

# Unit Testing Plan

## for Coffee Machine System

- Test Plan
- Test Design Specification
- Test Cases Specification

Project Team

**Team 5**

Date

**2016-11-02**

---

**Team Information**

박성규, 배윤희, 이진호

## Table of Contents

1	Introduction .....	4
1.1	Objectives.....	4
1.2	Background .....	4
1.3	Scope.....	4
1.4	Project plan .....	4
1.5	Configuration management plan.....	4
1.6	References.....	4
2	Test items .....	4
3	Features to be tested.....	6
4	Features not to be tested .....	7
5	Approach.....	8
6	Item pass/fail criteria .....	8
7	Unit test design specification.....	8
7.1	Test design specification identifier .....	8
7.2	Features to be tested .....	8
7.3	Approach refinements.....	8
7.4	Test identification .....	9
7.5	Feature pass/fail criteria .....	10
8	Unit test case specification.....	10
8.1	Test case specification identifier .....	10
8.2	Test items .....	13

8.3	Input specifications.....	13
8.4	Output specifications.....	13
9	Testing tasks .....	14
10	Environmental needs .....	14
11	Unit Test deliverables.....	14
12	Schedules .....	14

## 1 Introduction

### 1.1 Objectives

Coffee Machine System(이하 CMS)의 Unit Test를 위해 필요한 활동과 기준에 대한 정의, 최종적인 환경적인 요구사항, test도구들에 관해 세부적으로 명시한다.

### 1.2 Background

CMS는 커피 머신의 작동을 소프트웨어로 구현한 시스템이다. 사용자는 다양한 기능을 버튼으로 입력을 하게 되고, 그 정보들은 머신의 컨트롤러에 전달되어, 기계의 동작, 소리, LED라는 출력물을 얻는다. 사용자는 정의된 버튼 외에도 보충량, 시간값은 수치로 입력이 가능하다. 시스템은 크게 커피출력, 사운드 출력, 화면 출력의 정보를 보여준다.

Unit test는 시스템을 구성하는 최소 단위 모듈들을 대상으로 하는 test이다. Unit test를 통해 시스템에 관련된 데이터 및 프로세스들이 요구사항을 만족하고, 올바르게 작동하는지 확인한다.

### 1.3 Scope

이 문서는 CMS 중 하드웨어와 관련 없이 작동할 수 있는 모듈을 대상으로 Unit Test를 수행한다. 이와 관련하여 test를 수행하기 위한 자원과 절차, 접근 방법, 기술적인 부분, 환경 및 도구 등을 해당 문서에서 정의하고 이를 바탕으로 요구사항이 만족하는지를 test한다.

### 1.4 Project plan

CMS의 SRS, SDS을 기반으로 Program source code 및 Unit Test를 위한 Test Code는 Cygwin 환경에서 이루어진다. Program Source code는 일정 주기를 가지고 팀원들과 Build 및 Unit test를 수행한다.

### 1.5 Configuration management plan

CMS의 Program source code 및 Unit Test를 위한 Test Code는 Cygwin 환경에서 이루어진다. Program Source code의 변경 및 수정 사항은 지속적으로 통합되고 테스트된다.

### 1.6 References

2016\_Team5 SRA2.0

2016\_Team5 SDS1.0

## 2 Test items

CMS를 구성하는 최소 단위의 모듈들이 Unit Test의 대상이 된다. 각 모듈의 input에 임의의 값을 대입했을 때 원하는 output이 나오는지 test하며 test item들은 다음 자료들로부터 작성되었다.

