

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 110 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

- 재해복구 시스템의 개념과 구축유형에 따른 장·단점을 각각 설명하십시오.
- 스토리지 프로비저닝(Storage Provisioning)의 두 가지 방법을 비교 설명하십시오.
- LOD(Linked Open Data)에 대하여 다음 내용을 설명하십시오.
  - LOD의 개념
  - 문서 웹(Web)과 LOD에 의한 데이터 웹의 차이점
  - LOD 기술 요소
- 인더스트리(Industry) 4.0에 대하여 다음 내용을 설명하십시오.
  - 인더스트리 4.0의 배경
  - 인더스트리 4.0의 핵심 기술 요소
  - 인더스트리 4.0의 기대 효과
- SIP(Session Initiation Protocol)의 개념을 설명하고, 세션(Session)의 생성 과정을 설명하십시오.
- 페이지 방식을 이용하는 가상 메모리에서 가상주소(Virtual address)를 주기억장치 주소인 물리주소(Physical address)로 변환하는 과정을 페이지 테이블(Page Table) 및 TLB(Translation Lookaside Buffer)를 이용하여 설명하십시오.

종 목	문 제
컴퓨터시스템응용기술사	3교시 1번
재해복구 시스템의 개념과 구축 유형에 따른 장단점을 각각 설명하시오	
도메인/토픽	IT경영 > IT위험관리 > DRS(Disaster Recovery System)
키워드	복구 수준별 구축유형 (Mirror, Hot, Warm, Cold) 운영 주체에 따른 구축 유형 (독자, 상호, 공동, 위탁) 미러링 방식 (비동기, 동기)
풀이 가이드	1. BCM/BCP를 위한 재해복구시스템의 개념 - 재해복구시스템의 정의, 필요성 2. 재해복구시스템의 구성 개념도 및 핵심요소기술 - 재해복구시스템의 구성 개념도, 핵심요소기술 3. 재해복구시스템의 구축유형별 장점/단점 - 기술유형별, 운영주체별 구축유형 장점/단점 4. 재해복구 목표에 따른 복구수준 결정방안
필수항목 /연관토픽	BCM, BCP, BIA RTO, RCO, RPO, RBO
참고문헌	정보시스템 재해복구지침, 정보통신부, 2005. 12 정보시스템 재해복구지침, 한국정보통신기술협회, 2007. 12
Advice	단순/기본토픽은 고득점 차별화 접근이 어렵다는 점에서 해당문제에 대한 접근은 가능하면 피하시는 것이 좋습니다. 그럼에도 선택이 불가피하다면, "문제에서 물어본 내용 기반으로 최대한 충실하게 서술하는 접근전략", "최대한 많이 쓰는 접근전략(물어본 내용을 질의어를 이어가면 서 연결)", "기본에 충실하게 접근전략(최대한 기본/ 물어본 내용으로 간단 기술)"과 같은 답안 작성 전략으로의 접근이 필요합니다.
작성자	108회 컴퓨터시스템응용기술사 / 김택주 ( <a href="mailto:francis1101@naver.com">francis1101@naver.com</a> )

## 1. BCM/BCP를 위한 재해복구시스템(DRS, Disaster Recovery System)의 개념

### 가. 재해복구시스템(DRS, Disaster Recovery System)의 정의

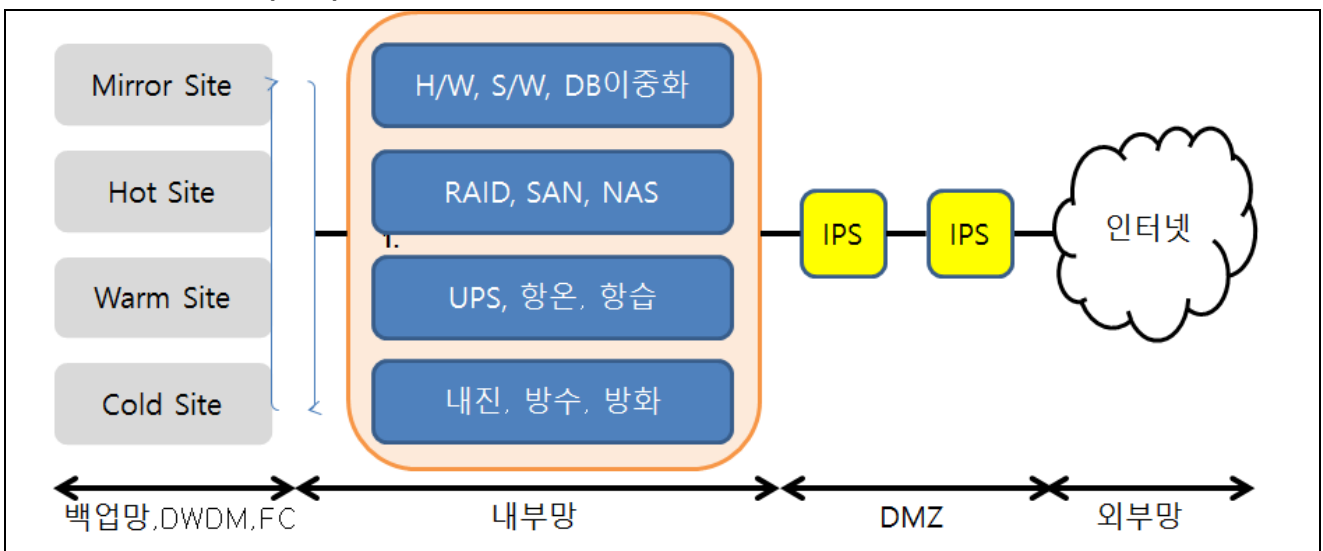
- 재해복구 계획의 원활한 수행을 지원하기 위하여 평상시에 확보하여 두는 인적, 물적 자원 및 이들에 대한 지속적인 통합 관리 체계

### 나. 재해복구시스템(DRS, Disaster Recovery System)의 필요성

원인	필요성
외부규제적 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 바젤II 협약 도입에 따른 금융감독원의 권고사항</li> <li>- “사베인 옥슬리법” 등과 같은 국제적 기준의 내부통제 강화</li> </ul>
고객신뢰성 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 업무 처리의 일관성, 업무 기능의 연속성</li> <li>- 조직의 Critical한 비즈니스 프로세스의 수행을 보장</li> </ul>

## 2. 재해복구시스템(DRS)의 구성 개념도 및 핵심 요소기술

### 가. 재해복구시스템(DRS)의 구성 개념도



- 기간망과 백업망을 구성하는 재해복구시스템의 일반적인 구성

### 나. 재해복구시스템의 핵심요소기술

핵심요소기술	요소 기술 설명
HA(High Availability)	- 최단 복구를 위한 H/W Clustering 구성 또는 Stand-by 형태로의 구축
FT(Fault Tolerance)	- 실시간 복구가 가능한 Dual-system
IP-SAN	- SAN Traffic을 IP Packet에 포함하여 전송
DWDM	(Dense Wavelength Division Multiplexing) - 고속의 Data전송을 위한 광통신 기술

- 복제방식, 동기화방식, 네트워크기반으로 구축유형을 세부적으로 정리할 수 있음.

### 3. 재해복구시스템(DRS)의 구축유형별 장점/단점

#### 가. 기술 형태별 재해복구시스템(DRS) 구축유형별 장점/단점

유형	내용	장점	단점
Mirrored Site	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 즉시 복구 가능</li> <li>- 주 전산센터와 동일한 수준의 시설, 전산기기, 네트워크 등을 원격지에 확보</li> <li>- 양 센터에서 동시에 데이터를 처리 및 운영하며(active-active), 재해 발생 시 즉시 대체 가동</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 가장 빠른 복구 (분단위)</li> <li>- 가장 최근 데이터 유지</li> <li>- 최고의 안정성</li> <li>- 신속한 업무연속성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기기의 중복보유로 인한 고비용</li> <li>- 높은 유지보수비용</li> <li>- 데이터 업데이트가 많은 경우 과부하 발생</li> </ul>
Hot Site	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수 시간 내 복구</li> <li>- 주 전산센터와 거의 동일한 수준의 시설, 전산기기, 네트워크 자원 확보</li> <li>- 데이터를 실시간 이중화하며, 재해 발생 시 수시간 이내에 대체가동</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 비용이 미리 사이트보다 저렴함</li> <li>- 최근 데이터유지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 서비스 가용성은 보장 안됨</li> <li>- 장애판단과 업무의 복구를 인력으로 수행</li> </ul>
Warm Site	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 구축 비용 절감</li> <li>- 기본 시설, 주요 전산기기 및 네트워크 확보</li> <li>- 전일 데이터를 백업센터로 소산하며, 재해발생 시 수일 내 대체가동</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 비용이 저렴</li> <li>- IDC센터에 서비스 위임 시, 장비투자 비용이 전혀 들지 않음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 데이터의 손실이 많이 발생</li> <li>- 초기 복구수준이 부분적임</li> <li>- 복구시간 김</li> </ul>
Cold Site	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기계실, 전원시설, 통신설비, 공조 시설 온도조절시스템 등 기본시설만 확보</li> <li>- 재해발생 시 전산기기 도입 및 네트워크를 구축하여 대체가동</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 구축 및 유지보수 비용이 가장 저렴</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 데이터 손실발생</li> <li>- 복구 긴 시간</li> <li>- 테스트 곤란</li> </ul>

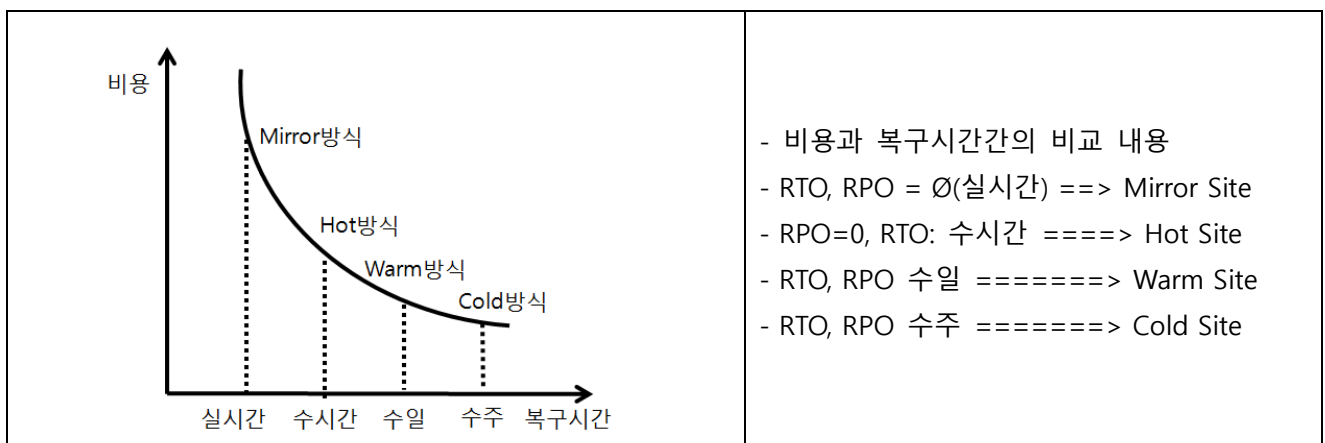
- BIA에 의해 도출된 재해복구 목표를 기준으로 구축비용 등 감안 구축유형을 결정

#### 나. 운영 주체에 따른 재해복구시스템(DRS) 구축유형별 장점/단점

유형	내용	장점	단점
독자구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기업 독자적으로 백업센터를 구축하고 운영하는 방식</li> <li>- 보안이 용이하며 기업 특성에 맞게 구축 가능</li> <li>- 구축 및 운영에 많은 비용 소요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 데이터 보안 유지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 막대한 구축비용</li> </ul>
상호이용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기업 상호간에 백업센터 역할을 제공해 주는 방식</li> <li>- 기업간 역할 조율이 어려우며 한 기업의 장애는 다른 기업에도 영향을 미칠 수 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신규 구축에 대한 투자비용 절감</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 상호시스템 종속</li> </ul>
공동이용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기간간 공동으로 투자하여 백업센터를 구축</li> <li>- 기업간 정보유출 문제 및 투자의 형평성 문제제기 가능성 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 비용절감</li> <li>- 운영인원</li> <li>- 공동활용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 동시에 사용 시, 지원사용에 제약</li> </ul>
외부위탁	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 재해복구를 전문으로 하는 서비스 회사에 위탁하여 운영</li> <li>- 정보유출 등 보안문제 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신규 투자 저렴</li> <li>- 전문 자원 활용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 보안상의 문제</li> <li>- 서비스 회사의 신뢰성</li> </ul>

