

KONGJU NATIONAL UNIVERSITY

CAPSTONE DESIGN PROJECT

가정 내 전력 사용 최적화를 위한 스마트 홈 스케줄링 시스템

컴퓨터공학부 소프트웨어전공

이 세 현

전 건 우

TEAM DL

CONTENTS

01

프로젝트 개요

- 배경
- 목적

02

기능 설계

- 시스템 구성도
- 검증 시뮬레이션
- ER Diagram
- Activity Diagram
- 서비스 흐름도

03

조직구성, 작업기술

- 조직 구성
- 개발 절차
- 작업 기술

04

일정, 자원 예측

- CPM 임계경로
- Gant Chart
- Pert Chart
- 인력 및 비용

05

기술 관리

- 리스크 분석
- 리스크 완화 전략

01

프로젝트 개요

01



가전기기 다양화 및 전력 사용 증가



수요 증가에 따른 공급의 한계

실시간
요금제
(수요반응)



전력 사용 절약 유도



전력 사용 시간 이전 유도

사용자
전력사용
패턴
미적용



사용자의 불편 초래



효율적인 전력 사용 유도 한계

- 다양한 가전기기의 사용 증가에 따른 에너지 사용량 증가 ▶ 기존 전력 공급 위주의 에너지 수급 정책은 수요 증가에 대한 대응 한계
- 기존 전력망에 IT를 접목한 스마트 그리드 적용 ▶ 수요반응의 핵심인 실시간 요금제를 통하여 자발적 전력 사용 이전 및 절약 유도
- 사용자의 전력 사용 패턴을 고려하지 않아 불편을 초래하거나 효율적인 전력 사용 유도에 한계 ▶ 효율적인 전력 요금 절감 방법 필요



[실제 가정의 전력 사용 데이터 분석]

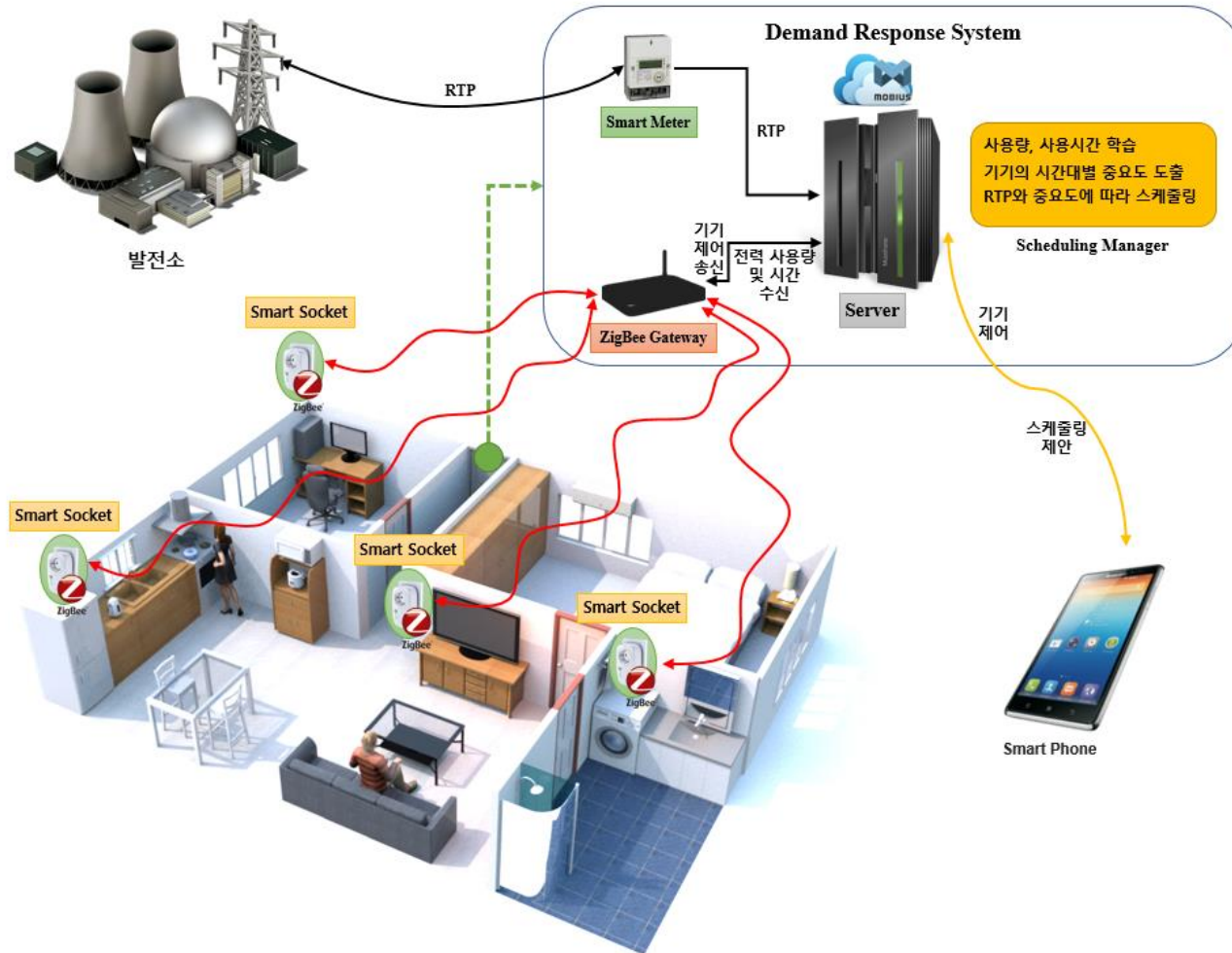


[전력 요금 절감 스케줄링]

