

# Unit Testing Plan

## for Network Printer System

- Test Plan
- Test Design Specification
- Test Cases Specification

Project Team  
**Class B Team 1**

Date  
**2015-11-06**

---

### Team Information

201011252 도승현  
201011293 정현인  
201011286 임호형  
201211284 송가영  
201560496 Tanguy

## 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.....	5
2	Test items.....	5
3	Features to be tested .....	9
4	Features not to be tested.....	10
5	Approach .....	10
6	Item pass/fail criteria .....	11
7	Unit test design specification.....	11
7.1	Test design specification identifier .....	11
7.2	Features to be tested.....	11
7.3	Approach refinements .....	11
7.4	Test identification.....	11
7.5	Feature pass/fail criteria.....	13
8	Unit test case specification .....	13
8.1	Test case specification identifier.....	13
8.2	Test items.....	17

8.3	Input specifications .....	17
8.4	Output specifications .....	17
9	Testing tasks .....	17
10	Environmental needs .....	17
11	Unit Test deliverables .....	18
12	Schedules .....	18

## 1 Introduction

### 1.1 Objectives

Network Printer System(이하 NPS)의 Unit test를 위해 필요한 활동과 기준에 대한 정의, 최종적인 환경적인 요구사항, test 도구들에 관해 세부적으로 명시한다.

### 1.2 Background

NPS는 네트워크 프린트 구성을 소프트웨어로 구현한 시스템이다. 사용자가 출력하고 싶은 파일을 입력하여 프린터로 전달되고 프린터는 출력물을 입력 받은 순서대로 데이터를 텍스트파일에 보낸다. 사용자의 목록은 관리자가 관리하며 추가, 제거할 수 있다. 또한 용지 및 잉크의 충전도 관리자의 접근으로 가능하다. 이 시스템은 여러 개의 입력뿐만 아니라, 시스템의 작동에 관련된 다양한 상태 값을 갖고 있다.

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 NPS 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

NPS의 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

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

#### 1.5.1 Program Source code의 변경

Program Source code에 수정사항이 발생할 경우, 이를 통합하고 수동적으로

Unit test를 수행한다.

1.5.2 일정주기

Program Source code는 일정 주기를 가지고 팀원들과 Build 및 Unit test를 수행한다.

1.6 References

2015SE\_B\_NPS\_T1\_SRA Ver 3.0

2015SE\_B\_NPS\_T1\_SDS Ver 2.0

2 Test items

NPS를 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 (2015SE\_B\_NPS\_T1\_SRA Ver 3.0 참조)

