

# 제128회 정보관리기술사 해설집

2022.07.02

## 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 128 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

| 분야 | 정보통신 | 자격<br>종목 | 정보관리기술사 | 수검<br>번호 |  | 성<br>명 |  |
|----|------|----------|---------|----------|--|--------|--|
|----|------|----------|---------|----------|--|--------|--|

※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. WBS(Work Breakdown Structure)에 대하여 설명하시오.
2. IT-ROI 투자 성과평가 모델에 대하여 설명하시오.
3. POP(Point Of Production)에 대하여 설명하시오.
4. 기계학습(Machine Learning) 모델링(Modeling)과 모델옵스(ModelOps)에 대하여 설명하시오.
5. 소프트웨어 개발 프로젝트 품질비용 항목 4 가지를 제시하고, 각 항목별로 사례를 들어 설명하시오.
6. NoSQL 의 3 가지 구조에 대하여 설명하시오.
7. 소프트웨어 아키텍처 평가모델 중 CBAM(Cost Benefit Analysis Method)에 대하여 설명하시오.
8. 빅데이터 분석에서 상관관계(Correlation)와 인과관계(Causation)에 대하여 비교하여 설명하시오.
9. 뉴로모픽 칩(Neuromorphic Chip)에 대하여 설명하시오.
10. 개인정보의 가명 익명처리 기술에 대하여 설명하시오.
11. 메모리 인터리빙(Memory Interleaving)에 대하여 설명하시오.
12. 랜섬웨어(Ransomware)와 RaaS(Ransomware as a Service)에 대하여 설명하시오.
13. 큐비트(Qubit)에 대하여 설명하시오.

|       |   |     |           |
|-------|---|-----|-----------|
| 01    | WBS   |     |           |
| 문제    | WBS(Work Breakdown Structure)에 대하여 설명하시오.                   |     |           |
| 도메인   | 프로젝트관리  | 난이도 | 하 (상/중/하) |
| 키워드   | 작업 패키지, 계획 패키지, 작업분류체계 사전, 작업분류체계 코드, 통제 계정, RAM, 100% Rule |     |           |
| 참고문헌  | ITPE 기술사회 자료 참고   |     |           |
| 풀이기술사 | NS반 백기현 기술사(제 122회 정보관리기술사 / onlyride@naver.com)            |     |           |

## I. 프로젝트 범위 관리의 핵심도구, WBS의 개요

### 가. WBS(Work Breakdown Structure)의 정의

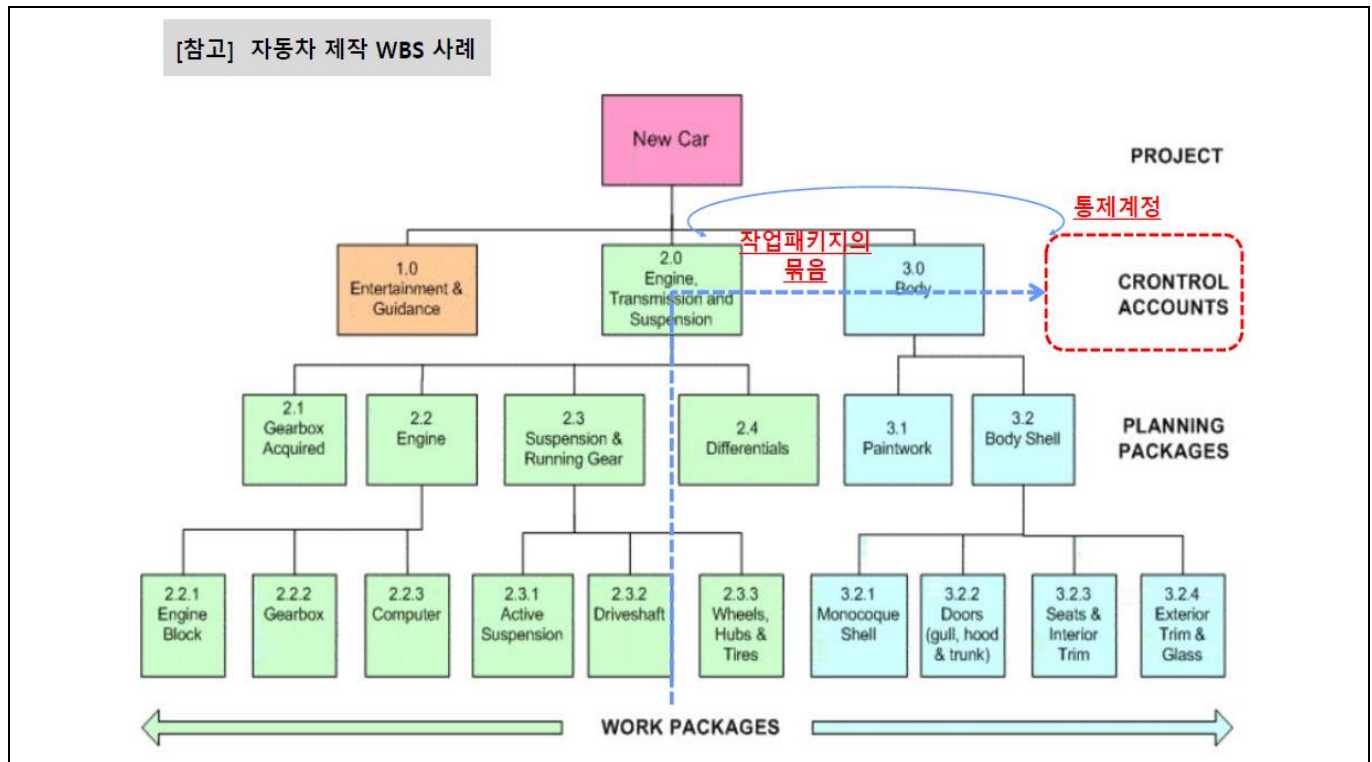
- 프로젝트 목표 달성과 필요한 산출물을 위해 실행할 작업을 인도물 중심의 계층구조로 세분해 놓은 계층도

### 나. WBS의 특징

| 특징      | 설명   |
|---------|--|
| 세분화     | - 보통 1~2주 안에 처리할 수 있는 단위로 3~4레벨로 업무 세분화, 2주의 원칙 (80시간) |
| 진척 관리   | - 프로젝트 수행 인원내 대한 업무 진척관리 도구로 활용가능                      |
| 선후관계 정의 | - 각 WBS별 선/후 및 의존성, 연관관계의 파악이 가능하며, 영역 정의 가능           |

## II. WBS의 구성도 및 구성요소

### 가. WBS 구성도



- WBS는 관리 가능한 크기 및 통상적으로 3~5단계에 걸쳐 분할(Decomposition)을 수행함

### 나. WBS의 구성요소

| 구성요소  | 설명   |
|---|--|
| 작업 패키지<br>(Work Package)                    | - 측정 및 관리 가능한 단위의 WBS 최하위의 구성요소로 일반적으로 80시간 내외 작업의 크기로 분할  |
| 계획 패키지<br>(Planning Package)                | - 작업이 시작 및 관리되지 않은 계획 중인 패키지 단위  |
| 작업분류체계 사전<br>(WBS Dictionary)               | - 작업 패키지의 세부 내용을 설명하는 요소로 작업 내용, 자원 요구사항, 일정, 원가, 산출물, 작업 완료 기준, 인수 기준 등의 정보를 관리함                                  |
| 작업분류체계 코드<br>(Code of Account)              | - WBS 요소를 유일하게 식별할 수 있는 고유 식별자, WBS ID라고도 불림<br>(1.x.x)  |
| 통제 계정<br>(Control Account)                  | - 작업 패키지의 묶음으로, 각 통제계정에는 작업패키지가 여러 개 포함될 수 있지만, 각 작업 패키지는 한 개의 통제계정에 연결되어야 함                                       |
| RAM<br>(Responsibilities Assignment Matrix) | - 각 작업 패키지 별로 담당자를 정의 및 관리<br>- 각 할당자 별로 각 Phase별 승인과 R(Review), 품질 검토자, I(Input), 투입물 책임자, P(Participant)등의 기초가 됨 |

### III. WBS의 100% 규칙(Rule)

| 구분  | 설명   |
|-----|--|
| 개념  | WBS 작성의 각 레벨의 작업량 합이 100%가 되어야 하며, 각 레벨의 예산의 합도 전체 예산과 100% 맞게 WBS를 작성해야 한다는 이론 및 방법론  |
| 구성도 | <p>Level 1 인도물 = 100%<br/>Level 2 CA 100%</p> <p>집 건축 프로젝트 (Work: 100%, 예산: 2억 6천만원)</p> <p>내부 공사 (Work: 45.6%, 예산: 8천만원)<br/>기초공사 (Work: 24.0%, 예산: 8천만원)<br/>외부 공사 (Work: 30.4%, 예산: 1억원)</p> <p>Level 3 work Package = 100%</p> <p>전기설비, 배관작업, 터파기, 철골세우기, 벽돌공사, 나무조경</p> |
| 규칙  | 관리가 가능한 크기   |
|     | 레벨(LEVEL)  |
|     | WP크기   |

|  |               |   |
|--|---------------|---|
|  | 100% 규칙(Rule) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 레벨1 = 인도물(Deliverables)을 말함, 100%</li> <li>- 레벨2 = Control Account를 말함, 100%</li> <li>- 레벨3, 레벨4...</li> <li>- 레벨5 = 작업패키지를 말함, 합이 100%</li> </ul> |
|--|---------------|---|

“끝”

[참고] WBS의 활용

| 지식영역   | WBS 활용  |
|--------|---|
| 통합관리   | - 범위/일정/원가를 유기적으로 통합하여 프로젝트를 관리하기 위한 기본요소   |
| 범위관리   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 범위 기술서를 토대로 WBS작성</li> <li>- 승인된 범위기술서, WBS, WBS 사전은 범위기준선으로 활용</li> </ul>       |
| 일정관리   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- WBS 기준으로 프로젝트 활동목록 작성, 활동 순서 정의</li> <li>- 산출물 및 자원의 능력에 따라 자원 소요량 파악</li> </ul> |
| 원가관리   | - WBS Work Package 단위로 원가산정, 감시 및 통제에 활용  |
| 품질관리   | - Work Package별 품질 요구사항에 대한 정의 및 고객과의 합의 기준 문서로 활용  |
| 자원관리   | - WBS를 성공적으로 수행하기 위한 조직 구성도 작성 및 인적 자원 배치에 활용   |
| 의사소통관리 | - Work Package별 담당자 및 관련자를 지정하여 의사소통 경로 설정  |
| 위험관리   | - 각 단계별 발생 가능한 위험요소를 WBS에 기재하여 통제수단으로 활용  |
| 조달관리   | - 사업 발주로부터 각 구성 요소별 납품시기 정의 및 통제수단으로 활용   |

|       |  |     |           |
|-------|--|-----|-----------|
| 02    | IT-ROI 투자 성과평가   |     |           |
| 문제    | IT-ROI 투자 성과평가 모델에 대하여 설명하시오.  |     |           |
| 도메인   | IT경영전략   | 난이도 | 중 (상/중/하) |
| 키워드   | 투자 타당성 평가, 투자 효과성 평가, 지속적 관리 체계, IT투자성과, IT투자비용  |     |           |
| 참고문헌  | IT 투자성과평가 모델 적용방안에 대한 고찰 (대한전기학회 하계학술대회 논문집, 2008. 7. 16)<br><a href="#">[IT투자성과분석] IT-ROI란? : 네이버 블로그 (naver.com)</a> |     |           |
| 풀이기술사 | NS반 백기현 기술사(제 122회 정보관리기술사 / onlyride@naver.com)   |     |           |

