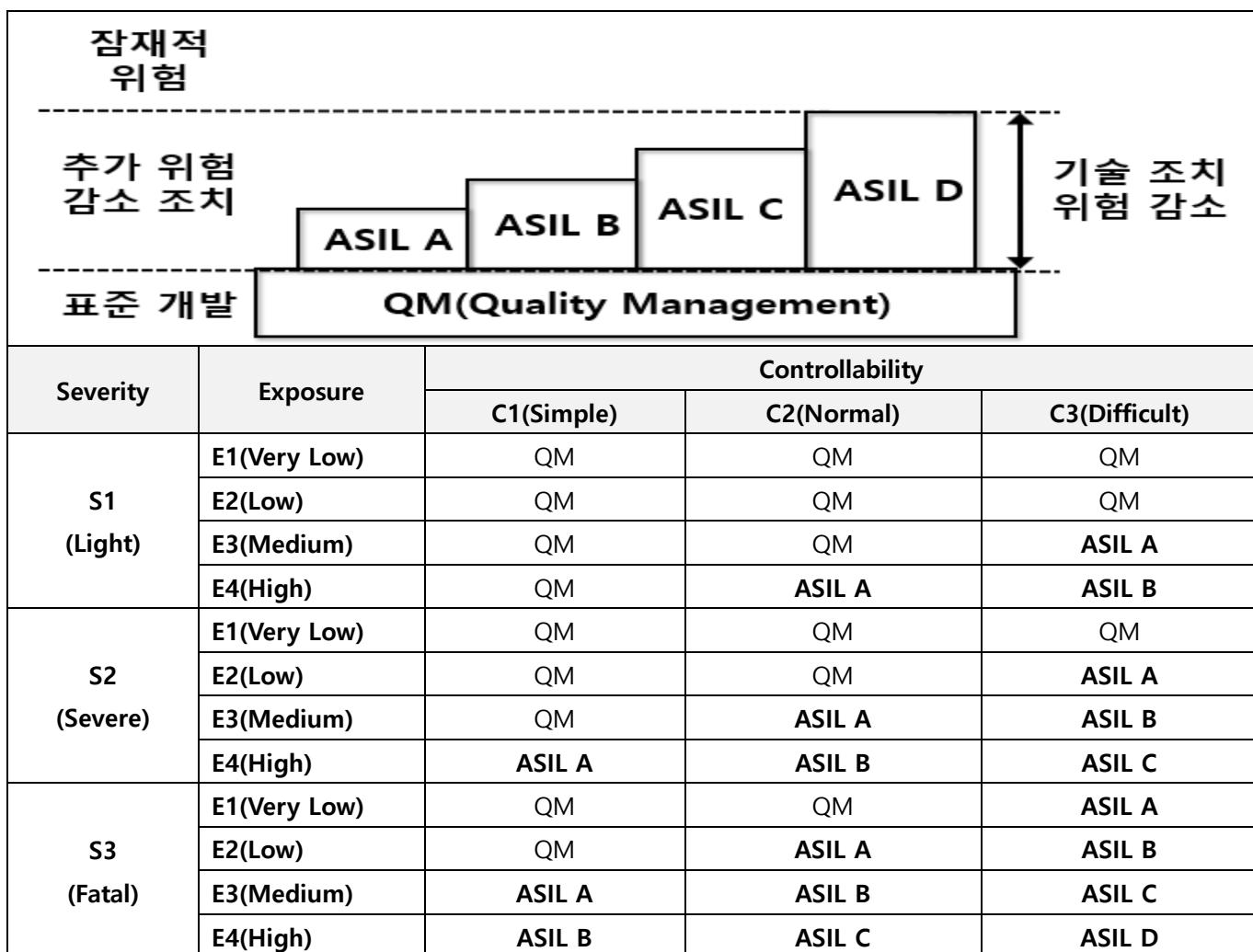
- 12개의 작업반으로 구성되며 안전도 기준인 ASIL(Automotive Safety Integrity Level) 등급 이용

III. ISO 26262의 안전도 기준, ASIL(Automotive Safety Integrity Level)의 개요
가. ASIL(Automotive Safety Integrity Level)의 개요

The diagram shows three circles representing Severity, Exposure, and Controllability, each with a downward-pointing arrow above it. Below each circle is a plus sign (+). To the right of the circles is an equals sign (=), followed by a circle labeled ASIL.