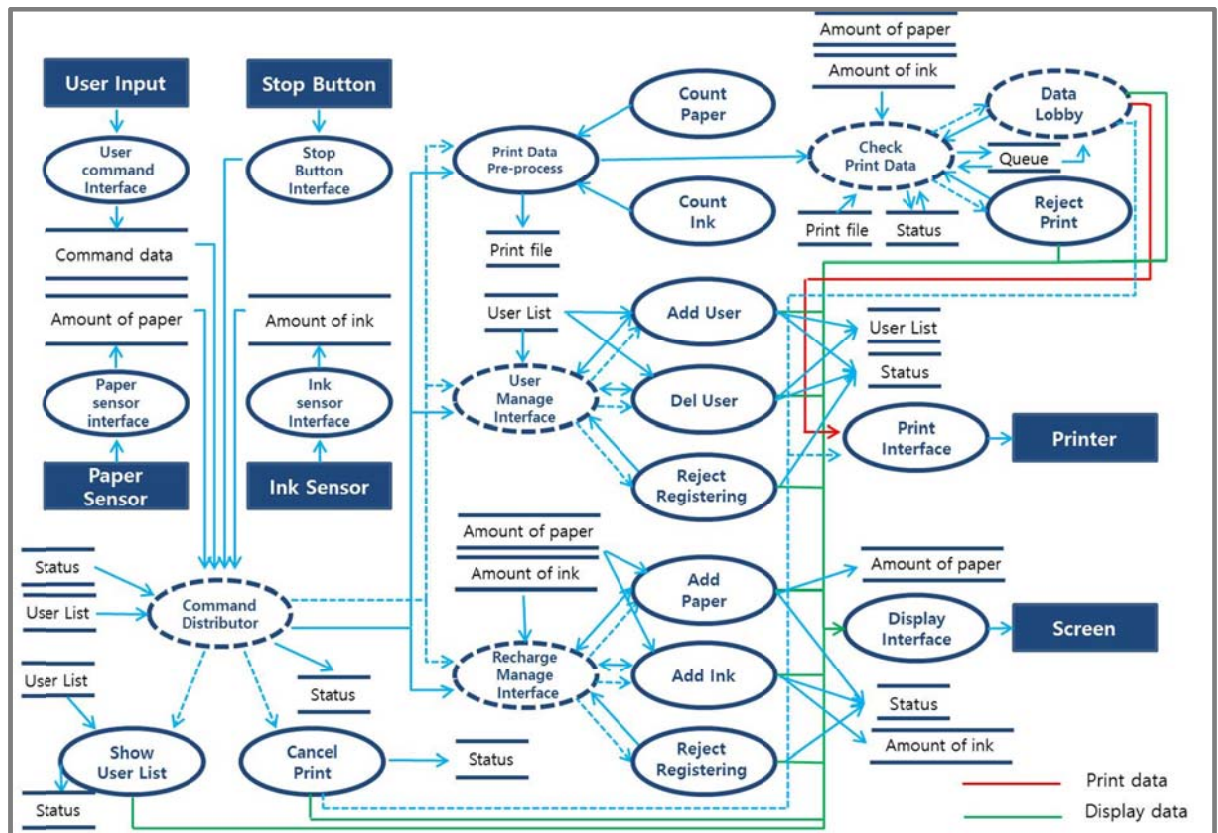


그림 1 NPS Overall DFD

2.1.2 DFD of modules (2015SE\_B\_NPS\_T1\_SRA Ver 3.0 참조)

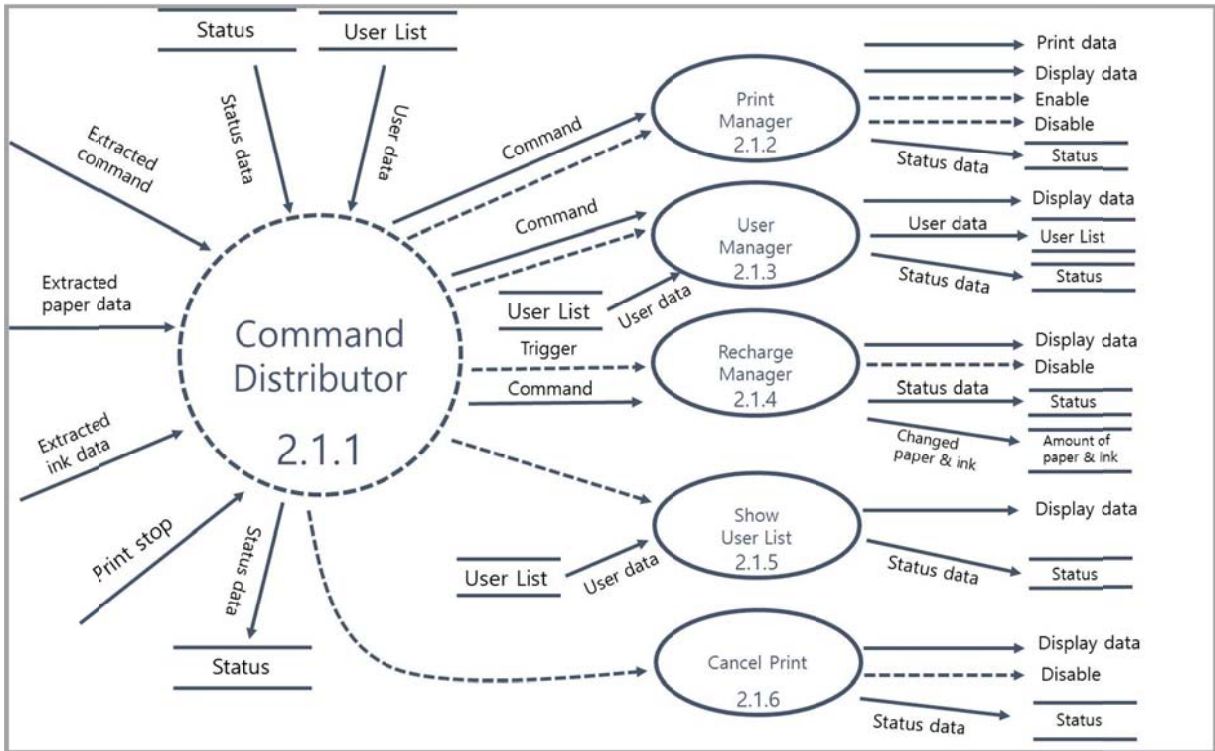


그림 2 DFD Level 3

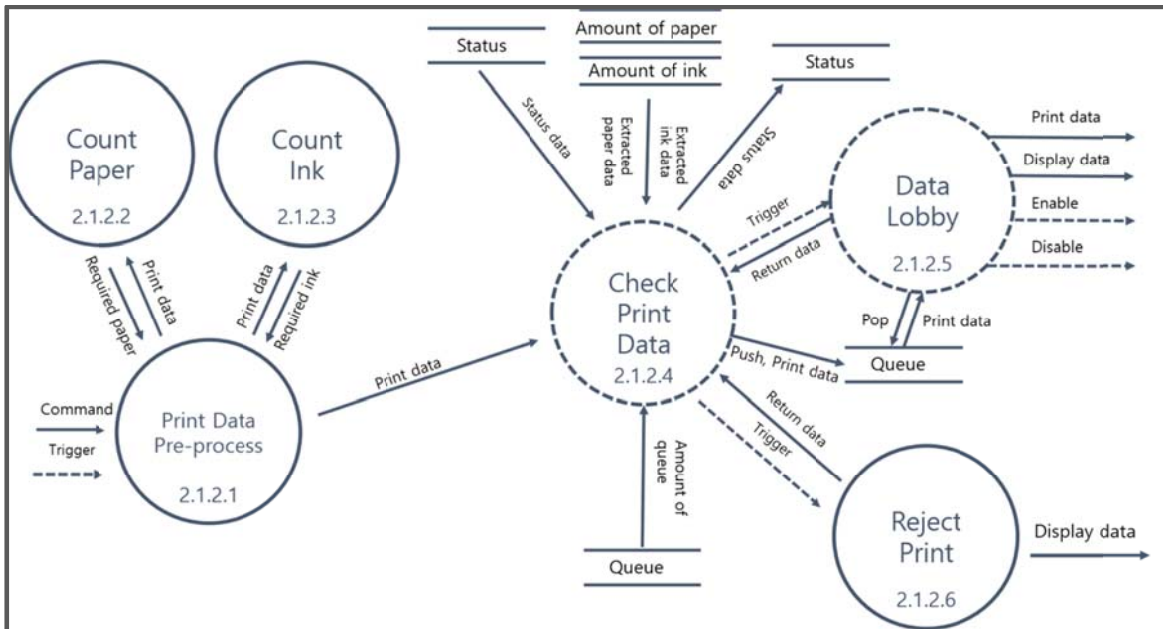


그림 3 DFD Level 4 - Print Manager

