119 회 기출풀이

컴퓨터시스템응용기술사

- KPC 기술사회 -

SMART KPC
한국생산성본부

교육 문의 및 상담 : 한 승 연

- Tel : 02) 724-1831/1223
- Fax : 02) 724-1875
- Email : syhan@kpc.or.kr
- Web Site : www.kpc.or.kr
cafe.naver.com/81th

kpc 기술사회

120 회 합격대비 심화반 신청 안내

[토요일 명품심화반]

- O 단합반(SPP 반) (안경환 PE @ KPC) : 정규심화 9. 28. 개강
- O FB(Future Builders) (강희석 PE @ KPC) : 정규심화 9. 28. 개강
- O 열 정 반 (박상욱 PE @ KPC) : 정규심화 9. 28. 개강
- O 정 주 행 (서정훈 PE @ KPC) : 정규심화 9. 28. 개강
- O ITPE Makers (박제일 PE @ KPC) : 정규심화 9. 28. 개강
- O MP 필통반 (구환회 PE @ KPC) : 정규심화 9. 28. 개강
- O 공 감 반 (공수재 PE @ KPC) : 조기심화 8. 31. 개강

[일요일 명품심화반]

- O T.O.P 반 (유술사 PE @ KPC) : 조기심화 8. 25. 개강
- O NS 반 (강정배 PE&박주형 PE @ 강남아지트): 조기심화 9. 1. 개강

[평일 명품심화반]

- O 강남평일야간반 (강정배 PE&전일 PE&박찬렬 PE @ 강남아지트/화,금):
  조기심화 9. 3. 개강

~~ KPC 홈페이지에서 신청 가능합니다. ~~

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회 제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	정보통신	종목	컴퓨터시스템응용기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 피보나치 수 F_n은 다음과 같은 규칙으로 정의된다. F_0=0, F_1=1, …, F_n=F_{n-1}+F_{n-2}. 피보나치 수를 재귀함수를 이용하여 의사코드(Pseudo Code) 또는 임의의 프로그래밍 언어로 구현하고, 재귀함수보다 효율적으로 동작시키기 위한 기법을 제시하시오

2. IPv6 의 ND(Neighbor Discovery)의 기능과 ND 와 관련된 ICMPv6 메시지에 대하여 설명하시오.

3. 국가기반시설을 원격에서 감시 및 제어하는 SCADA(Supervisory Control And Data Acquisition) 시스템의 내부구조를 설명하고, SCADA 공격용 프로그램인 Stuxnet 의 동작과정 및 대응방안을 설명하시오.

4. 정보시스템감리 과업이행여부 점검 시 표본조사가 원칙이나 현실적으로는 발주기관에서 전수조사를 원칙으로 요구하는 사례가 많은 실정이다. 다음에 대하여 설명하시오.
   1) 과업이행여부 전수점검에 대한 현실적 한계성과 감리에 미치는 문제점
   2) 과업이행여부 전수점검에 대한 개선방안인 문서검토확인과 제 3 자 검증 방법

5. 대용량의 데이터 처리가 산업전반에 걸쳐 상용화되고 있다. 대용량 데이터의 처리 및 검색 성능을 고려하여 데이터베이스를 파티션을 통해 분산 및 저장하는 것을 검토하고 있다. 다음에 대하여 설명하오
   1) 파티셔닝을 추진하는 목적
   2) 파티셔닝 종류
   3) 분할 기준

6. 최근 차세대 시스템을 추진하는 금융기업에서는 개발자 확보 및 모델 중심의 개발을 목적으로 MDD(Model Driven Development) 도입을 적극 검토하고 있다. 다음에 대하여 설명하시오.
   1) 개발방법론 특징 비교(구조적 방법론, 객체지향 방법론, CBD, MDD)
   2) MDD 개념 및 특징
   3) MDD 개발참여자의 역할
   4) MDD 유용성과 제약사항

1	피보나치 수열
문제	피보나치 수 Fn 은 다음과 같은 규칙으로 정의된다. F_0 =0, F_1 =1, …, $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$. 피보나치 수를 재귀함수를 이용하여 의사코드(Pseudo Code) 또는 임의의 프로그래밍 언어로 구현하고, 재귀함수보다 효율적으로 동작시키기 위한 기법을 제시하시오.
도메인	알고리즘
정의	첫 번째 항의 값이 0 이고 두 번째 항의 값이 1 일 때, 이후의 항들은 두 항을 더한 값으로 이루어지는 수
키워드	재귀함수, 동적 계획법
출제의도분석	최근 알고리즘 도메인의 문제가 출제되고 있으며, 이와 관련한 알고리즘 구현 기법에 대한 능력 확인
답안작성 전략	피보나치 수 알고리즘 규칙과 재귀함수 및 동적 계획법에 대한 명확한 이해를 통한 명확한 소스 코드 구현 제시
참고문헌	https://makefortune2.tistory.com/60 C 로 배우는 알고리즘 – 이재규
풀이 기술사님	이상헌 PE (제 118 회 정보관리기술사 / bluesanta97@naver.com)

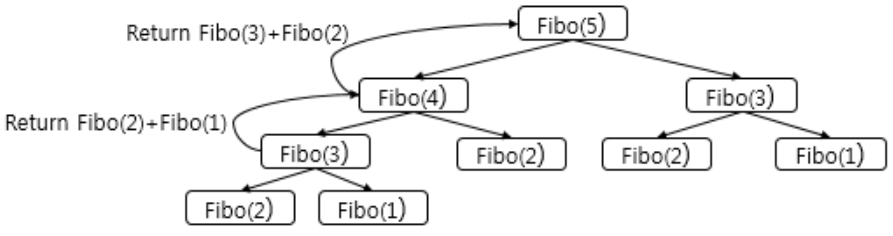
1. 황금 비율 원리, 피보나치 수의 개요

구분	설명
정의	첫 번째 항의 값이 0 이고 두 번째 항의 값이 1 일 때, 이후의 항들은 이전의 두 항을 더한 값으로 이루어지는 수
규칙	$\mathbf{F}_n$ = 0 if n=0 $\mathbf{F}_n$ = 1 if n=1 $\mathbf{F}_n = \mathbf{F}_{n-1} + \mathbf{F}_{n-2}$ if n>1

- 피보나치 수는 여러 실생활에서 응용되며 다양한 분야에서 사용하고 있음.

2. 재귀함수를 이용한 피보나치 수열 구현

가. 재귀함수를 통한 피보나치 수 개념도

구분	설명
개념도	
시간복잡도	$O(2^n)$

- 이전 두 항의 값을 재귀 함수를 통하여 구함으로 피보나치 수 연산을 구현 할 수 있음..

나. 재귀함수를 이용한 피보나치 수 코드

```
int fibo(int n) {
    if (n==0) {
        return 0;
    else if (n==1) {
        return 1;
    }
    Return fibo(n-1) + fibo(n-2);
}
```

- 재귀함수 이용 시 Stack overflow 발생 하거나 성능상의 문제점으로 효율적인 개선이 필요함

3. 피보나치 수를 코드를 효율적으로 동작시키기 위한 기법 제시

가. 최적성의 원리 이용, 동적 계획법 개요

구분	설명	
정의	주어진 문제를 여러 개의 소문제로 분할하여 각 소문제의 해결안을 바탕으로 주어진 문제를 해결하는 기법	
특징	상향식 접근	밑에서 시작하여 결과를 저장하면서 원하는 답을 찾아나가는 방식
	순환적 성질	작은 문제의 결과에서 더 큰 문제의 결과를 찾기 위한 방법
	최적성의 원리	동적 계획법 적용할 수 있으려면 최적성의 원리가 성립하여야 함