## I. IT 투자에 대한 성과 측정, IT-ROI 투자 성과평가 모델의 개요

### 가. IT-ROI 투자 성과평가 모델의 개념

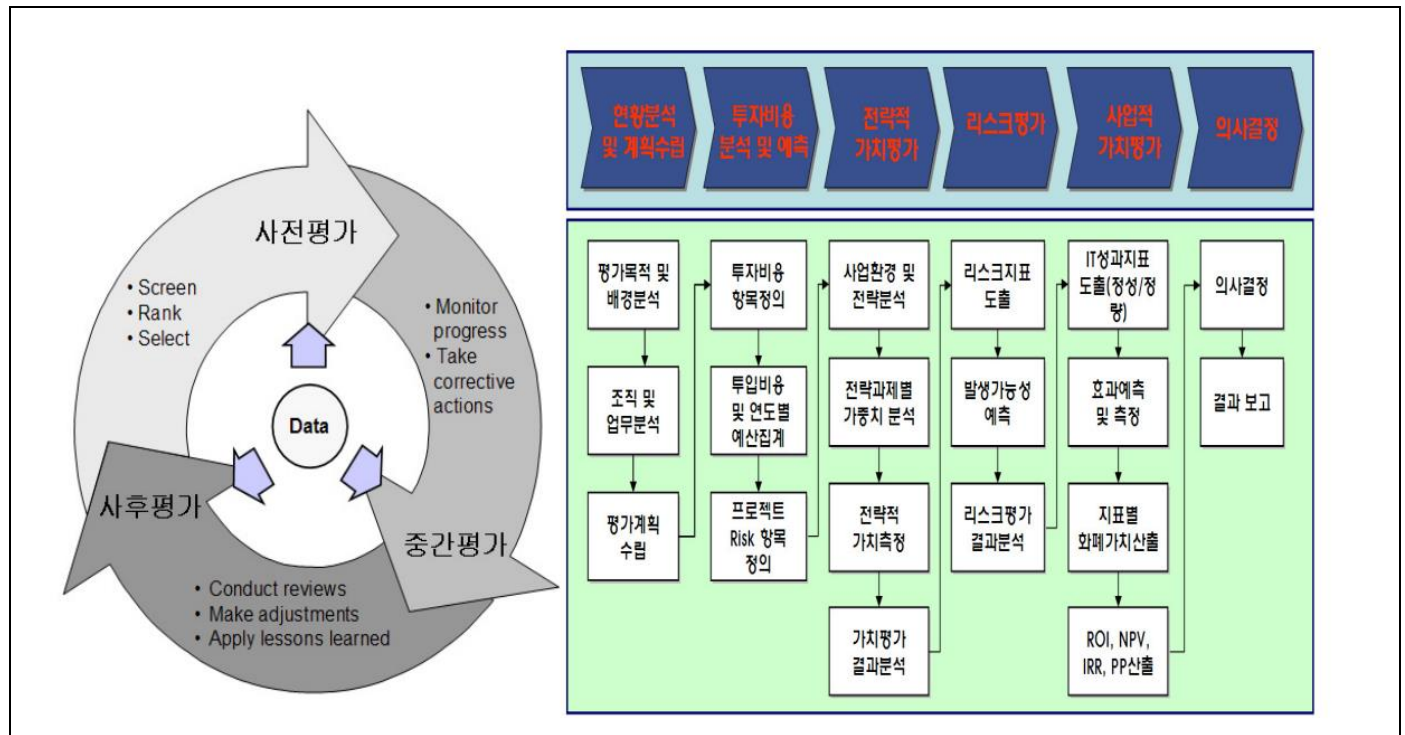
- IT 투자프로젝트의 사전, 중간, 사후 평가를 통해 유기적으로 연계하는 평가체계를 갖추도록 하여 IT 조직의 예산과 인력을 효율적으로 운영할 수 있도록 관리하는 모델

### 나. IT-ROI 투자 성과평가 모델의 필요성

|          |   |
|----------|---|
| 가치 창출 평가 | - 투자 타당성 및 당위성을 분석해 IT 투자로 인한 가치 입증 및 실현 목표와 정책 형성                              |
| 지속적인 관리  | - 사전, 중간, 사후 평가를 통해 유기적으로 연계하는 평가체계를 갖추어 결과에 대한 원인분석을 통해 개선방안을 도출하여 지속적인 관리가 필요 |

## II. IT-ROI 투자 성과평가 모델

### 가. IT-ROI 투자 성과평가 모델의 개념도



- IT 투자에 대한 사전평가, 중간평가, 사후평가 과정의 결과를 피드백해 지속적으로 개선이 가능한 모델

## 나. IT-ROI 투자 성과평가 모델 상세설명

| 구분        | 상세체계     | 설명   |
|-----------|----------|--|
| IT-ROI 체계 | - 사전평가   | - IT 투자를 하기 전에 IT 투자의 타당성을 측정하기 위한 평가과정이며, 추진계획의 내용이 타당하고 사업을 추진하는 것이 옳은 지 여부를 평가하며, 이를 통해 IT 투자를 할 것인지 여부와 방법을 결정<br>- 다수의 프로젝트에서 사업 우선순위를 결정하기 위해 사용 |
|           | - 중간평가   | - IT 투자 사업을 진행하는 과정에서 IT 투자 집행의 효율성을 측정하기 위해 실시<br>- 현재 진행되고 있는 IT 사업이 계획된 일정대로 진행되는지 여부와, 사업진행 중에 향후 성과를 예측 평가하며, 평가결과에 따라 사업에 대한 관리활동으로 구성           |
|           | - 사후평가   | - 시스템 구축 완료 후 운영과정에서 IT 투자의 효과성을 측정하기 위한 평가 과정<br>- 시스템 도입 후 IT 사업이 원래 목표에 맞게 실제 성과를 나타내는지 여부를 평가하여 잘 된 점이 있으면 강화하고 잘못된 점이 있으면 개선 작업을 수행하게 하는 정보를 제공   |
| 측정지표      | - IT투자성과 | - IT가 비즈니스 성과향상에 기여하는 바를 <b>재무적으로 환산</b> 하여 계산   |
|           | - IT투자비용 | - 컨설팅 비용, 구축 비용, 유지보수 비용 등의 <b>구축 및 운영 비용</b> 을 합산하여 산정  |

## III. IT-ROI 투자 성과평가 모델 활용방안

| 단계       | 활용방안          | 설명  |
|----------|---------------|---|
| 사전<br>평가 | - 의사결정<br>자료  | - IT 프로젝트 및 시스템 도입에 대한 다수의 대안이 존재할 경우에 프로젝트 및 시스템 도입을 위한 의사결정 정보로 활용                        |
| 중간<br>평가 | - 프로젝트<br>관리  | - 프로젝트 진행과정에 대한 성과평가를 실시하여 계획했던 효과를 달성하였는지 여부를 관리할 수 있으며, IT투자위험과 수익에 대한 중간평가 정보를 제공        |
|          | - 전략 방향<br>결정 | - 프로젝트 및 IT 시스템 도입 이후 특정 기간에 대한 기업 전반의 효과에 대한 정보를 바탕으로 전략적인 방향을 결정                          |
| 사후<br>평가 | - 프로젝트<br>개선  | - 사후 평가결과에 대한 원인 분석을 통해 시스템의 문제를 분석하여 보완할 수 있으며, 결과를 피드백하여 새로운 시스템 도입 및 프로젝트 수행 시 개선을 위해 활용 |

“끝”

|       |  |     |           |
|-------|--|-----|-----------|
| 03    | POP(Point of Production)   |     |           |
| 문제    | POP(Point of Production)에 대하여 설명하시오.   |     |           |
| 도메인   | IT경영전략   | 난이도 | 중 (상/중/하) |
| 키워드   | 생산시점 관리, 생산량 예측, 생산현황관리, 물류현황관리, 품질관리, 실시간 집계, 분석, 실적관리<br>위주 시스템  |     |           |
| 참고문헌  | <a href="http://www.atpm.co.kr/5.mem.service/6.data.room/data/pe/pdc/pdc(04)/pdc(04)06.htm">http://www.atpm.co.kr/5.mem.service/6.data.room/data/pe/pdc/pdc(04)/pdc(04)06.htm</a><br><a href="http://www.itsco.co.kr/mes/summary.do">http://www.itsco.co.kr/mes/summary.do</a> |     |           |
| 풀이기술사 | NS반 차상인 기술사(제 125회 정보관리기술사 / itpe.ince@gmail.com)  |     |           |

I. 생산 시점에 발생하는 정보 가시화, POP(Point Of Production)의 개요

가. POP(Point of Production)의 개념

- 생산계획 및 작업지시에 의거하여, 현장에서 발생하는 각종 데이터를 실시간으로 집계, 분석, 조회 기능을 제공하는 생산 시점 관리 시스템

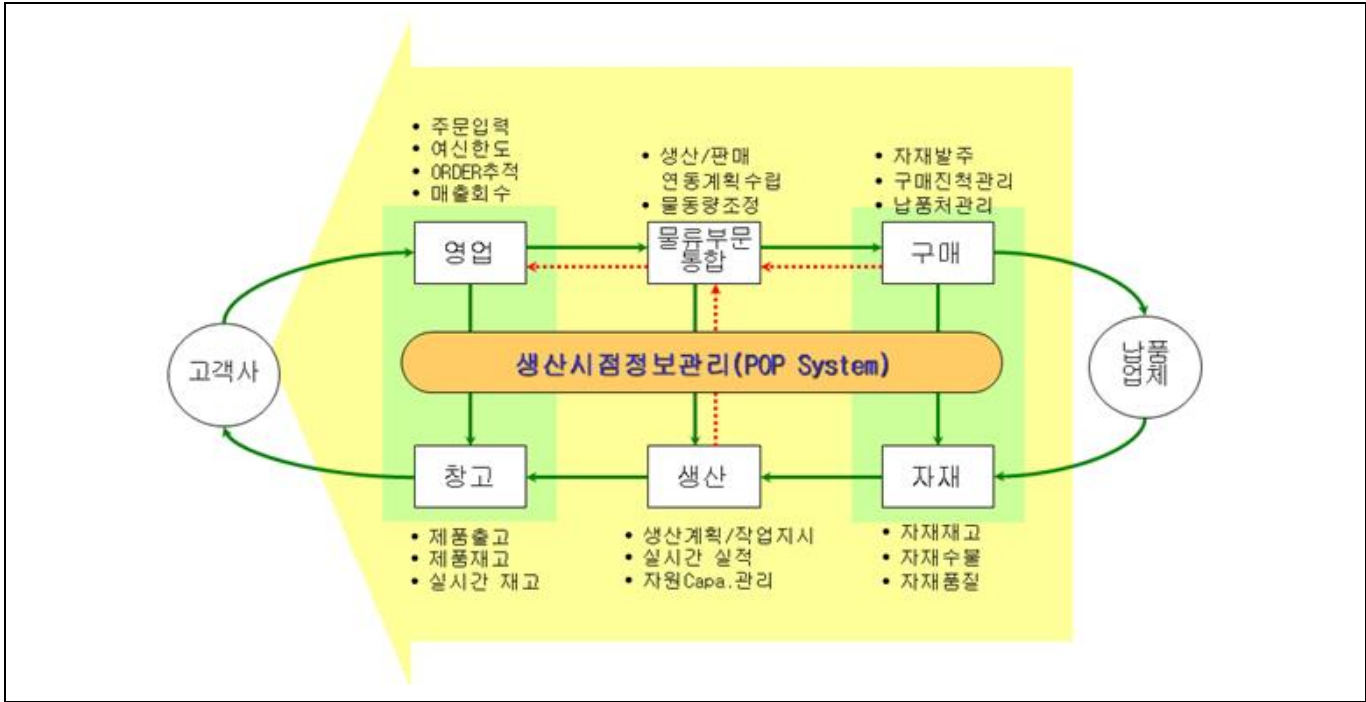
나. POP의 특징

|         |                                   |
|---------|-----------------------------------|
| 생산량 예측  | - 정보시스템을 통한 생산 계획 조정 및 생산량 예측     |
| 수작업 최소화 | - 제조 현장의 Paperless화 실현 및 수작업의 최소화 |
| 생산성 향상  | - 공정 개선을 통한 생산 소요시간 단축 및 생산성 향상   |

- 국내에선 MES와 혼용되고 있으나, 실제 기능상 큰 차이 존재

II. POP(Point Of Production)의 개념도 및 기술요소

가. POP(Point Of Production)의 개념도





## 나. POP(Point of Production)의 주요기능

| 주요 기능                | 세부 기능     | 설명  |
|----------------------|-----------|---|
| 생산현황<br>실시간<br>모니터링  | 가동/비가동 현황 | - 현재시점의 각 라인별 가동 및 비가동 상황을 모니터링   |
|                      | - 생산실적현황  | - 각 라인 별 계획대비 실적에 대한 현황과 전체현황을 모니터링   |
|                      | - 재고현황    | - 각 라인에서 생산된 제품의 재고와 출하대기 재고를 함께 관리   |
| 물류 현황<br>실시간<br>모니터링 | - 투입현황    | - 각 라인별 자재 또는 반제품 투입현황을 관리  |
|                      | - 소요현황    | - 표준자료에 의한 실적치로 소요내역을 관리  |
|                      | - 재공현황    | - 투입대비 실적치에 의한 재공수량을 계산해 재고실사를 대비   |
|                      | - 입고현황    | - 자재, 반제품, 외주가공에 대한 수입검사 현황을 관리   |
| 품질관리                 | - 수입검사    | - 수입/출하 검사 시, 검사성적서를 포함하여 불량거래처, 불량항목 등의 보고서 및 불량률 추이도, 각종 검사에 관한 보고서 등을 통하여 명확한 판단기준을 세워, 외주 거래처의 수입 불량발생 상황을 불량률 추이도 등을 통하여 품질향상 효과를 높임 |
|                      | - 공정검사    | - 생산 실적 등록 시 처리되는 자료에 의하여 구분된 이상상황 발생에 관한 공정 검사일보 등을 통하여, 품질에 관한 여러 특성치가 보고서, 집계표 및 그래프 등으로 공정의 흐름상태를 즉시 파악                               |
| 기존업무<br>연계처리         | - 연계처리    | - 현행업무와 POP System Data 연동을 위해 생산실적, 영업 출하, 자재 입고 등의 Data 입력 부분과 EIS 관련 부분에 대한 정보처리   |