- 실제 가정의 가전기기별/요일별 전력 사용 패턴을 분석 ▶ **사용자의 불편 최소화** 및 **효율적인 전력 사용 유도** 방안 제시
- 실시간 요금제하에서 전력 요금 절감 스케줄링 방법의 적용에 따른 **전력 요금 절감** 효과 확인

02

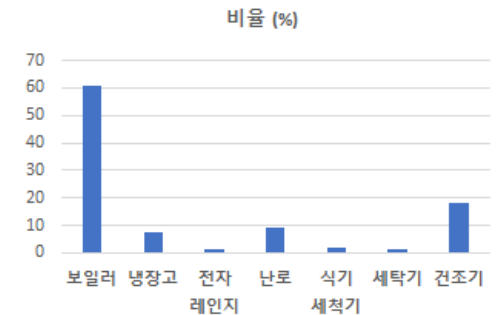
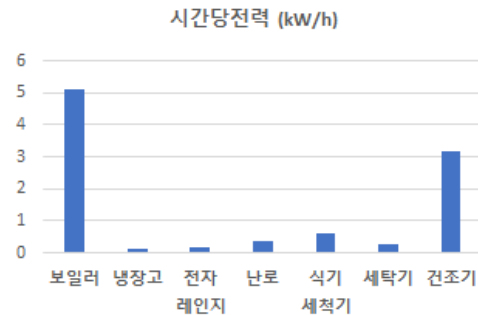
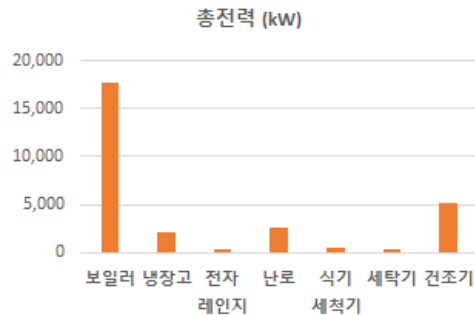
기능 설계



02

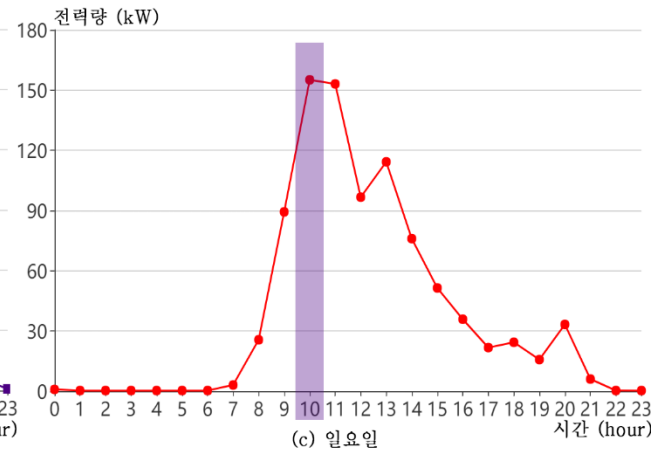
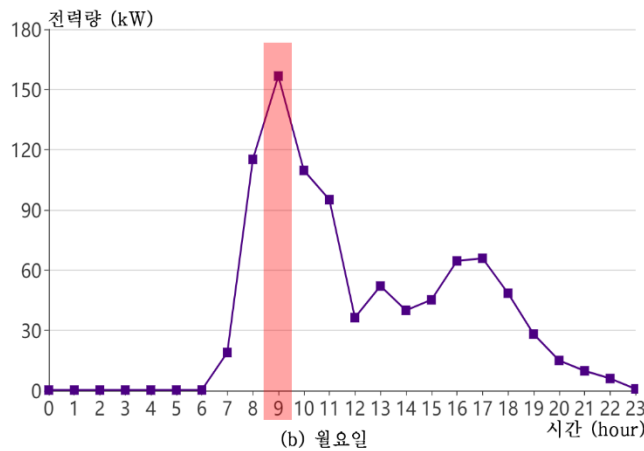
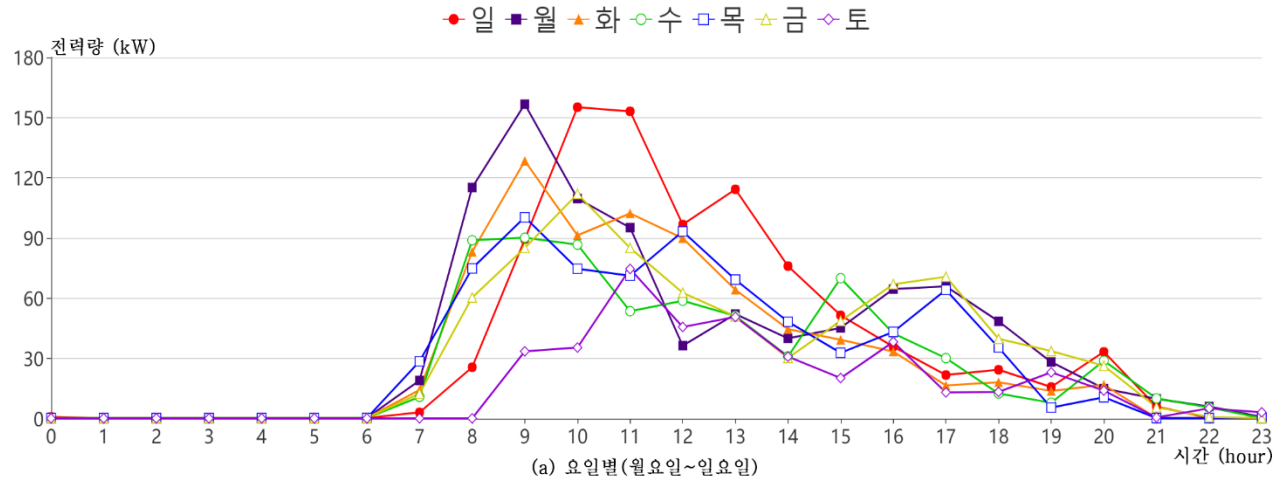
Smart* Project의 Umass 전력 데이터