- 최적성의 원리: 주어진 문제의 부분의 해가 전체 문제의 해를 구성하는데 사용

나. 동적 계획법을 이용한 피보나치 수 코드 구현

구분	설명

반복적 동적 계획법	double fibo_while(int n) {
	// fibo_memo 란 memorization 을 위한 정적 선언 배열, 사용시 초기화
	for (int i = 2; i < n; i++) {
	fibo_memo[i] = fibo_memo[i - 1] + fibo_memo[i - 2];
	}
	Return fibo_memo[n - 1] + fibo_memo[n - 2];
	}

재귀적 동적 계획법	double fibo_dynamicP(int n) {
	// fibo_memo 란 memorization 을 위한 정적 선언 배열, 사용시 초기화
	if (fibo_memo[n] != -1) {
	return fibo_memo[n];
	}
	fibo_memo[n] = fibo_dynamicP(n – 1) + fibo_dynamicP(n – 2);
	return fibo_memo[n];
	}

- 반복적 방법이 O(n)의 시간 복잡도를 가지므로 가장 효율적인 피보나치 수 구현 기법임

Notes

4. 행렬 곱을 이용한 피보나치 수 코드

구분	설명
개념	기본 피보나치 수 연산을 행렬로 변경 $\begin{bmatrix} F_{n+2} \\ F_{n+1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} F_{n+1} \\ F_n \end{bmatrix} \ (n \geq 0)$ 이 식을 정리하면 다음과 같음 $\begin{bmatrix} F_{n+1} & F_n \\ F_n & F_{n-1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}^n \ (n \geq 1)$ 분할 정복을 활용하여 계속 분할 후 연산 수행 $\begin{bmatrix} F_{n+1} & F_n \\ F_n & F_{n-1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}^n = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}^{\frac{n}{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}^{\frac{n}{2}}$ N 이 홀수 일 경우 행렬을 한번 더 곱해야 함

소스코드	int main() {
	int n;
	Matrix2_2 F1 = {1,1,1,0};
	F1 = Matrix_Power(F1, n);
	}
	
	Matrix2_2 Matrix_Power(Matrix2_2 A, int n) {
	if (n > 1) {
	A = Matrix_Power(A, n/2);
	A = multiply(A, A); // 행렬 곱셈 연산 함수
	if (n & 1) {
	Matrix2_2 F1 = { 1.1.1.0 };
	A = multiply(A, F1);
	}
	}
	return A;
	}

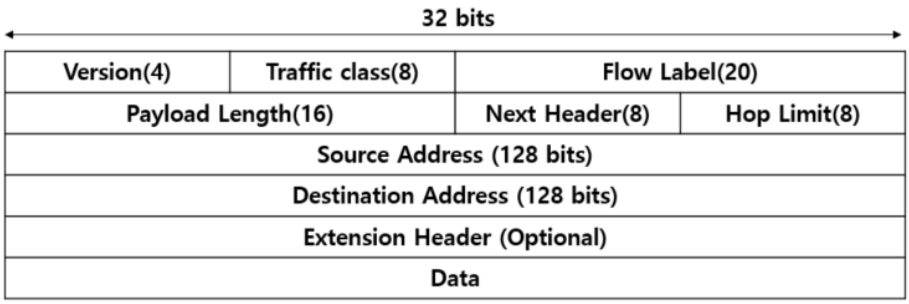
시간복잡도	O($\log_2 n$)

- 행렬 곱과 분할과 정복 기법을 사용하여 더욱 성능 좋은 알고리즘으로 개선.

"끝"

2	IPv6
문제	IPv6 의 ND(Neighbor Discovery)의 기능과 ND 와 관련된 ICMPv6 메시지에 대하여 설명하시오.
도메인	네트워크
정의	로컬 네트워크 내 이웃 노드들의 탐색 등을 위한 프로토콜
키워드	AR, NUD, DAD, RS, RA, NS, NA
출제의도분석	IPv6 사용 증가에 따른 IPv6 와 관련한 세부 기능에 대한 심화 내역 확인
답안작성 전략	답이 있는 문제이므로 IPv6 프로토콜의 ND 기능 및 ICMPv6 에 메시지에 대한 세부 정보 작성
참고문헌	IPv6 Network 의 이해 – 고득녕, 김종민 위키백과
풀이 기술사님	이상헌 PE (제 118 회 정보관리기술사 / bluesanta97@naver.com)

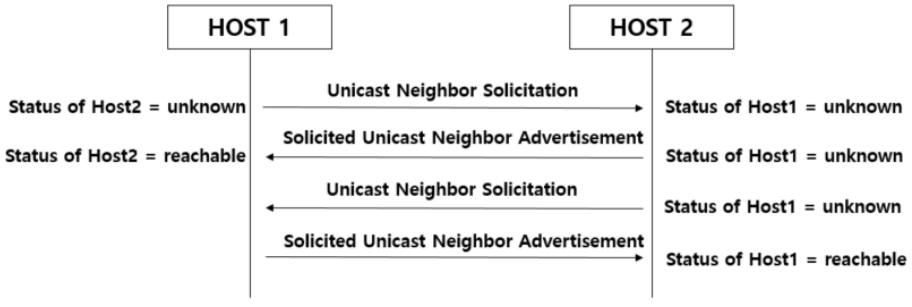
1. IP 주소 부족 문제를 해결하기 위한 IPv6 의 개요

구분	설명
정의	1998 년 IETF 에서 IPv4 주소부족 문제 해소와 무한대의 IP 주소 공급을 위하여 개발한 128bit 체계의 차세대 인터넷 주소
메시지 형태	

- IPv6 네트워크 참여자간 검색 프로토콜을 통하여 상대 기기 위치 확인 후 데이터 전송.

2. IPv6 의 ND(Neighbor Discovery) 기능 설명

가. IPv6 의 ND(Neighbor Discovery) 개요

구분	설명
개념도	

정의	IPv6 의 핵심적인 프로토콜로 로컬 네트워크 내 이웃 노드들의 탐색 등을 위한 프로토콜

- IPv4 에서는 ARP 등 개별적으로 구현하였으니 IPv6 에서는 NDP 기능으로 모두 통합시킴

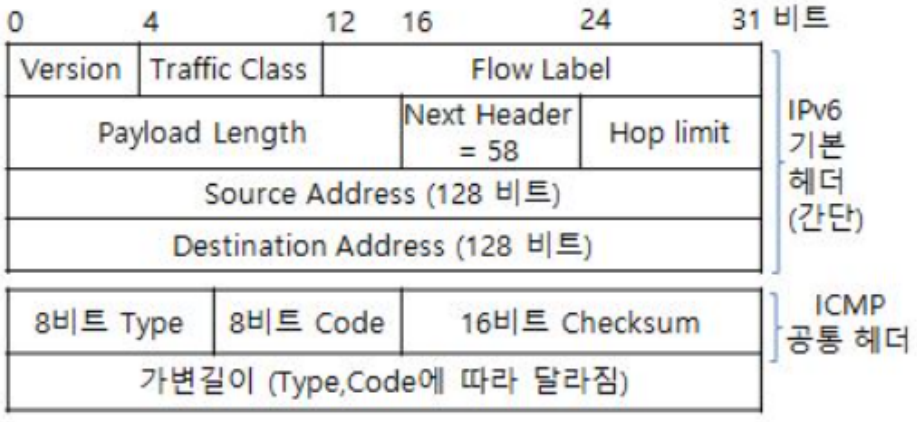
나. IPv6 의 ND 기능

구분	기능	설명
Host 상호간	Address Resolution (AR)	- 이웃 노드의 데이터링크 주소를 알기 위함
	Neighbor Unreachability Detection (NUD)	- 이웃 노드들이 살아 있는지 죽어 있는지 계속적으로 알아보는 기능
	Duplicate Address Detection (DAD)	- IPv6 주소의 중복여부를 알기 위함
Router 와 Host 간	Router Search	- 호스트가 로컬 링크의 라우터 검색
	Prefix Search	- 자신이 속한 링크의 네트워크 파라미터 (IP Prefix, MUT 등)를 알려주기 위함
	Router Configuration	- 디폴트 라우터 설정