2.1.1 Overall of modules (2016 TEAM5\_SRA 2.0 참조)

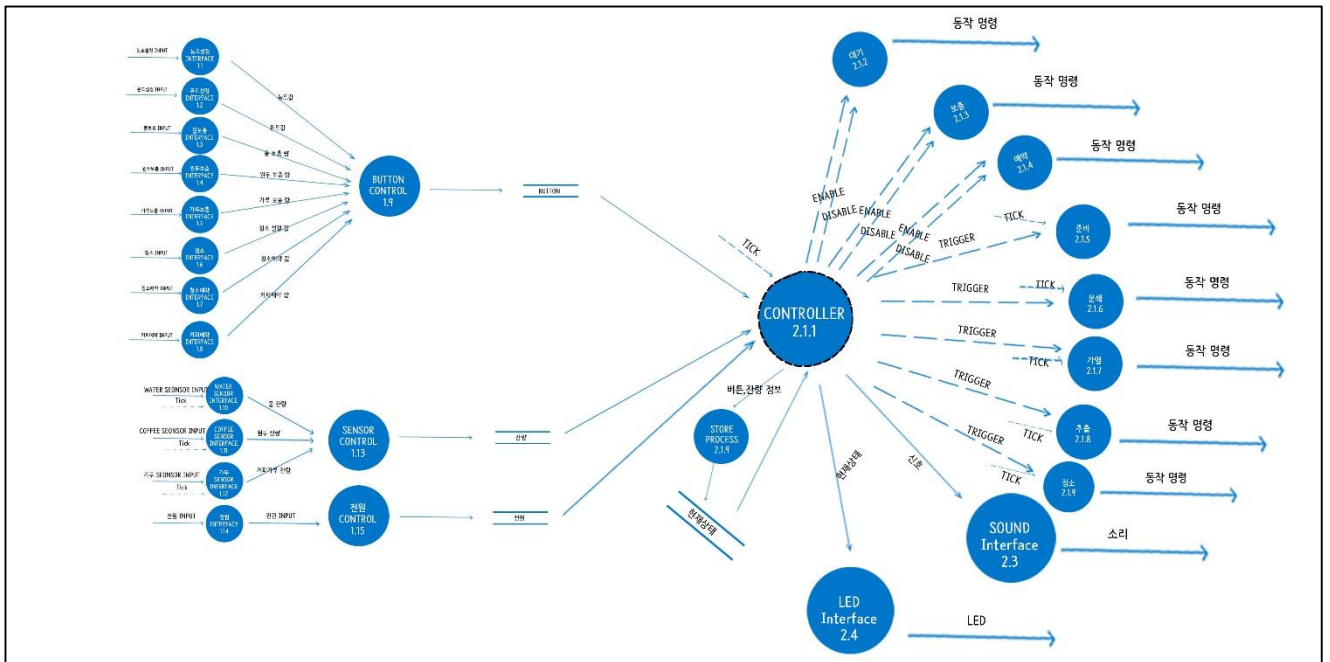


그림 1 CMS Overall DFD

2.1.2 DFD of modules(2016 TEAM5\_SRA 2.0 참조)

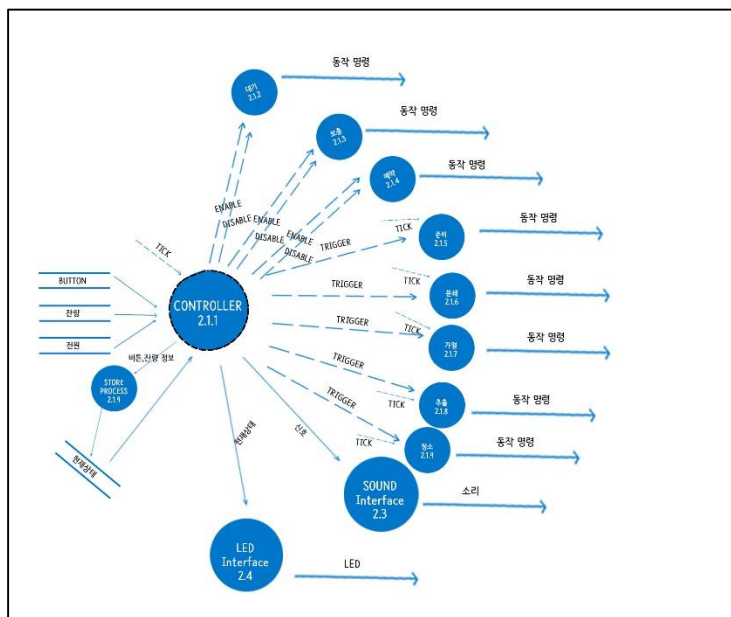


그림2 CMD LEVEL3

2.1.3 STD of modules (2016 TEAM5\_SRA 2.0 참조)

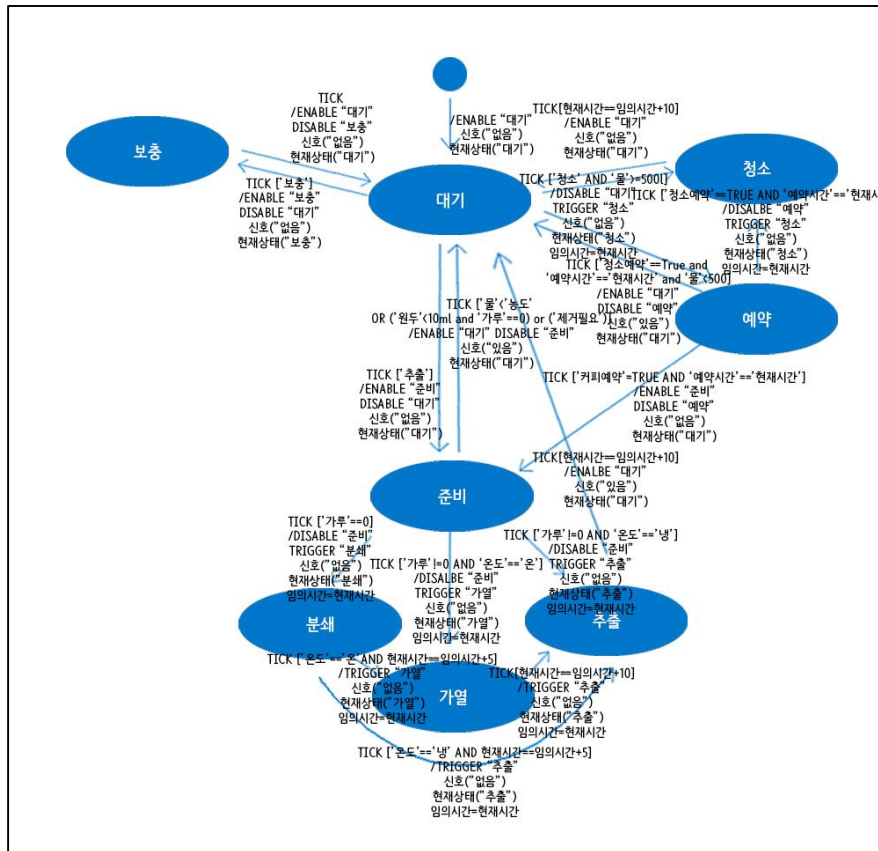


그림3 CMS STD

3 Features to be tested

3.1 Processes in SRA : 각 프로세스가 가지고 있는 요구사항을 만족하는 지를 test한다.

3.2 Modules in SDS : 각 모듈이 가지고 있는 데이터 인터페이스를 test한다.

< Table1 test할 process 리스트 >의 process name 참조

ID	NAME	Description
2.1.1	CONTROLLER	들어온 정보와 현재 상태를 종합해서 명령을 내리고, 현재 상태를 계속해서 갱신
2.1.3	보충	재료가 투입될 수 있는 상태를 유지하고, 적정 양의 재료가 투입되었는지 판단하고 정보를 업데이트하는 프로세스
2.1.2	대기	보충, 청소, 예약, 준비 상태로의 전환 명령을 받을 수 있는 상태를 유지하는 프로세스
2.1.4	예약	예약이라는 상태를 눌렀을 때, 청소예약인지 커피