Severity of failure	Probability of exposure	Risk Controllability	ASIL
개념	- 전기전자 장치 안전 표준(IEC 61508)의 안전성 보전 등급(SIL) 개념을 자동차 제품 특성에 맞게 개선한 차량 안전성 보전 등급		
결정 요소	- S(Severity)	- 잠재적 재난이나 위험에 대한 심각도	
	- E(Exposure)	- 위험 및 재난의 노출 가능성	
	- C(Controllability)	- 재난 통제 가능성 등급	

나. ASIL(Automotive Safety Integrity Level)의 등급



- ASIL 등급은 Severity(심각도), Exposure(노출 가능성), Controllability(통제 가능성) 기준으로 산정되며 QM(Quality Management)의 기능안전 무관 및 최저 A등급부터 최고 D등급까지 관리됨

IV. ISO 26262와 IEC 61508 비교

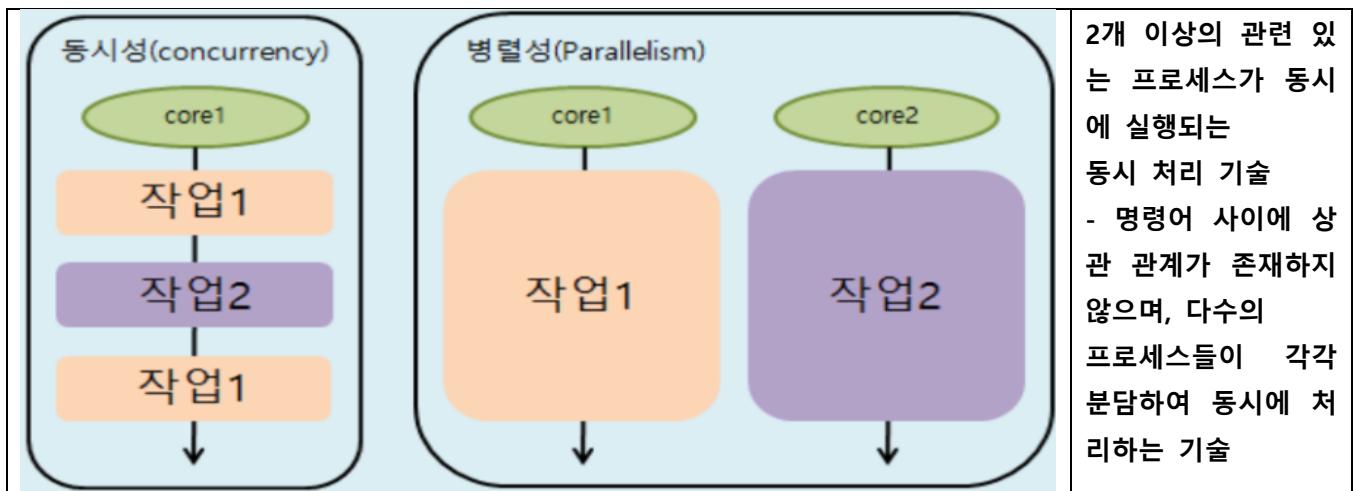
비교 항목	ISO 26262	IEC 61508
개요	- 자동차 전기/전자 시스템의 기능 안전 표준	- 전기/전자 고신뢰 시스템 기능안전 표준
목적	- 자동차 SW오류로 인한 사고 방지	- 안전성과 경제적 성능 및 효율 향상
구성	- 13개 파트	- 7개 파트
생명주기 목표	- 개발 및 생성 시작후의 안전활동을 위한 관리	- 계획, 구축, 문서화, 실행계획 만족 여부 문서화
무결성 레벨	- ASIL A~D	- SIL 1~4

- 자율자동차 발전에 따른 ISO 26262의 안전성 조치로 오작동으로 인한 사고 및 인명손실 최소화 필요

“끝”

03	병렬 컴퓨팅		
문제	병렬 컴퓨팅에 대하여 다음을 설명하시오. 가. 병렬 컴퓨팅의 개념 나. 병렬 프로세서의 분류		
도메인	인공지능	난이도	중
키워드			
출제배경	AI 생태계의 이해 확인		
참고문헌	ITPE 기술사회 자료집		
해설자	정상반멘토 정상 기술사(제 124회 정보관리기술사 / itpe_peak@naver.com)		

I. 병렬 컴퓨팅의 개념



II. 병렬 프로세서의 분류

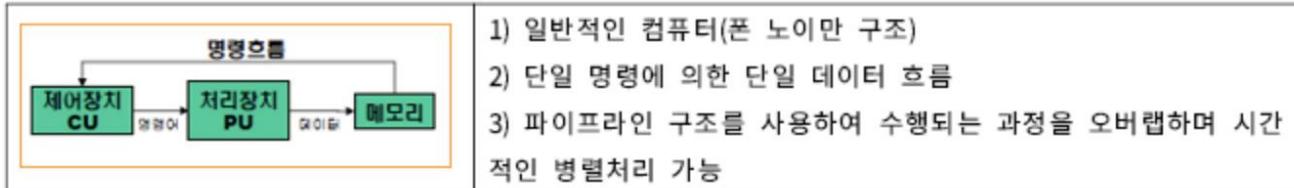
II. Flynn(플린)의 분류 및 메모리 공유에 따른 분류

가. 명령어와 데이터 처리로 분류한, Flynn(플린)의 분류

분류	명령어 흐름	데이터 흐름	사례
SISD	1	1	<ul style="list-style-type: none"> • 단일 프로세서(전통적인 순차 컴퓨터)로서 Von Neumann 구조를 지님
SIMD	1	다중	<ul style="list-style-type: none"> • Array Processor, • Vector computer
MISD	다중	1	<ul style="list-style-type: none"> • 적용사례 없음
MIMD	다중	다중	<ul style="list-style-type: none"> • 다중 프로세서, 클러스터, SMP, MPP, LCMP 시스템