- ND 는 한 링크에서 노드 간 통신을 위해 ICMPv6 메시지 유형을 사용하여 처리

3. ND 와 관련된 ICMPv6 메시지 설명

가. ICMPv6(Internet Control Message Protocol) 개요

구분	설명
정의	IPv6 패킷을 감독하고 IP 망이 잘 유지되도록 하는 IPv6 의 보조 역할을 하는 프로토콜
메시지 형태	
메시지 위치	IPv6 기본 헤더의 Next Header 로 위치 (Next Header 의 값은 58)
표준	RFC 4443

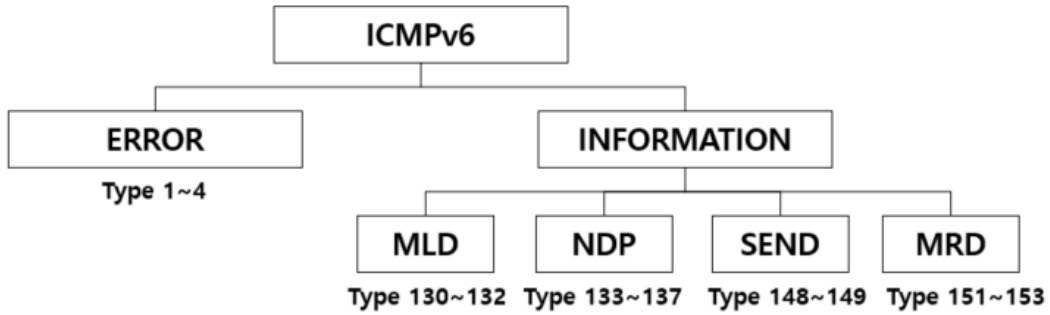
- ICMPv6 은 ICMPv4 와 는 달리 기존 기능에 ARP, IGMP 기능까지 모두 포괄하도록 구성함
- ICMPv6 메시지는 Error 메시지와 Information 메시지로 나뉘며 ND 관련 기능이 포함됨.

나. ND 와 관련된 ICMPv6 주요 메시지 유형

타입	메시지	설명
133	Router Solicitation (RS)	- 호스트가 라우터에게 RA 메시지를 요청하기 위함
134	Router Advertisement (RA)	- 라우터는 주기적으로 RA 메시지를 전송함 - RS 에 대한 응답 - RA 메시지 내 해당 네트워크 정보를 담음
135	Neighbor Solicitation (NS)	- AR, NUD, DAD 수행
136	Neighbor Advertisement (NA)	- NS 메시지에 대한 응답을 위함 - 자신의 데이터링크 주소가 바뀌었음을 주변에 알림
137	Redirect Message	잘못 설정된 디폴트 라우터를 올바르게 알려줌

- ICMPv6 은 ICMPv4 와 는 달리 기존 기능에 ARP, IGMP 기능까지 모두 포괄하도록 구성함

4. ND 기능 외 ICMPv6 의 추가 기능



유형	타입	메시지
ERROR	1	Destination Unreachable
	2	Packet Too Big
	3	Time Exceeded
	4	Parameter Problem
MLD (Multicast Listener Discovery)	130	Multicast Listener Query (MLQ)
	131	Multicast Listener Report (MLR)
	132	Multicast Listener Done (MLD)
SEND (Secure Neighbor Discovery)	148	Certification Path Solicitation
	149	Certification Path Advertisement
MRD (Multicast Router Discovery)	151	Multicast Router Advertisement
	152	Multicast Router Solicitation
	153	Multicast Router Termination

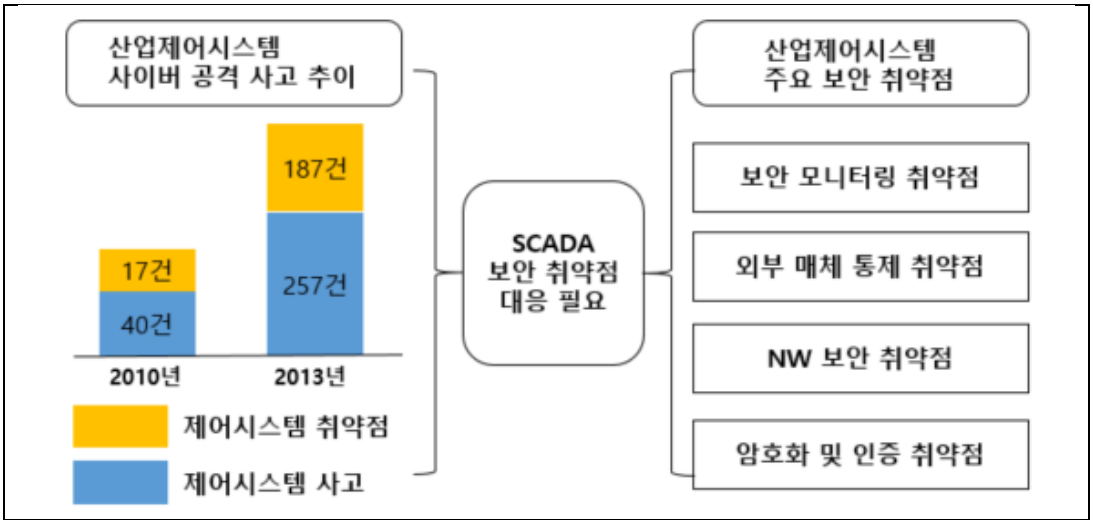
- MLD : 직접 부탁된 링크 위의 멀티캐스트 리스너를 IPv6 라우터가 탐색하기 위해 사용
- SEND : 추가 보안을 제공하는 NDP 의 확장
- MRD : 멀티캐스트 라우터 탐색 허용

"끝"

Notes

3	SCADA
문제	국가기반시설을 원격에서 감시 및 제어하는 SCADA(Supervisory Control And Data Acquisition) 시스템의 내부구조를 설명하고, SCADA 공격용 프로그램인 Stuxnet 의 동작 과정 및 대응방안을 설명하시오.
도메인	디지털서비스
정의	지리적으로 떨어져 있는 여러 플랜트의 생산공정을 중앙에서 감시, 제어하는 소프트웨어로서 무인 장소의 PLC 와 센서로부터 수집된 정보를 중앙에서 처리, 분석해 설비를 제어하는 시스템
키워드	원격감시제어 시스템, HMI, RTU(원격 단말기), PLC, 보안 USB
출제의도분석	2015 년과 2016 년 발생한 우크라이나 전력발전소 제어 시스템 공격으로 국가기반시설을 제어하는 SCADA 시스템에 대한 보안 중요성이 확인되어 이와 관련한 명확한 지식 및 대응 전략에 대한 심도 있는 의견 확인
답안작성 전략	SCADA 시스템에 대해 상세히 기술하고 SCADA 공격 프로그램인 Stuxnet 의 동작과정에 대해 명확하게 기술
참고문헌	KPC 기출풀이 차세대 스카다(SCADA) 시스템 Zero-base 혁신 – 전기저널 2015 년 9 월호 악성코드의 새로운 패러다임 – 안랩 (2010.10.19)
풀이 기술사님	이상헌 PE (제 118 회 정보관리기술사 / bluesanta97@naver.com)