		예약인지 선택을 받고, 예약시간을 입력받는다. 예약시간과 현재시간이 동일해졌을 때 상태를 바꿔주는 프로세스
2.1.5	준비	분쇄, 가열, 추출, 대기 상태로의 전환 명령을 받을 수 있는 상태를 유지하는 프로세스
2.1.6	분쇄	가루양을 늘리고, 원두량(10g)을 줄이며, 현재 시간을 임의시간에 삽입하는 프로세스
2.1.7	가열	온도가 온일 때 수행하며, 현재 시간을 임의시간에 삽입하는 프로세스 (분쇄에서 상태가 수정될 경우, 임의시간을 변경하기 전에 현재시간==임의시간+5 인지 확인해야 한다.)
2.1.8	추출	조건을 확인하고 수행되는지 확인한 뒤, 커피가루가 소모되며, 커피찌꺼기(문서에서는 커피가루라고 사용되지만 혼동으로 인해 커피찌꺼기로 사용)가 생기고, 메시지가 출력되는 프로세스. (분쇄에서 상태가 수정될 경우, 임의시간을 변경하기 전에 현재시간==임의시간+5 인지 확인해야 한다/가열에서 상태가 수정될 경우, 임의시간을 변경하기 전에 현재상태==임의시간+10인지 확인해야 한다.)
2.1.9	청소	하드웨어 적으로는 물청소를 진행하지만 소프트웨어적으로는 물 500ml를 빼는 프로세스 (임의시간엔 현재시간을 넣고, 성공적으로 수행을 마치고 대기상태로 돌아갈때는 현재시간=임의시간+10일 때 상태가 바뀐다.)

< Table1 test할 process 리스트 >

#### 4 Features not to be tested

4.1 Processes in SRA: 외부 장치 드라이버, 단순 데이터 전달 프로세스 등은 test에서 제외한다.

4.2 Modules in SDS : <Table2 test하지않을 process 리스트>의 process Name 참조

ID	NAME	Description
1.1	농도설정 Interface	100ml, 200ml, 300ml 정보를 단순 전달한다.
1.2	온도설정 Interface	냉/온을 단순 전달한다.

1.3	물보충 Interface	물 보충 량을 단순 전달한다.
1.4	원두보충 Interface	원두 보충 량을 단순 전달한다.
1.5	가루보충 Interface	가루 보충 량을 단순 전달한다.
1.6	청소 Interface	청소 설정 값을 단순 전달한다.
1.7	청소예약 Interface	시간, 청소 설정 값을 단순 전달한다.
1.8	커피예약 Interface	시간, 커피 설정 값을 단순 전달한다.
1.9	Button Control	정보를 Controller에 단순 전달한다.
1.10	Water Sensor Interface	현재 물의 양을 측정하여(하드웨어), 정보를 전달한다.
1.11	Coffee Sensor Interface	현재 원두의 잔량을 측정하여(하드웨어), 정보를 전달한다.
1.12	가루 Sensor Interface	현재 커피가루 잔량을 측정하여(하드웨어), 정보를 전달한다.
1.13	Sensor Control	잔량들을 총합하여 Controller에 전달한다.

< Table1 test하지않을 process 리스트 >

## 5 Approach

CMS의 Program Source code 및 Unit Test를 위한 Test Code는 Cygwin(gcc) 환경에서 이루어지며 Program Source code의 변경 및 수정 사항은 지속적으로 통합되고 테스트된다.

## 6 Item pass/fail criteria

각 모듈은 요구사항을 모두 만족하여야 한다. 입력 값에 따른 출력 값의 결과가 같아야 한다.

## 7 Unit test design specification

### 7.1 Test design specification identifier

CMS\_UTD\_000\_000 (Coffee Machine System Unit Test Design 000\_000)

### 7.2 Features to be tested

< Table1 test할 process 리스트 > 참조

### 7.3 Approach refinements

#### 7.3.1 Brute force testing

CMS의 각 모듈이 요구사항을 만족하는 지를 확인하기 위하여, 요구사항에 정의된 내용에 기반하여 test case를 작성한다. 그 이외의 예외 상황에 대해서는 test case를 작성하지 않는다.