기기명칭	보일러	냉장고	전자 레인지	난로	식기 세척기	세탁기	건조기
총전력 (kW)	17,693	2,163	319	2,643	567	351	5,257
시간당전력(kW/h)	5.1	0.13	0.18	0.35	0.61	0.25	3.19
비율 (%)	61.0	7.5	1.1	9.1	2.0	1.2	18.1

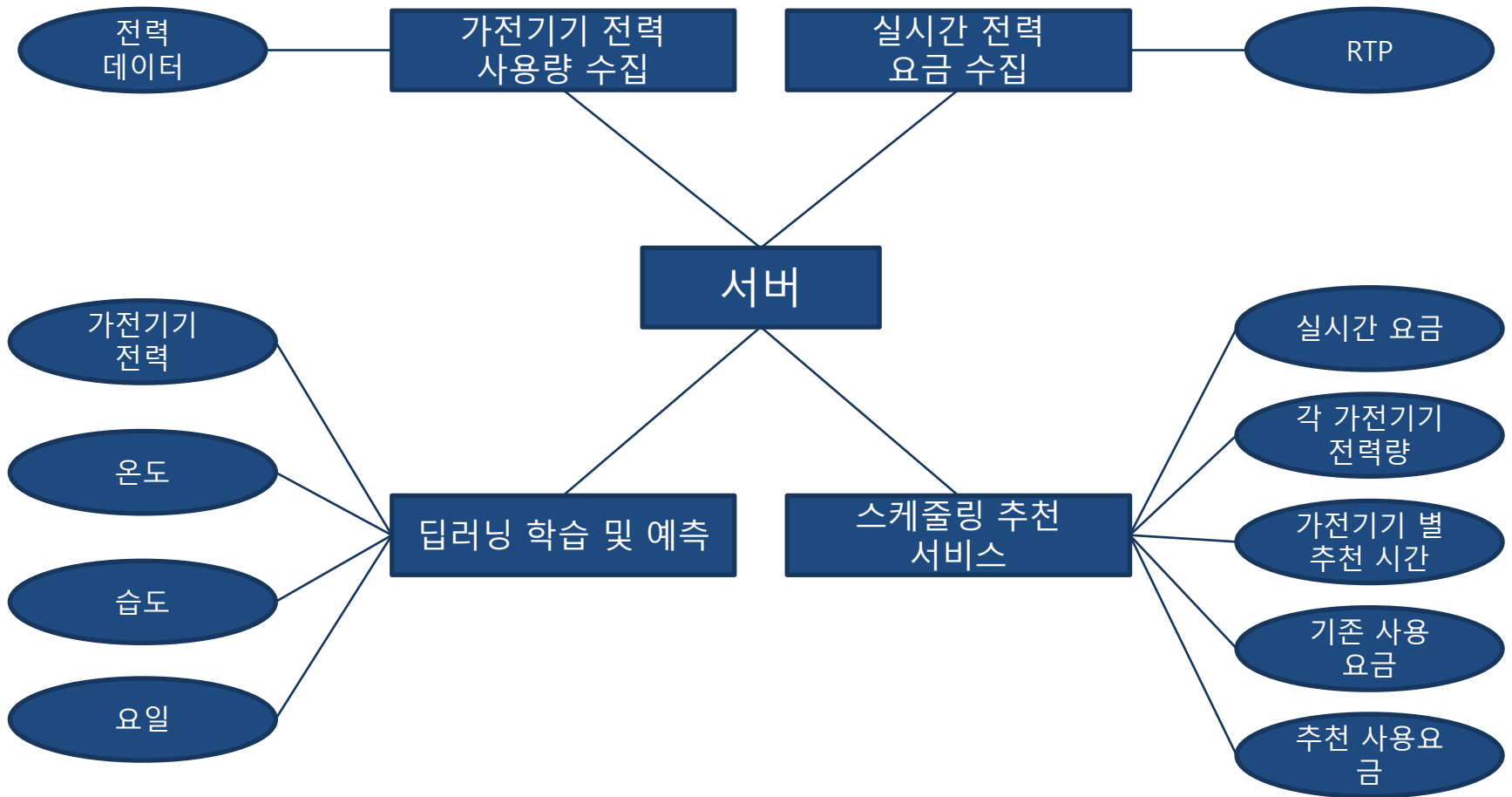


02

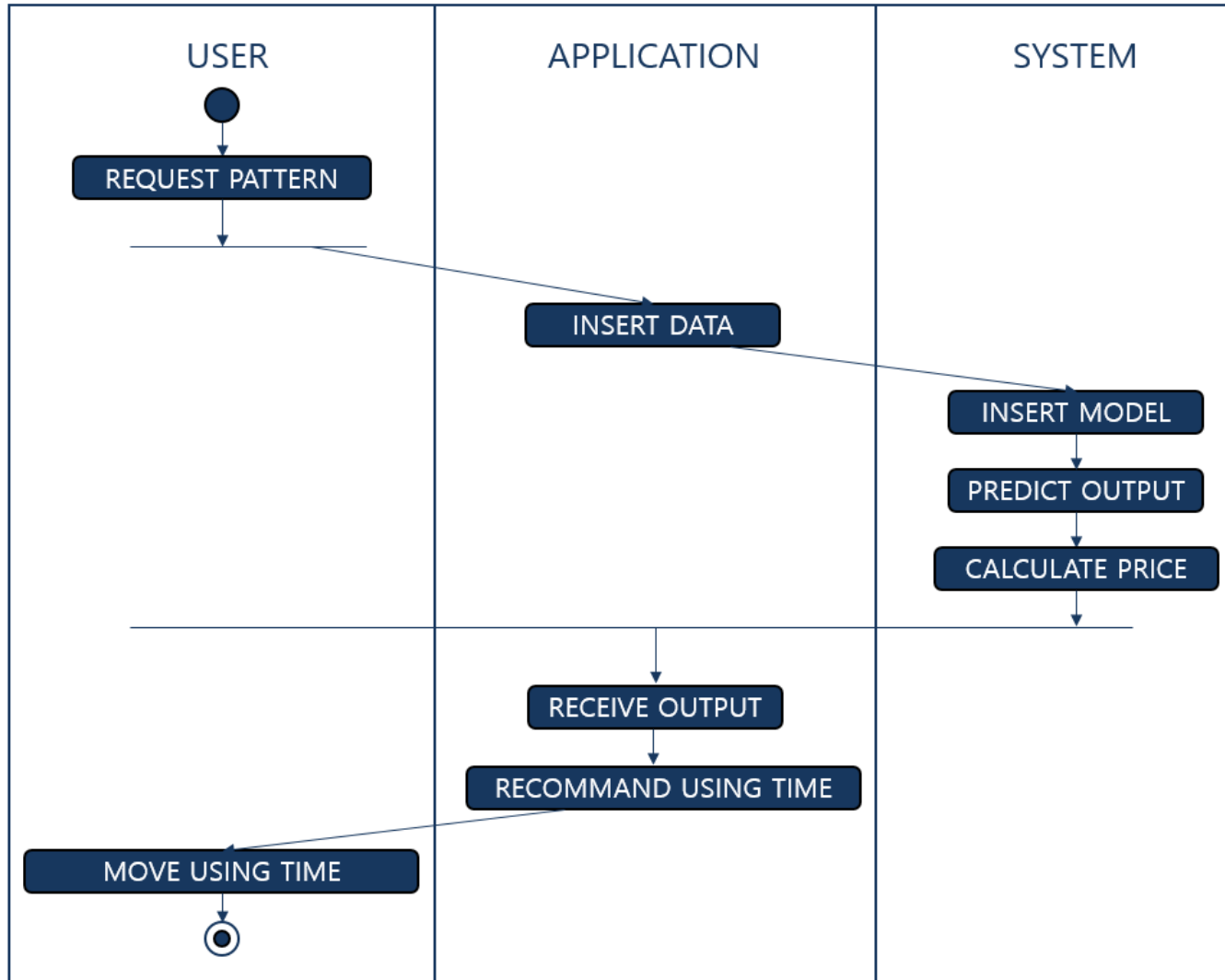