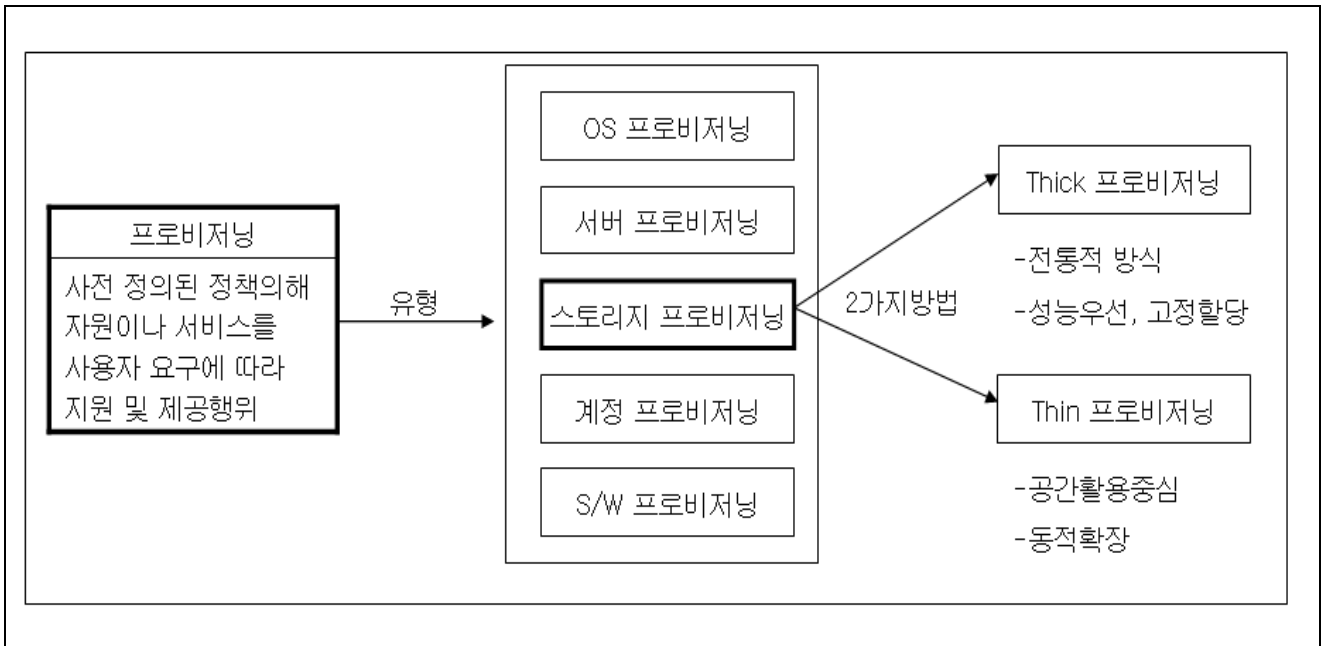
- BIA에 의해 도출된 재해복구 목표를 기준으로 구축비용/운영주체 등 감안 구축유형을 결정

#### 4. 재해복구 목표에 따른 복구 수준 결정방안(비용 vs. 복구시간)



종 목	문 제
컴퓨터시스템응용기술사	3교시 2번
스토리지 프로비저닝(storage Provisioning)의 두 가지 방법을 비교 설명하시오.	
도메인/토픽	CA/OS > 스토리지 > 프로비저닝
키워드	Thick provisioning, Thin provisioning 전통적 프로비저닝, 물리공간, 가상공간, 고정할당-동적확장
풀이 가이드	1. 스토리지 프로비저닝의 개요 2. 스토리지 프로비저닝 개념과 구조 비교설명 가. 프로비저닝의 개념 비교설명 나. 프로비저닝의 구조 비교설명 3. 스토리지 프로비저닝 요소별 비교설명 가. 기술구성요소 관점에서 비교설명 나. 기술성능요소 관점에서 비교설명 4. 스토리지 프로비저닝 효율적 활용위한 비교설명
필수항목 /연관토픽	스토리지 아키텍처 전반에 대한 이해필요 전통적인 프로비저닝의 문제점 대한 선행지식 요구
참고문헌	정보스토리지와 관리(Information storage and management), EMC교육사업부 썬 프로비저닝 기능 이해하기, infortrend Technology, Inc ( <a href="http://infortrend.com/">http://infortrend.com/</a> ) 스토리지 프로비저닝, IBM, ( <a href="http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/ko">http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/ko</a> )
Advice	[학습관점] 스토리지 프로비저닝(3교시)과 스토리지 티어링(1교시), 데이터 백업 (4교시)등 응용 기술사 역시 데이터베이스의 한 토픽으로 기본준비가 요구됩니다. [풀이관점] 문제자체는 스토리지 프로비저닝의 2가지 방법으로 제시했으므로, 명시적으로 Thick 과 Thin으로 구분하거나, "정보스토리지와 관리" 저서에서 구분하듯이 '전통적인 스 토리지 프로비저닝'과 '가상화 스토리지 프로비저닝' 으로 구분하여 접근 가능합니다 실질적으로 비교문제이므로, 제한된 지식을 기반으로 비교포인트를 도출하는 것이 답 안의 핵심 경쟁력 입니다. [차후대응] 응용 준비수험생관점에서 데이터베이스 분야의 기본토픽에 추가하여 RAID, NAS /SAN을 포함하는 정보스토리지의 상위레벨의 구성에 대한 이해가 필요합니다.
작성자	108회 컴퓨터시스템응용기술사 / 김진영 ( <a href="mailto:neo0625@gmail.com">neo0625@gmail.com</a> )

## 1. 프로비저닝을 통한 효율적 스토리지 관리기법, 스토리지 프로비저닝의 개요



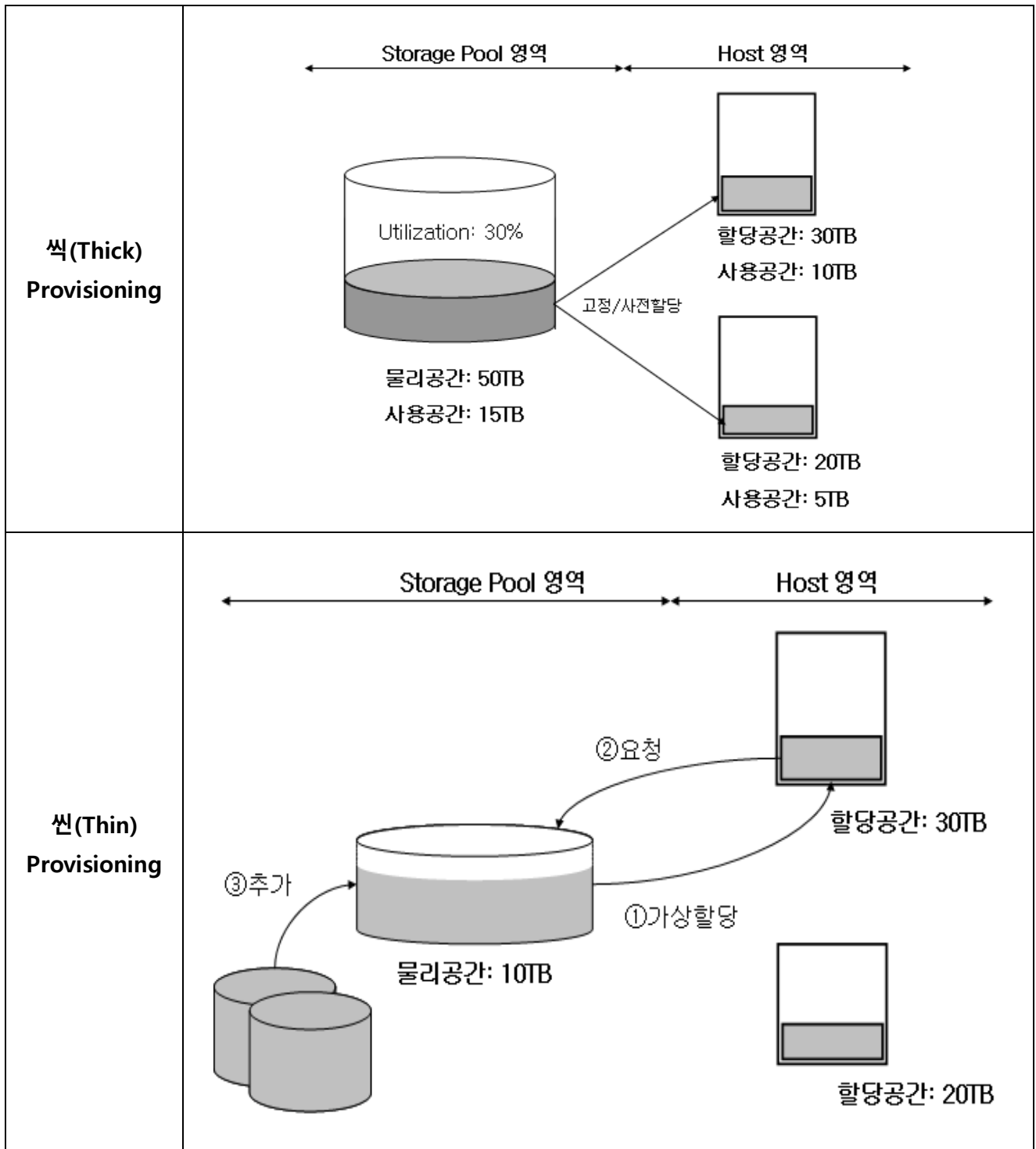
- 물리적으로 확보된 스토리지 풀을 기반으로 사전 정의된 정책 의해, 스토리지에 대한 클라이언트의 요구사항에 대해서 효과적인 성능과 공간활용을 목표로 관리, 제공하는 프로비저닝 기술
- 데이터베이스의 목적에 따라 전통적인 Thick 또는 Thin 프로비저닝을 선택적 운용 가능함.

## 2. 썩 프로비저닝(Thick)과 썸(Thin) 프로비저닝의 개념과 구조 비교설명

### 가. 썩 프로비저닝과 썸 프로비저닝의 개념 비교설명

썩 프로비저닝(Thick)	썸 프로비저닝(Thin)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 응용 프로그램의 사용을 위해 특정볼륨을 생성을 목적으로 각 볼륨에 대한 데이터 용량을 우선적으로 생성한 후 이를 호스트에게 할당하는 전통적인 프로비저닝</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사전에 스토리지 용량을 할당하지 않고, 데이터 작성 시 응용프로그램에 적시된 용량을 바탕으로 가상화 기술을 통해 동적으로 스토리지를 확장하는 프로비저닝</li> </ul>

나. 썩(Thick) 프로비저닝과 썸(Thin) 프로비저닝의 구조 비교설명



- 썩(Thick) 프로비저닝의 경우는 utilization 값이 100%에 도달하지 못하는 경우가 빈번하게 발생  
하나 썸(Thin) 프로비저닝의 경우 가상할당 후 필요 시에만 물리적 공간을 확장하므로 공간활용 극대화

### 3. 썩 프로비저닝(Thick)과 썬(Thin)프로비저닝의 요소별 비교설명

#### 가. 기술구성요소 관점에서 비교설명

구분	썩(Thick) 프로비저닝	썬(Thin) 프로비저닝
가상화 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 스토리지 Pool을 구성 시, 물리적 자원의 통합 및 관리 목적으로 제한적 사용.</li> <li>- 동적인 자원의 확장지원을 위해서는 사용하지 않음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 헤더정보만을 통해 가상디스크를 생성하고, 데이터 작성 시에 실제 사용한 만큼만의 물리적 디스크를 할당하여 사용.</li> </ul>
무중단 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 스토리지의 확장보다는 장애나 재난 대응 위한 Recovery 중심의 Mirror site 구성 기능 제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Host의 실질적인 물리공간이 부족할 경우, Storage Pool을 중단없이 실시간으로 스토리지를 추가하거나 대체기능을 제공</li> </ul>
DR 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 단일 스토리지 내에서 고정 제공된 스토리지의 할당공간에 장애 발생 시, 즉각적 조치를 통해 고정공간을 재할당</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 가상디스크의 운용 중 발생할 수 있는 재난/장애 상황에 대처 위해, 스냅샷과 백업시스템을 통한 데이터보호 조치</li> </ul>

- 각 프로비저닝의 기술은 가상화 솔루션의 도입여부에 따라 차이가 발생하며, storage pool의 확장을 위한 요소기술의 도입으로 인해 기술성능의 차이가 발생함

#### 나. 기술성능요소 관점에서 비교설명

구분	썩(Thick) 프로비저닝	썬(Thin) 프로비저닝
부하관리 성능	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Host별 사전 할당된 목적이 존재하므로, 동적으로 부하분산 위한 기능요구가 낮음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 블록단위의 균형 잡힌 스토리지 운영 및 관리를 통한 I/O처리를 통해 가상화된 자원의 효율적 활용</li> </ul>
데이터 마이그레이션 성능	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 실시간 이관처리보다는 할당공간 등록과 회수를 통한 데이터활용 및 최신화 처리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 각 블록의 범위가 변경 시 Pool elements 간 데이터를 빠르게 이동하여 IO접근속도를 향상</li> </ul>
데이터 스트라이핑 성능	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 최초 데이터 입력시점에 사전검토 공간을 기반으로 Host내에서 물리적 Disk분할로 처리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 입력된 데이터를 각 블록단위의 Free 상태에 따라서 분산배치 함으로써 출력시점의 성능향상을 도모.</li> </ul>