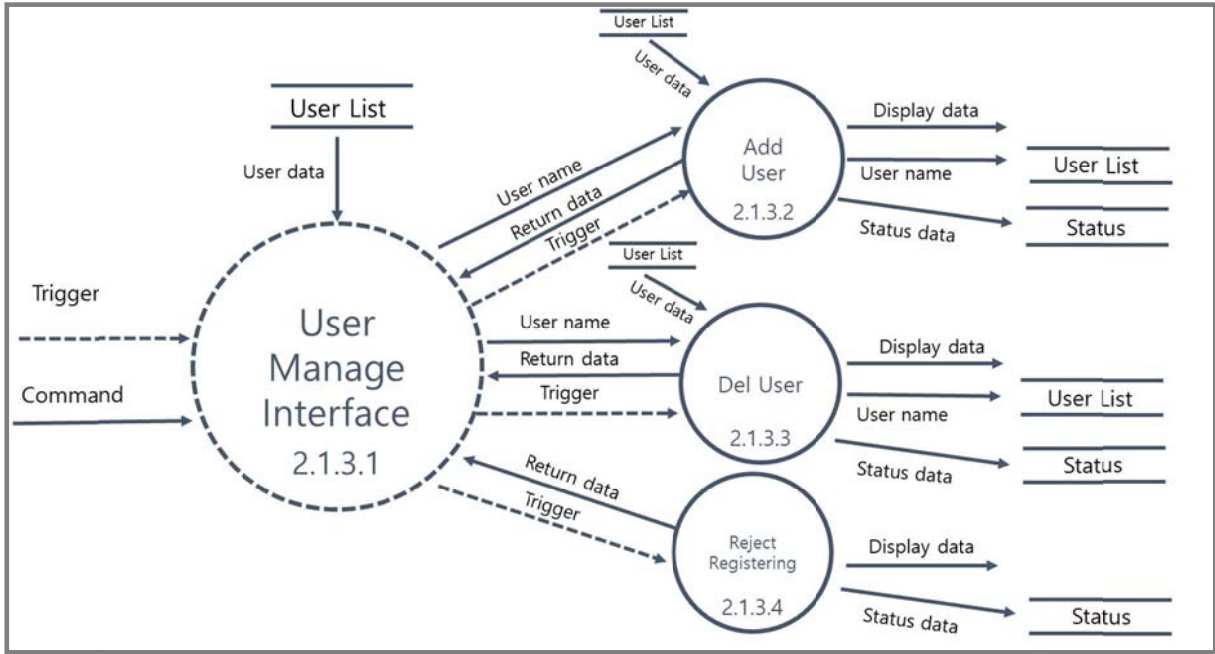


그림 4 DFD Level 4 User Manager

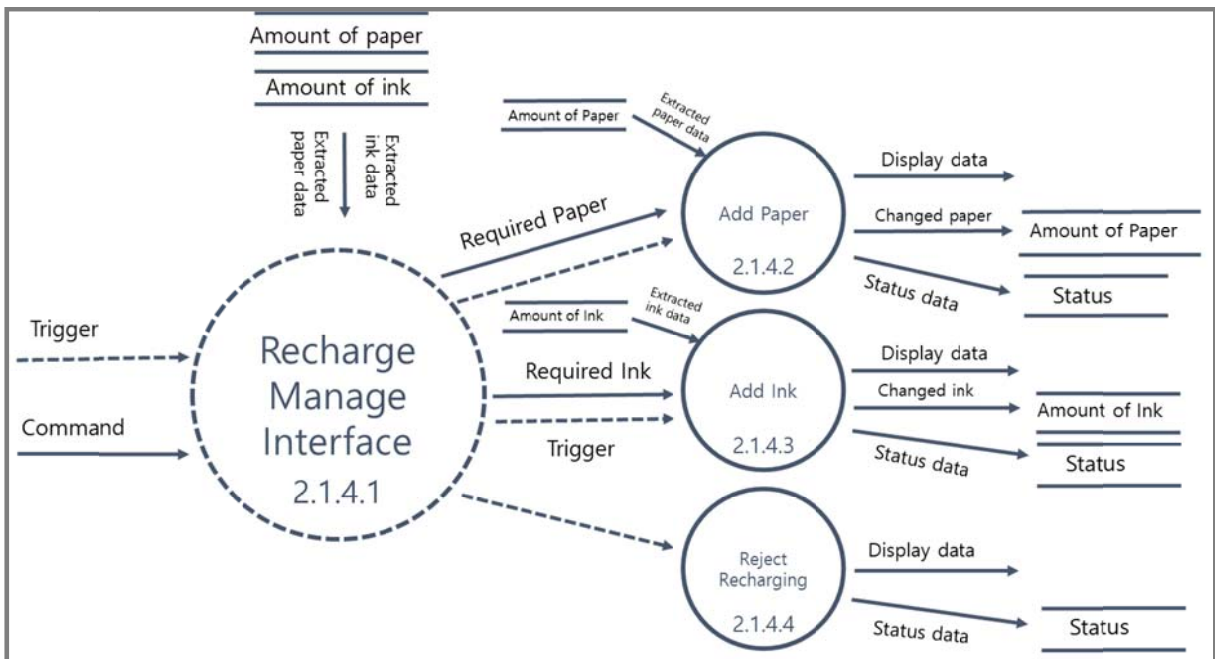


그림 5 DFD Level 4 Recharge Manager

2.1.2 STD of modules (2015SE\_B\_NPS\_T1\_SRA Ver 3.0 참조)

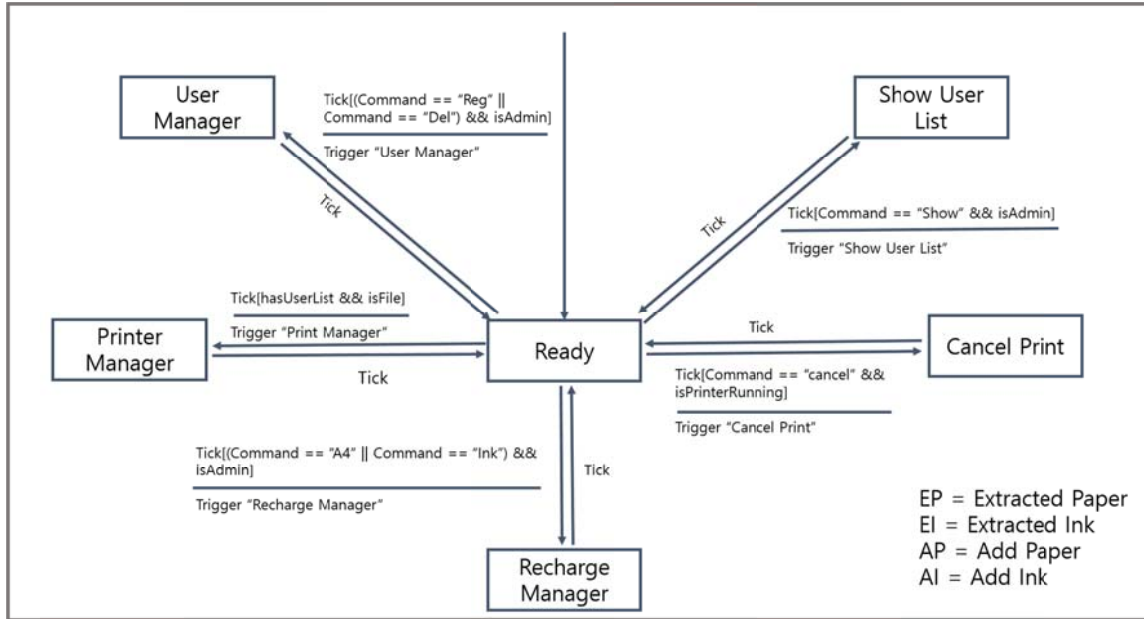


그림 6 NPS Level 3 STD