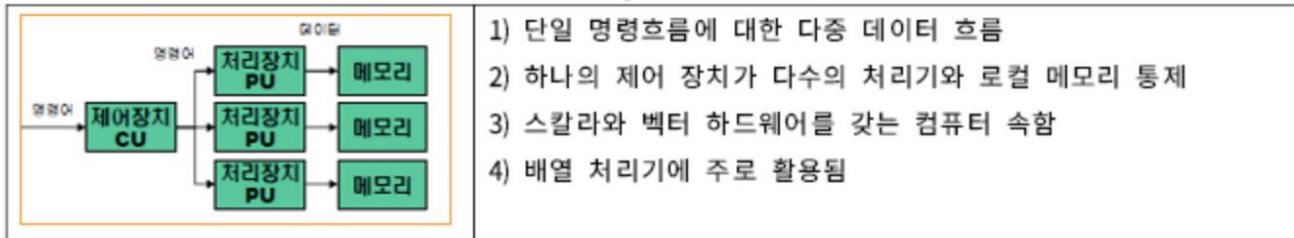
1) SISD (Single Instruction stream, Single Data stream)

- 한번에 하나씩의 명령어와 데이터를 순차적으로 처리하는 단일 프로세스 시스템



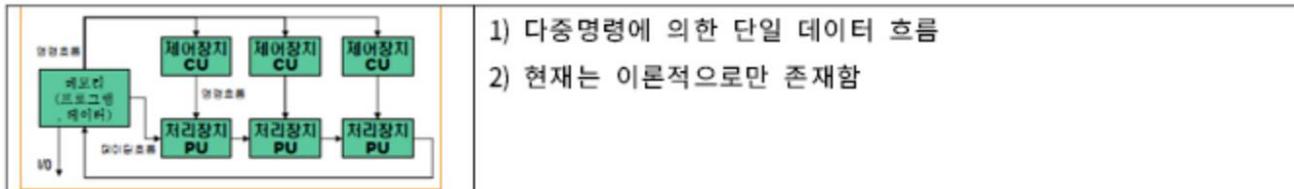
2) SIMD (Single Instruction stream, Multiple Data stream)

- 하나의 제어장치와 여러 개의 ALU(Arithmetic Logic Unit:연산장치)로 이루어진 배열프로세스



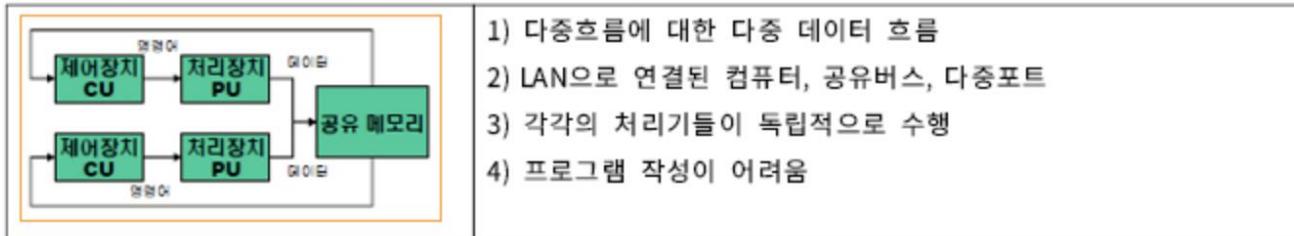
3) MISD (Multiple Instruction stream, Single Data stream)

- 여러 개의 처리기가 하나의 데이터 스트림에 대하여 서로 다른 명령어를 실행하는 구조



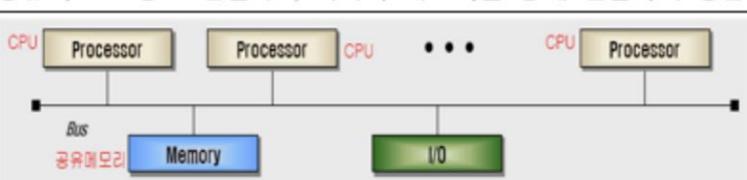
4) MIMD (Multiple Instruction stream, Multiple)

- 여러 개의 제어기와 처리기가 서로 다른 명령어와 데이터를 처리함



나. 메모리 공유에 따른 분류(기억장치 모듈 소유 방식)

1) 공유기억장치 시스템 – SMP(Shared Memory Processors)

구분	내용
정의	단일 처리기 시스템에서 나타나는 성능의 한계를 극복하기 위해 두 개 이상의 프로세서를 공유버스로 상호 연결하여 하나의 메모리를 망에 연결시켜 놓은 시스템
구조	 <ul style="list-style-type: none"> - 두 대 이상의 프로세서로 구성되며 각 프로세서가 동일한 권한을 갖는 단일 노드로 구성
장점	<ul style="list-style-type: none"> - 프로그래밍 인터페이스가 기존 단일 처리기 시스템과 동일 - 단일 OS에 의하여 운영되므로 H/W에 의해 Coherency를 사용하여 프로그래밍이 쉬움
단점	<ul style="list-style-type: none"> - Backplane(보드) 크기 및 속도, 공유된 시스템 버스에 따라 프로세서 수 제한 - 시스템 버스를 공유하므로 트래픽 문제가 발생될 수 있음 - 각 CPU가 메모리 공유하므로 대기시간 존재

2) 분산기억장치 시스템 – DMP(Distributed Memory Processors)

- 느슨 결합 구조로서, 각 프로세서가 자신의 지역 기억장치(Local Memory)를 소유하고, 다른 프로세서들과의 통신은 메시지 전송을 이용함.