## 7.4 Test identification

Identifier	Feature (Process ID in DFD)	Valid value
CMS_UTD_001	2.1.1 CONTROLLER	User가 입력한 명령어를 구분하여 명령어에 해당하는 함수를 실행시킨다
CMS_UTD_002	2.1.3 보충	물, 원두, 가루의 양을 받아와서 최대치를 넘지 않는지 확인하고 기존의 값에 새로운 값을 추가해 업데이트한다.
CMS_UTD_003	2.1.2 대기	예약, 보충, 청소, 준비 상태로의 전환 명령을 수행한다. 추출에서 대기로의 상태 전환이 일어날 때는 10초가 지난 뒤 대기로 상태를 전환하며, 청소에서 대기로의 상태 전환시에도 동일하게 작용된다.
CMS_UTD_004	2.1.4 예약	예약이 눌러지고, 예약은 청소예약, 커피예약 중 하나를 TRUE값으로 바꿔준다. 상태가 바뀔 때는 예약시간과 현재시간 같을 때 상태가 변화한다. 예약이 취소될 때는 청소 수행 시 물의 양이 부족할 때 취소된다. (단, 커피 추출 때는 준비라는 상태에서 취소된다.)
CMS_UTD_005	2.1.5 준비	각 조건에 따라 대기, 분쇄, 가열, 추출의 상태로 전환 명령을 수행한다.
CMS_UTD_006	2.1.6 분쇄	원두 잔량을 10g 줄이고, 커피가루를 늘리고, 가열 상태로 갈 것인지 추출상태로 갈 것인지를 구별하여 수행한다. 임의시간에 현재시간을 넣는다.
CMS_UTD_007	2.1.7 가열	현재시간이 분쇄에서 저장한 임의시간에 5초를 더한 시간과 일치할 때 가열을 실행하

		며, 임의시간을 새로 업데이트한다. 추출로 상태전환을 수행한다.
CMS_UTD_008	2.1.8 추출	분쇄 상태에서 상태 전환이 될 경우에는 현재시간이 앞서 저장한 임의시간에 5초를 더한 시간과 일치할 때 추출을 수행하며, 가열 상태는 10초를 더한 시간과 일치할 때 수행한다. 커피가루를 소모하며, 커피찌꺼기를 만들고, 메시지를 출력하며, 상태를 대기중으로 전환한다.
CMS_UTD_009	2.1.9 청소	현재 물의 양에서 500을 뺄 수 있다면, 500을 제하고, 뺄 수 없다면 오류를 낸다. 임의시간에는 현재시간을 대입하고, 대기상태로 돌아갈 때(성공적으로 청소를 마쳤을 때)는 현재시간=임의시간+10일 때 수행한다.

### 7.5 Feature pass/fail criteria

CMS의 각 모듈(프로세스)은 SRA에 정의되어 있는 요구사항 (입력 / 출력 및 동작)을 모두 만족 해야한다. 각 모듈(프로세스)의 입력 / 출력 및 동작은 SRA의 process description 항목을 참조한다

## 8 Unit test case specification

### 8.1 Test case specification identifier

Identifier	Input Specification	Output Specification
CMS_UTD_001_001	Command=	
CMS_UTD_002_001	Command="water=1" (수용할 수 있는 물의 양을 넣었을 때)	Water=water+1
CMS_UTD_002_002	Command="coffee=1" (수용할 수 있는 원두의 양	Coffee=coffee+1

	을 넣었을 때)	
CMS_UTD_002_003	Command="powder=1" (수용할 수 있는 커피가루의 양을 넣었을 때)	Powder=powder+1
CMS_UTD_002_004	Command="water=10000" (수용할 수 있는 물의 양을 넘었을 때)	Water=1000 (SRS에 구체적인 설명이 없기에 강제로 max치로 설정함)
CMS_UTD_002_005	Command="coffee=10000" (수용할 수 있는 원두의 양을 넘었을 때)	coffee=100 (SRS에 구체적인 설명이 없기에 강제로 max치로 설정함)
CMS_UTD_002_006	Command="water=10000" (수용할 수 있는 커피가루의 양을 넘었을 때)	Powder=1 (SRS에 구체적인 설명이 없기에 강제로 max치로 설정함)
CMS_UTD_003_001	Command="water=5, density=20"	Return=-1 (물의 양보다 농도가 높아 준비로 넘어가지 못함)
CMS_UTD_003_002	Command="water=5, density=4, coffee=5, powder=0"	Return=-1 (물의 양이 농도보다 높지만, 원두양이 10이 아니라서, 가루를 늘릴 수 없다.)
CMS_UTD_003_003	Command="water=5, density=4, coffee=80, powder=1, remove=1"	Return=-1 (조건을 만족하지만, 커피 찌꺼기가 남아있어 실행이 불가능하다..)
CMS_UTD_004_001	Command="setTime(0,10, &coffeeTime,&cleanTime)"	CoffeeTime=10 (0은 coffeeTime으로 설정한다는 말이며, 10이라는 시간을 예약시간으로 둔다.)
CMS_UTD_004_002	Command="setTime(1,10, &coffeeTime,&cleanTime)"	CleanTime=10 (1은 cleanTime으로 설정한다는 말이며, 10이라는 시간을 예약시간