- 이러한 기술구성과 성능간의 차이점으로 인해 효율적인 스토리지 아키텍처를 구축을 고려할 때 기능특징과 정책에 따라서 선택적으로 프로비저닝을 제공해야 함

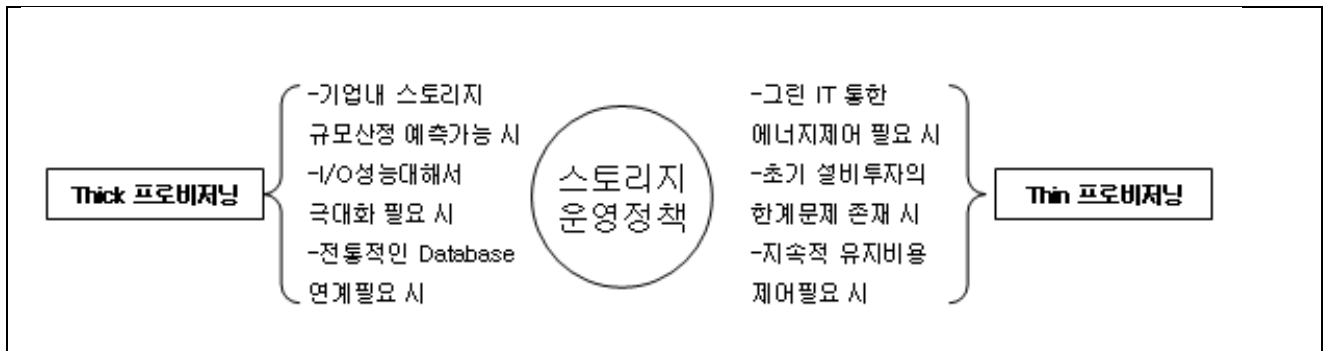
#### 4. 썩 프로비저닝(Thick)과 썬(Thin)프로비저닝의 효율적 활용 위한 비교설명

##### 가. 효율적 활용을 위한, 운영 특징에 따른 비교

썩(Thick) 프로비저닝	썬(Thin) 프로비저닝
<b>1)입출력 성능우수</b> - 사전에 데이터 용량의 정확한 산정을 통한 고정할당으로 I/O성능이 우수하여 전통적으로 광범위하게 사용됨	<b>1)스토리지 공간활용</b> - Storage Pool에 할당된 공간을 각 Host에게 동적으로 변경되는 환경 시 낭비공간 절약하여 전체 스토리지 운영비용절감 가능
<b>2)변경대응용이</b> - 디스크 생성속도가 빠르므로, 호스트의 요청에 따라 On-time으로 고객의 요청에 대한 지원과 관리에 용이	<b>2)Green IT 실현</b> - 사용되지 않는 Storage를 유지 및 운영하기 위해, 전력공급을 차단 통해 전체 전력소모량 감소가능 하며 더불어 냉각비용 절감 가능
<b>3)명확한 규모산정</b> - 적정규모를 사전파악 후 운영가능	<b>3)초기비용절감</b> - 시스템 확장에 따른 단계적 투자진행가능

- 최근 Green IT를 통한 지속가능경영의 연장선상에서 썬(Thin) 프로비저닝을 고려할 수 있으나, "성능 최우선 운영정책"일 경우에는 썩(Thick) 프로비저닝이 적합
- 따라서 데이터 스토리지의 도입 고려 시, 각 기업의 상황에 맞추어 스토리지 운영정책을 선정하고, 최우선 요인을 중심으로 스토리지 프로비저닝을 선택할 필요가 있음

##### 나. 효율적 활용을 위한, 운영 정책에 따른 비교설명



- Thin 프로비저닝의 경우 확산에 걸림돌이 되던 I/O 성능부분에 대한 상세한 검토가 선행되어야 하고 이를 통해 시스템의 규모와 SLA 관점에서 면밀한 검토가 요구됨.

종 목	문 제
컴퓨터시스템응용기술사	3교시 3번
<p>LOD(Linked Open Data)에 대하여 다음 내용을 설명하시오</p> <p>1) LOD의 개념</p> <p>2) 문서 웹(Web)과 LOD에 의한 데이터 웹의 차이점</p> <p>3) LOD 기술요소</p>	
도메인/토픽	디지털서비스 > LOD
키워드	개방형 데이터, Linked Data, 시멘틱웹, 하이퍼링크 RDF, URI, RDF 스토어, SPARQL, SPARQL 엔드포인트
풀이 가이드	<p>1. 가. LOD의 개요</p> <p>.나. LOD 특징/중요성</p> <p>2. 가. 문서 웹과 LOD에 의한 데이터 웹의 개념</p> <p>.나. 문서 웹과 LOD에 의한 데이터 웹의 차이점</p> <p>3. LOD 기술 요소</p> <p>4. LOD 구축 현황 및 전망 또는 LOD 기대 효과 및 고려사항</p>
필수항목 /연관토픽	시멘틱 웹, RDF, URI, 온톨로지,
참고문헌	LOD기반의 데이터 관리 패러다임 전환 전략, 한국정보화진흥원, 2014. 4. 29 알기 쉬운 Linked Open Data, 미래창조과학부/한국정보화진흥원, 2015. 4
Advice	시멘틱웹의 기본 개념을 이해하고 계셨다면 풀어나가기 어렵지 않았을 토픽입니다. 웹의 진화 방향과 관련된 용어, 특히 시멘틱웹 관련된 토픽들은 최소 1교시형으로 는 다 준비해야 합니다. 이미 온톨로지, RDF 등이 기출 되었지만, 이 기술들이 응용 되어 LOD등이 나오게 되었음을 생각해보시면 되겠습니다.
작성자	108회 컴퓨터시스템응용기술사 / 배동환 ( <a href="mailto:hidoripapa@naver.com">hidoripapa@naver.com</a> )

## 1. 개방형 데이터가 URI로 연결된 LOD

### 가. LOD(Linked Open Data) 개요

- LOD는 '사람만 이해하는 웹'에서 '기계가 이해하는(의미처리) 웹'으로 전환하기 위한 기법으로, 데이터를 누구나 이용할 수 있는 형식으로 개방해 링크시켜 나가는 구조
- LOD는 Linked Data를 웹 상에서 개방 및 공유가 가능하도록 데이터 셋을 발행하는 형태이며, Linked Data는 W3C의 시맨틱 웹 기술을 적용한 실제적인 사례이며, 융복합 콘텐츠 생성 및 유통, 데이터의 재사용과 고부가가치 콘텐츠의 발굴을 위한 방법
- LOD는 '[Linked Data 구축 원칙](#)'에 맞게 개방된 데이터

### 나. LOD(Linked Open Data)의 데이터 특징

특징	설명
개방성	- 인터넷 상에 공개되어 특별한 제약 없이 손쉽게 접근이 가능
모듈성	- 각 LOD사이트 별로 데이터 제공 도메인이 분류되어 데이터의 모듈화 형태의 서비스가 가능
유연성	- RDF 형식으로 구현되어 의미 모호성 없이 쉽게 변환, 활용이 가능

### 다. LOD(Linked Open Data)의 중요성

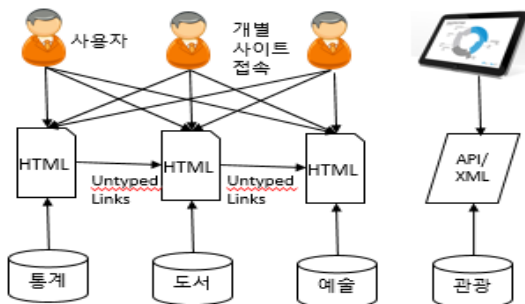
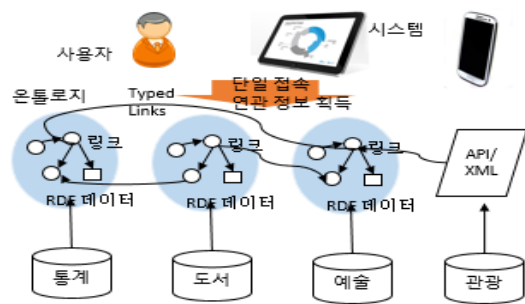
중요성	설명
데이터 재사용 가능	- 각 데이터 엔티티별로 URI 링크를 해주면 외부에서 지속적으로 재사용 가능
데이터 중복성 및 유지관리 비용 감소	- 불필요한 데이터 중복 방지하여 전체적인 관리 비용을 절감 - 전문 분야 데이터를 관리하고 핵심 데이터 외에는 외부의 데이터를 연계하여 유지관리 비용 감소
데이터 표준화 가능	- 시맨틱 웹 표준 RDF 형태 사용하기 때문에 현재는 물론 향후의 시맨틱 웹 응용서비스 등에서 활용 가능 - 고유의 URI 및 온톨로지 활용하여, 해당 개념에 대한 시맨틱웹 상의 표준을 정의
데이터 상호운용성 극대화 및 데이터 통합	- 인터넷의 웹을 통한 접근 가능성을 통해 데이터의 시스템의 종속화가 아닌 시스템과 데이터간의 병행적으로 활용 - WOA (Web Oriented Architecture) 형식의 서비스 가능 - 시맨틱웹 상의 다양한 데이터 활용 서비스 구현이 가능
네트워크 효과에 따른 부가가치 생성	- 서로간의 데이터 공유를 통해 새로운 부가가치 창출이 가능 - 시맨틱 검색 등의 효과적으로 적용이 가능

## 2. 문서 웹(Web)과 LOD에 의한 데이터 웹의 개념과 차이점

### 가. 문서 웹(Web)과 LOD에 의한 데이터 웹의 개념

- 현재 웹은 대부분 인간이 이해하는 문장·문서(텍스트, CSV, PDF 파일 등)가 하이퍼링크 된 '문서의 웹(Web of Document)'
- 문서를 인간이 검색해 식별하고, 이해해서 활용해야 하는데 웹 상의 문서를 모두 찾기도 힘들고, 정확성도 떨어져 활용의 한계가 존재
- LOD는 문서 단위가 아닌 기계가 이해할 수 있는 데이터를 의미 있게 하이퍼링크로 연결하는 '데이터의 웹(Web of Data)'을 추구

### 나. 문서 웹(Web)과 LOD에 의한 데이터 웹의 차이점

문서의 웹(Web of Document)	LOD에 의한 데이터의 웹(Web of Data)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 문서파일(HTML) + 링크</li> <li>- 각 문서의 소재를 URI로 표기</li> <li>- 인간이 읽는 것을 상정(데이터 활용의 한계)</li> <li>- 문서를 키워드로 검색, 필요 정보 취득</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 데이터(RDF) + 링크</li> <li>- 각 데이터의 소재를 URI로 표기</li> <li>- 기계가 읽는 것을 상정 (데이터 연결·처리·활용이 용이)</li> <li>- 데이터를 SQL같은 조건식으로 검색, 필요정보 취득</li> </ul>
	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 글로벌 파일 시스템 지향 (문서 대상)</li> <li>- 의미 표기 없는(untyped) 문서 링크</li> <li>- 웹 사이트 별 별도의 DB 연결</li> <li>- Data Silo (격리) 현상 심화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 글로벌 데이터베이스 (사물, 객체 간의 링크)</li> <li>- 웹 사이트 별 데이터 공유 가능</li> <li>- 시스템, 사용자 모두 활용</li> <li>- 구조화/의미 모호성 해소</li> </ul>

### 다. 웹 문서와 Linked Data 비교

구분	웹문서	Linked Data
유사점	- 글로벌 파일 시스템(File)	- 글로벌 데이터베이스(DB)
디자인	- 인간 소비 지향	- 기계화 우선, 인간지향 후순위
주요객체	- 문서	- 사물, 사물에 대한 묘사
연결	- 문서간의 연결	- 사물간의 연결
객체의 구조화 정도	- 상당히 낮음	- 높음
컨텐츠와 연결의 의미화	- 암묵적	- 명시적

### 3. LOD 기술 요소

- LOD는 시맨틱웹 실현을 위한 하나의 실질적인 방법으로서, 이를 위해 W3C가 제정한 표준화된 시맨틱웹 기술(RDF, URI, SPARQL 등) 등을 이용해 구현

#### 가. RDF(Resource Description Framework)

- Resource(URI를 부여할 수 있는 모든 개체), Description (Resource를 아주 상세하게 설명), Framework (틀, 표현방식)
- 웹 상에서 특정 정보자원(개체, 개념)을 아주 상세하게 표현하기 위한 틀, 표현방식
- 리소스를 주어(Subject)·술어(Predicate)·목적어(Object)로 설명하는 트리플이 기본

주어 (Subject)	설명하고 싶은 무엇.	예능프로그램 "무한도전"
술어(predicate)	'주어'를 설명할 수 있는 요소. 속성	'프로그램 영문이름', '제작자', '출연진', '방송시간' 등
목적어 (Object)	채택된 '술어'에 적합한 또 다른 정보 객체 혹은 적합한 값	무한도전의 술어 '제작자'에는 '김태호'