건조기에 대한 요일별 사용 패턴 분석



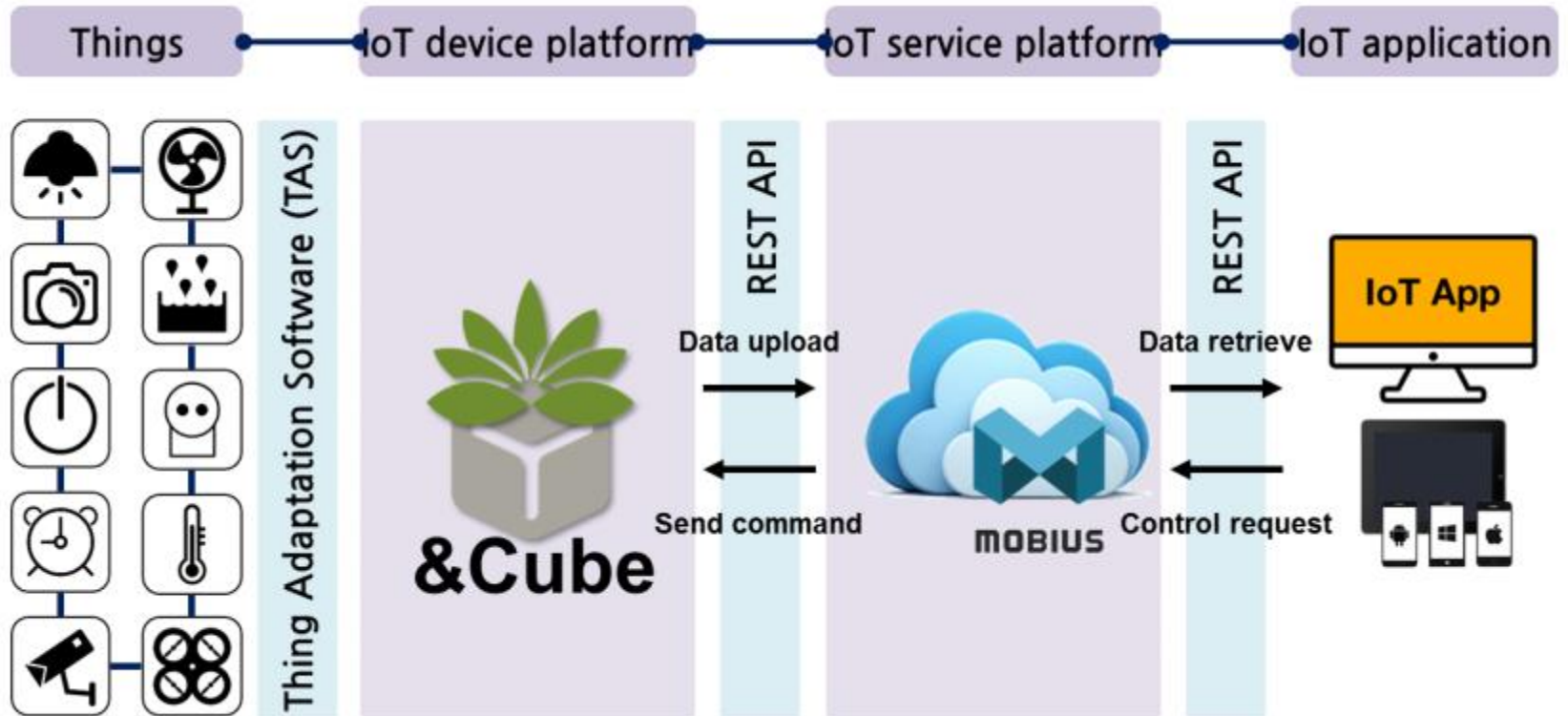
02



02



02



03

조직구성, 작업기술

03

SWAT(Skilled With Advanced Tools) 팀 구성

소규모 팀이기 때문에 소규모 팀의 강점인 의사교환이 용이
원활한 커뮤니케이션은 팀 구성원의 사기와 작업 만족도 상승
팀 구성원 사이의 의사 교류를 활성화시키므로 복잡한 문제가 생길 경우, 특별한 지연사항 없이 해결 가능