## III. POP와 MES의 비교

| 비교 항목        | POP  | MES   |
|--------------|--|---|
| 목적           | - 생산 현장에서 발생하는 각종 생산 데이터의 실시간 집계, 분석                         | - 생산 라인의 재고 감축, 제조 사이클 타임 단축, 자원 활용 최적화       |
| 핵심 기능        | - 실적 관리 위주 시스템   | - 계획/자원 할당 위주 시스템                             |
| 활용 업무        | - 공정상의 불필요한 요소 개선  | - 제품 Life Cycle 모니터링                          |
| 도입시<br>기대 효과 | - 예측 생산과 품질 보증을 통한 납기준수 및 경쟁력 배양<br>- 작업에 관련된 모든 resource 제어 | - 재공 재고 감축<br>- 제조 사이클 타임 단축<br>- 자원 활용 효과 증가 |

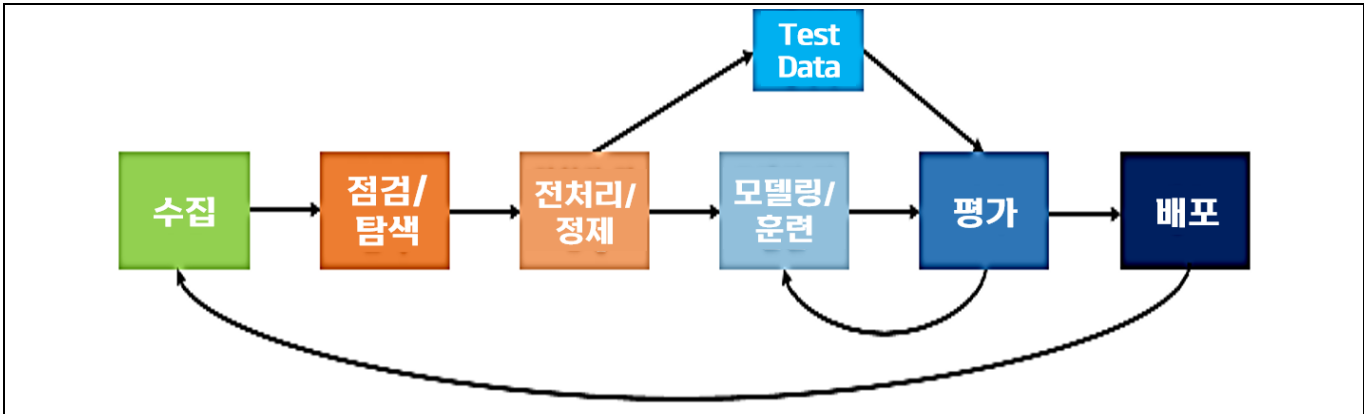
- POP는 MES의 전체 기능 중 실시간 정보의 제공 및 통계적 분석을 통한 품질의 개선에 특화된 시스템

“끝”

|       |  |     |           |
|-------|--|-----|-----------|
| 04    | 기계학습(Machine Learning) 모델링(Modeling), 모델옵스(ModelOps)                             |     |           |
| 문제    | 기계학습(Machine Learning) 모델링(Modeling)과 모델옵스(ModelOps)에 대하여 설명하시오.                 |     |           |
| 도메인   | 인공지능   | 난이도 | 중 (상/중/하) |
| 키워드   | 수집, 점검 및 탐색, 전처리 및 정제, 모델링 및 훈련, 평가, 배포  |     |           |
| 참고문헌  | <a href="https://www.sas.com">https://www.sas.com</a> (SAS코리아, ModelOps가 필요한 상황) |     |           |
| 풀이기술사 | 강남 평일 야간반 전일 기술사(제 114회 정보관리기술사 / nikki6@hanmail.net)                            |     |           |

I. 기계학습(Machine Learning)의 모델링(Modeling)

가. 기계학습 모델링 과정



- 기계학습 모델링이란 분석용 데이터를 이용한 가설 설정을 통하여 통계 모형을 만들거나 데이터의 분류, 예측, 군집 등의 기능을 수행하는 모형을 만드는 과정 의미

나. 기계학습 모델링 단계별 주요 Activity

| 모델링 단계                               | 주요 Activity  |
|--------------------------------------|--|
| 수집(Acquisition)                      | - 머신 러닝을 하기 위해서는 기계에 학습시켜야 할 데이터가 필요   |
| 점검 및 탐색<br>(Inspection/exploration)  | - 데이터를 점검하고 탐색하는 단계<br>- 데이터의 구조, 노이즈 데이터, 머신 러닝 적용을 위해서 데이터를 어떻게 정제 해야하는지 등을 파악 |
| 전처리 및 정제<br>(Preprocessing/Cleaning) | - 머신 러닝 워크플로우에서 가장 까다로운 작업 중 하나인 데이터 전처리 과정                                      |
| 모델링 및 훈련<br>(Modeling/Training)      | - 머신 러닝에 대한 코드를 작성하는 단계  |
| 평가(Evaluation)                       | - 기계가 예측한 데이터가 테스트용 데이터의 실제 정답과 얼마나 가까운지를 측정                                     |
| 배포(Deployment)                       | - 평가 단계에서 기계가 성공적으로 훈련이 된 것으로 판단된다면 완성된 모델이 배포                                   |

- 무수한 분석 모델이 아예 배포되지 않거나 제때 배포되지 않는 탓에 엄청난 자원과 투자 수익이 사라짐
- 이러한 문제를 해결하기 위해 모델옵스(ModelOps) 방식이 탄생

## II. AI 생명주기의 최적화, 모델옵스 개념과 핵심요소

### 가. 모델옵스(ModelOps) 개념

| 개념도 | 정의   |
|-----|--|
|     | <p>- 머신러닝, 지식 그래프, 규칙, 최적화 및 언어를 포함한 광범위한 AI 및 의사 결정 모델의 거버넌스 및 수명주기 관리 전략</p> |

### 나. 모델옵스의 성공적 도입을 위한 요소

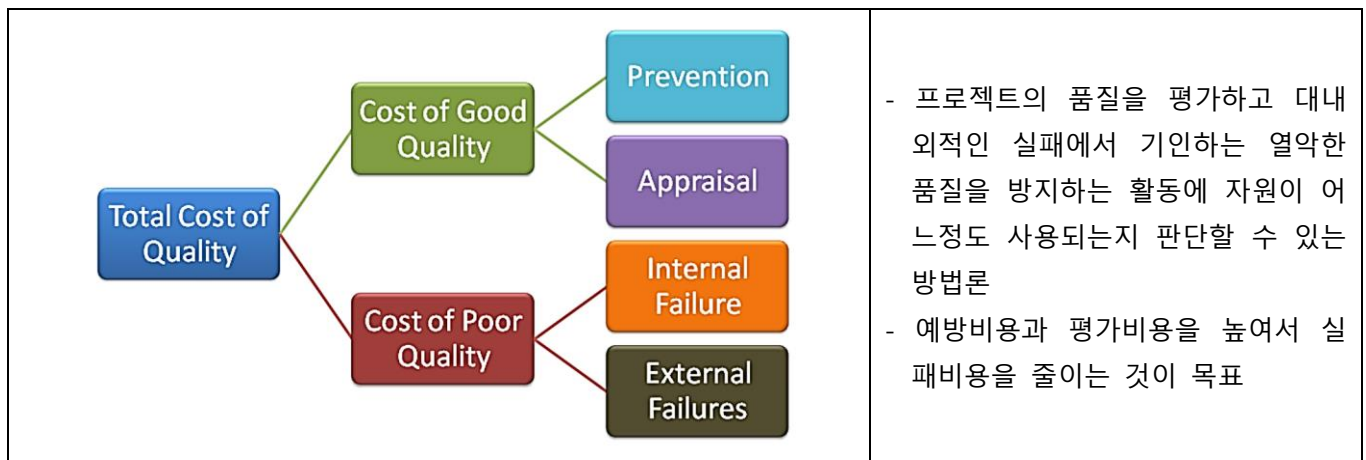
| 구분    | 핵심 요소           | 세부 내용   |
|-------|-----------------|---|
| 환경 분석 | 현재 상황 파악        | - 모델옵스를 도입하기로 한 후 가장 먼저 해야 할 일은 기존의 공식/비 공식적 분석 프로세스를 명문화하고 그 효용성을 평가   |
| 운영    | 변화와 촉진          | - 모델 배포 프로세스의 현재 상황을 파악했다면 이제 모델의 제작 및 배포 방식을 개선하는 데 필요한 문화적 변화와 자동화 및 프로세스 표준화를 촉진하는 데 주력                          |
|       | 문화적 공감대 형성      | - 일관적이고 측정 가능한 방식으로 모델의 분석 라이프사이클을 완료하려면 원하는 수준의 비즈니스 가치를 제공하는 분석 모델을 개발하겠다는 공통된 목표 하에 완전히 새로운 차원의 부서 간 협업이 뒷받침돼야 함 |
|       | 표준화와 자동화에 투자    | - 분석을 적극적으로 활용하려면 모델 저장, 성능 모니터링, 경보, 모델 배포 및 리트레이닝 프로세스를 중심으로 표준화, 그리고 궁극적으로 자동화에 투자                               |
| 모니터링  | 효과적인 모델 거버넌스 구현 | <p>- 가시성을 바탕으로 분석 모델의 상태와 기능, 목적, 효용성 및 가치를 파악 할 수 있음</p> <p>- 결과적으로 분석 기술을 제대로 관리하여 분석 모델의 비즈니스 효과를 유지</p>         |

- AI 모델의 재 조정, 재 학습 또는 재 구축을 지원하여 AI 기반 시스템 내에서 모델의 개발, 운영 및 유지 관리 사이에 중단 없는 프로세스를 제공

“끝”

|       |   |     |           |
|-------|---|-----|-----------|
| 05    | 품질 비용(Cost of Quality)                                |     |           |
| 문제    | 소프트웨어 개발 프로젝트 품질비용 항목 4가지를 제시하고, 각 항목별로 사례를 들어 설명하시오. |     |           |
| 도메인   | 소프트웨어공학   | 난이도 | 중 (상/중/하) |
| 키워드   | 예방비용, 평가비용, 내부실패비용, 외부실패비용                            |     |           |
| 참고문헌  | ITPE 서브노트   |     |           |
| 풀이기술사 | 강평야 전일 기술사(제 114회 정보관리기술사 / nikki6@hanmail.net)       |     |           |

## I. PMBOK의 품질관리 핵심요소, 품질비용의 개요.



- 1980년 미국의 품질비용의 선구자인 J.M Juran 박사가 예방비용(Prevetion), 평가비용(Appraisal), 실패비용(Failure)으로 분류

## II. 품질비용 4가지와 각 항목별 사례

### 가. 품질비용 4가지 설명

| 구분                                   | 항목     | 세부 내용                             |
|--------------------------------------|--------|-----------------------------------|
| 적합 품질비용<br>(Cost of Conformance)     | 예방비용   | - 결함 예방을 위한 비용                    |
|                                      | 평가비용   | - 제품 품질 확인/검증을 위한 비용              |
| 부적합 품질비용<br>(Cost of Nonconformance) | 내부실패비용 | - 제품 인도 전 결함 수정 비용                |
|                                      | 외부실패비용 | - 고객에게 인도 후 제품이나 서비스를 수정하는데 드는 비용 |

### 나. 품질비용 각 항목별 사례

| 유형   | 사례   |
|------|--|
| 예방비용 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 품질 계획, 기획, 데이터 수집/분석, 각종 보고</li> <li>- 훈련, 문서화, 장비, 개선 일정</li> <li>- 방법론 수립, 업무 매뉴얼 작성, 팀원교육</li> <li>- 품질 감사 비용, 시상금, 행사비</li> </ul> |
| 평가비용 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 검사, 파괴 시험(Destructive test) 손실</li> <li>- SW Test, Review, Inspection</li> </ul>  |

|        |  |
|--------|--|
|        | - 공정/일정관리 비용   |
| 내부실패비용 | - 재작업, Wasted materials(폐기물, 폐기처리)<br>- 대책 검토 비용<br>- 선별 작업 비용       |
| 외부실패비용 | - 법적 책임, 하자보수, 사업손실<br>- 할인 및 가격(단가) 인하<br>- 인용실추, 기회손실<br>- 긴급대응 비용 |