#### 나. URI(Universal-Uniform Resource Identifier),

- (※URL과 동일 체계, 글로벌하게 하나의 뜻을 ID로 표시)
- 웹상의 정보·데이터(리소스)의 장소(위치)를 표시하기 위한 기술방식
- 정보·데이터(리소스)를 URI로 표시해서 '외부의 데이터와 연계' 할 수 있음
  - ※ 사물을 표현하는 URI, 사물을 HTML에 따라 기술한 문서의 URI, 사물을 RDF/XML에 따라 기술한 데이터의 URI

예) 컴퓨터의 URI: dbpedia.org/page/Computer

컴퓨터의 HTTP URI: http://dbpedia.org/page/Computer

#### 다. RDF 표현 형식(RDF 시리얼화(serialize))

- RDF 형식을 토대로 트리플을 특정 문법에 따라 파일로 시리얼화 할 필요가 있음
- 대표적 시리얼화 형식: RDF/XML, RDFa, Turtle, N-Triples, RDF/JSON 등

#### 라. LOD 애플리케이션 개발에 필요한 기술

기술요소	설명
RDF스토어	- RDF를 축적하는 데이터베이스
SPARQL (SPARQL Protocol and RDF Query Language)	- RDF 검색을 위한 질의 언어
SPARQL엔드포인트	- RDF스토어의 입출력 인터페이스
RDF Schema, OWL(Web ontology language)	- RDF 메타데이터에 이용하는 어휘를 정의

※ OWL: 데이터 교환을 위한 데이터 기술 언어. sameAs가 중요

(두개의 URI가 같은 사물을 가리키고 있는 것을 기술할 때 사용)

#### 마. LOD 브라우저(Browsers) 및 검색엔진(Search engines)

브라우저	검색엔진
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tabulator Browser(MIT, USA),</li> <li>- Marbles(FU Berlin, DE),</li> <li>- OpenLink RDF Browser(OpenLink, UK),</li> <li>- Zitgist RDF Browser(Zitgist, USA),</li> <li>- Disco Hyperdata Browser(FU Berlin, DE),</li> <li>- Fenfire(DERI, Ireland) 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falcons(IWS, China),</li> <li>- Sindice(DERI, Ireland),</li> <li>- MicroSearch(Yahoo, Spain),</li> <li>- Watson(Open University, UK),</li> <li>- SWSE(DERI, Ireland),</li> <li>- Swoogle(UMBC, USA) 등</li> </ul>

### 4. LOD 구축 현황 및 전망, 기대효과

#### 가. 국내 공공 기업의 LOD 구축 현황

사업	내용
한국사 DB	- 국사편찬위원회, 한국학중앙연구원의 민족문화대백과사전, 문화재청의 유물유적 데이터 등 국내 한국사와 관련된 자료를 통합하여 이용자들에게 정보의 접근성과 사용 편의성을 확보하여 제공
생물 정보 DB	- 국가 자연사 연구 종합 정보 시스템과 국가 생물종 지식 정보 시스템에 분산된 생물 정보를 통합하여 제공하며 접근성을 향상
국립중앙도서관	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 도서관 관련 시스템 간에서만 활용되었던 정보 자원들을 많은 이용자들에게 개방.</li> <li>- RDF를 활용하여 공유하고 다양한 웹 자원과의 자유로운 연계를 통하여 도서관 및 웹 데이터를 더욱 풍성하게 만들고자 노력</li> </ul>

(미래창조과학부와 한국정보진흥원, 2013년 국가 DB 사업)

- 국내의 공공 기업들은 운영의 투명성을 갖추고 공공 데이터 품질을 높이기 위해 LOD 구축시도

#### 나. LOD의 전망

- 여러 국가의 공공기관을 시작으로 확장. 공공기관뿐만 아니라 민간 기업까지 확대
- 공공 데이터 품질의 향상 및 사회적·경제적 가치가 높은 데이터 개방을 통해 다양한 비즈니스 창출에 기여
- 국립공원 탐방로, 위험 지역, 화장실, 야영장 정보 등 민간 활용 효과가 큰 데이터를 LOD 기반으로 변환하여 활용성을 높이기 위해 노력 중

#### 다. Linked Data의 기대효과 (예, 도서관)

주체	효과
이용자	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정보 탐색 결과에 풍부한 정보 표시 가능</li> <li>- 도서관 자원 노출 증진</li> <li>- 도서관 자원으로서의 접근점 확대</li> <li>- 도서관 ↔ 외부 자원 연결</li> </ul>
도서관과 사서	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 타 분야 구축 정보 활용 → 업무 효율성 확대</li> <li>- 도서관 구축 정보의 활용 범위 확대 → 인지도 향상</li> <li>- Web of Data에 기여</li> </ul>
관리자	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 도서관시스템 개발업체를 넘어선 기술 활용 가능성 증가</li> </ul>

#### 5. Linked Data의 발행 및 활용 시 고려사항

주체	고려사항
경영진	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Linked Data로 초기에 공개할 수 있는 데이터셋의 규명</li> <li>- 오픈 데이터와 권리에 대한 논의 활성화</li> </ul>
표준 생성 관련 기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시맨틱 웹 표준화에 각 부분별 참여 확대</li> <li>- Linked Data와 호환되는 부분별 데이터 표준 개발</li> <li>- 각 부분별 Linked Data에 맞춘 우수 설계 사례의 개발, 배포</li> </ul>
데이터/시스템 설계자	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Linked Data에 맞는 이용자 서비스를 설계하고 테스트</li> <li>- 부분별 데이터셋의 아이템에 맞는 URI생성</li> <li>- Linked Data 어휘와 URI를 관리할 수 있는 정책 개발</li> <li>- 기존의 Linked Data 어휘를 재사용, 매핑하여 데이터 표현</li> </ul>
운영 담당자	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Linked Data 엘리먼트 셋, 어휘 값을 할당, 보존</li> <li>- Linked Data 데이터셋의 큐레이션과 장기적 보존에 관련 경험을 반영</li> </ul>

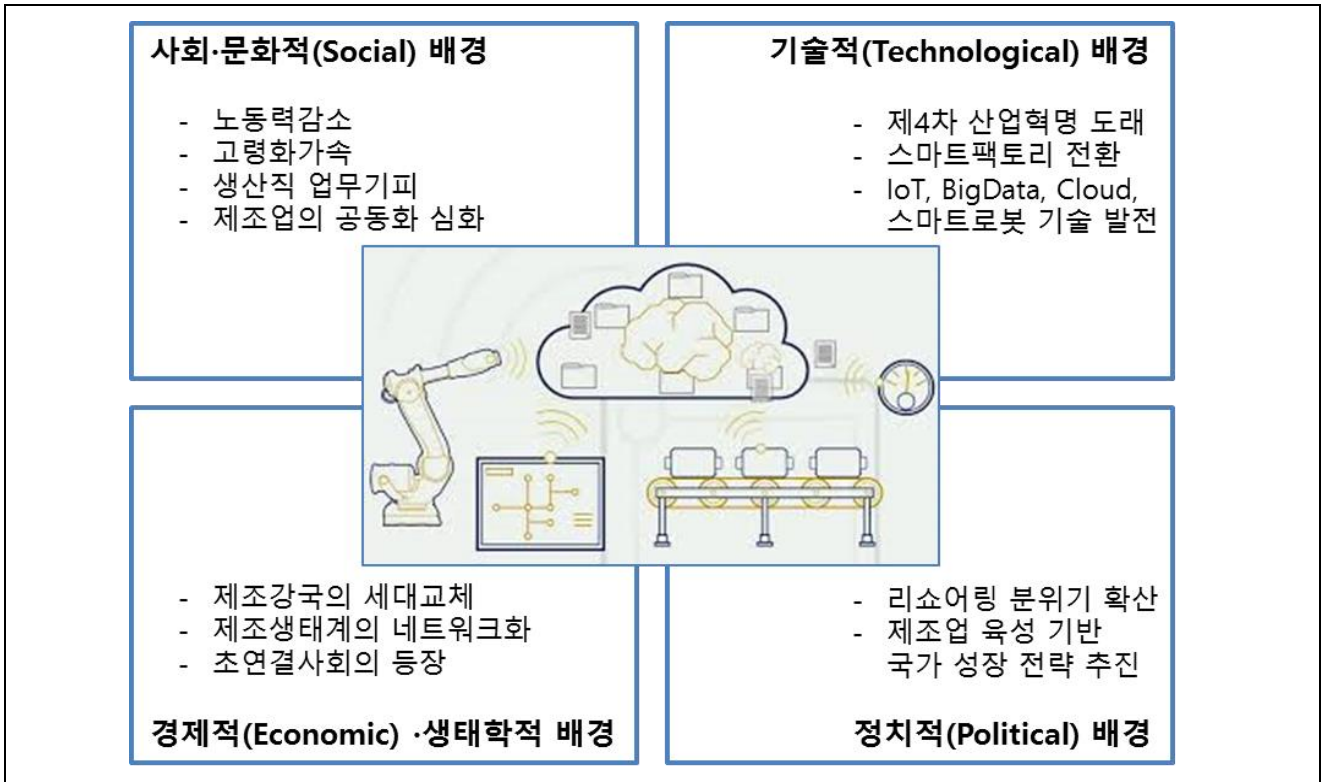
#### [참고] Linked Data의 4가지 원칙

원칙	설명
URI의 사용	- 웹문서의 위치를 나타내는 URL 중심의 식별체계를 지양. 개별 객체에 각각 URI를 부여
HTTP URI의 사용	- URI 중에서도 HTTP 프로토콜을 통해 접근할 수 있는 URI를 제안 -> 접근성 강화
RDF의 사용	- RDF와 같이 트리플 모형으로 구조화된 데이터를 사용, 웹의 데이터를 정형화된 구조로 나타내고, 연계
링크 정보의 부여	- 보다 발전된 시맨틱웹을 위해 링크정보를 부여하는 것이 매우 중요

종 목	문 제
컴퓨터시스템응용기술사	3교시 4번
<p>인더스트리(Industry) 4.0에 대하여 다음 내용을 설명하시오.</p> <p>1) 인더스트리 4.0의 배경</p> <p>2) 인더스트리 4.0의 핵심 기술 요소</p> <p>3) 인더스트리 4.0의 기대 효과</p>	
도메인/토픽	DS > 인더스트리4.0
키워드	제4차산업혁명, CPS, 스마트팩토리, 리쇼어링, Robust Network, IoT, BigData, Cloud, 3D프린팅, 시멘틱메모리, 모듈형 생산플랫폼
풀이 가이드	<p>1. 다양한 관점의 배경 제시</p> <p>2. 핵심기술요소를 다양하게 제시 후, 핵심기술 1~2개에 대해 상세히 서술</p> <p>3. 기대효과 - 다양한 관점으로 제시</p> <p>4. 4차 산업혁명과 연결</p>
필수항목 /연관토픽	제4차산업혁명, 스마트팩토리, CPS, 리쇼어링
참고문헌	<p>인더스트리 4.0과 제조업 창조경제 전략, NIA</p> <p>인더스트리 4.0의 중심, 스마트 팩토리(박종태 SK C&amp;C), TECH M, 2016. 2</p> <p>(<a href="http://www.technbeyond.co.kr/bbs/board.php?bo_table=article&amp;wr_id=1690">http://www.technbeyond.co.kr/bbs/board.php?bo_table=article&amp;wr_id=1690</a>)</p>
Advice	최근 정보관리 및 컴퓨터시스템응용 기술사 시험에 '제 4차산업혁명', 'CPS', '스마트 팩토리' 등과 같은 관련토픽이 빈출되어 관련 토픽들 간의 연계 학습이 필요합니다.
작성자	108회 컴퓨터시스템응용기술사 / 김도형 ( <a href="mailto:ugyaaa@gmail.com">ugyaaa@gmail.com</a> )

## 1. 제조업을 둘러싼 환경 변화, 인더스트리 4.0의 배경

### 가. 인더스트리 4.0의 핵심 배경



### 나. 인더스트리 4.0의 핵심 배경 설명

구분	핵심 배경	설명
사회·문화적 (Social) 변화	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 노동력 감소</li> <li>- 기능공 및 숙련공의 고령화 가속</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 출산율 저하 및 고령층 경제활동 증가 등의 영향으로 선진국의 제조업 생산인구는 급감하고 고령화</li> <li>- 빠르게 고령화되고 있는 제조 숙련공들의 노하우를 공유하고 전수하는 시스템을 설계함으로써 생산인구 감소를 극복하고 생산성 향상 필요</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제조분야(생산직)에 대한 업무기피</li> <li>- 제조업의 공동화 심화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 도시화의 진전, 소비문화 확산, 저임금의 제조업 기피, 서비스업 선호 등에 따라 서비스업 중심의 경제 구조로 전환되면서 제조업 취업의 매력도는 갈수록 저조</li> <li>- 제조업이 값싼 노동력을 찾아 개도국으로 이전하면서 제조업 전반의 노동가치가 하락하고 있고, 제조업의 공동화 현상이 급속히 진전</li> </ul>
기술적 (Technological) 변화	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ICT 기반의 '제4차 산업혁명' (4th Industrial Revolution)' 도래</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제조업과 ICT 융합이 새로운 경쟁력이 되고 있고, 생산 방식의 혁명을 일으키며 제조업 위기의 돌파구로 주목 받으면서 제조업 부활에 날개를 달아 주는 요소로 부상</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 스마트팩토리(Smart</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 생산기기와 생산품간 상호 소통체계를 구축해 전체</li> </ul>