(A) 이세현

- 프로젝트 관리
- IoT 환경 설계 및 구축
- 모바일 어플리케이션 개발

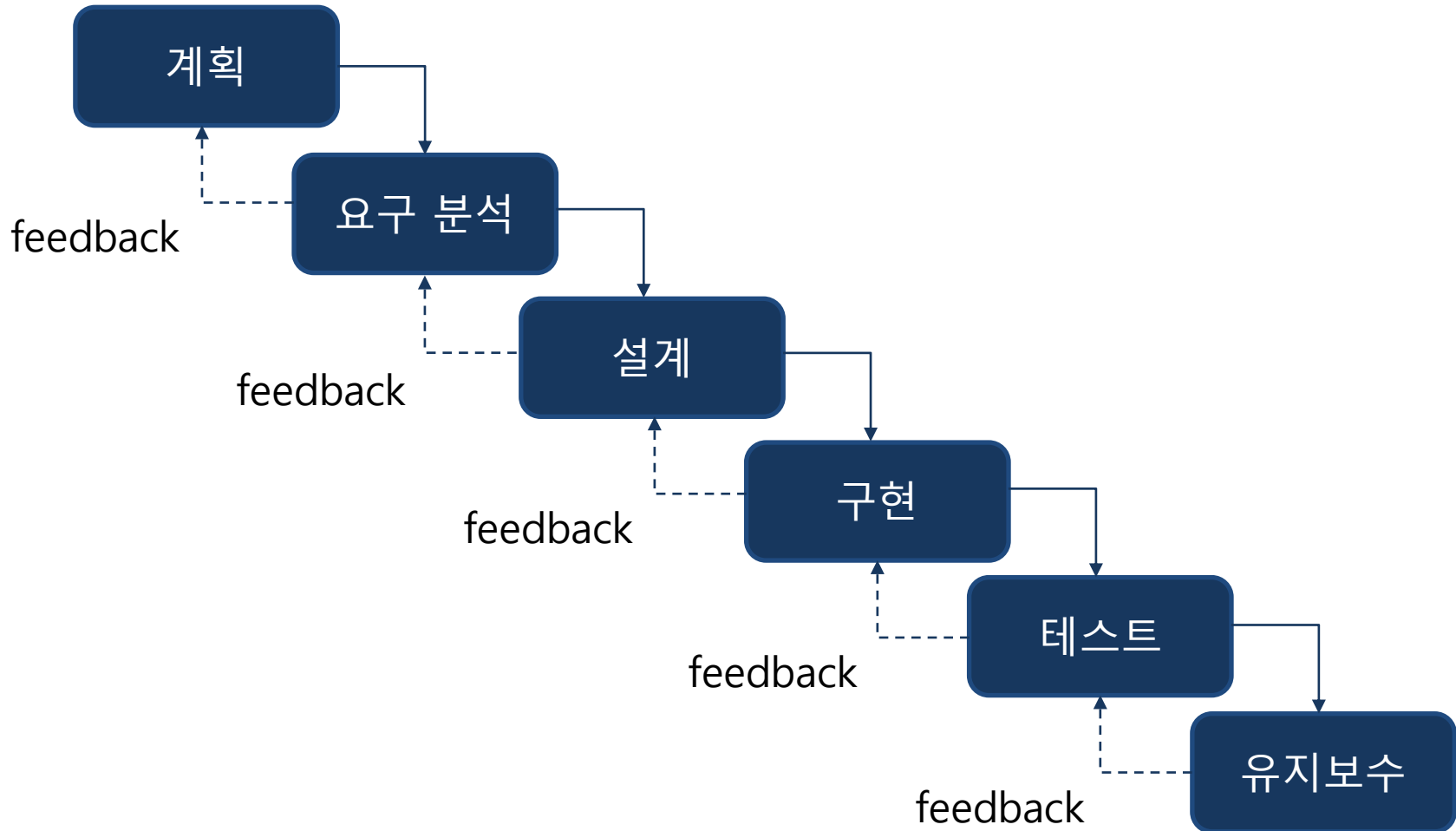


(B) 전건우

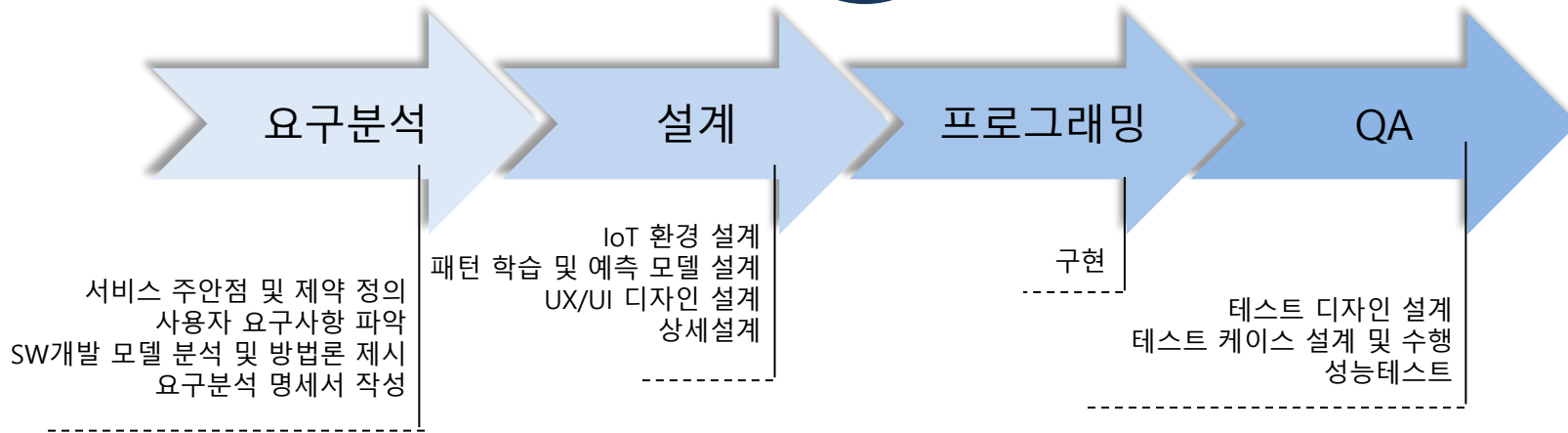
- 전력 사용 데이터 수집
- 패턴 학습 딥러닝 모델 설계

03

폭포수 모델 (Waterfall Model)



03

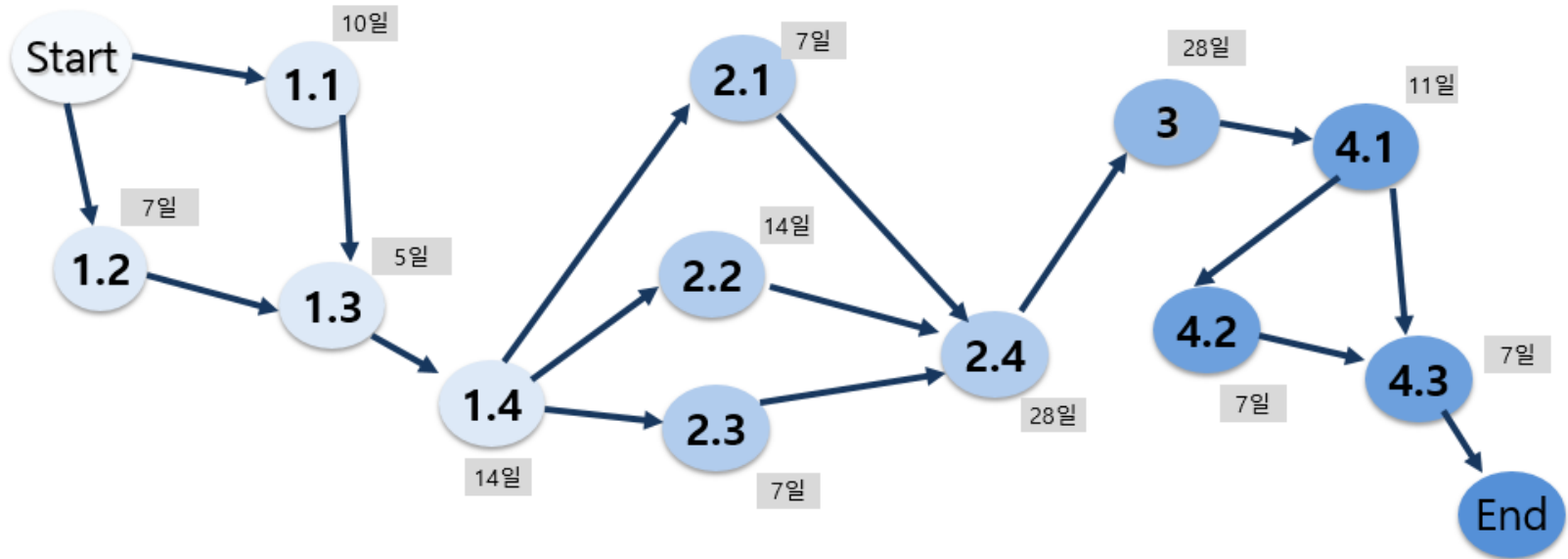


작업	선행 작업	소요시간(일)
1.1 서비스 주안점 및 제약 정의	-	10
1.2 사용자 요구사항 파악	-	7
1.3 SW개발 모델 분석 및 방법론 제시	1.1, 1.2	5
1.4 요구 분석 명세서 작성	1.3	14
2.1 IoT 환경 설계	1.4	7
2.2 패턴 학습 및 예측 모델 설계	1.4	14
2.3 UX/UI 디자인 설계	1.4	7
2.4 상세설계	2.1, 2.2, 2.3	28
3. 구현	2.4	28
4.1 테스트 디자인 설계	3	11
4.2 테스트 케이스 설계 및 수행	4.1	7
4.3 성능 테스트	4.1, 4.2	7