장 점	단 점
<ul style="list-style-type: none"> - 공유 자원에 대한 경합 감소하는 장점 	<ul style="list-style-type: none"> - 시스템 수가 늘어나면, 메시지 오버헤드 증가 - 통신 프로토콜로 지연시간 증가

“끝”

04	개인정보보호 강화기술(PET: Privacy Enhanced Technology)		
문제	개인정보보호 강화기술(PET: Privacy Enhanced Technology)에 대하여 다음을 설명하시오. 가. PET의 개념 나. PET의 주요 유형 다. PET의 적용 사례		
도메인	보안	난이도	중(상/중/하)
키워드	차분 프라이버시, 합성 데이터, 영지식 증명, 동형 암호화, 연합학습		
출제배경	개인정보 보호를 위한 다양한 기술에 대한 이해 점검		
참고문헌	ITPE 서브노트		
해설자	BP반 김찬일 기술사(제 130회 정보관리기술사 / s2carey@naver.com)		

I. 개인정보 보호 강화기술(PET, Privacy-Enhanced Technology)의 개념

- 특정 개인정보 또는 데이터 보호 기능을 달성하거나 개인 또는 자연인 그룹의 개인정보를 위협으로 부터 보호하기 위한 기술 프로세스와 방법, 지식 등을 포괄하는 추상적 개념

II. 개인정보 보호 강화기술(PET)의 주요 유형

유형	기술	설명
데이터 난독 처리 도구	차분 프라이버시	- 개인과 연결된 데이터에 무작위성을 부여하거나 노이즈를 적용하여 재식별 가능성을 낮춤
	합성 데이터 생성(SDG)	- 기존 지식을 사용하여 완전히 새로운 데이터를 생성
	영지식 증명	- 정보를 노출하지 않고 진실 여부 검증
암호화된 개인정보 처리	동형 암호화(HE)	- 일반 텍스트를 공개하지 않고 암호화된 데이터의 연산 수행
	신원 기반 암호화(IBE)	- 전통적인 공개키 인프라 대신 개인키 생성을 통해 발신자에서 수신자 방향의 메시지에 암호화 적용
	안전한 다자 연산(SMPC)	- 분산 컴퓨팅을 수행하면서 정확성과 최소한의 입력 및 출력 학습을 우선시하여 연산 과정 보호
	신뢰받는 실행 환경	- 데이터의 기밀성을 훼손하지 않고 암호화된 키와 민감 데이터를 평문으로 안전하게 접근할 수 있게 함
연합 및 분산 분석	연합 학습(FL)	- 개별 엔드포인트가 기계 학습 모델 훈련에 참여하면서 학습 데이터를 기기에 유지하고 요약 데이터만 중앙 데이터 저장소에 전송할 수 있도록 허용하는 기술
	분산 분석	- 프라이버시를 보호하는 기계 학습
데이터 책임 도구	책임 시스템	- 데이터에 접근할 수 있는 시기에 대한 규칙 설정 및 집행
	개인정보 관리 시스템	- 정보주체에게 자신의 개인정보에 대한 통제권 제공

III. 신뢰 실행 환경 제공을 위한, 기밀 컴퓨팅(Confidential Computing)

- 데이터 보호와 개인 정보 보안에 중점을 둔 컴퓨팅 환경을 제공하는 기술적 접근 방식

구성요소	설명
TEE(Trusted Execution Environment)	<ul style="list-style-type: none"> - 격리 실행을 통해 TEE 내부의 코드와 데이터를 보호 - AP 칩(Application Processor, CPU 칩)에 적용된 보안영역으로, AP 칩 안의 OS와는 분리된 안전 영역에 별도로 보안 OS를 구동 시키는 기술
실행증명(Attestation)	<ul style="list-style-type: none"> - 실행 중인 응용이 신뢰할 수 있는 응용인지 확인하는 기술
주변장치	<ul style="list-style-type: none"> - TDX, SEV를 활용하여 가상머신 단위로 격리하고 가상머신 안에 운영체제를 실행 - 암호화와 인증 프로토콜을 이용하여 최대한 안전하게 데이터를 저장하면서도 성능 저하를 줄이는 것이 기술적 목적.
시스템 소프트웨어	<ul style="list-style-type: none"> - 하드웨어와 상호작용하며 응용에 프로그래밍 모델을 제공 - TDX나 SEV처럼 가상머신 단위로 격리
응용	<ul style="list-style-type: none"> - TPM(Trusted Platform Module): 키와 패스워드, 디지털 인증서를 저장하고, 암호화 작업을 수행하도록 설계된 보안 암호화 프로세서, 소프트웨어에서 데이터를 TPM에 전송하고 TPM에서 내부적으로 암호화 또는 복호화하는 방식