	Factory)로 전환	생산 공정을 최적화·효율화하고, 산업 공정의 유연성과 성능을 새로운 차원으로 업그레이드
	- 기반기술의 동시 다발적 발전 (IoT, BigData, Cloud Computing, 스마트로봇 등)	- 완전한 자동생산 체계와 지능형 시스템 구축을 가능하게 함으로써 스마트한 생산과 함께 제조업의 생산성과 효율성을 제고
경제적(Economic) ·제조 생태학적 (Ecological) 배경	- 제조 강국의 세대교체 가속화 - 상품 수출과 기술 서비스 접목 활성화	- 브릭스(BRICs) 국가를 중심으로 제조 경쟁력 상승세가 지속되는 반면, 미국·독일·일본·한국 등 전통 제조 강국의 순위는 하락하는 추세 - 선진국들이 상품 수출국을 대상으로 지적재산권 판매 및 라이선싱, 기술 정보 및 서비스를 확대함으로써 수출 경쟁력 하락을 방어
	- IoT의 개화와 제조 생태계의 네트워크화	- ICT를 기반으로 모든 사물이 인터넷으로 연결되어 사람과 사물, 사물과 사물간의 정보를 교환하고 상호 소통하는 사물인터넷이 신성장 동력으로 부상 - 공장내부(설비·반제품·작업자)는 물론, 공장외부(고객·조달·유통·재고부문)와의 네트워크가 강화되면서 제조 생태계 차원에서의 공정 최적화 달성
	- 제조 생태계와 초연결 사회 간의 실시간 연계 소통이 가능	- 모든 것이 네트워크화 되는 초연결 사회에서 제조업은 단순 생산 프로세스의 변화나 최적화를 초월해 포괄적·편재적인 HMI(Human-Machine Interface)를 형성 - 모바일, 소셜, 클라우드·정보 등의 ICT가 통합·연계되면서 스마트 팩토리, 스마트 홈, 스마트 시티 등의 생활을 실시간으로 연결하는 것이 가능
정치적(Political) 변화	- 선진국의 제조업 부활 정책 총공세	- 2008년 글로벌 금융위기 이후 선진국을 중심으로 제조업 르네상스 정책이 강화되고 있으며, 선진국들은 첨단 제조업에 집중 - 해외 생산품의 운송비용, 지적재산권 침해, 지지부진한 공정혁신, 상승하는 인건비 등 여러 이유로 해외 공장들의 리쇼어링(Reshoring) 분위기 확산
	- 제조업의 중요성이 재조명	- 서비스업으로 경쟁력을 강화하려 했던 선진국부터, 산업 기반 확충을 도모하는 신흥국까지 제조업의 육성을 기반으로 한 국가 성장 전략을 추진

## 2. 인더스트리 4.0의 핵심 기술 요소

### 가. 인더스트리 4.0의 구현을 위한 핵심 기술 요소

핵심기술	설명	기술요소
Embedded Systems CPS	- 네트워크에 연결된 임베디드 시스템(센서, 액추에이터/구동 장치 등)이 생산관리시스템과 생산설비와의 커뮤니케이션을 통해 다양한 정보를 획득(Sensor)하고, 구동(Actuator)되는 유연하고 지능화된 생산 환경	- Intelligence Products
		- M2M Sensors
		- Actuator
Smart Factory	- 모듈 단위의 생산체계를 통해, 고객의 주문이나 상품의 변화에 따라 수시로 생산 레이아웃을 바꿀 수 있는 플러그 앤 프로듀스(Plug & Produce) 시스템 - 중앙 통제를 받던 생산 방식에서 소재와 제품에 스마트메모리를 장착하여 생산기기와의 상호 통신을 통해 생산 경로를 결정하는 분산제어 체계 등이 적용된 모습	- Social Machines
		- Plug&Produce
		- Low-Cost Automation
		- AR/VR
Robust Network	- 스마트 공장은 설비간 통신을 통한 지능화를 추구하며, 이때 발생하는 대용량 데이터를 전송하기 위한 안전성과 가용성이 높은 광대역 유무선 네트워크가 필요 - 광대역 유무선 네트워크를 기반으로 스마트폰, 태블릿PC 등의 모바일 기기를 생산 현장에 적용	- HMI
		- Broadband
		- Mobile
Cloud Computing	- 생산설비 등에서 수집한 대량의 데이터를 저장하고, 이를 기반으로 설비 예방 정비 및 품질 관리 지원에 이용되는 빅데이터 분석 환경이 제공 - IT 자원을 적기에 할당하고 생산설비 임베디드 시스템 SW 등 공정에 활용되는 애플리케이션을 중앙에서 일괄적으로 관리하기 위한 클라우드 컴퓨팅 환경이 필요	- Mobile Device
		- BigData
		- Apps
		- IPv6
IT-Security	- 공장의 디지털화가 진행될수록 해킹 등 외부 위협 요소로부터 내부 자원을 보호해야 할 필요성 증대 - 공장의 생산 정보는 그 자체로서 기업의 기밀이고 경쟁력이 되므로 보안역량 강화 필요	- Real Time Data
		- Data Security
		- Information Security

### 나. 분산·자율제어 생산체계 구현을 위한 핵심 기술, 시맨틱 메모리와 모듈형 생산플랫폼

핵심기술	설명	적용 사례
시맨틱 메모리	- 시맨틱 웹(Semantic Web) 기술이 메모리에 탑재된 산업용 시맨틱 메모리 - SW가 통신, 또는 인터넷 문서 내용과 의미를 추출해 정보를 덧붙이고, SW 에이전트가 원하는 정보를 자동 추출하고 가공	- DFKI는 '지능형시맨틱메모리' SemProM(Semantic Product Memories)를 개발하여 생산 라인에 적용

	<div> <div>지능형 시맨틱 메모리를 장착한 이동 팔레트</div> <div>지능형 시맨틱 메모리를 장착한 로봇</div> </div> <div> </div> <div>자료: 독일 인공지능연구소(DLR) 홈페이지</div>	
<div>모듈형 생산플랫폼</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시맨틱 메모리가 탑재된 설비는 레고블럭(Lego Block)처럼 움직이기 때문에 모듈형 생산 플랫폼을 구축할 수 있고, 고객맞춤에 따라 생산공정을 유연하게 변경 가능</li> </ul> <div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 구글의 '아라' 프로젝트 : 직육면체 케이스에 더 작은 직육면체 모듈을 끼는 방식으로 스마트폰을 조립하여 '맞춤형 제작'이 가능한 개방형 HW</li> </ul>

#### 다. 스마트 공장과 IoT세상을 연결하기 위한 핵심 기술, CPS

<div>설명</div>	<div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사이버물리시스템(Cyber-Physical System)을 통해 스마트공장과 사물인터넷(IoT) 세상을 연결하고, 제품의 생애전주기(PLC) 관리수행</li> </ul>
<div>적용사례</div>	<div>스마트그리드</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전력망은 ICT로 효율을 향상시킬 수 있는 인프라.</li> <li>- 특히, 풍력·태양광 등이 전력 그리드에 접속할 때 자원 낭비가 없도록 최적화하고 제어하는 데 ICT가 필수</li> </ul>	
	<div>지능형 교통 시스템</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ITS(Intelligent Transportation System)</li> <li>- 도로교통은 ICT로 큰 변혁을 기대할 수 있는 분야. 개별 차량의 움직임을 ICT로 파악하면 세밀한 과금 조정 등 유연한 교통 정책을 실현이 가능</li> </ul>	
	<div>스마트 시티</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사람 이동·활동을 토대로 교통·에너지를 예측하고, 기상을 관측. 예측해 최적의 에너지 생성·분배 계획을 세우는 도시 설계(UAE의 'Masdar 프로젝트')</li> </ul>	

### 3. 인더스트리 4.0의 기대 효과

소비자 측면 기대효과	생산자 측면 기대효과	사회공헌 측면 기대효과
- 소비자 맞춤형 대량 생산 확대 (Mass Customization)	- 사전 시뮬레이션 및 End-to-End 엔지니어링 등으로 자원 효율성 제고	- 스마트 팩토리의 확산을 통한 도심형 공장, 재택근무 활성화 등을 통하여 지역사회 공헌 및 일과 가정의 양립이 가능
	- 제조업의 서비스화를 통한 경쟁력 제고	

- 인더스트리 4.0은 Mass Customization, 제조업 시뮬레이션을 통한 효율성 증대, 스마트 팩토리 확산을 통한 도심형 공장 등과 같은 제조산업의 큰 변화를 불러오고 있음

#### 가. 소비자 측면 기대효과

##### ① 소비자 맞춤형 대량 생산(Mass Customization) 확대

서비스 유형 및 효과	적용 사례 및 설명	
- 소비자 고유의 선호도가 제품주문 및 생산계획 단계에 반영되고 고객의 선호도 변화에 따라 제조 방식 및 디자인이 실시간으로 변경	[보쉬] 고객맞춤 연료 인젝터 생산	- 고객 니즈 저장, 설비부문과 생산방식간의 통신, 생산정보를 고객사와 공유하기 위한 RFID 기술 개발 및 시스템 구축
	[BMW] Jigs and Fixtures	- 시장 변동성에 맞춰 용이하게 시제품을 제작하기 위해 3D 프린팅 기술 적용
- 나만을 위한 제품이 각광받는 'Batch Size 1' 시대 개막과 개인화된 제품 제공	NIKE - ID	- 세상에서 단 하나뿐인 운동화를 주문제작
	Chocomize	- 단 하나뿐인 초콜릿 제품을 만들어주는 회사
	제약업계	- 약통에 스마트 메모리를 부착해 생산년도, 선적일 등을 저장 하고 개봉 후 주변 환경에 반응하여 경과시간 등 환자를 위한 맞춤정보 제공

#### 나. 생산자 측면 기대효과

##### ① 사전 시뮬레이션 및 End-to-End 엔지니어링 등으로 자원 효율성 제고

서비스 유형 및 효과	적용 사례 및 설명	
- 고객주문이 생산공정에 미치는 영향 등을 사전에 시뮬레이션하여 비용 절감	지멘스	- TIA(Totally Integrated Automation) SW를 개발하여 공장 레이아웃 점검부터 제어설계, 생산 시뮬레이션, 가동 모니터링을 하나의 패키지에서 구현
- 고객주문에서 맞춤형 생산관리, 재고 및 유통관리, 고객사 이송 및 A/S까지 End-to-End 엔지니어링 실현	포스코	- 창고~유통기지~고객사 도착까지 RFID 체제를 구축 - 고객사는 제품 입고고 및 재고관리를 자동화할 수 있고, 포스코는 고객사 재고 수준을 자동으로 확인하여 JIT(Just In Time) 생산이 가능

## ② 제조업의 서비스화를 통한 경쟁력 제고

서비스 유형 및 효과	적용 사례 및 설명	
- 숙련공의 노하우를 디지털화하거나 숙련공과 미숙련공을 원격으로 연결시켜 지식을 공유, 또는 전수하는 환경 마련	AR통한 기술보조	- 가상·증강현실 기술의 발달로 구글 글래스나 모바일 기기를 통해 원격교육 및 원격보수
	클라우드 교육영상	- 숙련공의 기술강좌 등을 동영상으로 만들어 클라우드 컴퓨터에 저장하고 언제 어디서든지 지식을 공유하도록 시스템 구축
- 스마트 팩토리 앱스토어 구축을 통해 설비모니터링 및 설비에 탑재된 SW업그레이드를 지원	독일	- 스마트팩토리를 위한 앱스토어 - 스마트팩토리에서는 앱스토어에 저장된 앱을 이용하여 SW를 통한 실시간 설비 모니터링, 장비 원격 제어, 생산 설비의 관리 지원 및 실시간 원격갱신을 지원

## 다. 사회공헌 측면 기대효과

서비스 유형 및 효과	적용 사례 및 설명	
- 설비공유, 에너지 효율성 증대를 위한 사회공헌 속성의 도심형 공장이 확산	바텐슈타인	- 소음과 오염배출을 획기적으로 줄인 친환경 도심형 공장을 운영 - 근거리 출퇴근과 생산 중 발생하는 잔열을 활용한 지역난방으로 지역사회에도 공헌