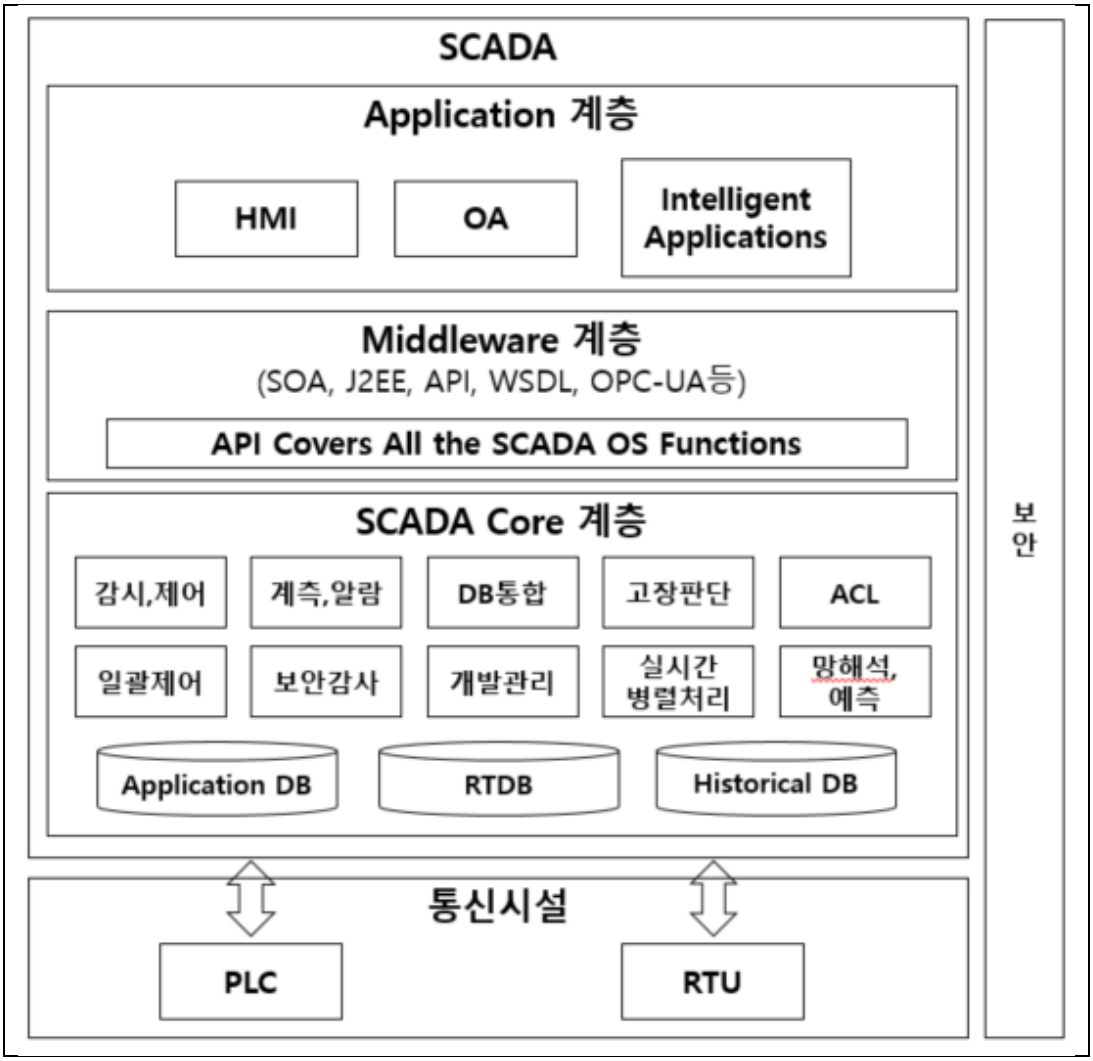
1. 국가기반시설 제어의 핵심 기술, SCADA 시스템 보안 위협



- 2010 년 이란 원자력발전소 공격을 수행한 Stuxnet 과 2015 년 우크라이나 전력발전소 제어 시스템을 악성코드로 감염시켜 대규모 정전을 발생 시킨 사건 등을 거치며 산업제어 시스템 보안의 관심도 증가 및 국제적인 화두로 대두됨.
- SCADA 시스템 보안 사고 발생 시 기업, 국가 시스템의 마비 등 사고 영향도가 매우 큼.
- 이에 따라, SCADA 시스템 보안 취약점 조치 및 보안 강화가 반드시 고려되어야 함.

2. SCADA 시스템 내부 구조

가. SCADA 시스템 내부구조



- SCADA 시스템은 지리적으로 떨어져 있는 여러 플랜트의 생산 공정을 중앙에서 감시 제어하는 소프트웨어로서 무인 장소의 PLC 와 센서로부터 수집된 정보를 중앙에서 처리/분석해 설비를 제어하는 시스템

나. SCADA 시스템 구성요소

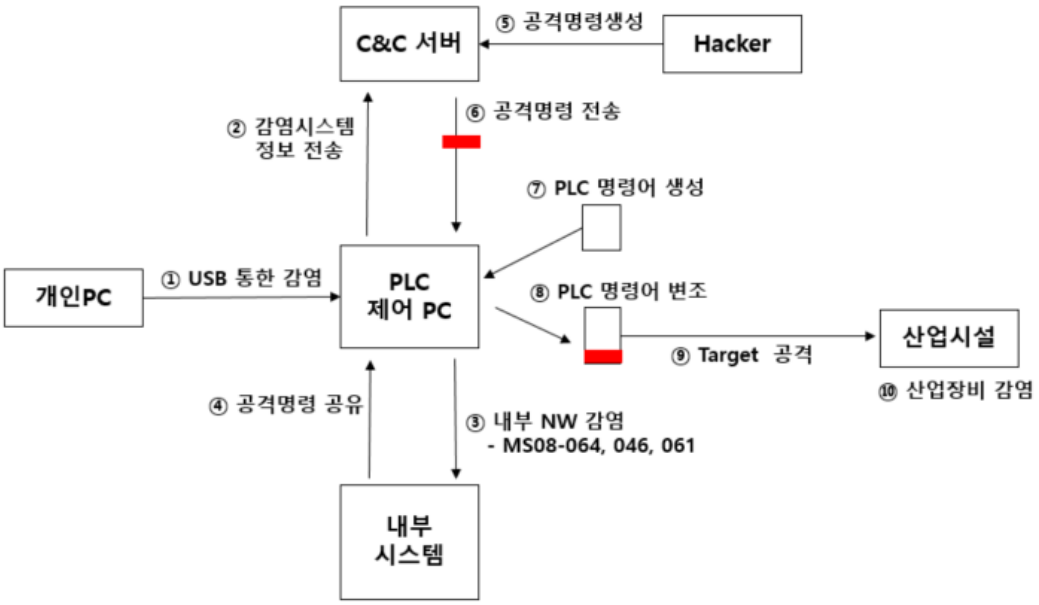
구분	구성요소	설명
Application 계층	HMI	- 원격 제어를 위하여 취득한 실시간 데이터를 사용자가 쉽게 확인 할 수 있도록 구성된 인터페이스
	지능형 APP	- SCADA 시스템에서 수집된 다양한 데이터를 이용하여 산업시스템 제어를 위하여 구성된 어플리케이션
Middleware 계층	Web Service	- Application 계층 구성요서와 정보 제공 - WSDL, RESTful, JSON 등으로 구성
	데이터베이스	- Application 정보, 실시간 정보 및 이력정보 저장
Core 계층	감시 및 제어	- 주요 생산 공정에 대한 모니터링 및 실시간 제어
	계측, 알람	- 필드 디바이스, IIoT 에서 올라온 정보 측정 및 알림
	ACL	- SCADA 시스템 접근을 위한 주요 권한 관리 체계
NW	OPC-UA	- IIoT 에서 발생한 정보를 SCADA 시스템에 전송 기술
	Ethernet	- IT, OT 망을 구분한 광케이블을 이용한 유선 통신

	RS-232	- 기기간 데이터 전송을 위한 직렬 인터페이스
	FEP	- 고속 병행 Task 에 대한 I/O 및 스케줄 동기화 및 통신 등 실시간으로 처리 및 데이터를 원격장치로 전송
설비 시스템	PLC	- 자동 제어 및 감시에 사용하는 제어장치
	RTU	- 공정에 설치된 센서와 직접 연결된 Unit - 신호를 컴퓨터가 인식할 수 있는 디지털 데이터로 상호 변화, 그 데이터를 감시 시스템에 전송
	전원 장치	- 항상 안정된 교류 전원을 정해진 정전 보장시간 동안 지속적으로 공급하는 장치

- 망분리, 접근제어, VPN, SSL , 암호화 기술 등을 활용하여 SCADA 시스템 보안이 필요함.