04

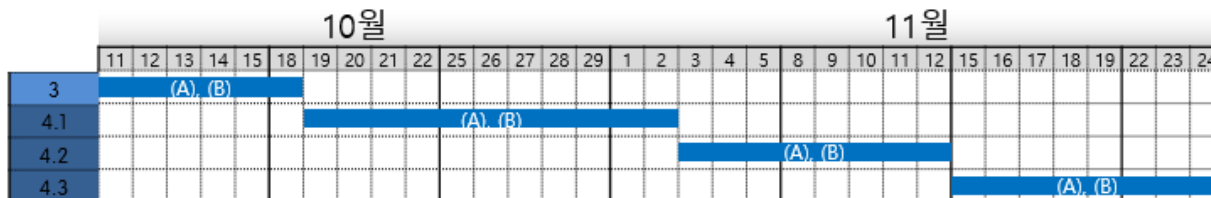
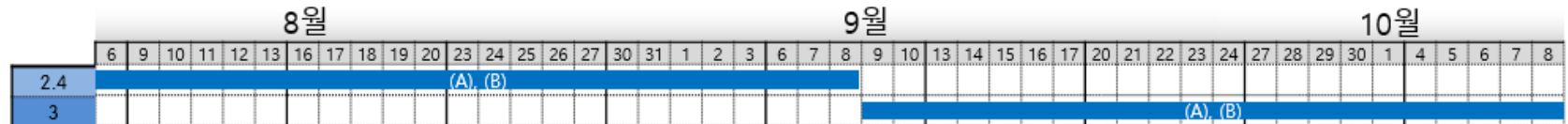
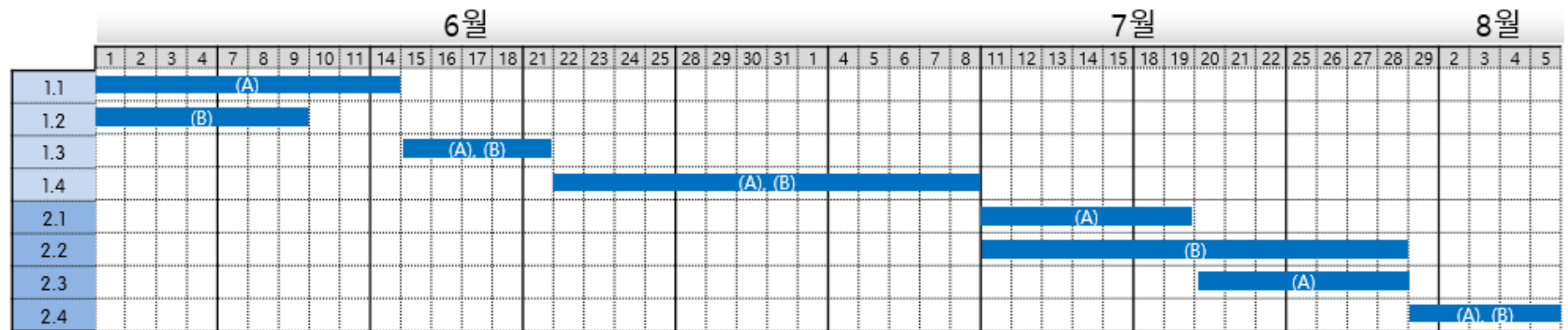
일정, 자원 예측