- 품질비용은 일반적으로 예방비용>평가비용>내부실패비용>외부실패비용 순으로 사용 권장

“끝”

|       |   |     |           |
|-------|---|-----|-----------|
| 06    | NoSQL   |     |           |
| 문제    | NoSQL의 3가지 구조에 대하여 설명하시오.                       |     |           |
| 도메인   | 데이터베이스  | 난이도 | 중 (상/중/하) |
| 키워드   | Key-Value, Wide-Column, Document Database       |     |           |
| 참고문헌  | ITPE 서브노트                                       |     |           |
| 풀이기술사 | 강평야 전일 기술사(제 114회 정보관리기술사 / nikki6@hanmail.net) |     |           |

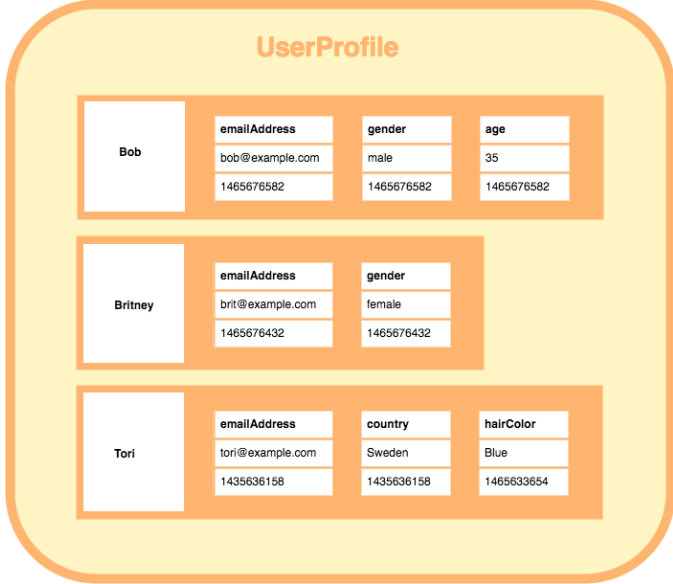
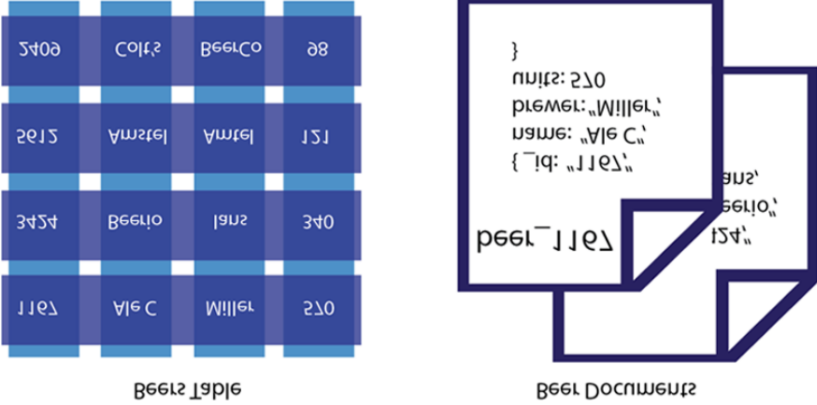
## I. 비 관계형 데이터베이스, NoSQL(Not Only SQL)의 개념

| 구분         | 세부 설명  |  |
|------------|--|--|
| 개념         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전통적인 RDBMS와 다른 DBMS를 지칭하기 위한 용어로 데이터 저장에 고정된 Table-Schema가 필요하지 않고, Join 연산 사용 불가, 수평적으로 확장 가능한 DBMS (사례) 구글 Bigtable, 아마존 Dynamo, 트위터 Cassandra</li> </ul> |  |
| 개념측면<br>특징 | 비 관계   | - 기존 RDB와는 다르게 Foreign Key 등으로 데이터 관계를 제약하지 않음 |
|            | 조인불가   | - 일반적으로 테이블간 Join 연산을 지원하지 않음                  |
|            | 스키마 유연   | - 데이터 저장 컬럼은 각기 다른 이름과 다른 타입이 허용 됨             |
|            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 고정 테이블 스키마 없음, 예측 가능한 응답시간, 수평적 확장, 고 가용성, 빅데이터실시간처리에 이용되는 NoSQL기반 DB시스템 구축 활발</li> </ul>   |  |

- NoSQL 은 BASE 핵심 특성을 기반으로 Column, KVS, Document 등 일반 특성을 통해 구성 됨

## II NoSQL 의 구조 상세 설명

| 구조        | 세부내용   | 사례 |             |    |         |    |         |    |                  |    |            |                                 |
|-----------|--|----|-------------|----|---------|----|---------|----|------------------|----|------------|---------------------------------|
| Key-Value | <div><div><div>Key</div><div>Value</div></div><table><tr><td>K1</td><td>AAA,BBB,CCC</td></tr><tr><td>K2</td><td>AAA,BBB</td></tr><tr><td>K3</td><td>AAA,DDD</td></tr><tr><td>K4</td><td>AAA,2,01/01/2015</td></tr><tr><td>K5</td><td>3,ZZZ,5623</td></tr></table><div>- 기본적인 패턴으로 KEY-VALUE 하나의 묶음(Unique)으로 저장되는 구조로 단순한 구조이기에 속도가 빠르며 분산 저장 시 용이</div></div> | K1 | AAA,BBB,CCC | K2 | AAA,BBB | K3 | AAA,DDD | K4 | AAA,2,01/01/2015 | K5 | 3,ZZZ,5623 | Redis, Oracle<br>NoSQL Database |
| K1        | AAA,BBB,CCC  |    |             |    |         |    |         |    |                  |    |            |                                 |
| K2        | AAA,BBB  |    |             |    |         |    |         |    |                  |    |            |                                 |
| K3        | AAA,DDD  |    |             |    |         |    |         |    |                  |    |            |                                 |
| K4        | AAA,2,01/01/2015   |    |             |    |         |    |         |    |                  |    |            |                                 |
| K5        | 3,ZZZ,5623   |    |             |    |         |    |         |    |                  |    |            |                                 |

|                                |   |   |
|--------------------------------|---|---|
| Wide-Column<br>(Column-Family) |  <p>- 행마다 키와 해당 값을 저장할 때마다 각각 다른값의 다른 수의 스키마</p>  | Hbase, Google<br>BigTable, Vertica      |
| Document<br>Database           |  <p>DOCUMENT STORE</p> <p>- 테이블의 스키마가 유동적, 즉 레코드마다 각각 다른 스키마를 가짐</p> <p>- 보통 XML, JSON과 같은 DOCUMENT를 이용해 레코드를 저장</p> | MongoDB,<br>CouchDB, Azure<br>Cosmos DB |

- 데이터를 노드로 표현하며, 노드 사이의 관계를 엣지로 표현하는 Graph Database 구조도 존재

### III. RDBMS와 NoSQL의 구조적 차이점

| 차이 항목  | NoSQL                                     | RDBMS                            |
|--------|---|----------------------------------|
| 구성기반   | Document, Key-Value pairs,<br>Wide-column | Table                            |
| 스키마    | Dynamic schema                            | Predefined schema                |
| 트랜잭션   | BASE 강조                                   | ACID 강조                          |
| 확장방향   | Horizontally scalable                     | Vertically scalable              |
| 쿼리     | 기본적으로 Put/Get 지원                          | Sort, Join, Grouping, Index 등 다수 |
| 일관성 측면 | 약한 일관성                                    | 강한 일관성                           |
| 중점사항   | Availability                              | Commit에 집중                       |

| 시스템 측면 | 성능에 초점                               | 엄격한 데이터 관리              |
|--------|--------------------------------------|-------------------------|
| 대표제품   | MongoDB, Bigtable,<br>Redis, HBase 등 | Oracle, MySql, MS-SQL 등 |
| 기술지원   | 커뮤니티 의존경향 높음                         | 각 벤더의 완벽한 지원            |
| 분류기준   | 키, 문서 등<br>저장구조에 따른 분류               | 오픈소스,<br>벤더 제품으로 분류     |

- NoSQL은 강한 제약 보다는 어플리케이션에 최적화된 모델링 필요

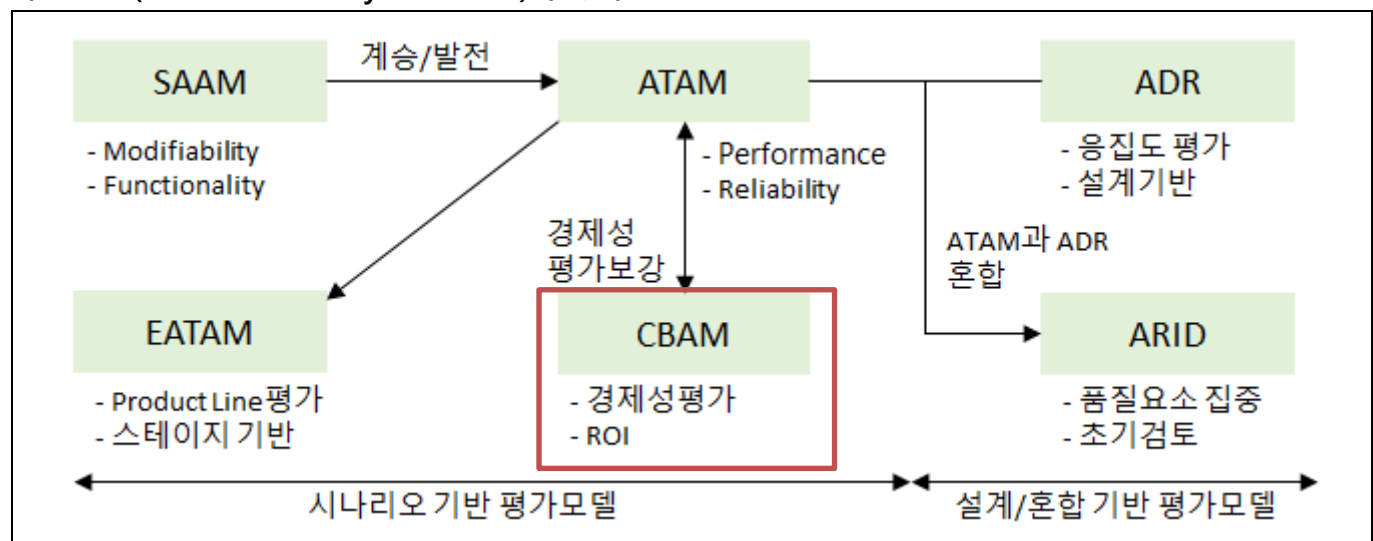
“끝”



|       |  |     |           |
|-------|--|-----|-----------|
| 07    | CBAM(Cost Benefit Analysis Method)   |     |           |
| 문제    | 소프트웨어 아키텍처 평가모델 중 CBAM(Cost Benefit Analysis Method)에 대하여 설명하시오.   |     |           |
| 도메인   | 소프트웨어공학  | 난이도 | 중 (상/중/하) |
| 키워드   | 효용-반응값 곡선 작성, ROI, 아키텍처 접근법  |     |           |
| 참고문헌  | ITPE 기술사회 126회 대비 Final Round 1일차<br><a href="https://itwiki.kr/w/소프트웨어_아키텍처_평가">https://itwiki.kr/w/소프트웨어_아키텍처_평가</a> |     |           |
| 풀이기술사 | 김민 기술사(제 120회 정보관리기술사 / itpe.min@gmail.com)  |     |           |

## I. 경제적인 접근을 통한 소프트웨어 아키텍처 평가모델 CBAM의 개요

### 가. CBAM(Cost Benefit Analysis Method)의 정의



- ATAM 평가 모델에서 부족한 경제성 평가를 보강하고 효용-반응 곡선을 이용하는 소프트웨어 아키텍처 평가 기법

### 나. CBAM의 특징

| 항목   | 설명   |
|------|--|
| 특징   | - 품질 속성의 경제성 중심, 비용과 이익으로부터 "투자대비효과(ROI)" 계산 |
| 시점   | - ATAM 수행 이후 ATAM의 산출물을 기반으로 수행              |
| 관심사항 | - 이해관계자의 이익을 ROI를 판단근거로 활용                   |
| 장점   | - 비용, 일정, 위험 파악                              |
| 단점   | - 품질 속성 평가 미흡                                |