III. PET 적용 사례

구분	PET	설명
APPLE	차분 프라이버시	<ul style="list-style-type: none"> - 메시지 앱, 검색어 추천에 적용
Google	연합학습	<ul style="list-style-type: none"> - 키보드 앱에서 개인정보 전송 기능에 적용
Facebook	다자간 계산	<ul style="list-style-type: none"> - 광고 및 마케팅에 활용할 개인정보 수집
한국 통계청	안전한 다자 연산, 동종 암호화, 차분 프라이버시	<ul style="list-style-type: none"> - 개인정보보호 통계 데이터 허브 플랫폼 개발

“끝”

05	HDL(High-level Data Link Control)		
문제	HDL(High-level Data Link Control) 프로토콜의 다음 사항에 대하여 설명하시오. 가. 기능 나. 프레임 구조 다. 동작모드		
도메인	네트워크	난이도	중(상/중/하)
키워드	Normal Response Mode (NRM) Asynchronous Response Mode (ARM)		
출제배경	컴시응 110회 기출문제 재기출		
참고문헌	ITPE 기술사회		
해설자	BP반 김찬일 기술사(제 130회 정보관리기술사 / s2carey@naver.com)		

I. HDL(High-level Data Link Control) 프로토콜의 정의

- 데이터 링크 계층의 프로토콜로, 데이터 전송의 안정성과 효율성을 보장하기 위해 개발되었으며, ISO에서 제정한 표준이고, 다양한 통신 시스템에서 널리 사용되는 프로토콜

II. HDLC의 기능

기능	설명
프레임화	- 데이터를 프레임으로 나누어 전송하여 데이터의 시작과 끝을 명확히 구분
에러 검출 및 복구	- 프레임 체크 시퀀스(FCS)를 사용하여 전송 중 발생할 수 있는 오류를 검출하고, 필요 시 재전송을 요청
흐름 제어	- 송신 측과 수신 측 간의 데이터 전송 속도를 조절하여 수신 측의 버퍼 오버플로를 방지
동기화	- 송신기와 수신기 간의 데이터 전송 속도 및 타이밍을 맞추는 기능을 제공
다중화	- 하나의 물리적 연결을 통해 여러 채널의 데이터가 동시에 전송될 수 있도록 지원

III. 프레임 구조

	
Flag	- 프레임의 시작과 끝을 표시하는 필드로, 01111110 (0x7E) 패턴을 사용
Address	- 프레임의 수신자 또는 송신자를 식별하는 필드
Control	- 프레임 유형과 제어 정보를 포함하는 필드
Data (Information)	- 실제 데이터 또는 페이로드가 들어가는 필드입니다. I-프레임에만 존재
FCS (Frame Check Sequence)	- 오류 검출을 위한 체크섬을 포함하는 필드

IV. 동작 모드

3. HDLC의 세가지 동작모드의 특성 및 상세 내용

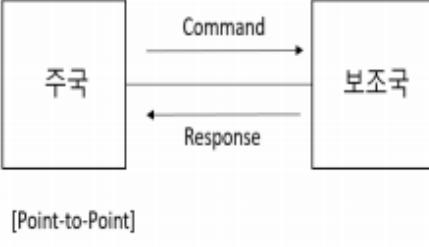
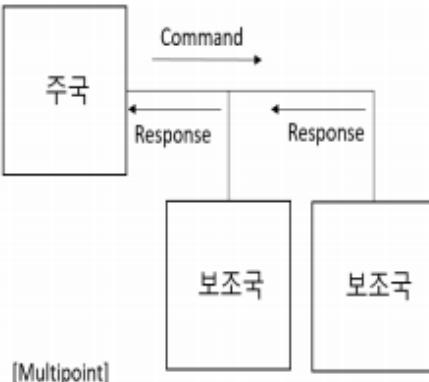
다. HDLC 동작 모드 특성

특성	NRM(일반 응답 모드)	ARM(비동기 응답 모드)	ABM(비동기 균형 모드)
스테이션 타입	- 주국 + 보조국	- 주국 + 보조국	- 복합국
구성	- 불균형	- 불균형	- 균형
연결 초기화 주체	- 주국	- 주국 또는 보조국	- 양쪽 복합국 모두 가능

- 3가지 동작 모드 지원을 위하여 정보(Information) 프레임, 감시(Supervisory) 프레임, 비번호(Unnumbered) 프레임을 사용