04

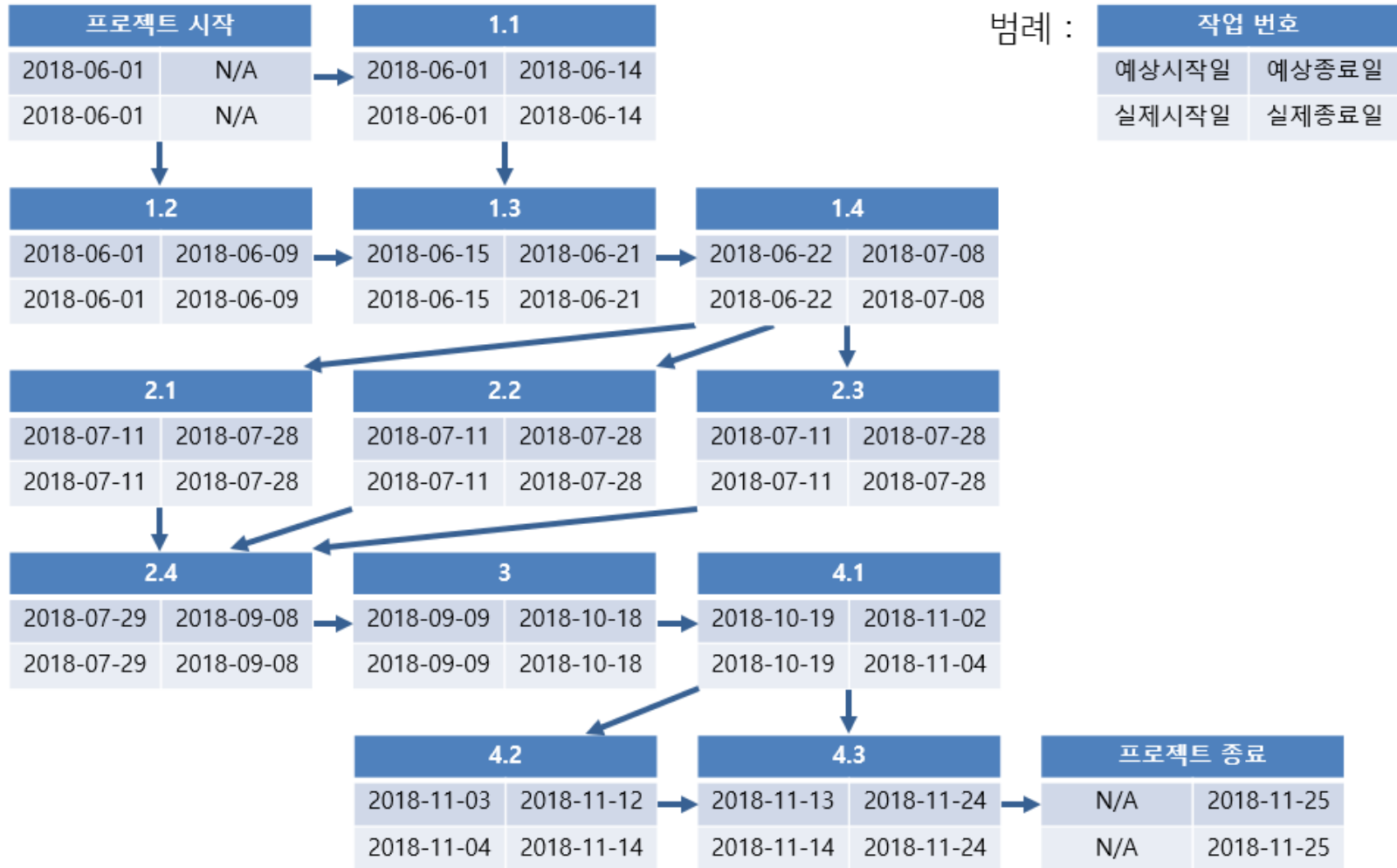


가능 경로	소요 기간 (일)
S→1.1→1.3→1.4→2.1→2.4→3→4.1→4.3→END	110일
S→1.1→1.3→1.4→2.2→2.4→3→4.2→4.3→END	113일
S→1.2→1.3→1.4→2.1→2.4→3→4.1→4.3→END	107일
S→1.2→1.3→1.4→2.2→2.4→3→4.2→4.3→END	110일

04



04



04

Team 구성원 2인



- 추정 코드수 : 5000라인 = 5 KDSI
- $MM = 2.4 \times (5)^{1.05} \approx 13 \text{ Man-Months}$
- $TDEV(\text{개발 기간}) = 2.5 \times (13)^{0.38} \approx 6.6 \text{ months}$
- $FSP(\text{적정 투입 인원}) = 13/6.6 \approx 1.96$
- 팀 구성원(1달 = 21일로 계산)
- 중급기술자 : $239,748 \times 21 \times 6.6 = 33,229,073$
- 초급기술자 : $215,681 \times 21 \times 6.6 = 29,893,387$
- 총 인건비 : 63,122,460

직책에 따른 월 평균 임금

- 2018년 소프트웨어 노임단가 기준
 - 중급기술자 월급 : 239,748 원
 - 초급기술자 월급 : 215,681 원
- [출처 : KOSA (한국소프트웨어산업협회)]

COCOMO 유형

구분	설 명	MM (Man-Month)
조직형(Organic)	일반 응용프로그램 (50KDSI 이하)	$2.4 * (KDSI) ^ 1.05$
준분리형 (semi-detached)	개발지원도구(50 ~ 300KDSI) (예: 컴파일러, 워드프로세서)	$3.0 * (KDSI) ^ 1.12$
내재형 (embedded)	시스템 소프트웨어 (300KDSI~) (예: OS, DBMS, 통신모니터)	$3.6 * (KDSI) ^ 1.20$

04

- 클라우드 플랫폼 사용료
 - g3s.xlarge(Linux) : 0.225 USD/hour
 - 사용시간 : 24(시간) × 30(일) × 6(개월) = 4,320시간
 - 사용 요금 : 4,320 * 0.255 = 1,101.6USD ≈ 1,244,155원
- 인쇄비
 - 개발 관련 문서 10,000원/권 × 6권 = 60,000원
- 참고 문헌비
 - 참고서적 30,000원/권 × 3권 = 90,000원
- 재료비
 - Printer Ink 50,000/개 × 2개 = 100,000원
 - Print용지 250/매 × 10원 × 5권 = 10,000원
 - 실험 phone 600,000원/개 × 1개 = 600,000원
- 회의비 30,000원/회 × 8회 = 240,000원
- 사무실 임대료 350,000원/1개월 × 6 = 2,100,000원
- 기타 경비
 - 다과류, 음료, 사무용품 등 = 1,000,000원
 - 총 5,444,155원

※ 총 비용

인건비 추가 비용

63,122,460 + 5,444,155

68,566,615 원

05

기술 관리

05

리스크 요소	발생 가능성(P)	심각성(E)	Risk 평가
인력 부족	0.2	0.4	0.52
비현실적 일정과 예산	0.1	0.2	0.28
잘못된 소프트웨어 기능 개발	0.2	0.6	0.68
잘못된 사용자 인터페이스 개발	0.1	0.2	0.28
과대 포장	0.2	0.2	0.36
지속적 요구사항 변동	0.3	0.4	0.58
외부 작업의 부족	0.1	0.4	0.46
외부 기능의 부족	0.1	0.2	0.28
실시간 성능 문제점	0.4	0.6	0.76
기술적 취약	0.2	0.8	0.84

매우 낮음	낮음	중간	높음	매우 높음
0.2	0.4	0.6	0.8	1

리스크 요소	Risk 평가	완화 전략	관리 기법
잘못된 소프트웨어 기능 개발	0.68	이동	프로토타이핑, 사용자 요구 분석
실시간 성능 문제점	0.76	회피	프로토타이핑, 벤치마킹
기술적 취약	0.84	이동	프로토타이핑, 비용-수익 분석

06

시 연

**THANK
YOU**

TEAM DL