3. Stuxnet 동작과정 및 대응방안

가. Stuxnet 동작과정



시나리오	주요 내용
1. Stuxnet 전파	- 감염된 PC 에서 USB 를 통하여 PLC 제어 PC 에 Stuxnet 전파
2. 정보 전송	- 감염된 PC 와 C&C 서버 간 통신하며 감염된 PC 의 주요 정보 전송
3. 내부 NW 감염	- MS 08-064 등 여러 취약점을 이용하여 NW 내 타 시스템 감염
4. 공격명령 공유	- RPC 서버를 통해 버전 점검 후 최신 버전 악성코드 공유
5. 공격명령 생성	- Hacker 는 임의의 공격명령 생성 후 C&C 서버에 전송
6. 공격명령 전송	- C&C 서버는 Hacker 가 제작한 암호화된 코드 받아 실행
7. PLC 명령어 생성	- PLC 관리자의 PLC 수행 명령어 컴파일 후 수행
8. PLC 명령어 변조	- 관리자가 생성한 PLC 명령어에 Hacker 의 악성 코드 삽입
9. Target 공격	- 변조된 명령어를 통해 Hacker 가 의도한 Target 공격 시도
10. 산업장비 감염	- Hacker 의 의도대로 산업장비를 제어하거나 마비 등 장애 발생

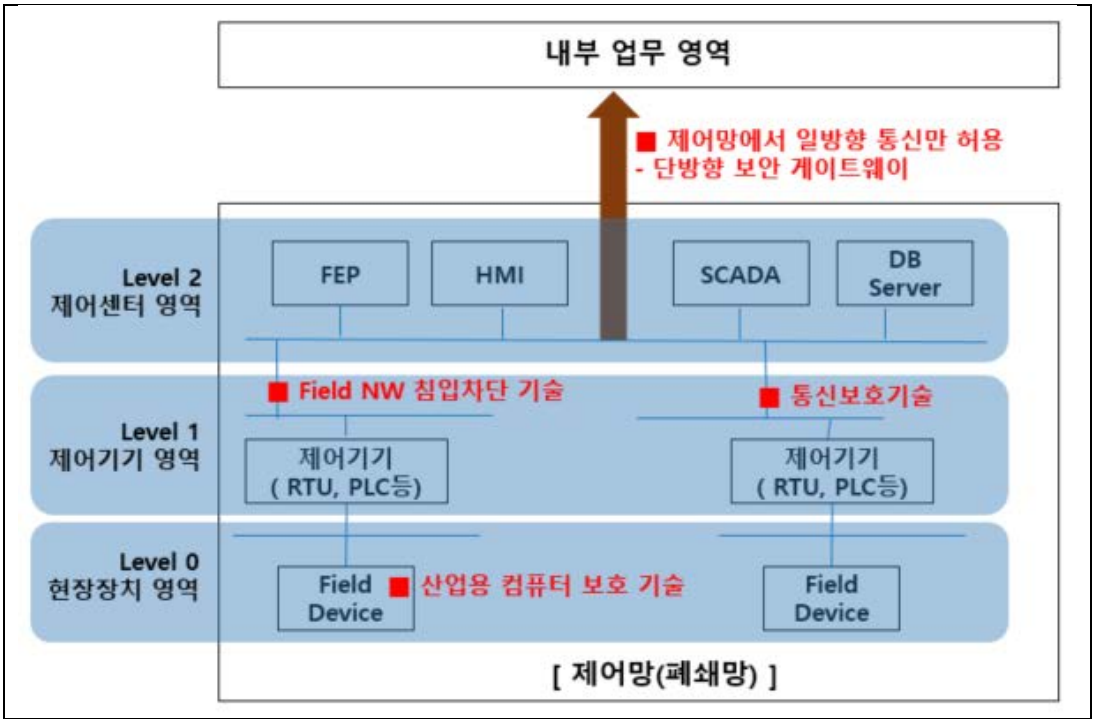
- SCADA 악성 공격을 수행하는 Stuxnet 에 대한 적절한 대응방안을 수립 후 시행이 필요함

나. Stuxnet 대응방안

구분	대응방안	설명
사용자 측면	OS 업데이트 및 패치	- 최신 윈도우 보안 업데이트 및 SCADA 시스템 패치
	Anti-Virus 사용	- Stuxnet 전용 백신(화이트리스트) 사용
	NW 공유 금지	- 네트워크 폴더 및 프린터 공유 금지
기업 측면	보안 정책 수립	- 침해사고 별 대응 절차 수립 - 위협 우선 순위 별 보안 대응 정책 수립
	망 분리	- 주요 산업시설 IT, OT 망에 대한 물리적 망 분리 수행
	EDR 체계 구축	- End Point 기반 악성코드 탐지 및 차단 체계 구축
	정보보호관리체계 인증	- ISMS, ISO27001 등 정보보호 관리체계 인증
	재해복구절차 마련	- 백업. 비상대응 및 재해복구 절차 수립 및 훈련
정부적 측면	긴급협조체계 구축	- 민관, 국제 기구와 협력하여 상시 모니터링 체계 구축
	국가기반시설 지정기관 관리 강화	- 정보통신 주요 기반 시설에 대한 관리감독 강화 - 인터넷 망과의 망 분리 추진
	보안 의식 강화	- 백신 설치 등 보안 의식 제고를 위한 프로그램 마련

- SCADA 악성 공격을 수행하는 Stuxnet 에 대한 적절한 대응방안을 수립 후 시행이 필요함

4. SCADA 시스템 보안 체계 구축 방안

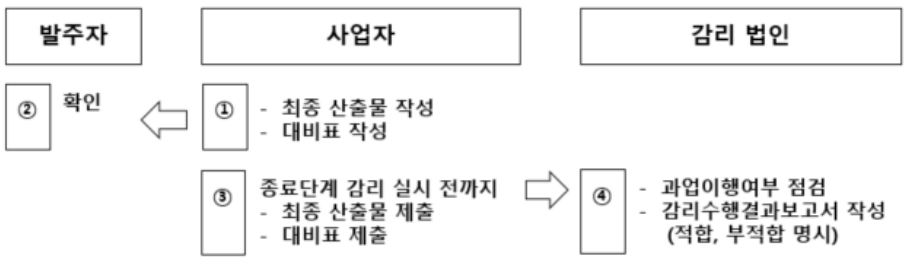


- ISA/IEC 62443 보안에 기초하여 산업제어시스템 NW 보안 아키텍처를 수립.
- 외부에서 SCADA 가 위치한 제어망 접속을 방지하기 위한 산업용 침입탐지 시스템과 Whitelist 기반 이상탐지 기술을 적용하여 제어망 내에서 수행하는 업무에 대한 보안성을 강화
- 마지막으로 내부 업무 영역으로 단방향 전송 기술을 도입하여 내부 임직원 위협을 차단

"끝"

4	정보시스템감리 과업이행
문제	정보시스템감리 과업이행여부 점검 시 표본조사가 원칙이나 현실적으로는 발주기관에서 전수조사를 원칙으로 요구하는 사례가 많은 실정이다. 다음에 대하여 설명하시오. 1) 과업이행여부 전수점검에 대한 현실적 한계성과 감리에 미치는 문제점 2) 과업이행여부 전수점검에 대한 개선방안인 문서검토확인과 제 3 자 검증 방법
도메인	소프트웨어공학
정의	과업이행여부 점검은 전자정부법 시행령에 따른 감리법인의 주요업무로 계약문서에 근거하여 계약에 따른 과업이 이행되었는지 여부를 점검하는 것
키워드	문서검토, 관찰, 재수행, 검토
출제의도분석	감리 수행 시 발생할 수 있는 문제에 대한 의견 및 개선방안에 대한 내용 확인
답안작성 전략	과업이행여부에 대한 명확한 이해 및 전수점검 시 발생할 수 있는 이슈에 대한 다양한 의견 및 개선방안에 대한 명확한 의견 제시
참고문헌	정보시스템 감리 과업이행 점검을 위한 합리적 접근방안 – 한국정보화진흥원 (2018.12)
풀이 기술사님	이상헌 PE (제 118 회 정보관리기술사 / bluesanta97@naver.com)

1. 정보시스템감리 과업이행여부 점검 개요

구분	설명
정의	- 전자정부법 시행령에 따른 감리법인의 주요업무로 계약문서에 근거하여 계약에 따른 과업이 이행되었는지 여부를 점검하는 것
절차	

- 종료단계 감리 시 과업 이행 여부 점검 수행하며 표본 조사가 원칙이나 사업 규모, 감리 기간에 따라 전수 조사 가능.
- 하지만 발주기관의 무리한 전수조사 요청이 빈번히 발생하여 감리 시 문제 발생.