- 달성할 수 있는 품질속성의 이익을 측정하여 "효용(Utility)" 표현

## II. CBAM 프로세스

| 순서 | 항목                | Phase 1                | Phase 2   |
|----|-------------------|------------------------|---|
| 1  | 시나리오 결정           | 시나리오 수집                | - 기존 ATAM의 시나리오 또는 신규 시나리오 수집<br>- 비즈니스 목표 기준으로 우선순위 상위 1/3 만 선별  |
| 2  |                   | 시나리오 정제                | - 시나리오마다 최선, 최악, 현재, 기대 반응값 찾아<br>시나리오 집합 생성                      |
| 3  |                   | 시나리오 우선순위              | - 기대 반응값에 따라 상위 1/2 시나리오 선별<br>- 우선순위별 가중치 부여(최상: 1.0 부여)         |
| 4  | 효용-반응 값 곡선 작성     |                        | - 2단계에서 찾은 최선, 최악, 현재, 기대 반응값으로 효용-반응 값 곡선 추정                     |
| 5  | 아키텍처 접근법 전체 이익 계산 | 예상 반응 값 결정             | - 시나리오를 담당하는 아키텍처 접근법을 찾아서 연결하고<br>아키텍처 접근법의 예상(expected) 반응값을 결정 |
| 6  |                   | 아키텍처 접근법의 예상 효용 계산     | - 4단계에서 작성한 효용-반응값 곡선을 이용해서 예상값 도출<br>- 아키텍처 접근법의 예상 효용을 계산       |
| 7  |                   | 아키텍처 접근법의 전체 이익 계산     | - 시나리오별 우선순위 가중치를 반영하여 모든 시나리오의 이익을 계산                            |
| 8  | 아키텍처 접근법 선정과 검증   | 아키텍처 접근법의 ROI 계산, 순위결정 | - ROI 를 기준으로 아키텍처 접근법 들의 순위를 결정                                   |
| 9  |                   | 아키텍처 접근법 선정, 결과 검증     | - 비용과 일정을 고려하여 아키텍처 접근법을 선정하고<br>결과 검증                            |

## III. CBAM과 ATAM의 비교

| 비교 항목 | CBAM              | ATAM              |
|-------|-------------------|-------------------|
| 목적    | 비용과 이익 기반         | 품질속성 기반           |
| 고려사항  | ATAM의 이익과 불확실성 고려 | 민감점, 절충점의 상충관계 고려 |
| 평가단계  | 9개의 평가단계(1차, 2차)  | 4개의 평가단계          |
| 주요요소  | 효용-반응 곡선          | 품질 유틸리티           |

- CBAM, ATAM 평가 모델외에 ADR, ARID 등의 SW 아키텍처 평가 모델도 활용 가능

“끝”

|       |   |     |           |
|-------|---|-----|-----------|
| 08    | 상관관계(Correlation), 인과관계(Causation)                                    |     |           |
| 문제    | 빅데이터 분석에서 상관관계(Correlation)와 인과관계(Causation)에 대하여 비교하여 설명하시오.         |     |           |
| 도메인   | 확률 · 통계   | 난이도 | 상 (상/중/하) |
| 키워드   | 선형적 관계, 원인과 결과, 양의 관계, 음의 관계, 직접 인과 관계, 간접 인과 관계, 독립 변수, 종속 변수, 상관계수  |     |           |
| 참고문헌  | ITPE 제2회 실전 명품 모의고사 해설집 1교시<br>원인과 결과의 경제학(나카무로 마키코 저, 2018.09, 리더스북) |     |           |
| 풀이기술사 | 안경환 기술사(제 110회 정보관리기술사 / akh.itpe@gmail.com)                          |     |           |

### I. 두 결과의 관계 분석. 상관관계(Correlation)와 인과관계(Causation) 개념 비교

| 비교  | 상관관계(Correlation)                                       | 인과관계(Causation)                                    |
|-----|---|--|
| 정의  | - 서열 척도, 등간 척도, 비율 척도로 측정된 변수들 간의 관련성 정도를 확인하기 위한 분석 기법 | - 독립 변인이 종속 변인에 영향을 미치는지에 대해서 둘 간의 관계를 분석하는 통계적 방법 |
| 개념도 |   |  |

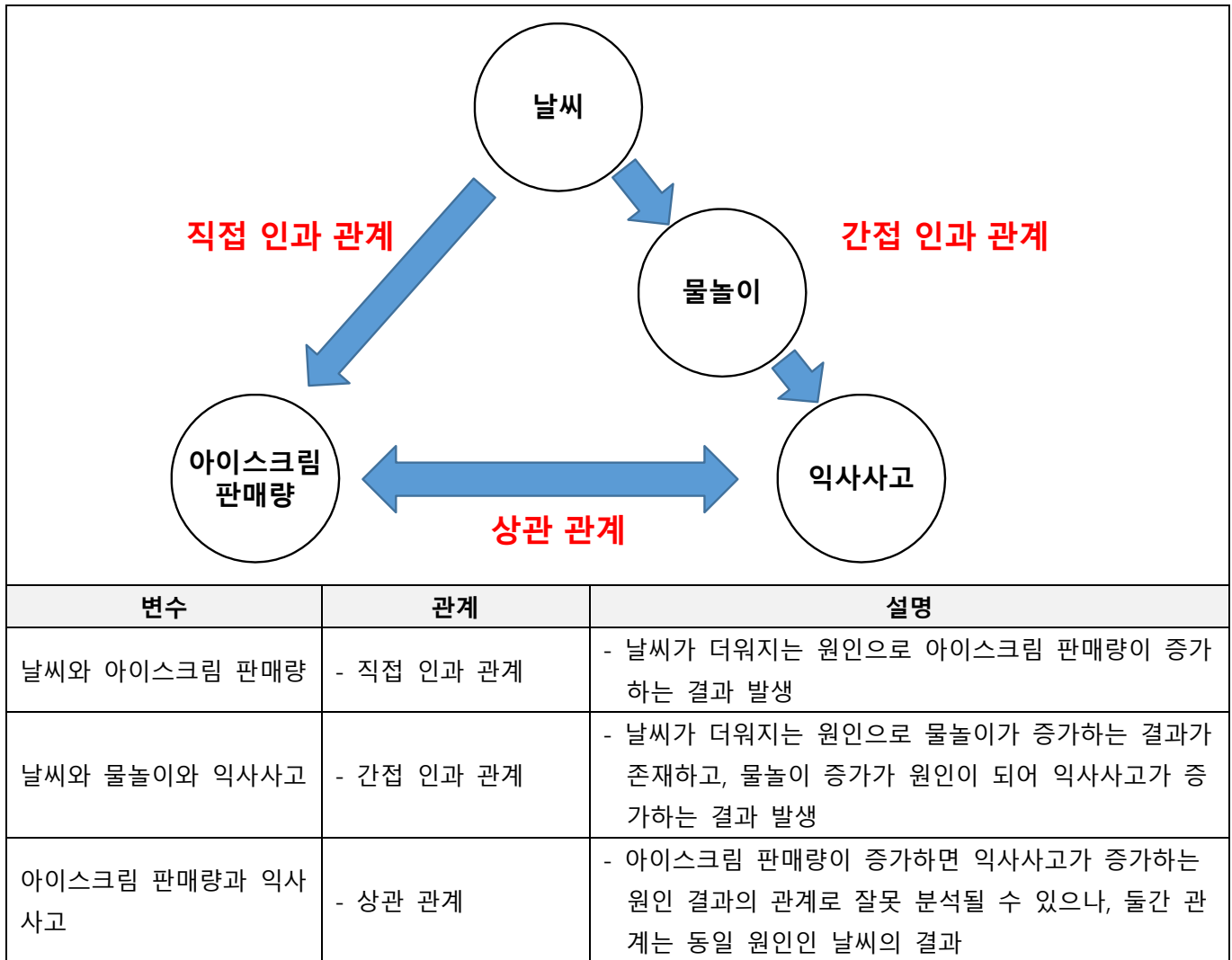
### II. 상관관계(Correlation)와 인과관계(Causation) 상세 비교

| 비교       | 상관관계(Correlation)                            | 인과관계(Causation)                                     |
|----------|--|---|
| 관계 분석 목적 | - 두 가지 현상 가운데 한쪽이 변화하면 다른 한쪽도 따라서 변화하는 관계 분석 | - 한 현상은 다른 현상의 원인이 되고 그 다른 현상은 먼저의 현상의 결과가 되는 관계 분석 |
| 관계 분석    | - 두 변수 간 선형적 또는 비선형적 관계                      | - 하나의 사건이 다른 사건을 일으킬 때 그 두 사건의 관계                   |
| 변수간 관계   | - 상호 의존성 또는 상호 관련성                           | - 원인과 결과  |
| 변수 관계도   |  |   |

|       |   |                                     |
|-------|---|-------------------------------------|
| 관계 유형 | - 양의 관계, 음의 관계  | - 직접 인과 관계, 간접 인과 관계                |
| 도출 모형 | - 머신 러닝 기반 예측 모형  | - 기준선 모형                            |
| 관리 지표 | - 선행지표, 후행지표  | - 선행 지표                             |
| 분석기법  | - 피어슨(Pearson) 상관계수<br>- 스피어만 순위(Spearman Rank) 상관계수<br>- Kendall Tau(켄탈 Tau) | - 회귀 분석, 경로 분석, 요인 분석<br>- 공분산구조 분석 |

- 상관 관계는 인과 관계의 필요 조건이 될 수 있으나, 충분조건이 될 수 없음

### III. 상관관계(Correlation)와 인과관계(Causation) 사례



“끝”

|       |  |     |           |
|-------|--|-----|-----------|
| 09    | 뉴로모픽칩(Neuromorphic Chip)   |     |           |
| 문제    | 뉴로모픽칩(Neuromorphic Chip)   |     |           |
| 도메인   | 디지털서비스   | 난이도 | 중 (상/중/하) |
| 키워드   | 뉴런, 시냅스, Spike, PRNG, Weight, 저전력, 폰노이만 극복   |     |           |
| 참고문헌  | ITPE 기술사회 126회 대비 Final Round 3일차<br>Neuromorphic Computing: From Materials to Systems Architecture(Ivan K. Schuller, Rick Stevens, 2015.10) |     |           |
| 풀이기술사 | 안경환 기술사(제 110회 정보관리기술사 / akh.itpe@gmail.com)   |     |           |

I. 두뇌 신경회로 모방 기반, 뉴로모픽칩의 개요

가. 뉴로모픽칩의 정의

- 폰노이만 구조 병목 해결을 위해 사람의 두뇌를 모방 연산, 저장, 통신, 기능 융합한 뉴런-시냅스 구조의 저전력 고성능 칩

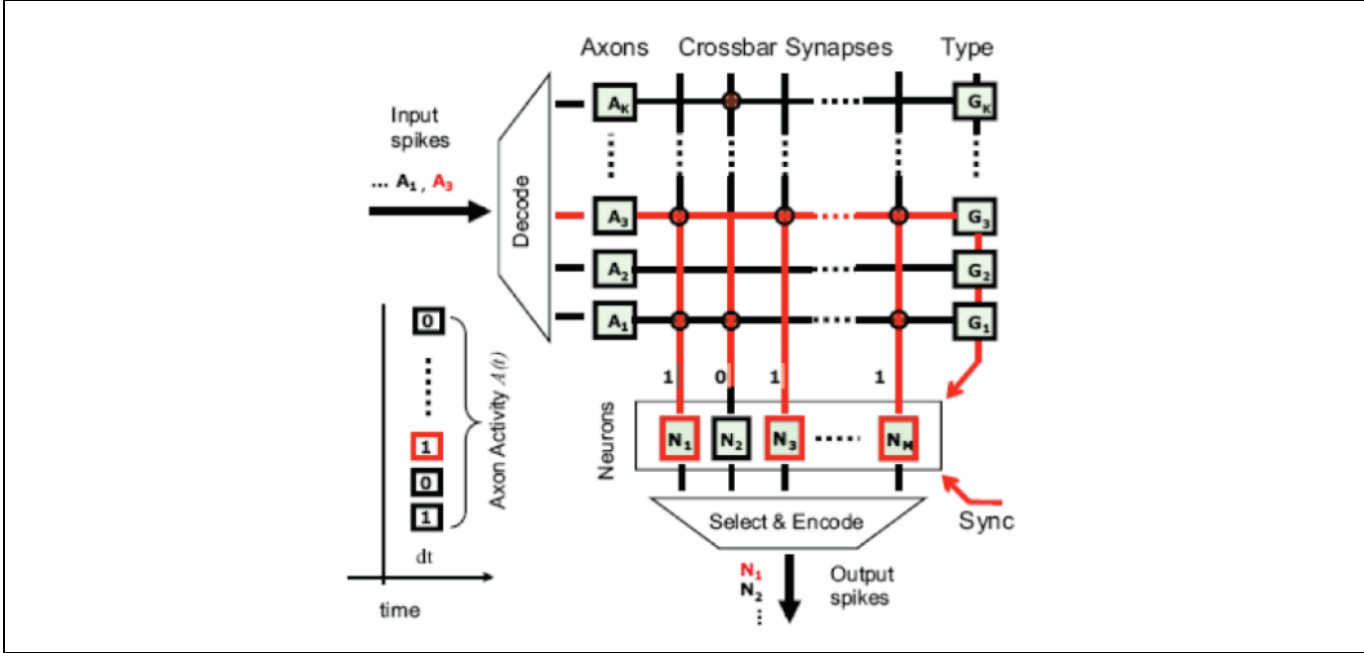
나. 뉴로모픽칩의 특징

|         |  |
|---------|--|
| 신경회로 모방 | - 코어의 일부 소자 뉴런 역할, 메모리칩은 뉴런과 뉴런 사이를 이어주는 시냅스 |
| 학습능력    | - 뉴로모픽칩 스스로 학습능력 보유하여 행동, 습관, 주위환경 인지 컴퓨팅 구현 |