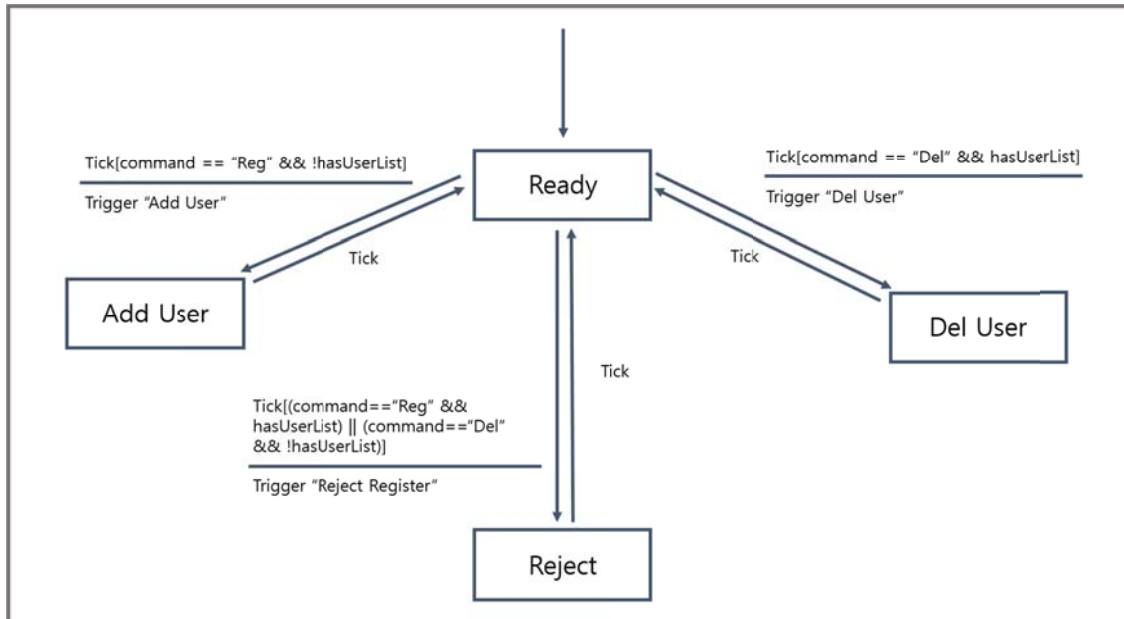


그림 7 NPS Level 4 STD - User Manager



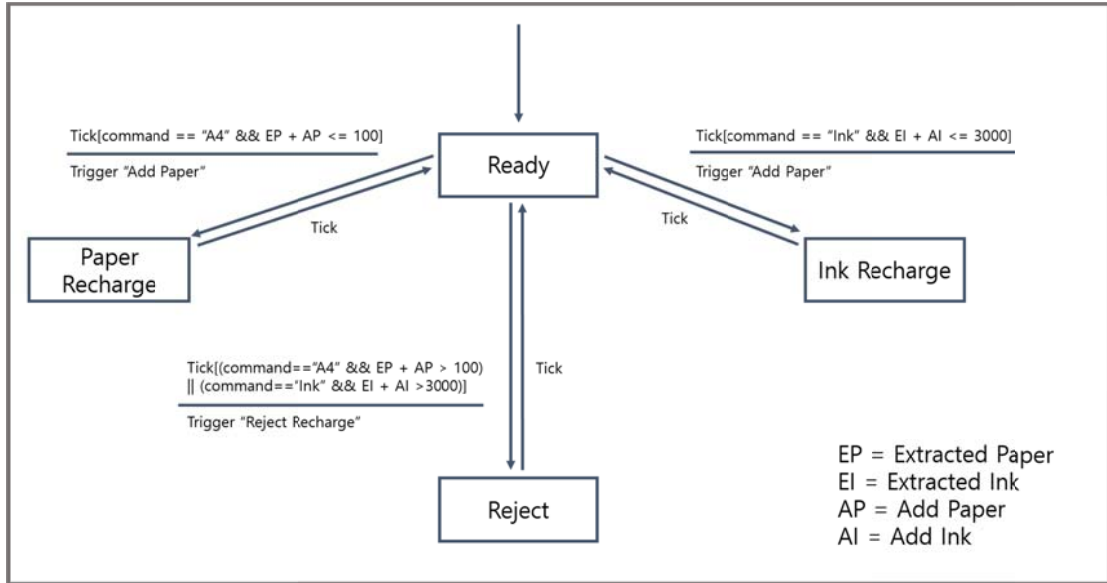


그림 8 NPS Level 4 STD - Recharge Manager

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. <Table 1 test할 process(DFD) 리스트>의 process name 참조

<Table 1 test할 process(DFD) 리스트>

ID	Name	Description
2.1.1	Command Distributor	전달 받은 명령어의 종류에 따라 알맞은 프로세스에게 명령을 전달하는 프로세스
2.1.2.1	Print data pre process	전달 받은 데이터를 전처리하기 위한 프로세스
2.1.2.2	Count Paper	프린트에 필요한 용지를 세는 프로세스
2.1.2.3	Count Ink	프린트에 필요한 잉크를 세는 프로세스
2.1.2.4	Check Print Data	현재 잉크와 용지 잔량으로 파일을 출력할 수 있을 지 검사하는 프로세스
2.1.2.5	Data Lobby	기존에 대기 중인 파일이 있는지 확인하고 순서에 맞는 데이터를 전달하는 프로세스
2.1.2.6	Reject Print	출력에 요구되는 용지/잉크의 양이 현재 남아있는 용지/잉크의 양보다 많을 때나 큐가 최대치로 차 있을 때 호출되는 프로세스
2.1.3.1	User Manager Interface	입력 받은 명령어에 따라 Add User/Del