		으로 둔다.)
CMS_UTD_004_003	Command="currentTime=10, coffeeTime=0,cleanTime=0"	Return=-1 (실행되지 않는다.)
CMS_UTD_004_004	Command="currentTime=10, coffeeTime=10,cleanTime=0"	Return=0 (추출 준비가 실행된다.)
CMS_UTD_004_005	Command="currentTime=10, coffeeTime=0,cleanTime=10"	Return=1 (청소가 실행된다.)
CMS_UTD_005_001	Command="water=1000, density=4, coffee=80, powder=0, remove=0 temperature=1"	Return=7 (crush return값 1, boil return값 2, extract return값 4를 더 한 최종 결과, 즉 3가지 방향으로 갈 수 있음을 의미)
CMS_UTD_005_002	Command="water=1000, density=4, coffee=80, powder=0, remove=0 temperature=0"	Return=5 (crush return값 1, extract return값 4를 더 한 최종 결과, 즉 2가지 방향으로 갈 수 있음을 의미)
CMS_UTD_005_003	Command="water=1000, density=4, coffee=80, powder=1, remove=0 temperature=1"	Return=6 (boil return값 2, extract return값 4를 더 한 최종 결과, 즉 2가지 방향으로 갈 수 있음을 의미)
CMS_UTD_005_004	Command="water=1000, density=4, coffee=80, powder=1, remove=0 temperature=0"	Return=4 (extract return값 4를 더한 최종 결과, 즉 1가 지 방향으로 갈 수 있 음을 의미)
CMS_UTD_006_001	Command="CrushTest"	CurrentTime=15 (현재시간을 10으로 잡 았을 때 5가 추가 되었 는가)
CMS_UTD_006_002	Command="CrushTest"	Coffee=0 (현재 원두량을 10으로

		잡았을 때 10이 감소되었는가)
CMS_UTD_007_001	Command="BoilTest"	CurrentTime=20 (현재시간을 10으로 잡았을 때 10이 추가되었는가)
CMS_UTD_008_001	Command="ExtractTest"	CurrentTime=20 (현재시간을 10으로 잡았을 때 10이 추가되었는가)
CMS_UTD_008_002	Command="ExtractTest"	Powder=9 (현재가루를 10으로 잡았을 때 1이 감소되었는가)
CMS_UTD_008_003	Command="ExtractTest"	Water=0 (현재 물의 양을 10으로 잡았을 때 10이 감소되었는가)
CMS_UTD_009_001	Command="Clean"	Water=500 (현재 물의 양이 1000일 때 500이 감소되었는가?)  CurrentTime=10 (현재 시간이 0이었을 때 정상적으로 10이 증가되었는가?)
CMS_UTD_009_002	Command="Clean"	Water=-1 (현재 물의 양이 100일 때 문제가 발생하는가?)

## 8.2 Test items

8.1의 Test case Identification 참조

## 8.3 Input specifications

8.1의 Test case Identification 참조

## 8.4 Output specifications

8.1의 Test case Identification 참조

## 9 Testing tasks

Task	Predecessor	Special Skills	Effort	Finish Date
1. Unit Test Plan 작성	SRS 작성 SRA 작성 SDS 작성 CMS 구현			
2. Test design specification	Task1	CMS에 대한 이 해		
3. Test case	Task2	CMS에 대한 이 해		
4. Test Execution	Task3	Test Code 작성 Test Tool에 대한 이해		
5. Test result report	Task4			

## 10 Environmental needs

CMS의 unit test를 위한 환경적 요구사항은 다음과 같다.

- 1) Hardware & Platform : Cygwin
- 2) CTIP Environment

## 11 Unit Test deliverables

## 12 Schedules

9 Testing Tasks 참조