## 4. 4차 산업혁명을 지향하는 인더스트리 4.0

구분	1차 산업혁명	2차 산업혁명	3차 산업혁명	4차 산업혁명
시기	- 18세기 후반	- 20세기 초반	1970년 이후	- 2020년 이후
혁신부문	- 증기의 동력화	- 전력(전기) - 노동분업	- 전자기기 - ICT혁명	- ICT+제조업 융합
커뮤니케이션 수단	- 책 - 신문	- 전화기 - TV	- 인터넷 - SNS	- 사물인터넷 - 서비스간 인터넷
생산방식	- 기계에 의한 생산	- 대량생산	- 부분자동화	- 시뮬레이션을 통한 자동생산
생산통제	- 사람			- 기계 자율
독일전략	- Industry 1.0	- Industry 2.0	- Industry 3.0	- Industry 4.0

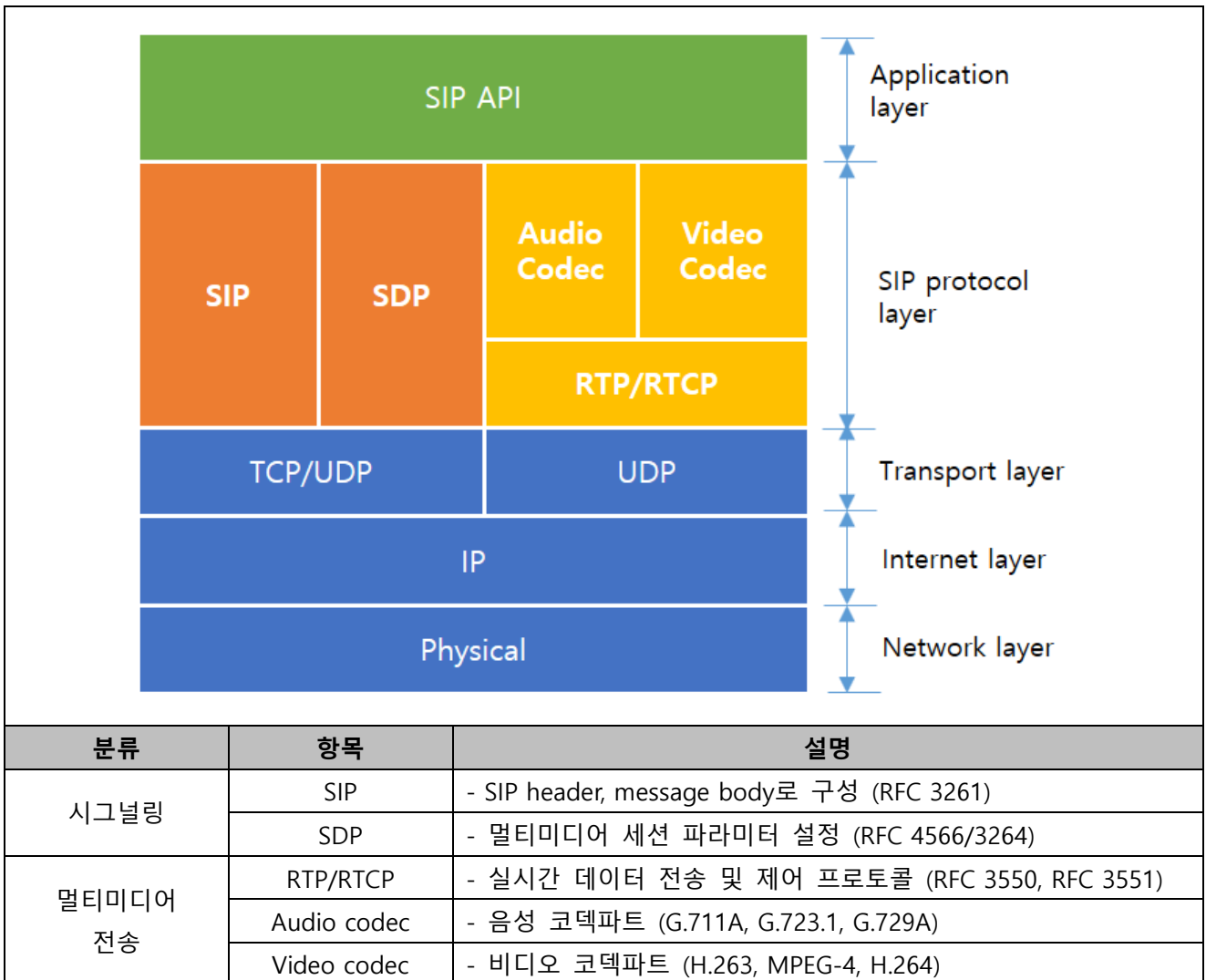
종 목	문 제
컴퓨터시스템응용기술사	3교시 5번
SIP(Session Initiation Protocol)의 개념을 설명하고, 세션(Session)의 생성 과정을 설명하시오.	
도메인/토픽	네트워크 > SIP
키워드	SIP / SDP / RTP, RTCP / H.323 / UAC / UAS / Signaling Protocol
풀이 가이드	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. VoIP를 위한 IETF의 시그널링 프로토콜 SIP의 개념</li> <li>2. SIP 개념 이해를 위한 구성요소 및 메시지 유형</li> <li>3. VoIP 서비스를 위한 SIP 세션의 생성 과정</li> <li>4. SIP와 H.323의 비교</li> </ol> <p>[SIP의 기술요소를 가능한 많이 작성하기 위해서, 1단락부터 문제에서 물어본 개념으로 바로 시작하는 것도 좋을 듯 합니다.]</p>
필수항목 /연관토픽	<p>시그널링 프로토콜의 개념</p> <p>H.323 프로토콜의 이해, 차이점 / VoIP 서비스</p>
참고문헌	<p>Session Initiation Protocol, Wikipedia, 2016. 8. 10: (<a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Session_Initiation_Protocol">https://en.wikipedia.org/wiki/Session_Initiation_Protocol</a>)</p> <p>SIP개념잡기, 블로그, 2008. 1. 15 (<a href="http://blog.naver.com/cache798/130026756994">http://blog.naver.com/cache798/130026756994</a>)</p> <p>SIP, Wiki, 2015. 10. 20 (<a href="http://wiki.pchero21.com/wiki/SIP">http://wiki.pchero21.com/wiki/SIP</a>)</p>
Advice	<p>SIP 시그널링 프로토콜의 개념을 충실히 설명하기 위해 프로토콜 전체 스택 구조를 답안에서 제시하여, SIP가 전체 구조 중에서 어느 포지션에 있고, 어떤 역할을 하는 기술인지를 제시해 주는 것이 필요 할 것 같습니다.</p> <p>세션의 생성 과정을 설명하기 전에, SIP 메시지의 유형을 먼저 설명하여, 전체 답안의 흐름이 이어지도록 작성하고, 종료 과정도 함께 언급하여 준다면 전체 기술을 이해하고 있다는 인상을 줄 수 있을 것 입니다.</p>
작성자	108회 컴퓨터시스템응용기술사 / 송춘광 (songckg@naver.com)

## 1. VoIP를 위한 IETF의 시그널링 프로토콜 SIP의 개념

### 가. SIP(Session Initiation Protocol)의 개념

- 인터넷 기반의 멀티미디어 서비스, VoIP 서비스를 위해서 세션의 생성, 변경, 종료를 위한 응용계층의 시그널링(Signaling) 프로토콜.
- H.323의 연결 복잡성을 개선하는, 텍스트 기반의 간단한 연결 및 구현의 편리성을 제공함.
- URL, E-mail 형식의 텍스트 기반 어드레싱(addressing)방법을 사용하므로, 메시지 파싱(Parsing)이나 확장이 용이함.

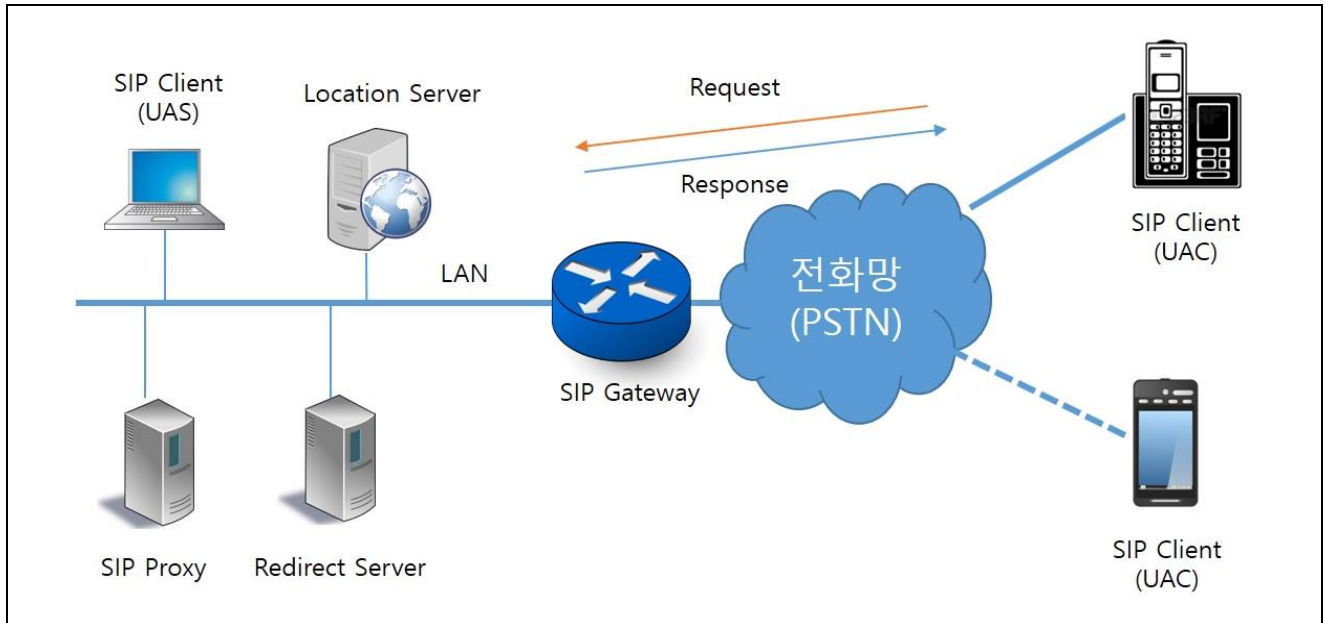
### 나. SIP의 프로토콜 구조도



- Transport Layer 프로토콜은 UDP가 일반적이지만, TCP 또는 SCTP가 사용될 수도 있음.
- SIP의 개념과 세션 생성과정에 대한 이해를 위해, SIP 구성요소와 메시지 유형에 대한 명확한 이해가 중요

## 2. SIP 개념 이해를 위한 구성요소 및 메시지 유형

### 가. SIP의 구성요소



분류	항목	설명
SIP Client	UAC(User Agent Client)	- 세션 종단에 위치하며, 호를 생성하고 설정을 요청
	UAS(User Agent Server)	- UAC로부터 호를 수락하거나 거절 또는 Redirect함
SIP Server	Registrar Server	- 전화기와 같은 SIP장비에 의해 현재 location 등록에 사용 - SIP REGISTER 메시지를 기준으로 데이터베이스에 저장
	Proxy Server	- Proxy Server는 주로 라우팅 역할 수행 - 요청 메시지를 실제 메시지가 전달되어야 할 곳으로 forwarding 하는 역할
	Redirect Server	- UAC로부터의 SIP Call을 받게 되면, 목적지(UAS)의 주소를 알려주는 역할 - Redirect Server는 메시지를 전송한 UAC로 목적지를 3xx redirect 메시지로 알려줌.
	Location Server	- 사용자(SIP UA)의 위치를 등록해 놓은 DB - Proxy server나 Redirect server로부터 SIP Call의 목적지 노드의 주소가 요청되면 이를 Resolution하는 역할
Gateway	SIP Gateway	- PSTN 전화망과 IP 네트워크를 서로 연결해 주는 역할 (서로 다른 이기종 망을 연결하는 장비)

- SIP Client(UAC, UAS)간의 호 설정 시, 동작 모드에 따라 Proxy Server 또는 Redirect Server를 통한 연결이 수립됨