		User/Reject Registering를 호출하는 프로세스. 명령어 중 등록/삭제하려는 사용자 이름을 User List에 존재 혹은 존재하지 않는지를 판단하는 프로세스.
2.1.3.2	Add User	User List에 새로운 사용자를 등록하는 프로세스
2.1.3.3	Del User	User List에서 사용자를 삭제하는 프로세스
2.1.3.4	Reject Registering	이미 등록된 사용자를 등록하려 하거나, 존재하지 않는 사용자를 삭제하려 하는 예외상황을 처리하는 프로세스
2.1.4.1	Recharge Manager Interface	입력 받은 명령어에 따라 명령어 중 충전하려는 양이 현재 보유한 양과 더하였을 때 최대치를 넘지 않는지 판단하여 Add Paper/Add Ink/Reject Recharging를 호출하는 프로세스.
2.1.4.2	Add Paper	용지를 추가하는 프로세스
2.1.4.3	Add Ink	잉크를 추가하는 프로세스
2.1.4.4	Reject Recharging	최대 허용치를 초과하도록 충전을 요구하는 예외상황을 처리하는 프로세스
2.1.5	Show User List	현재 등록되어 있는 유저의 목록의 출력을 위하여 처리하는 프로세스
2.1.6	Cancel Print	출력을 취소 하는 프로세스
2.3	Display Interface	스크린에 출력할 데이터를 입력 받아 스크린 출력 명령을 내리는 프로세스

#### 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: <Table 2 test하지 않을 process(DFD) 리스트>의 Process name 참조

#### <Table 2 test하지 않을 process(DFD) 리스트>

ID	Name	Description
1.1	User Command Interface	사용자가 입력한 명령어를 받아 전달하는 프로세스
1.2	Paper Sensor Interface	용지의 잔량을 받아 전달하는 프로세스
1.3	Ink Sensor Interface	잉크의 잔량을 받아 전달하는 프로세스
1.4	Stop Button Interface	출력을 취소시키는 명령을 전달하는 프로세스

#### 5 Approach

NPS의 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

NPS\_UTD\_000\_000

7.2 Features to be tested

<Table 1 테스트할 Process(DFD) 리스트> 참조

7.3 Approach refinements

7.3.1 Brute force testing

NPS의 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
NPS_UTD_001	2.1.1 Command Distributor	User가 입력한 명령어를 구분하여 명령어에 해당하는 함수를 실행시킨다.
NPS_UTD_002	2.1.2.1 Print Data Pre-process	Print Command가 들어오면 print file을 Print file database에 저장하고, Count Paper, Count Ink 프로세스에 파일을 보내 필요한 잉크와 종이의 양을 받아온다.
NPS_UTD_003	2.1.2.2 Count Paper	Print Data Pre-process에서 받은 파일을 분석해 필요한 종이의 양을 측정한다.
NPS_UTD_004	2.1.2.3 Count Ink	Print Data Pre-process에서 받은 파일을 분석해 필요한 잉크의 양을 측정한다.
NPS_UTD_005	2.1.2.4 Check Print Data	Print data에 대하여 현재 용지/잉크의 양과 출력 시 필요한 용지/잉크의 양을 확인하고