- 기존 폰노이만 구조의 CPU와 메모리간 데이터 처리에 병목 현상 및 고전력 개선을 위해 등장

II. 뉴로모픽칩 아키텍처(Architecture) 및 기술요소

가. 뉴로모픽칩 아키텍처(Architecture)



나. 뉴로모픽칩의 기술요소

| 구분          | 기술요소     | 설명  |
|-------------|----------|---|
| 시냅틱<br>코어   | - 입력 뉴런  | - 뉴런 신호 코어간 입력 부분 담당                            |
|             | - 출력 뉴런  | - 내부 연산후 뉴런 신호 코어간 출력 부분 담당                     |
|             | - 시냅스크로스 | - 입력 뉴런과 출력 뉴런의 전기적 연결 기술                       |
| 신경망<br>신호처리 | - Spike  | - 전압 또는 전류 스파이크로 뉴런에게 전달                        |
|             | - PRNG   | - 뉴런 연산시 의사 난수 생성(Pseudorandom Noise Generator) |
|             | - Weight | - 출력 → 입력 전달신호의 활성화                             |

III. 뉴로모픽칩의 동향

| 구분 | 동향                        | 상세 동향  |
|----|---------------------------|--|
| 국외 | - 제로스(Zeroth) 개발          | - 퀄컴에서 세계 최초로 스파이크 형태, 시냅스 프로세서 개발   |
|    | - 트루노스 개발                 | - IBM에서 DARPA 주도 인공두뇌 프로젝트 참여 및 개발('14)  |
| 국내 | - 뉴로모픽 반도체 프로젝트           | - 삼성전자, SK, 하이닉스, 서울대, KAIST, ETRI 주관으로 16,000 개 CPU 역할을 작은 칩 하나로 처리하는 기술 상용화 추진 |
|    | - 인공신경망 반도체 소자 공동 연구개발 협약 | - 삼성전자, SK, 하이닉스 주관 반도체 D램 분야에서 미국 스탠퍼드 대학과 강유전체 물질 활용한 연구 진행                    |




- 스파이킹 뉴럴 네트워크(SNN) 기술 및 Memristor 시냅스 모방 소자 분야로 연구 활발 진행

“끝”

|       |   |     |           |
|-------|---|-----|-----------|
| 10    | 개인정보 가명처리(Pseudonymization), 익명처리   |     |           |
| 문제    | 개인정보의 가명·익명처리 기술에 대하여 설명하시오.  |     |           |
| 도메인   | 디지털서비스  | 난이도 | 중 (상/중/하) |
| 키워드   | 직접식별자(고유식별자), 간접식별자(준식별자), 속성정보, 특이정보(민감정보)<br>삭제(삭제, 마스킹), 통계(총계), 일반화(랜덤/제어/일반 라운딩, 범주화), 암호화(동형, 순서보존, 형태보존, 다형성), 무작위화(잡음, 치환, 토큰화), 기타(차분 프라이버시, 샘플링), ISO/IEC 20889 |     |           |
| 참고문헌  | ITPE 기술사회 125회 대비 Final Round 4일차<br>128회 대비 단합반·NS반 기출 예상 특강   |     |           |
| 풀이기술사 | 안경환 기술사(제 110회 정보관리기술사 / akh.itpe@gmail.com)  |     |           |

## I. 임의의 다른 이름으로 대체, 가명·익명 처리 기술 개념

### 가. 가명·익명 처리의 개념

|          |   |               |     |    |     |      |               |    |               |  |    |     |    |        |      |            |    |       |   |    |      |    |     |      |      |    |      |
|----------|---|---------------|-----|----|-----|------|---------------|----|---------------|--|----|-----|----|--------|------|------------|----|-------|---|----|------|----|-----|------|------|----|------|
| 가명 처리 정의 | - 개인정보의 일부를 삭제하거나 일부 또는 전부를 대체하는 등의 방법으로 추가 정보가 없이는 특정 개인을 알아볼 수 없도록 처리하는 기술(개인정보보호법 제2조1의2)  |               |     |    |     |      |               |    |               |  |    |     |    |        |      |            |    |       |   |    |      |    |     |      |      |    |      |
| 익명 처리 정의 | - 개인식별정보를 영구적으로 삭제하거나, 개인식별정보의 전부 또는 일부를 해당 기관의 고유식별기호로 대체하는 기술   |               |     |    |     |      |               |    |               |  |    |     |    |        |      |            |    |       |   |    |      |    |     |      |      |    |      |
| 개념도      | <div><div>개인정보</div><div></div><div>살아있는 개인에 관한 정보로 성명, 주민등록번호, 영상 등 개인을 알아볼 수 있는 정보</div><div><table><tr><td>성명</td><td>홍길동</td></tr><tr><td>나이</td><td>32세</td></tr><tr><td>전화번호</td><td>010-1234-5678</td></tr><tr><td>주소</td><td>서울 종로구 한글길 12</td></tr></table></div></div> | 성명            | 홍길동 | 나이 | 32세 | 전화번호 | 010-1234-5678 | 주소 | 서울 종로구 한글길 12 | <div><div>가명정보</div><div></div><div>개인정보의 일부 또는 전부를 삭제·대체하는 등 가명처리를 통해 추가정보 없이는 특정 개인을 알아볼 수 없는 정보</div><div><table><tr><td>성명</td><td>홍○○</td></tr><tr><td>나이</td><td>30대 초반</td></tr><tr><td>전화번호</td><td>010- *****</td></tr><tr><td>주소</td><td>서울특별시</td></tr></table></div></div> | 성명 | 홍○○ | 나이 | 30대 초반 | 전화번호 | 010- ***** | 주소 | 서울특별시 | <div><div>익명정보</div><div></div><div>시간·비용·기술 등을 합리적으로 고려할 때 다른 정보를 사용하여도 더 이상 개인을 알아볼 수 없는 정보</div><div><table><tr><td>성명</td><td>(삭제)</td></tr><tr><td>나이</td><td>30대</td></tr><tr><td>전화번호</td><td>(삭제)</td></tr><tr><td>주소</td><td>대한민국</td></tr></table></div></div> | 성명 | (삭제) | 나이 | 30대 | 전화번호 | (삭제) | 주소 | 대한민국 |
|          | 성명  | 홍길동           |     |    |     |      |               |    |               |  |    |     |    |        |      |            |    |       |   |    |      |    |     |      |      |    |      |
|          | 나이  | 32세           |     |    |     |      |               |    |               |  |    |     |    |        |      |            |    |       |   |    |      |    |     |      |      |    |      |
|          | 전화번호  | 010-1234-5678 |     |    |     |      |               |    |               |  |    |     |    |        |      |            |    |       |   |    |      |    |     |      |      |    |      |
| 주소       | 서울 종로구 한글길 12   |               |     |    |     |      |               |    |               |  |    |     |    |        |      |            |    |       |   |    |      |    |     |      |      |    |      |
| 성명       | 홍○○   |               |     |    |     |      |               |    |               |  |    |     |    |        |      |            |    |       |   |    |      |    |     |      |      |    |      |
| 나이       | 30대 초반  |               |     |    |     |      |               |    |               |  |    |     |    |        |      |            |    |       |   |    |      |    |     |      |      |    |      |
| 전화번호     | 010- *****  |               |     |    |     |      |               |    |               |  |    |     |    |        |      |            |    |       |   |    |      |    |     |      |      |    |      |
| 주소       | 서울특별시   |               |     |    |     |      |               |    |               |  |    |     |    |        |      |            |    |       |   |    |      |    |     |      |      |    |      |
| 성명       | (삭제)  |               |     |    |     |      |               |    |               |  |    |     |    |        |      |            |    |       |   |    |      |    |     |      |      |    |      |
| 나이       | 30대   |               |     |    |     |      |               |    |               |  |    |     |    |        |      |            |    |       |   |    |      |    |     |      |      |    |      |
| 전화번호     | (삭제)  |               |     |    |     |      |               |    |               |  |    |     |    |        |      |            |    |       |   |    |      |    |     |      |      |    |      |
| 주소       | 대한민국  |               |     |    |     |      |               |    |               |  |    |     |    |        |      |            |    |       |   |    |      |    |     |      |      |    |      |

### 나. 가명·익명 처리의 대상

| 대상               | 설명   | 사례  |
|------------------|--|---|
| 직접식별자<br>(고유식별자) | - 해당 정보주체에게만 <b>고유하게 부여되어 있는 정보</b> 로써 그 <b>자체만으로 개인식별성이 강한 정보</b>                               | 이름, 사진, 주민등록번호, 전화번호, 이메일, IP주소, 차량의 번호판 정보 등 |
| 간접식별자<br>(준식별자)  | - 정보주체에게만 고유하게 부여된 정보는 아니지만 <b>보편적으로 널리 이용되고 있는 정보</b><br>- <b>다른 정보와 결합하면 특정 개인을 식별하기 쉬운 정보</b> | 생년월일, 사망일, 결혼기념일, 직업, 성별, 신용등급, 주소, 우편번호 등    |

|                |   |  |
|----------------|---|--|
| 속성정보           | - 해당 개인정보처리자만 보유하고 있어 개인정보처리자 이외의 자는 <b>다른 정보와 결합해도 특정 개인을 식별하기 어려운 정보</b>      | 상품 구매이력, 월별 전화 사용액, 대출 총액, 예금 총액, 보험 구좌수, 고객고유번호 등 |
| 특이정보<br>(민감정보) | - 해당 정보주체에게 고유하게 부여된 정보는 아니지만 해당 정보주체에 대해서만 해당되는 정보여서 <b>누구든지 쉽게 식별이 가능한 정보</b> | 특이 질환자, 초고소득자, 초고령 연령자, 특이 직업, 이동 동선 등             |