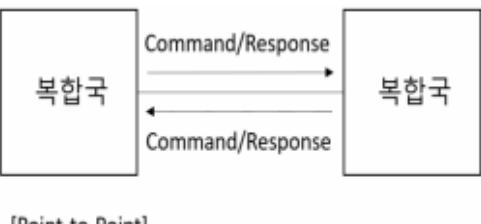
라. HDLC 동작 모드 상세 내용

① 불균형 구성에서 동작하는 NRM 및 ARM

동작 모드	링크 구성	동작 모드 상세 설명
NRM (Normal Response Mode)	 <p>[Point-to-Point]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 표준 주국-보조국 관계 - 일대일 또는 일대다 구성 - 보조국은 전송하기 전에 주국으로부터 명시적인 허가 필요 - 보조국은 허가를 받은 후 응답 프레임 전송 개시 - 응답 프레임은 데이터 포함 가능 - 프레임 전송 후 보조국은 다시 허가를 기다림
ARM (Asynchronous Response Mode)	 <p>[Multipoint]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 채널이 사용되지 않을 때 보조국은 주국의 허락없이 데이터 전송 가능 - 하나의 보조국만 ARM 동작 가능 - 주국과 보조국의 관계는 변하지 않음 - 보조국으로부터의 모든 전송은 주국으로 전송되어 최종 목적지로 중계 - 거의 사용되지 않음

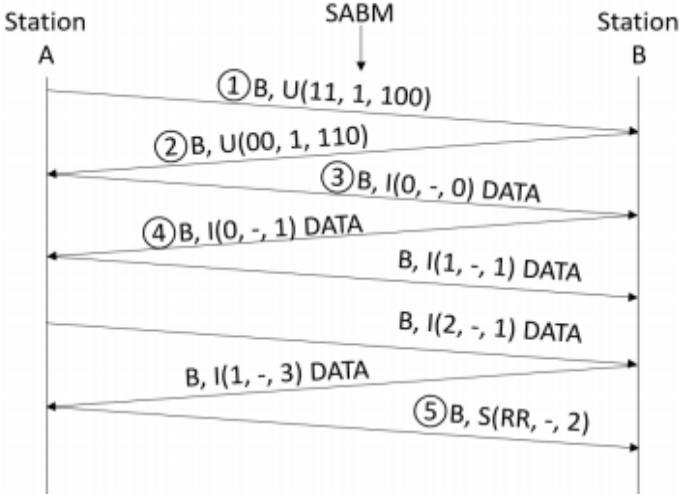
- NRM과 ARM은 U-Frame의 SNRM(Set NRM) 및 SARM(Set ARM) 명령으로 연결 설정

② 균형 구성에서 동작하는 ABM

동작 모드	링크 구성	동작 모드 상세 설명
ABM (Asynchronous Balanced Mode)	 <p>Point-to-Point</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 점대점의 연결된 복합국만 사용 - 복합국은 상대와 동등한 권한을 갖는 스테이션 - 전송시작을 위한 허가 불필요 - P-to-P 환경에서 가장 많이 사용되는 모드 - Polling 오버헤드가 없어 효과적

- ABM은 U-Frame의 SABM(Set ABM) 명령으로 연결 설정.
- 주국과 보조국 사이는 Polling과 Selection, 복합국간은 SABM에 의한 데이터 전송

4. 스테이션 간의 대등관계(SABM)를 이용한 Peer-to-Peer 통신 예시

예시	 <p>U(CODE,P/F,CODE), I(N(S),P/F,N(R)), S(CODE,P/F,N(R))</p>
설명	<ul style="list-style-type: none"> ① A에서 B로 전송되는 프레임은 목적지가 B로 되어 있는 U-Frame. 11 100은 SABM통신 임을 인지 ② B는 A에게 U-Frame로 UA(Unnumbered Acknowledgement (00 110) 전송으로 수신 준비 알림 ③ A는 B로 I-Frame에 데이터를 함께 전송. A와 B는 대등관계이므로 P/F 필드가 빠져 있음 ④ B가 다음에 받을 순서번호 N(R)을 설정 후 A로 프레임 전송. 통신지속 ⑤ A가 더 이상 보낼 데이터가 없음을 알리는 RR 설정을 한 S-Frame을 B로 전송. N(R)=2로 1번 프레임까지의 포괄적 수신 확인 및 자신은 RR 모드임을 알림
	<ul style="list-style-type: none"> - [P/F 필드]: Poll/Final bit - [N(S)]: 현재 전송하는 프레임의 순서번호 - [RR]: Receive Ready - [N(R)]: 다음에 전송 받기를 원하는 프레임의 순서번호
	<ul style="list-style-type: none"> - SABM에서는 스테이션간 관계가 폴링/셀렉션 관계가 아니므로 I-Frame의 P/F 필드 생략. - HDLC 프레임에서 주소필드는 명령은 목적지 주소, 응답은 송신측 주소를 가짐.

“풀”

06	멀티모달 인공지능		
문제	멀티모달 인공지능에 관한 다음 사항을 설명하시오.		
	가. 개념		
	나. 구성요소		
	다. 핵심기술		
도메인	인공지능	난이도	중(상/중/하)
키워드	모달리티, 다양한 감각기관, 지식/언어지능, 음성/청각, 이미지/시각, 추론/기계학습		
출제배경	인공지능 서비스 발전에 따라 최근 멀티모달AI에 대한 이해		
참고문헌	ITPE 기술사회 서브노트		
해설자	정주행 조종홍 기술사(제127회 정보관리기술사 / choheung@naver.com)		