2. 과업이행여부 전수점검에 대한 현실적 한계성과 감리에 미치는 문제점

가. 과업이행여부 전수 점검에 대한 현실적 한계성

한계점	설명
과업이행 점검 기간과 자원 부족	- 시간 부족 상황이 발생하여도 별도 지침이 없이 현장에서 임의 대처 - 감리원 1 인당 1 일 20 개이상의 기능 점검해야 함 - 개발자 투입공수와 감리원 투입공수를 비교한 결과 최소 7 배에서

	30 배 이상의 차이가 있어 감리원의 절대적 시간이 부족
실증 점검 한계	- 기능 점검 대상의 다양성으로 인해 테스트 환경 구성이나 테스트 검증 등의 제약으로 현장감리 기간 중 재실행과 검증이 어려움 - 배치 프로그램의 경우 결과 검증을 위해서는 발주기관 담당자가 필요하며 연계용 데이터 등 환경 구성 및 연계 대상 측의 지원 필요

- 전수 점검에 대한 현실적 한계성으로 인하여 감리 업무 수행 중 여러 문제가 발생 가능함.

나. 과업이행여부 전수 점검이 감리에 미치는 문제점

구분	문제점	설명
발주기관	이의 제기	- 발주기관과 감리범인 사이의 의견 차이로 인하여 적합으로 평가된 기능에 오류가 발생할 경우 부실감리로 발주기관의 이의제기 발생
감리법인	일정 지연	- 전수 조사 범위가 클 경우 테스트에 소유되는 시간과 참여 감리원의 투입 공수가 증가하여 감리 일정 지연
	부실 감리 발생	- 기능 완전성 점검하기 위한 테스트에 치중하기 보다는 전수를 점검하였다는 관점에서 점검 수행

- 사업자와 감리법인간 역할을 명확히 구분하고, 감리 법인의 역할 범위 내에서 과업이행여부 점검 실시가 필요함.

3. 과업이행여부 전수점검 개선방안, 문서검토확인과 제 3 자 검증 방법

가. 문서검토 및 확인 방법

구분	설명	
개념	사업자가 제출한 근거와 대비표에 대한 문서적 검토와 질문을 통한 확인	
유형	문서검토	- 사업자가 작성한 대비표 및 근거에 대한 문서적 검토를 통해 과업 항목에 대한 이행여부를 판단 - 과업항목의 과업이행여부를 확인하기 위해 요구사항정의서, 분석.설계 산출물을 보조적으로 활용
	질문	- 과업항목, 이행내역, 테스트 결과 등과 관련되어 사업자의 수행내역 등에 대한 질문을 통해 적정성 판단 - 질문의 내용과 결과에 대해서는 대비표. 근거에 대한 보안 미비 시 과업이행여부 점검 결과에 작성하고 사업자 확인 받음.

- 문서검토를 통하여 전수 조사 테스트에서 수행되는 시간적 소요를 감소 시킬 수 있음.

나. 제 3 자 검증 방법

구분	설명	
개념	제 3 자적 관점에서 감리법인이 과업이행여부에 대한 판단의 확신을 높이고, 과업이행상의 위험요인을 검증하기 위해 대표가 되는 과업항목을 선별 후 테스트 등을 재수행하거나. 사업자로 하여금 재수행하게 하고 사업자의 수행방법 등을 관찰하는 방법	
유형	재수행	- 사업자의 시험 시나리오, 데이터 등을 활용하여 독립적으로 재수행하여 검증

Notes

		- 재수행 대상은 다양한 관점에서 도출할 수 있으며, 감리법인의 투입공수에 상응한 수준에서 재수행 실시 필요
	관찰	- 사업자가 테스트하는 과정, 결과를 확인(직접적으로 테스트하기 어려운 경우 활용)

- 정보시스템 감리수행가이드에서 제 3 자 검증 및 문서검토에 대한 내용을 보완하여 개정이 필요함.

4. 과업이행여부 개선 방안 기대효과

구분	상세 내용
발주기관	- 종료단계 감리에서 감리법인이 과업이행여부 점검결과를 작성함에 있어 "점검제외"를 최소화하여 해당 사업에 대한 발주기관 검사 업무에의 활용도를 높일 수 있음.
사업자	- 사업 수행결과에 대한 감리원의 종료단계 과업이행여부 점검에 대비하여 과업완료조건과 사전 준비사항을 명확히 대비할 수 있음
감리법인	- 과업이행 점검 시 기능 점검 시간이 부족한 상황에서 중점 점검 대상을 선별하고 사업팀의 준비자료를 토대로 과업이행 적/부 판정 및 증빙을 체계적으로 작성할 수 있음

- 개정된 정보시스템 감리수행가이드 기반으로 감리를 수행하여 고품질의 정보시스템을 구현

"끝"

5	데이터베이스 파티셔닝
문제	대용량의 데이터 처리가 산업전반에 걸쳐 상용화되고 있다. 대용량 데이터의 처리 및 검색 성능을 고려하여 데이터베이스를 파티션을 통해 분산 및 저장하는 것을 검토하고 있다. 다음에 대하여 설명하오 1) 파티셔닝을 추진하는 목적 2) 파티셔닝 종류 3) 분할 기준
도메인	데이터베이스
정의	SQL 문이나 어플리케이션 수정없이, 큰 테이블이나 인덱스를 관리하기 쉬운 작은 단위로 분할하여 관리하기 위한 물리적인 분할 관리 기법
키워드	수평 파티셔닝, 수직 파티셔닝, Range/List/Hash/Composite 파티셔닝
출제의도분석	대용량 데이터 처리 시 수행하는 데이터베이스 파티셔닝에 대한 지식 확인
답안작성 전략	파티셔닝 종류 및 분할기준에 대한 정확한 내용 제시
참고문헌	KPC 모의고사, 심화반 서브노트
풀이 기술사님	이상헌 PE (제 118 회 정보관리기술사 / bluesanta97@naver.com)

1. 대용량 데이터 처리 성능 향상 기법, 데이터베이스 파티셔닝 추진 목적

가. 데이터베이스 파티셔닝 정의

- SQL 문이나 어플리케이션 수정없이, 큰 테이블이나 인덱스를 관리하기 쉬운 작은 단위로 분할하여 관리하기 위한 물리적인 분할 관리 기법

나. 데이터베이스 파티셔닝 추진 목적

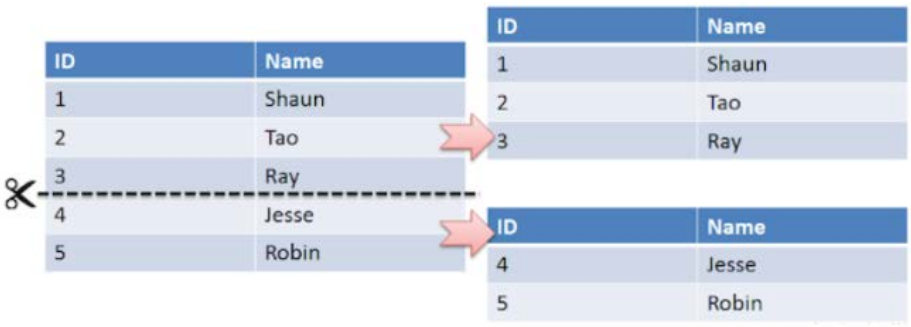
구분	목적	설명
관리적	관리 용이성	- 파티션 단위 백업, 추가, 삭제, 변경
	가용성 증대	- 데이터를 여러영역에 분산 저장하여 전체 데이터 훼손 가능성이 줄어듬
성능적	부하 분산	- 테이블을 파티션 단위로 I/O 수행하여 부하 줄임
	수행 시간 단축	- 특정 DML 및 Query 수행 시 성능 향상 - 대용량 Data Write 환경에서 효율적 파티션 별 병렬 처리