## II. 가명·익명 처리 기술 주요 기법과 알고리즘

### 가. 가명·익명 처리의 주요 기법

| 구분   | 항목                               | 설명  |
|------|----------------------------------|---|
| 삭제기술 | 삭제                               | - 원본정보에서 개인정보를 단순 삭제<br>- 부분삭제, 로컬삭제, 행 항목 삭제 등 다양한 기법 존재   |
|      | 마스킹                              | - 특정 항목의 일부 또는 전부를 공백 또는 문자로 대체   |
| 통계도구 | 총계처리                             | - 평균값, 최댓값, 최솟값, 최빈값, 중간값 등으로 처리  |
|      | 부분 총계                            | - 다른 정보에 비하여 오차 범위가 큰 항목을 평균값 등으로 대체  |
| 일반화  | 일반 라운딩                           | - 올림, 내림, 반올림 등의 기준을 적용하여 집계 처리하는 방법  |
|      | 랜덤 라운딩<br>(Random rounding)      | - 수치 데이터를 임의의 수인 자리 수, 실제 수 기준으로 올림(round up) 또는 내림(round down)하는 기법  |
|      | 제어 라운딩<br>(Controlled rounding)  | - 라운딩 적용 시 값의 변경에 따라 행이나 열의 합이 원본의 행이나 열의 합과 일치하지 않는 단점을 해결하기 위해 원본과 결과가 동일하도록 라운딩을 적용하는 기법   |
|      | 상하단코딩<br>(Top and bottom coding) | - 정규분포의 특성을 가진 데이터에서 양쪽 끝에 치우친 정보는 적은 수의 분포를 가지게 되어 식별성을 가질 수 있음<br>- 이를 해결하기 위해 적은 수의 분포를 가진 양 끝단의 정보를 범주화 등의 기법을 적용하여 식별성을 낮추는 기법 |
|      | 로컬 일반화                           | - 전체 정보집합물 중 특정 열 항목(들)에서 특이한 값을 가지거나 분포상의 특이성으로 인해 식별성이 높아지는 경우 해당 부분만 일반화를 적용하여 식별성을 낮추는 기법                                       |
|      | 범위 방법<br>(Data range)            | - 수치 데이터를 임의의 수 기준의 범위(range)로 설정하는 기법으로, 해당 값의 범위 또는 구간(interval)으로 표현   |
|      | 문자데이터 범주화                        | - 문자로 저장된 정보에 대해 보다 상위의 개념으로 범주화하는 기법   |
|      | 양방향 암호화                          | - 특정 정보에 대해 암호화와 암호화된 정보에 대한 복호화가 가능한 암호화 기법 (대칭키, 비대칭키 방식으로 구분)  |
| 암호화  | 암호학적 해쉬함수                        | - 원문에 대한 암호화의 적용만 가능하고 암호문에 대한 복호화 적용이 불가능한 암호화 기법(MDC, MAC로 구분)  |
|      | 순서보존 암호화                         | - 원본정보의 순서와 암호값의 순서가 동일하게 유지되는 암호화 방식   |
|      | 형태보존 암호화                         | - 원본 정보의 형태와 암호화된 값의 형태가 동일하게 유지되는 암호화 방식   |
|      | 동형암호화                            | - 암호화된 상태의 연산값을 복호화 하면 원래의 값을 연산한 것과 동일   |



|         |  |  |
|---------|--|--|
|         |  | 한 결과를 얻을 수 있는 4세대 암호화 기법   |
|         | 다형성 암호화  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 가명정보의 부정한 결합을 차단하기 위해 각 도메인별로 서로 다른 가명처리 방법을 사용하여 정보를 제공하는 방법</li> <li>- 정보 제공 시 서로 다른 방식의 암호화된 가명처리를 적용함에 따라 도메인별로 다른 가명정보를 가지게 됨</li> </ul>   |
| 무작위화 기술 | 잡음 추가  | - 개인정보에 임의의 숫자 등 잡음을 추가하는 방법   |
|         | 치환   | - 분석 시 가치가 적고 식별성이 높은 열 항목에 대해 대상 열 항목의 모든 값을 열 항목 내에서 무작위로 순서를 변경하여 식별성을 낮추는 기법   |
|         | 토큰화  | - 개인을 식별할 수 있는 정보를 토큰으로 변환 후 대체함으로써 개인정보를 직접 사용하여 발생하는 식별 위험을 제거하여 개인정보를 보호하는 기술   |
|         | (의사)난수생성기 ((P)RNG, (Pseudo) Random Number Generator) | - 주어진 입력값에 대해 예측이 불가능하고 패턴이 없는 값을 생성하는 메커니즘으로 임의의 숫자를 개인정보와 대체   |
| 기타 기술   | 표본추출 (Sampling)                                      | - 데이터 주체별로 전체 모집단이 아닌 표본에 대해 무작위 레코드 추출 등의 기법을 통해 모집단의 일부를 분석하여 전체에 대한 분석을 대신하는 기법   |
|         | 해부화 (Anatomization)                                  | - 기존 하나의 데이터셋(테이블)을 식별성이 있는 정보집합물과 식별성이 없는 정보집합물로 구성된 2개의 데이터셋으로 분리하는 기술   |
|         | 재현데이터 (Synthetic data)                               | - 원본과 최대한 유사한 통계적 성질을 보이는 가상의 데이터를 생성하기 위해 개인정보의 특성을 분석하여 새로운 데이터를 생성하는 기법   |
|         | 동형비밀분산 (Homomorphic secret sharing)                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 식별정보 또는 기타 식별가능정보를 메시지 공유 알고리즘에 의해 생성된 두 개 이상의 쉼어(share)*로 대체</li> <li>*기밀사항을 재구성하는데 사용할 수 있는 하위 집합</li> </ul>  |
|         | 차분 프라이버시 (Differential privacy)                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 특정 개인에 대한 사전지식이 있는 상태에서 데이터베이스 질의(Query)에 대한 응답 값으로 개인을 알 수 없도록 응답 값에 임의의 숫자 잡음(Noise)을 추가하여 특정 개인의 존재 여부를 알 수 없도록 하는 기법</li> <li>- 1개 항목이 차이나는 두 데이터베이스간의 차이(확률분포)를 기준으로 하는 프라이버시 보호 모델</li> </ul> |

- 개인정보 비식별조치 가이드라인, ISO/IEC 20889를 활용한 가명, 익명화 처리

#### 나. 가명·익명 처리의 주요 알고리즘

| 알고리즘                | 설명   |
|---------------------|--|
| 시계열 데이터 마이닝 (k-익명화) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 동일한 속성 값을 가지는 데이터를 <b>k개 이상으로 유지</b>하여 데이터를 공개하는 방법</li> <li>- 지정된 속성이 가질 수 있는 값을 k개 이상으로 유지하여 프라이버시 누출 방지</li> </ul> |
| 부분그래프 익명화           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 소셜 네트워크 데이터의 구조적 특성 중 하나인 <b>부분 그래프에 의한 프라이버시 노출을 방지</b>하기 위한 익명화 기법</li> </ul>                                       |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
|                                       | - 익명화를 위해서 그래프 수정을 통해 <b>특정 부분 그래프가 전체 그래프에서 k개 이상 존재하게 만드는 기법</b>   |
| 차수 익명화                                | - k-차수 익명화를 만족하는 그래프는 각 정점에 대해 해당 정점과 같은 차수를 가진 정점이 최소 k-1개 이상 존재하는 그래프로 <b>원본 그래프를 k-차수 익명화 그래프로 만들기 위해 간선을 추가/삭제함</b>  |
| 부분 그래프<br>+ 차수 익명화                    | - <b>부분 그래프와 차수를 동시에 배경 지식으로 가지고 있을 때, 프라이버시 노출을 막기 위한 익명화 기법</b>  |
| 매크로 기법<br>- 셀값 감추기 방법 (suppression)   | - 민감 식별항목의 셀 값 노출방지를 위한 대표적인 방법으로 <b>민감한 셀의 행과 열의 주변 값도 동시에 감추는 기법(suppression)</b><br>- 부수적으로 감추어지는 셀을 보조 셀 감추기(complementary suppression)라 하며, 이 셀은 인위적으로 선정 |
| 휴리스틱 익명화<br>(heuristic anonymization) | - <b>준식별자에 해당하는 값들을 몇 가지 정해진 규칙 혹은 사람의 판단에 따라 가공하여 자세한 개인 정보를 숨기는 방법</b>   |

### III. 가명·익명 처리의 평가 기법

| 평가 기법 | 취약점                     | 설명  |
|-------|-------------------------|---|
| k-익명성 | - 연결 공격(linking attack) | - 주어진 데이터 집합에서 준식별자 속성값들이 동일한 레코드가 적어도 K개 존재하도록 하는 연결 공격 방어형 프라이버시 보호 모델      |
| l-다양성 | - 동질성 공격                | - 주어진 데이터 집합에서 함께 익명화되는 레코드들(동일 집합)은 적어도 L개의 서로 다른 민감 정도를 가져야 한다는 프라이버시 보호 모델 |
| t-근접성 | - 분포도                   | - 동질 집합에서 민감 정보의 분포와 전체 데이터 집합에서 민감정보의 분포가 유사한 차이를 보이게 하는 프라이버시 보호 모델         |

“끝”

|       |  |     |           |
|-------|--|-----|-----------|
| 11    | 메모리 인터리빙(Memory Interleaving)  |     |           |
| 문제    | 메모리 인터리빙(Memory Interleaving)에 대하여 설명하시오.  |     |           |
| 도메인   | CA   | 난이도 | 중 (상/중/하) |
| 키워드   | 상위인터리빙, 하위인터리빙, 혼합인터리빙, C-Access, S-Access, 메모리 전송률 향상, 메모리 접근 병목 완화, 메모리 대역폭 확대, MSB, LSB |     |           |
| 참고문헌  | ITPE 기술사회 자료, ITPE합숙(2107) D3 1교시, ITPE합숙(2206) D5 1교시                                     |     |           |
| 풀이기술사 | 유술사PE (제 113회 컴퓨터시스템응용기술사 / itpe_you@naver.com)  |     |           |

### I. 효율적인 메모리 병렬접근, 메모리 인터리빙의 개념

- 버스의 경합이나 기억장치의 충돌 회피를 위하여 기억장치를 여러 개의 독립적인 모듈들로 나누고 모듈들에서 동시에 액세스 동작이 일어날 수 있도록 하는 기법

### II. 메모리 인터리빙의 유형

| 유형         | 개념도 | 설명  |
|------------|-----|---|
| 상위<br>인터리빙 |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 모듈들에 순차 지정 방식</li> <li>- 상위 비트: 모듈 선택 신호</li> <li>- 하위 비트: 기억 장소 선택</li> <li>- (장점) 여러 시 한 모듈만 영향</li> <li>- (단점) 같은 모듈 동시접근 어려움</li> </ul>  |
| 하위<br>인터리빙 |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기억장치 주소가 모듈 단위</li> <li>- 하위 비트: 모듈 선택 신호</li> <li>- 상위 비트: 모듈 내 기억 장소</li> <li>- (장점) 다수 모듈 동시 동작</li> <li>- (단점) 구조 변경 불가, 예러전파</li> </ul> |

|                |  |   |
|----------------|--|---|
| <p>혼합 인터리빙</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기억장치 모듈을 뱅크로 그룹화</li> <li>- 뱅크 선택 시 상위 인터리빙</li> <li>- 뱅크 내 모듈 간 하위 인터리빙</li> <li>- (장점) 상/하위 인터리빙 단점 해결</li> <li>- (단점) 구현 복잡, 어려움</li> </ul> |
|----------------|--|---|

- 메모리 인터리빙에서 데이터 액세스 방식에 따라 C-Access 방식과 S-Access 방식으로 구분

### III. 데이터 액세스 방식

| 방식       | 개념도 | 설명   |
|----------|-----|--|
| C-Access |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 버스 통한 순차적 기억장치 모듈 도착</li> <li>- 모듈 접근 중첩되지만 실제 접근 시 딜레이</li> <li>- (장점) 단순한 구현 (별도 장치 불필요)</li> <li>- (단점) 데이터 전송간 버스 경합 발생 가능</li> </ul>   |
| S-Access |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 읽기 동작 동시 시작, 순차적 전송</li> <li>- DDR DRAM에서 적용, 파이프라인에서 사용</li> <li>- (장점) 동시성 확보 통한 높은 성능</li> <li>- (단점) Data 동시 Access수 초과시 비효율</li> </ul> |

- Pipeline, DDR DRAM에서의 S-Access, SPoF 극복 구조로 C-Access와 같이 이용

“끝”

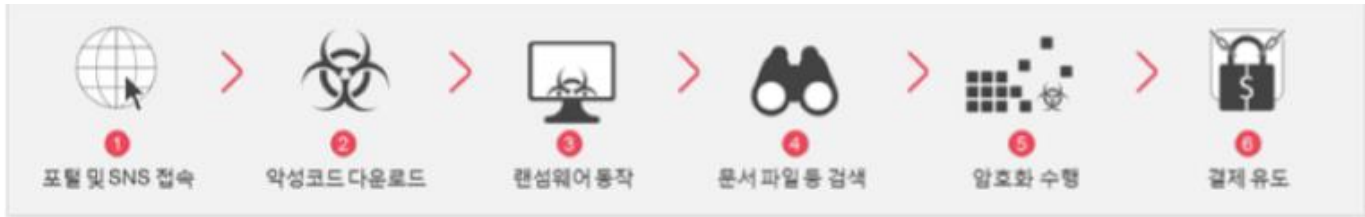
|       |   |     |           |
|-------|---|-----|-----------|
| 12    | 랜섬웨어(Ransomware)와 RaaS(Ransomware as a Service)             |     |           |
| 문제    | 랜섬웨어(Ransomware)와 RaaS(Ransomware as a Service)에 대하여 설명하시오. |     |           |
| 도메인   | 보안  | 난이도 | 중 (상/중/하) |
| 키워드   | 몸값, 암호화, 금전   |     |           |
| 참고문헌  | ITPE 서브노트, KISA 2021년 스페셜 리포트 랜섬웨어                          |     |           |
| 풀이기술사 | 유술사PE (제 113회 컴퓨터시스템응용기술사 / itpe_you@naver.com)             |     |           |