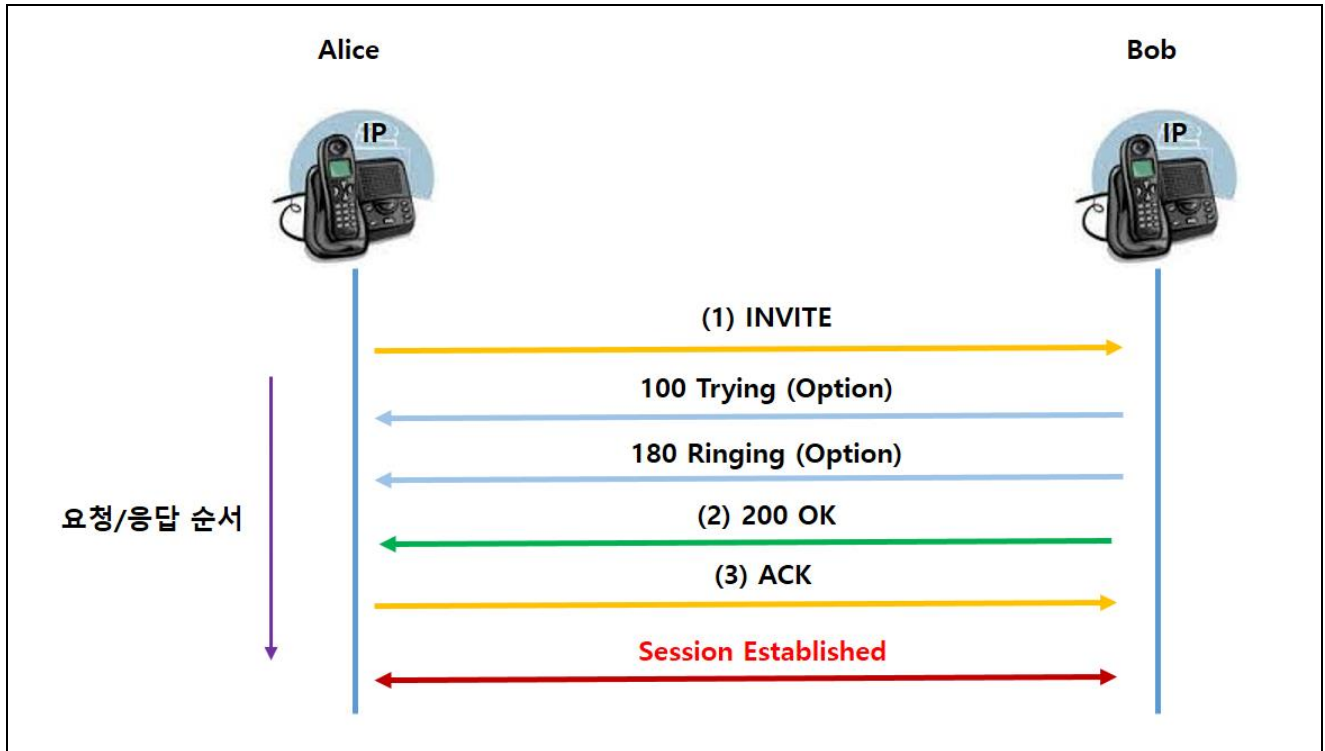
## 나. SIP 메시지의 유형별 상세

분류	항목	설명
SIP Request (요청)메시지	INVITE	- 세션 연결을 시작하고자 할 때 사용하는 메시지 - 멀티미디어 세션에 참가시키기 위한 서비스 또는 사용자를 초대하기 위한 메시지
	ACK	- INVITE 메시지에 대한 최종 응답인 200 OK를 수신했음을 통지하기 위한 메시지 - ACK는 별도의 응답을 받지 않음
	BYE	- 세션을 종료할 때 사용하는 메시지
	CANCEL	- 현재 연결중인 세션의 연결을 취소할 때 사용하는 메시지
	OPTION	- SIP 전화걸기 및 받기 성능에 관한 정보를 전달할 때 사용하는 메시지
	REGISTER	- 사용자 위치(호스트이름, IP) 등록 및 업데이트 시에 사용하는 메시지
SIP Response (응답)메시지	1xx	- 정보용 응답 메시지 (provisional) - [100]: 시도 중 - [180]: 전화벨 울림 - [181]: 통화전달 중
	2xx	- 성공 응답 메시지 (Success) - [200]: 확인 - [202]: 수락
	3xx	- 경로 변경 응답 메시지 (redirection) - [300]: 복수선택 - [301]: 영구이동 - [302]: 임시이동
	4xx	- 요청 실패 메시지 (Client error) - [400]: 잘못된 요청 - [401]: 권한 없음 - [402]: 요금 청구됨
	5xx	- 서버 오류 메시지 (Server error) - [500]: 서버내부오류 - [502]: 잘못된 Gateway
	6xx	- 전체 실패 메시지 (Global failure) - [600]: 모두 사용 중 - [603]: 거부

- SIP 요청 및 응답 메시지기반의 SIP 세션의 생성 및 종료 과정에 대한 이해가 필요

### 3. VoIP 서비스를 위한 SIP 세션의 생성 과정

#### 가. SIP 세션의 생성 절차도



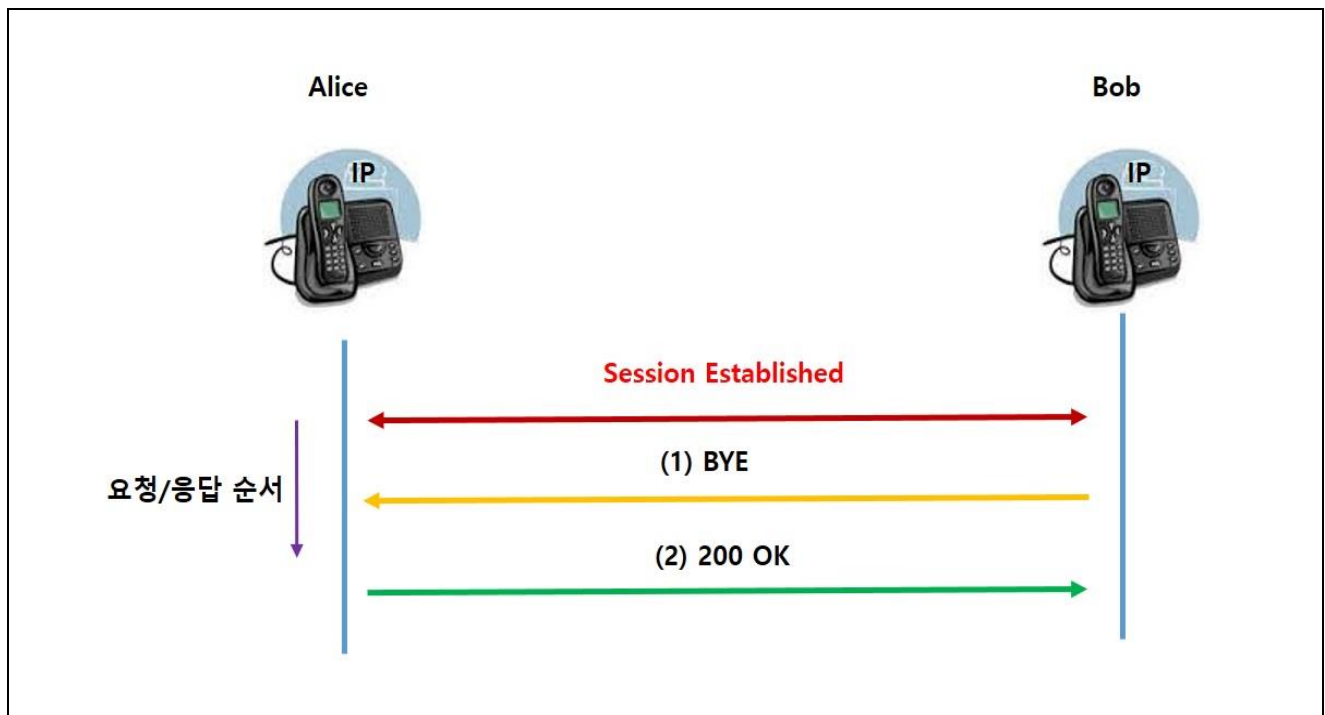
- SIP 세션을 생성하기 위해서는 3-way handshake에 사용되는 INVITE, 200 OK, ACK는 필수 메시지이며, 추가적인 옵션 메시지인 100 Trying 응답과 180 Ringing 응답이 함께 사용됨.

#### 나. SIP 세션 생성 절차별 세부사항

절차	유형	설명
INVITE	요청 메시지	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bob의 전화기가 INVITE 메시지를 수신하면, 100 Trying 응답 메시지가 즉시 송신됨.</li> <li>- INVITE를 정상적으로 처리하여, 벨이 울리기 시작하면 180 Ringing을 Alice 전화기로 보냄.</li> </ul>
100 Trying	응답 메시지	- SIP INVITE를 수신하여 처리하는 중임을 나타냄
180 Ringing	응답 메시지	- 착신 전화기의 벨이 울리고 있으나, 링백톤을 재생하거나, 컬러링과 같은 음 수신을 준비하라는 의미로 전송됨.
200 OK	응답 메시지	- INVITE 메시지에 대한 최종 응답 메시지임.
ACK	요청 메시지	- INVITE 메시지에 대한 최종 응답인 200 OK를 수신했음을 통지

- ACK 메시지 수신 이후, 세션의 생성(established) 완료되며, 통신이 가능한 상태가 됨.

#### 다. 세션의 종료 절차

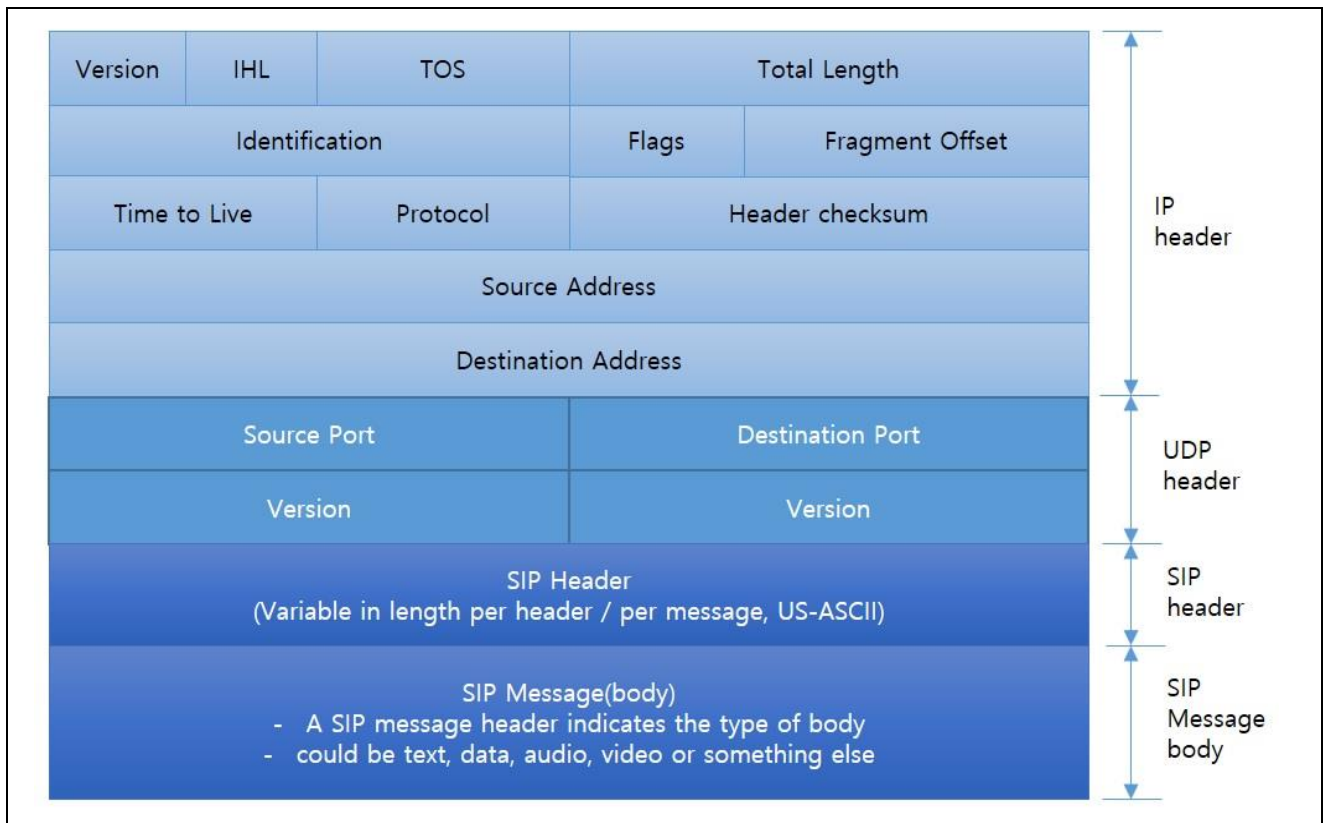


- 통화 중 참가자 한명이 수화기를 내려 놓으면, (1) BYE 요청 메시지가 송신되고, (2) 200 OK로 응답 메시지를 전송하면서 세션이 종료됨.