- 파티셔닝은 대용량 처리를 위한 배치 작업 및 DataWarehouse 환경 적용 시 최적의 성능 보장

2. 데이터베이스 파티셔닝 종류

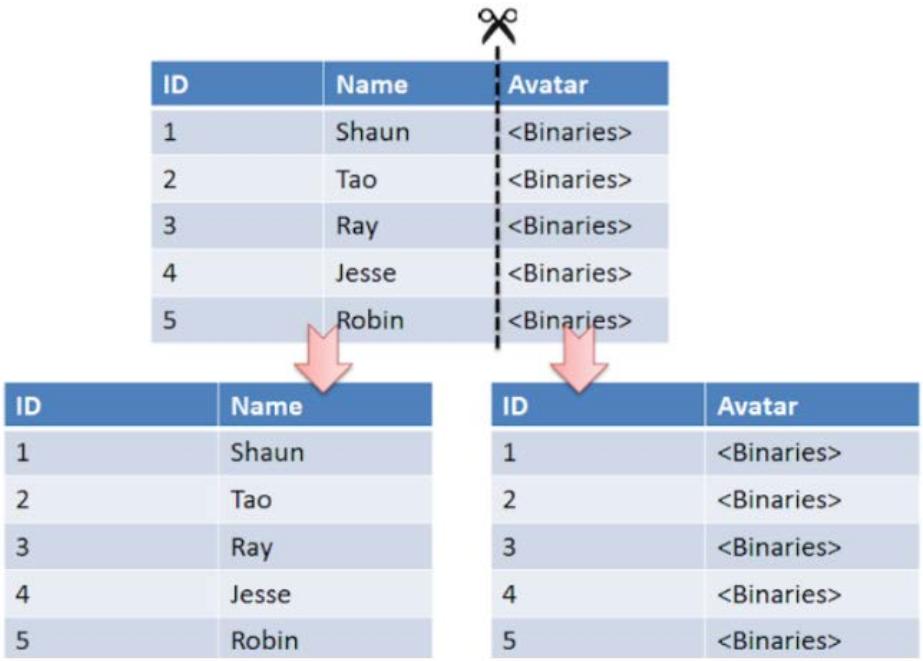
가. 수평 파티셔닝

구분	설명
개념	- 레코드를 기준으로 테이블을 분할하여 특정 범위만 조회하여 성능 개선 기법 - 분할된 각 테이블은 서로 다른 물리적 디스크 분산시켜 입출력 속도 개선
특징	- 성능, 가용성을 위해 KEY 기반으로 여러 곳에 분산 저장
장점	- 테이블당 데이터 개수가 작아지고 따라서 Index 의 개수도 작아져 성능 향상

단점	- 테이블간 Join 이 많아져 지연 시간이 증가 - 하나의 서버 장애 발생 시 데이터 무결성 깨질 수 있음
사례	 - 테이블의 ID 범위에 따라 분리 하여 별도 테이블에 저장

- 수평 파티셔닝은 데이터베이스 샤딩과 동일한 개념으로 동일 스키마 테이블로 분할

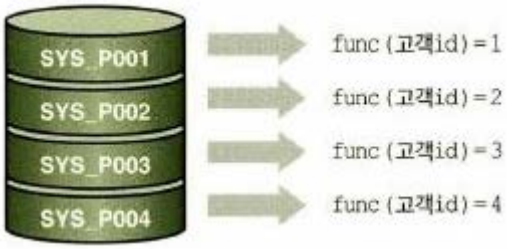
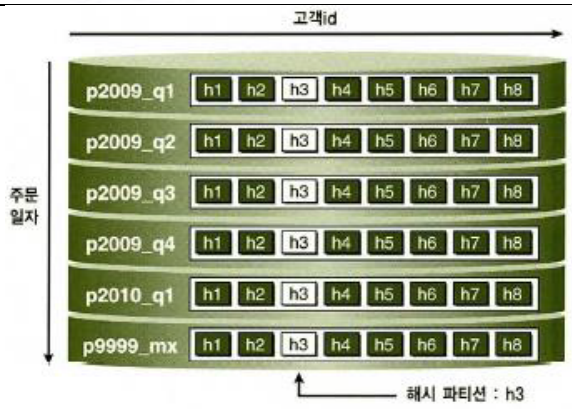
나. 수직 파티셔닝

구분	설명
개념	- 테이블의 모든 컬럼 중 특정 컬럼을 쪼개서 별도 저장하는 형태 - 하나의 엔티티를 2 개 이상으로 분리 하는 작업
특징	- 관계형 DB 의 3 차 정규화와 같은 개념 - 하지만 수직 파티셔닝은 이미 정규화된 데이터를 분리하는 과정
장점	- 자주 사용하는 컬럼을 분리하여 성능 향상 - 파티셔닝된 테이블 컬럼 수가 줄어들어 I/O 측면 성능상의 이점
단점	- 파티션 키 값 변경에 대한 별도 관리 필요
사례	 - 테이블의 컬럼 구분하여 별도 테이블에 저장

- 테이블 데이터의 특성 및 비즈니스의 특성을 감안하여 적정한 파티셔닝 분할 기준 적용 필요

3. 데이터베이스 파티셔닝 분할 기준

가. 기본 파티셔닝 분할 기준

기준	개념도	설명
Range Partitioning		- 파티션 키 값의 범위로 분할 - 일반적인 형태로 일정 범위 분할 - 손쉬운 관리 기법 제공을 통한 관리 시간 단축
List Partitioning		- 특정 파티션에 저장될 Data 에 대한 명시적 제어 가능 - 분포도가 비슷하며, 많은 SQL 에서 해당 칼럼 조건이 많이 들어올 경우 유용
Hash Partitioning		- 파티션 키 값에 해시 함수 적용 - 데이터가 모든 파티션에 분포
Composite Partitioning		- 각 파티션의 서브 파티션 구성 - 각 기법의 장점을 결합한 기법

나. 고급 파티셔닝 분할 기준

기준	개념도	설명
Interval Partitioning	**Create table 고객 (고객번호 number, 고객명 varchar2(20), ...)** **partition by range(고객번호) INTERVAL (100000)** **{ partition p_cust1 values less then (100001),** **partition p_cust2 values less then (200001),** **partition p_cust3 values less then (300001)** **}**	- Interval 기준 자동 파티셔닝 수행

Reference Partitioning	CREATE TABLE ref_sales (sales_id NUMBER PRIMARY KEY, cust_id NUMBER NOT NULL, sales_amt NUMBER, CONSTRAINT FK_SALES_01 FOREIGN KEY (cust_id) REFERENCES customers) PARTITION BY REFERENCE (FK_SALES_01);	- 부모 테이블의 Refer Ence Key 를 이용하여 자식테이블에 대해서 Partitioning 수행

- 최근 다양한 파티셔닝 기법 개발, Range-Range 및 리스트-해시 등과 Reference, Interval, System 파티셔닝 기법 추가