I. 컴퓨터파일을 인질로 잡아 몸값을 요구하는 악의적 소프트웨어, 랜섬웨어

가. 랜섬웨어(Ransomware)의 정의

- ransom(몸값)과 ware(제품)의 합성어, 컴퓨터에 저장된 파일들을 암호화하여 사용자가 읽을 수 없는 문자들  
로 바꿔버린 후, 암호화를 풀어주는(복호화) 대가로 금전(몸값)을 요구하는 악성프로그램

나. 랜섬웨어 공격 절차



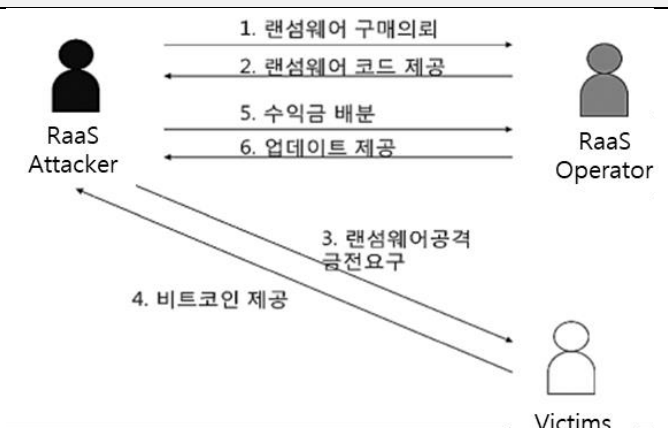
| 구분                   | 상세설명                                       | 피해  |
|----------------------|--|---|
| 이메일의 첨부파일            | - 이메일의 첨부파일이나 링크 형태로 악성 프로그램유포             | 문서, 이미지, 동영상 등 암호화 후 금품요구<br>소프트웨어 인증코드 생성하여 금품요구<br>운영체제 잠금을 통한 금품요구 |
| Adobe 프로그램 악용        | - Adobe reader, Adobe flash 취약점 악용         |   |
| ActiveX 취약점 이용       | - ActiveX의 취약점을 악용하여 악성프로그램 다운로드           |   |
| 퀵타임 플레이어 아이콘으로 위장    | - 퀵타임 플레이어 등 유사 아이콘으로 위장하여 악성프로그램 다운로드     |   |
| 인스턴스 메시지, SNS등을통해 링크 | - 인스턴스 메시지, SNS 등의 링크를 통해 전파. 사회공학적 기법 응용함 |   |

## II. 서비스로 진화된 랜섬웨어, RaaS(Ransomware as a Service)

### 가. RaaS의 정의

- 다크웹과 같은 익명 네트워크를 이용하여 비용만 지급하면 랜섬웨어 공격을 할 수 있게끔 서비스 형태로 제공되는 랜섬웨어

### 나. RaaS의 공격 절차

| 공격절차   | 상세설명   |
|--|--|
|  <p>The diagram shows the interaction between three parties: RaaS Attacker, RaaS Operator, and Victims. The steps are: 1. RaaS Attacker requests ransomware from RaaS Operator. 2. RaaS Operator provides ransomware code to RaaS Attacker. 3. RaaS Attacker attacks Victims and demands ransom. 4. Victims pay ransom to RaaS Attacker. 5. RaaS Attacker distributes profits to RaaS Operator. 6. RaaS Operator provides updates to RaaS Attacker.</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>① 공격자(Attacker)는 제작자(Operator)에게 랜섬웨어 구매 의뢰</li> <li>② 제작자는 공격자에게 랜섬웨어 Tool 제공</li> <li>③ 공격자는 피해자(Victims)의 자료 암호화 후 복호화 대가로 금전 요구</li> <li>④ 복호화 키를 받는 조건으로 비트코인 등 대가를 지급</li> <li>⑤ 수익에 대해 일정비율로 분배</li> <li>⑥ 지속적으로 업데이트 및 애프터서비스 지원</li> </ol> |

## III. 랜섬웨어 및 RaaS의 대응방안



| 대응방안상세       | 설명                               |
|--------------|----------------------------------|
| 백업 수행        | - 필요시 롤백 할 수 있도록 지속적 스냅샷 및 백업 수행 |
| 사용자 교육       | - 지속적인 보안 인식 교육/취약점 개선 활동 수행     |
| 최신 패치        | - 백신 업데이트 최신화를 통한 관리 지속          |
| 화이트리스트 기반 관리 | - 사용자 접속/프로세스 실행을 원천적으로 차단       |

“끝”

|       |  |     |           |
|-------|--|-----|-----------|
| 13    | 큐비트(Qubit)에 대하여 설명하시오.   |     |           |
| 문제    | 큐비트(Qubit)에 대하여 설명하시오.   |     |           |
| 도메인   | 디지털서비스   | 난이도 | 상 (상/중/하) |
| 키워드   | 0과 1의 상태 동시, 중첩, 얽힘  |     |           |
| 참고문헌  | TTA 정보통신용어사전( <a href="http://terms.tta.or.kr/dictionary/dictionaryView.do?subject=큐비트">http://terms.tta.or.kr/dictionary/dictionaryView.do?subject=큐비트</a> )<br>위키백과( <a href="https://ko.wikipedia.org/wiki/큐비트">https://ko.wikipedia.org/wiki/큐비트</a> ) |     |           |
| 풀이기술사 | 김민PE (제 120회 정보관리기술사 / itpe.min@gmail.com)   |     |           |

I. 양자 컴퓨터로 계산할 때의 기본 연산 단위, 큐비트의 개요

가. 큐비트의 정의

- 일반 컴퓨터는 정보를 0과 1의 비트단위로 처리하고 저장하는 반면, 정보를 0과 1의 상태를 동시에 갖는 양자 컴퓨터의 기본 연산 단위(퀀텀 비트(Quantum Bit)의 줄임말)

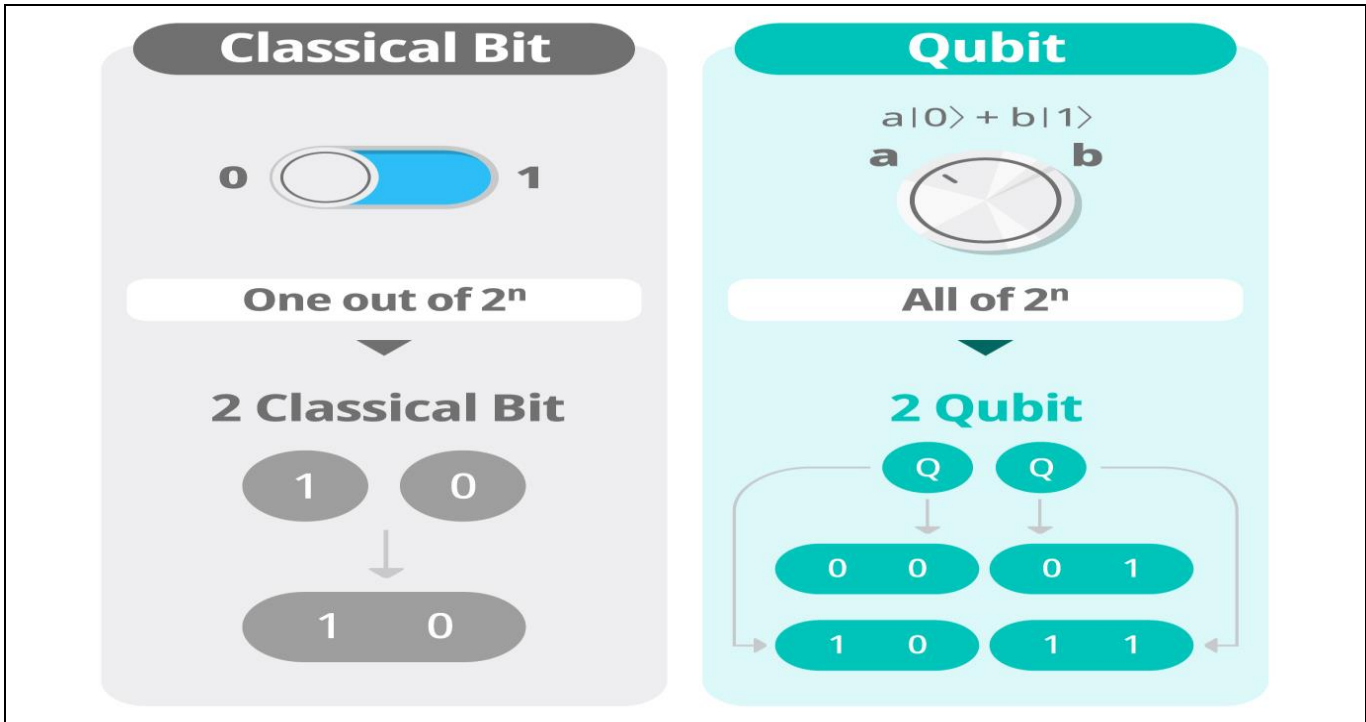
나. 큐비트의 특징

|       |  |
|-------|--|
| 양자 중첩 | - 여러 정보를 동시에 표현 가능(0과 1)                 |
| 양자 얽힘 | - 거리에 무관하게 하나의 양자 상태가 결정되면 다른 양자의 상태도 결정 |

- 큐비트의 특징 이용 기존 컴퓨터 대비 연산 능력 기하급수적으로 향상 가능

II. 큐비트의 개념도 및 상태 표현

가. 큐비트의 개념도



- 2개의 비트는 1개 상태 표기 가능하나, 2개의 큐비트는 동시에 4개의 상태(00, 01, 10, 11) 표현 가능

나. 큐비트의 상태 표현

| 구분   | 상태 표현   | 설명   |
|------|---|--|
| 표기법  | $ \psi\rangle = \alpha 0\rangle + \beta 1\rangle$ | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 디랙(Paul Adrien Maurice Dirac)의 브라-켓(bra-ket) 표기법</li> <li>- <math>\alpha</math>와 <math>\beta</math>는 복소수로 언제나 <math> \alpha ^2 +  \beta ^2 = 1</math>를 만족</li> </ul>  |
| 값 상태 | 바닥 상태(ground state)<br>들뜬 상태(excited state)       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 바닥 상태는 전자의 가장 안전한 상태</li> <li>- 들뜬 상태는 전자의 불안정한 상태 (바닥 상태로 회귀)</li> <li>- 구분이 가능한 두 가지 상태를 갖는 모든 양자 상태는 수학적으로 큐비트로 정의</li> <li>- 큐비트 2개가 있을 경우 중첩 가능한 기저 상태는 <math> 00\rangle,  01\rangle,  10\rangle,  11\rangle</math> 의 총 4가지</li> </ul> |

- 큐비트의 특성인 양자 병렬성을 이용한 양자컴퓨터 연구 진행중

III. 양자컴퓨터와 전통컴퓨터의 비교

| 비교 항목 | 양자컴퓨터          | 전통컴퓨터          |
|-------|----------------|----------------|
| 연산단위  | 큐비트(Qubit)     | 비트(bit)        |
| 값 상태  | 동시존재('0', '1') | 단독존재('0', '1') |
| 연산방식  | 모든 조합 동시연산     | 순차연산           |
| 상태변화  | 불확정(측정시 확정)    | 고정             |
| 구현방법  | 초전도체           | 전기회로           |

- IBM, 구글 등 큐비트 이용한 양자컴퓨터 활발 연구중이나 극저온, 무진동, 무소음 기반 환경 문제 해결 필요

“끝”





## ITPE 기술사회

### 제128회 정보관리기술사 기출문제 해설집

|     |  |
|-----|--|
| 대 상 | 정보관리기술사, 컴퓨터시스템응용기술사, 정보통신기술사, 정보시스템감리사 시험   |
| 발행일 | 2022년 07월 02일  |
| 집 필 | 강정배PE, 안경환PE, 전일PE, 유술사PE, 김민PE, 백기현PE, 차상인PE  |
| 출 판 | <b>ITPE(Information Technology Professional Engineer)</b>  |
| 주 소 | ITPE 대치점 서울시 강남구 선릉로 86길 17 선릉엠티빌딩 7층<br>ITPE 선릉점 서울시 강남구 선릉로 86길 15, 3층 IT교육센터 아이티피이<br>ITPE 강남점 서울시 강남구 테헤란로 52길 21 파라다이스벤처타워 3층 303호<br>ITPE 영등포점 서울시 영등포구 당산동2가 하나비즈타워 7층 ITPE |
| 연락처 | 070-4077-1267 / <a href="mailto:itpe@itpe.co.kr">itpe@itpe.co.kr</a>   |

본 저작물은 [ITPE\(아이티피이\)](http://www.itpe.co.kr)에 저작권이 있습니다.

저작권자의 허락없이 **본 저작물을 불법적인 복제 및 유통, 배포**하는 경우  
**법적인 처벌**을 받을 수 있습니다.