#### 4. SIP와 H.323의 비교

항목	H.323	SIP
표준화 단체	- ITU-T (International Telecommunications Union Telecommunication)	- IETF (Internet Engineering Task Force)
부호화	- Binary 포맷	- Text 포맷
논리채널	- 논리채널 있음	- 논리채널 없음
호 연결	- 호와 채널 분리(H.255, H.245)	- 기본 호 연결 시 채널 연결
메시지 형태	- ANS.1에 의한 코딩방식	- HTTP 기반의 텍스트
서버	- Gatekeeper	- SIP Network 서버
장점	- 비 연결성 네트워크 - 멀티미디어 서비스 제공	- 간단한 호 연결, 간결성 - 구현 편리성
단점	- 연결 복잡성, 지연시간 증가 - 과다한 자원 요구	- 두 사용자간 충분한 정보교환의 어려움

## [참고자료] SIP의 패킷(Packet) 구조



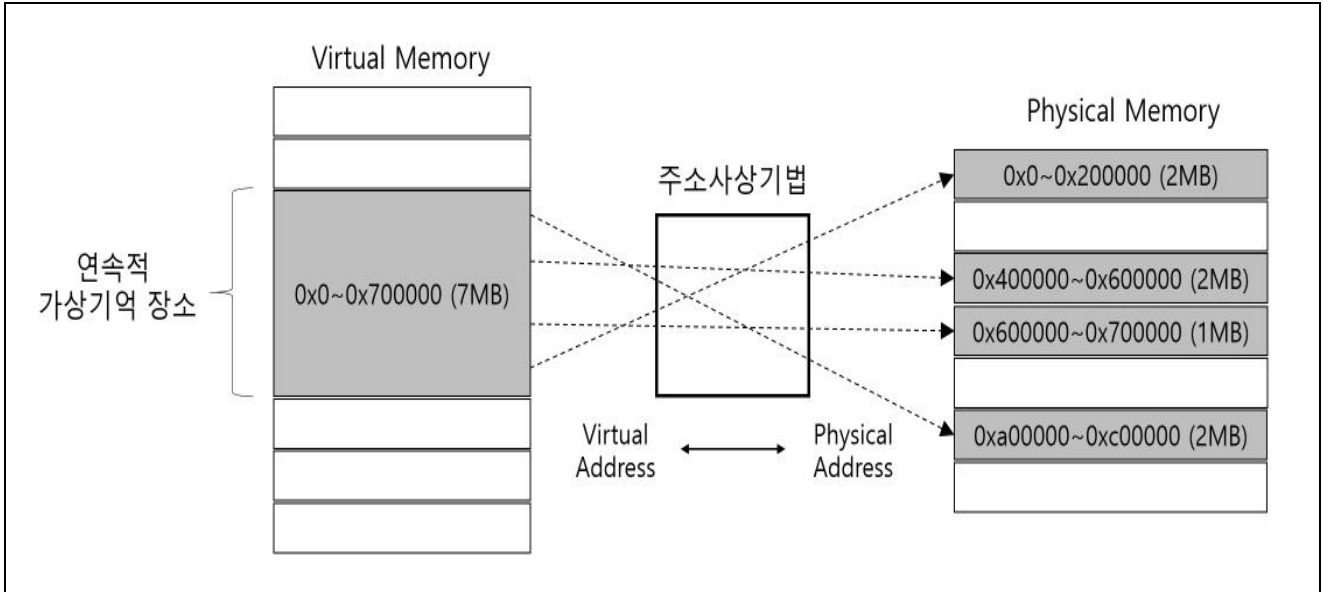
- IP Header (20Byte) / UDP Header (8Byte) / SIP Header / SIP Message body로 구성됨
- SIP Message body는 있을 수도 있고, 없을 수도 있는 옵션이며, 주로 SDP의 내용이 첨가됨.

종 목	문 제
컴퓨터시스템응용기술사	3교시 6번
<p>페이지 방식을 이용하는 가상메모리에서 가상주소(Virtual address)를 주기억장치 주소인 물리주소(Physical Address)로 변환하는 과정을 페이지 테이블(Page Table) 및 TLB(Translation Lookaside Buffer)를 이용하여 설명하시오.</p>	

도메인/토픽	컴퓨터구조 > 가상메모리
키워드	PMT(Page Map Table), 고속캐시(Associative memory), TLB Hit/Miss, Page fault, Locality
풀이 가이드	<ol style="list-style-type: none"> <li>가상주소와 물리주소간의 변환, 가상메모리 관리               <ol style="list-style-type: none"> <li>가상메모리 관리의 정의</li> <li>주소사상기법의 종류</li> </ol> </li> <li>페이지 테이블을 이용한 직접사상 과정 및 원리               <ol style="list-style-type: none"> <li>페이지 테이블을 이용한 직접사상 과정</li> <li>직접사상 방식의 원리</li> </ol> </li> <li>TLB를 이용한 간접사상 과정 및 원리               <ol style="list-style-type: none"> <li>TLB를 이용한 간접사상 과정</li> <li>간접사상 방식의 원리</li> </ol> </li> <li>페이지테이블과 TLB 방식간 비교</li> </ol>
필수항목 /연관토픽	가상메모리의 실제 주소 매핑 기법 (직접/연관/혼합사상) MMU (Memory Management Unit), 지역성(Locality)
참고문헌	MMU(Memory Management Unit), 블로그, (egloos.zum.com/recipes/v/5232056)
Advice	Fact를 묻는 문제이기 때문에, 문제에 집중한 목차 구성과 상세한 기술 필요하며, 가상메모리는 출제빈도가 높은 영역이므로 꾸준한 학습을 권장 드립니다.
작성자	108회 컴퓨터시스템응용기술사 / 김무형 ( <a href="mailto:emusai@gmail.com">emusai@gmail.com</a> )

## 1. 가상주소와 물리주소간의 변환, 가상메모리 관리

### 가. 가상메모리 관리의 정의



- 각 프로그램에 실제 메모리 주소가 아닌 논리 메모리 주소를 전달하여 메모리 확장 효과
- 하드 디스크의 큰 공간을 활용하여 주기억장치보다 더 큰 공간을 제공 가능

### 나. 주소사상기법의 유형

구분	내용
직접사상 (Direct Mapping)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 주기억장치에서 PMT(Page Mapping Table)을 유지/관리</li> <li>- 모든 페이지항목이 PMT에 존재</li> <li>- 주소변환에 많은 시간이 소요</li> </ul>
간접사상 (Associate Mapping)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 고속캐시(Associative memory)에서 매핑테이블을 보관</li> <li>- 속도가 빠른 장점이 있으나 고비용</li> </ul>
직접/간접사상	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PMT를 주기억장치와 연관기억장치에 분산 저장</li> <li>- 지역성(Locality)에 따라 재사용 가능성이 높은 최근 참조된 페이지는 AMP (Associate Mapping Table)에 보관하고 나머지는 PMT에 보관</li> </ul>

- 페이지 방식을 이용하는 가상메모리에서 가상주소(Virtual address)를 주기억장치 주소인 물리주소(Physical Address)로의 변환을 위해 주소사상기법을 수행
- 주소사상기법은 크게 페이지 테이블을 이용한 직접 사상 방식과 TLB(Translation Lookaside Buffer)를 이용한 간접 사상 방식으로 구분 가능

## 2. 페이지 테이블을 이용한 직접사상 과정 및 원리

### 가. 페이지 테이블을 이용한 직접사상 과정

구분	상세내역
동작방식	<p>① 가상주소 Page# Offset</p> <p>② Register Page table Pointer</p> <p>③ 물리주소 Frame# Offset</p> <p>④ Page Frame</p> <p>프로그램 페이징기법 주기억장치</p>
세부절차	<p>① 수행중인 프로세스는 논리적인 주소를 참조</p> <p>② 페이지 테이블에 저장되어 있는 페이지 프레임 검색</p> <p>③ 검색된 페이지 프레임과 변위 주소 값을 더해서 변환</p> <p>④ 변환된 물리적 주소 값을 통해 메인 메모리 접근</p>

- 페이지테이블이 주기억장치에 위치하여 데이터 접근을 위해 주기억장치를 2번 접근해야 함
- 빈번한 데이터 쓰기로 인해 Paging의 성능 이슈 발생 가능

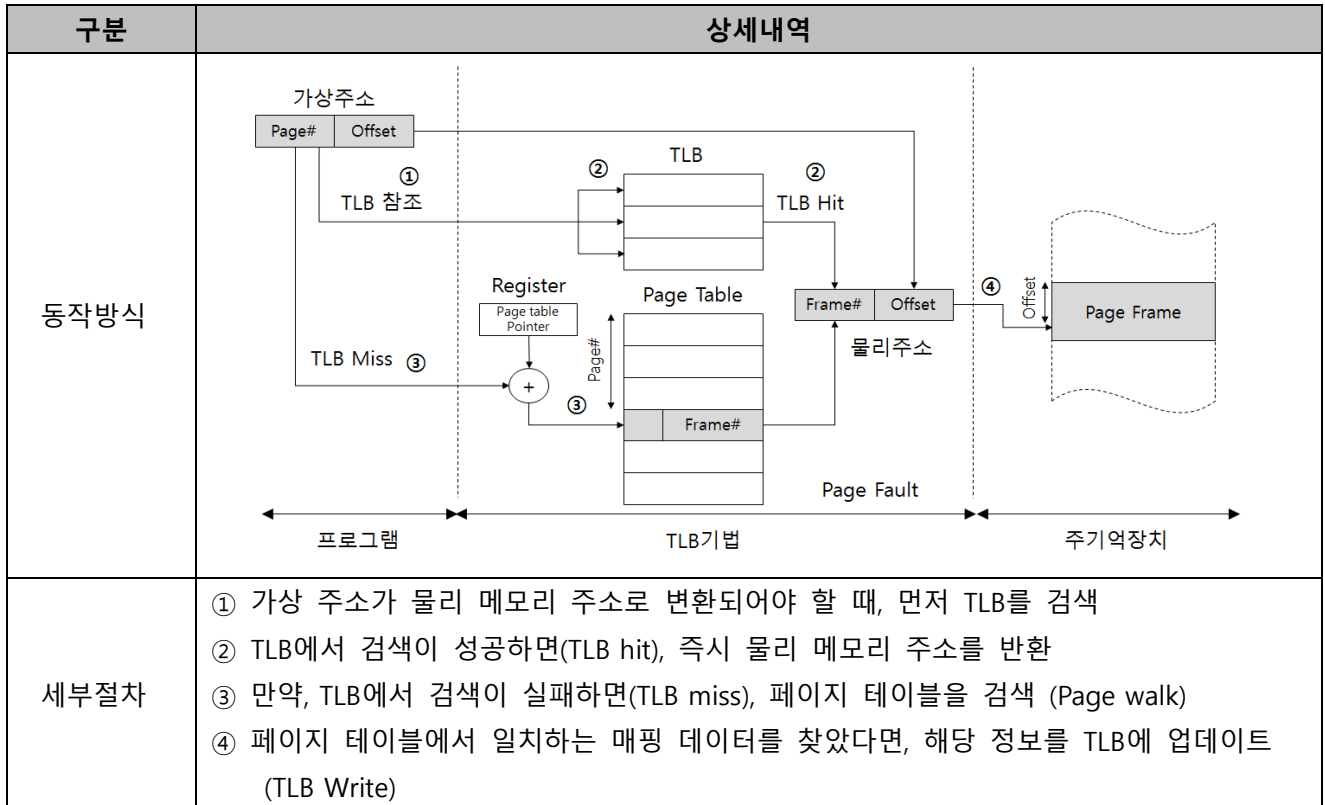
### 나. 직접사상 방식의 원리

구분	설명
가상주소 단위	<div> <div>페이지번호 변위</div> <div>p d</div> <div>가상주소 <math>v=(p,d)</math></div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 페이지 가상 주소: <math>v = (p, d)</math></li> <li>- p: v가 속해있는 페이지</li> <li>- d: 페이지 p의 시작위치로부터의 변위</li> </ul>
Paging 구성요소	Page
	Main memory
	Page Frame
	Page Table
	Page Fault

- 가상 주소와 메인메모리의 물리 주소간 매핑을 통해 연결

### 3. TLB를 이용한 간접사상 과정 및 원리

#### 가. TLB를 이용한 간접사상 과정



- 매번 주소 변환 수행하는 대신 변환 결과를 미리 테이블에 저장하여 사용
- 페이지 테이블 항목들을 특수 고속 캐시 사용으로 메모리 참조시간 단축

#### 나. 간접사상 방식의 원리

구분	상태 설명	동작절차
TLB Hit	- 가상주소가 TLB에 존재	- 물리주소 통해 Cache 검색 - Cache 에서 Hit 되면 Data 를 CPU 에게 전달
TLB Miss	- 가상주소가 TLB에 없음	- 가상주소로 페이지테이블 검색
TLB Write	- 페이지테이블 항목을 TLB에 갱신	- 페이지테이블에서 찾은 항목을 TLB에 갱신

### 4. 페이지테이블 방식과 TLB 방식간 비교

항목	페이지테이블	TLB
위치	- 주기억장치 내애 존재	- 고속의 특수 캐시 내에 존재
장단점	- 데이터 접근을 위해 주기억장치 두 번 접근하여 지연 발생	- TLB 모든 항목을 병렬로 고속 탐색 - 고비용으로 적용에 한계점 존재
성능향상방안	- Paging과 Segmentation 결합 - TLB를 통한 고속처리	- 페이지 크기를 증대 - 다중 페이지를 지원