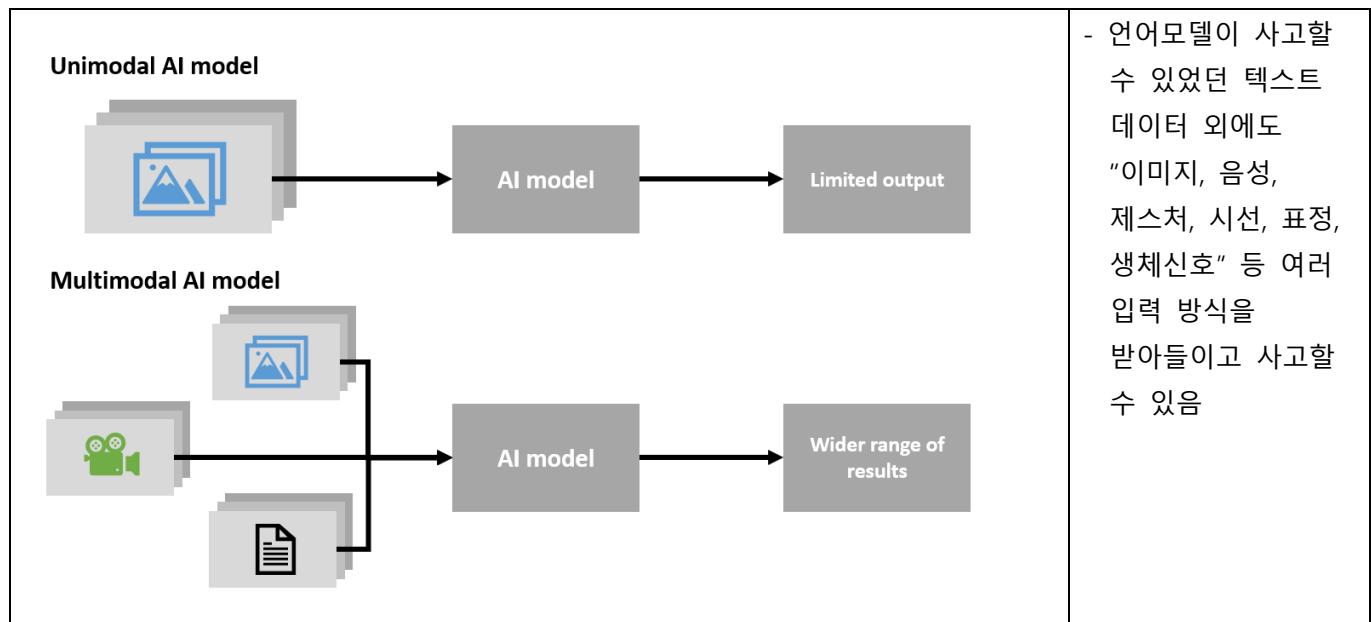
I. 다양한 감각 기관 상호작용, 멀티모달 AI의 개요

개념	이미지, 텍스트, 음성, 비디오 등 다양한 모달리티(Modality)를 동시에 받아들이고 사고하는 AI 모델	
특징	인간 삶에 융화	- 인간과 AI가 보다 자연스러운 의사소통을 수행 가능하게 함
	유의미한 정보 산출	- 다양한 서비스 분야에서 필요한 지식을 포함한 상황 인식 모델 구성
	다양한 감각기 관과 상호작용	- 시각, 청각 등 다양한 감각기관 상호작용 통해 사람처럼 사고

- 다양한 기술들이 멀티모달 AI 구축을 위해 적용

II. 멀티모달(Multi-modal) AI의 개념도와 구성요소

가. 멀티모달(Multi-modal) AI의 개념도



- 결과적으로 인간과 AI가 더욱 자연스럽게 의사소통 할 수 있게 함

나. 멀티모달(Multi-modal) AI의 구성요소

처리기술	요소기술	설명
지식/언어지능	- NLP, NLU, NLG - Word Embedding, Seq2Seq	- 단어 분리, 단어의 유형 라벨링, 키워드 검색, 유의어, 반의어, 정보의 분석 및 추출, 관계 추출, 일반언어 이해
음성/청각	- STT(Speech-To-Text) - Signal Processing	- 언어 모델, 음성 머신러닝 모델을 구축, hot word 자동 인식, 노이즈 필터링
이미지/시각	- Image Scaling - Filtering, Morphology	- 세분화, 이미지 이해, 얼굴 인식, 연령 및 성별 인식, 글자 인식, 이미지 기반 검색, 이미지 기반 예측 분석
추론/기계학습	- 회귀분석, 시계열분석 - 클러스터링, 연관분석	- 빅데이터 수집 및 처리, KPI 예측, 빅데이터 기반 예측 분석, 머신러닝을 위한 자동 데이터 생성

- 최근 초거대 AI는 멀티모달 기술을 통하여 진화하고 있으며, Open AI의 달리-2(DALL-2)와 구글의 이미진(imagen)이 주목받고 있음