4. 데이터베이스 파티셔닝 분할 기준 선정 방안

구분		선정기준
테이블 유형	Master 테이블	- Hash 또는 List Partitioning 기준 사용 - 특별한 구분 항목 없을 경우 Hash Partitioning 사용하고 구분 가능항목 있을 경우 List Partitioning 활용
	Transaction 테이블	- Range 또는 Composite Partitioning 기준 사용
업무 유형	Staging / ODS 영역	- 테이블간의 조인보다 관리 차원의 파티셔닝 방안 고려 - 단위 작업 시 작업 세션에 대한 충분한 메모리 할당
	주제 / Summary 테이블 영역	- Physical I/O 발생을 최소화 하기 위한 방안 필요 - 다양한 Query 및 대량의 정렬작업을 메모리에서 수용할 수 있는 파티셔닝 방안과 병렬성 고려

- 파티셔닝 기법 선정 과정에서 메모리 할당 크기 및 병렬성을 고려한 종합적인 판단 필요

"끝"

6	MDD(Model Driven Development)
문제	최근 차세대 시스템을 추진하는 금융기업에서는 개발자 확보 및 모델 중심의 개발을 목적으로 MDD(Model Driven Development) 도입을 적극 검토하고 있다. 다음에 대하여 설명하시오. 1) 개발방법론 특징 비교(구조적 방법론, 객체지향 방법론, CBD, MDD) 2) MDD 개념 및 특징 3) MDD 개발참여자의 역할 4) MDD 유용성과 제약사항
도메인	소프트웨어공학
정의	특정 Infra Structure 나 플랫폼에 한정되지 않는 플랫폼 독립적인 모델(PIM)을 기반으로 특정 플랫폼에 적합한(PSM) 모델을 변환해 내는 개발방법론
키워드	메타모델, CIM, PIM, PSM, 도메인 전문가, MDD 도구 개발자, 프레임워크 담당자
출제의도분석	최근 금융권 SI 사업의 신뢰도 향상을 위한 방안으로서 MDD 적용이 활발
답안작성 전략	물어본 질문이 많이 있어 차별화가 쉽지 않은 문제로 MDD 유용성과 제약사항에 대한 다양한 관점에서 작성이 필요하고 마지막 단락에서 MDD 도입에 대한 자신만의 의견을 피력하여 차별화
참고문헌	MDD(모델 주도 개발) 유용성 논의와 사례 분석 – SPRi Issue Report(2015-012 호)
풀이 기술사님	이상헌 PE (제 118 회 정보관리기술사 / bluesanta97@naver.com)

1. 주요 개발 방법론 특징 비교

구분	구조적 방법론	객체지향 방법론	CBD	MDD
특징	프로그램 로직 중심 프로그램 모듈화	개체에 데이터와 로직 통합 상속에 의한 재사용	컴포넌트에 인터페이스 추가	메타모델 이용한 개발 자동화
주요 지원언어	COBOL, C, PASCAL	C++, JAVA, C#	모델링언어 개발 언어 무관	모델링언어 개발 언어 무관
출현시기	1970 년대	1990 년대	2000 년대	2000 년대
핵심요소	프로세스	객체	컴포넌트	모델
목적	비즈니스 프로세스 자동화	실제 현실세계를 반영한 유연한 시스템	컴포넌트 개발 및 재사용	개발플랫폼에 자유로운 자동화된 SW 개발

- SW 개발과 업무 연계성 강화에 따른 빠른 변경 내역 반영할 수 있는 개발 방법론 요구됨

2. MDD 개념, 특징 및 개발 참여자의 역할

가. MDD 개념 및 특징

구분	설명
개념	모델을 이용하여 목표 시스템을 단순화함으로써, 사용자는 시스템을 쉽게 이해할 수 있고 개발자는 개발을 용이하게 하는 것을 목적으로 한 개발방법론

특징	비즈니스 모델 정의	- 업무/프로세스/도메인/데이터 정보로 구분하여 정의 - 상위 모델 단순화, 하위모델 세분화 구현
	사용자와 IT 간 소통	- 모델링언어(UML, E/R Diagram)을 통해 상호 이해
	IT 기술과 업무 분리	- 업무/IT 변경 시 필요한 모델만 변경하여 개발 가능
	메타모델	- MOF(Meta Object Facility)를 이용하여 이 기종 어플리케이션에 공통정보 저장
	MDD 도구 필요	- 모델간 변환, 모델과 소스 변환 구현

- MDD 의 개발 참여자는 MDD 도구를 사용하여 프로젝트 수행 및 프로젝트 관리도구와 연동

나. MDD 개발 참여자의 역할

구분	역할	설명
일반 프로젝트	도메인 전문가	- DSL 정의, 기본 설계 수행
	MDD 도구 개발자	- 모델 간 변화, 모델과 소스코드 변환 수행하는 MDD 도구 개발
	프레임워크 담당자	- 하위 시스템에 맞도록 MDD 도구 수정 및 교육
대형 프로젝트	Modeler	- SI 프로젝트 수행에 필요한 모델 생성

- MDD 에서는 코드 자동생성을 구현하기 위한 MDD 도구 개발자의 역할이 중요함.

3. MDD 의 유용성 및 제약사항

가. MDD 의 유용성

구분	유용성	설명
이론적	도메인 기술 최적화	- MDD 로 생성된 도메인 모델에는 업무 도메인에 대한 기술 축적 및 개발 과정에서 최적화 됨.
	이해 용의	- 도메인전문가와 IT 기술 분리 - 업무관련 모델 IT 기술자 없이 변경, 최적화 가능 - 모델과 SW 간 동기화 보장되며 문서화 가능하여 일반 사용자도 이해가 용이
기술적	생산성 향상	- MDD 모델과 MDD 도구에 의해 소스코드 자동 변환되어 소스코드 일치 - 소스코드 자동 생성은 프로젝트 생산성 향상 - 프로젝트 산출물 가시화로 진행상태 관리
	유지보수 용이	- MDD 로 생성된 SW 는 자동 문서화로 개발 동시에 업데이트 진행 됨. - 쉬운 유지보수로 유지보수 비용 절감. - 개발자 변경 시 개발된 SW 인수 인계 용이

- 잘 구현된 MDD 방법론 적용 시 이론적, 기술적 측면 개발 및 운영에 대한 여러 이득 발생

나. MDD 의 제약사항

구분	제약사항	설명
도입 측면	MDD 도구 유연성	- 급변하는 경영환경에 맞춰 SW 개발 지원 가능 검증 어려워 경영층이 MDD 적용 결정하는데 어려움
	비용 산정 문제	- 개발 SW 에 맞는 MDD 도구 찾기 어려우며, 도구 개발에 들어가는 비용대비 효과 측면 분석도 미비함
개발 측면	MDD 정보 부족	- MDD 사례 등 정보 공유가 부족하고, MDD 기술 문헌이나 연구도 적어 MDD 이해도 낮음.
	역할 변화 기간 필요	- MDD 도입 시 참여자의 역할 변화가 필요하나 단기간에 효율적으로 역할 변화를 이끌어내기 쉽지 않음

- 제약 사항을 극복하고 사전 교육 및 사례 발굴 등의 내부 활동을 통해 MDD 도입, 적용 필요.

4. 성공적인 MDD 프로젝트 수행을 위한 제언

구분	설명
실현 가능성 사전 검토	- MDD 를 이용하여 어떻게 SW 변경을 최소화하면서 사용자에 요구사항을 맞출 수 있는지 MDD 도구 사전 검증
내부 참여자 수용 유도	- MDD 프로젝트 수행 시 참여자간 역할 변화에 따른 차이점을 인식하고 극복 필요 - 내부 고급 개발자의 MDD 도구 개발자로 역할 변경 유도
MDD 적용 사례 공유	- 기업이 MDD 에 대한 효용을 느끼고 MDD 적용 시도가 활성화 될 수 있도록 관련 정보 및 사례 공유

- 추후 정부 SW 조달 시장에서도 MDD 적용 등 수요 확대 정책을 통하여 MDD 시장 및 적용 확대

"끝"