III. 멀티모달(Multi-Modal)의 핵심기술

구분	핵심 기술	정의	예시
데이터 통합 (Data Integration)	데이터 정규화, 특성 추출, 데이터 전처리	서로 다른 형태의 데이터를 결합하여 하나의 통합된 모델을 구축하는 과정.	텍스트와 이미지를 결합하여 캡션 생성을 위한 모델 구축
특성 추출 (Feature Extraction)	컨볼루션 신경망(CNN), 자연어 처리(NLP)	다양한 데이터 유형에서 유의미한 특징을 추출하는 과정.	이미지에서 객체의 모양과 색상 추출, 텍스트에서 키워드 추출
모델 융합 (Model Fusion)	조인트 학습, 하이브리드 모델링, 앙상블 학습	서로 다른 모델의 출력을 결합하여 하나의 통합된 예측을 생성하는 과정.	텍스트 분석 모델과 이미지 분석 모델의 출력을 결합하여 비디오의 내용 이해
멀티모달 표현 학습 (Multimodal Representation Learning)	멀티모달 임베딩, 오토인코더, 트랜스포머	여러 데이터 유형의 통합된 표현을 학습하는 과정.	텍스트와 이미지를 함께 이해하는 통합 임베딩 학습
멀티모달 변환 (Multimodal Translation)	이미지 캡션 생성, 텍스트에서 이미지 생성	하나의 데이터 유형을 다른 유형으로 변환하는 과정.	이미지에서 텍스트 설명 생성, 텍스트 설명에서 이미지 생성
크로스모달 검색 (Cross-Modal Retrieval)	크로스모달 매칭, 쿼리 변환	한 유형의 데이터를 입력으로 받아 다른 유형의 데이터를 검색하는 과정.	텍스트 설명으로 이미지 검색, 이미지로 텍스트 검색

주의 메커니즘 (Attention Mechanism)	셀프 어텐션, 크로스 어텐션	중요한 부분에 집중하여 데이터를 처리하는 기술.	이미지의 특정 영역에 집중하여 텍스트 설명 생성
멀티모달 감성 분석 (Multimodal Sentiment Analysis)	텍스트 감성 분석, 음성 톤 분석, 얼굴 표정 분석	여러 데이터 유형을 분석하여 감성을 파악하는 기술.	비디오에서 텍스트, 음성, 얼굴 표정을 분석하여 전체 감성 파악
지식 그래프 (Knowledge Graph)	엔티티 링크, 관계 추출, 그래프 신경망(GNN)	다양한 데이터 소스를 통합하여 지식 구조를 형성하는 기술.	문서와 이미지에서 정보를 추출하여 지식 그래프 구축
실시간 멀티모달 처리 (Real-Time Multimodal Processing)	스트림 처리, 실시간 분석, 지연 최소화	다양한 데이터 유형을 실시간으로 처리하는 기술.	실시간 비디오 분석과 텍스트 자막 생성

- 멀티모달 AI는 이처럼 다양한 핵심 기술을 통해 서로 다른 형태의 데이터를 통합하여 더 깊고 정교한 분석과 처리를 가능하게 함.

IV. 멀티모달AI의 대표적인 이매진과 달리-2 비교

비교 항목	이매진	달리-2
개념	- 텍스트를 이해하는 대형 변환기(transformer) 언어모델 성능 기반으로 정확도 높은 이미지를 생성하는 확산 모델 결합한 텍스트-이미지 확산 모델	- 텍스트로 지시어를 입력하는 것만으로 고품질 이미지를 생성해주는 인공지능 엔진
개발 주체	- Google	- OpenAI
특징	- 높은 성능, 사실적인 이미지	- 독창적인 창작, 높은 해상도
기술요소	- 텍스트 임베딩(Embedding) - 디퓨전(Diffusion) 모델	- 디퓨전(Diffusion) 모델 - 클립(CLIP) 모델
성능	- 달리-2보다 높은 벤치마크 점수	- 달리-1보다 4배 해상도

- 달리-2 와 이매진 모두 대중에게 공개할 경우의 부작용을 우려하여 공개적으로 출시하지 않기로 결정함

“꼴”



ITPE

ICT 온라인, 오프라인 융합 No 1

PMP 자격증 정보관리기술사/컴퓨터시스템응용기술사
IT전문가과정 정보시스템감리사
정보통신기술사 애자일

오프라인 명품 강의

ITPE 기술사회

제134회 정보처리기술사 기출문제 해설집

대상 정보관리기술사, 컴퓨터시스템응용기술사, 정보통신기술사, 정보시스템감리사 시험

발행일 2024년 07월 27일

집필 강정배PE, 전일PE, 백현PE, 조종홍PE, 정상PE, 김찬일PE

출판 **ITPE(Information Technology Professional Engineer)**

주소 ITPE 대치점 서울시 강남구 선릉로 86길 17 선릉엠티빌딩 7층

ITPE 선릉점 서울시 강남구 선릉로 86길 15, 3층 IT교육센터 아이티피이

ITPE 강남점 서울시 강남구 테헤란로 52길 21 파라다이스벤처타워 3층 303호

ITPE 영등포점 서울시 영등포구 당산동2가 하나비즈타워 7층 ITPE

연락처 070-4077-1267 / itpe@itpe.co.kr

본 저작물은 **ITPE(아이티피이)**에 저작권이 있습니다.

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

법적인 처벌을 받을 수 있습니다.