		큐에 저장된 데이터 수를 확인하여 출력 가능한 상황인지 판단하고 가능 시 Data Lobby를 호출한다.
NPS_UTD_006	2.1.2.5 Data Lobby	기존에 대기 중인 파일이 있는지 확인하고 순서에 맞게 데이터의 순서를 조정하여 저장한다. 출력 중이 아니고 출력될 파일이 존재 시 Print interface를 호출한다.
NPS_UTD_007	2.1.2.6 Reject Print	출력에 요구되는 용지/잉크의 양이 현재 남아있는 용지/잉크의 양보다 많을 때나 큐가 최대치로 차있을 때 호출되어 명령이 거절되어졌음을 Display Interface로 전달한다.
NPS_UTD_008	2.1.3.1 User Manager Interface	관리자가 입력한 command에 따라 User List에 이미 존재 혹은 존재하지 않는지 확인한 후 등록/삭제할 조건이 충족될 시 Add User/Del User를 호출한다.
NPS_UTD_009	2.1.3.2 Add User	관리자가 입력한 command의 등록할 User Data를 입력 받아 User database 파일에 저장한다.
NPS_UTD_010	2.1.3.3 Del User	관리자가 입력한 command의 삭제할 User Data를 입력 받아 User database 파일에서 삭제한다.
NPS_UTD_011	2.1.3.4 Reject Registering	이미 등록된 경우를 등록하려 할 때나 존재하지 않는 사용자를 삭제하려 할 때 프로세스 동작이 거부된다.
NPS_UTD_012	2.1.4.1 Recharge Manage Interface	사용자가 입력한 충전관련 명령어에 대하여 어떤 명령인지 세분화하고, 충전 가능한 상태인지 판별하여 명령어를 분배한다.
NPS_UTD_013	2.1.4.2 Add Paper	현재 진행중인 파일 출력을 일시 정지하고 기존에 가지고 있는 용지의 양에 관리자가 입력한 용지의 양을 추가한다.
NPS_UTD_014	2.1.4.3 Add Ink	현재 진행중인 파일 출력을 일시 정지하고 기존에 가지고 있는 잉크의 양에 관리자가 입력한 잉크의 양을 추가한다.
NPS_UTD_015	2.1.4.4 Reject Recharging	관리자의 용지를 충전하는 명령어에 대하여 기존에 가지고 있는 용지의 양과 추가될 용지의 양이 최대 허용치인 100을 초과하거나, 잉크를 충전하는 명령어에 대하여 기존에 가지고 있는 잉크의 양과 추가될 잉크의 양이

		최대 허용치인 3000을 초과하는 경우 명령을 거절한다.
NPS_UTD_016	2.1.5 Show User List	User database에서 등록된 사용자의 목록을 모두 출력한다.
NPS_UTD_017	2.1.6 Cancel Print	출력을 취소하는 명령어가 입력 시 출력이 취소되었음을 알리고 현재 출력중인 파일을 제거한다.
NPS_UTD_018	2.3 Display Interface	현재 Display되어야 할 정보들을 저장함으로써 Display 실행파일에서 출력될 수 있도록 한다.

### 7.5 Feature pass/fail criteria

NPS의 각 모듈(프로세스)은 SRA에 정의되어 있는 요구사항 (입력 / 출력 및 동작)을 모두 만족해야 한다. 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
NPS_UTD_001_001	Command = "User1 test1.txt"	PreProcess 호출
NPS_UTD_001_002	Command = "User1 test1" (파일을 잘못 입력한 경우)	"The file does not exist." 출력
NPS_UTD_001_003	Command = "User1 test1.txt" (존재하지 않는 파일을 입력한 경우)	"The file does not exist." 출력
NPS_UTD_001_004	Command = "User100 test1.txt" (Uzer100가 등록되지 않은 경우)	"Uzer100 does not exist in User DB." 출력
NPS_UTD_001_005	Command = "User1 Reg User3" (관리자가 아닌 사용자가 사용자 등록을 요청했을 경우)	"The file does not exist." 출력
NPS_UTD_001_006	Command = "Admin Red User5" (잘못된 명령어를 입력하였을 경우)	"Wrong command. Try again"출력
NPS_UTD_001_007	Command = "Admin A4 150" (용지의 최대치를 벗어난 충전율)	"Range of A4 is 1 to 100" 출력

	요구하였을 경우)	
NPS_UTD_001_008	Command = "Admin Ink 4000" (잉크의 최대치를 벗어난 충전을 요구하였을 경우)	"Range of Ink is 1 to 3000" 출력
NPS_UTD_001_009	Command = "Admin A4 50" (용지를 충전 중일 때 용지 충전을 요구한 경우)	"Printer is charging now" 출력
NPS_UTD_001_010	Command = "Admin Ink 1000" (잉크를 충전 중일 때 잉크 충전을 요구한 경우)	"Printer is charging now" 출력
NPS_UTD_001_011	Command = "Admin Reg User0"	User Manager Interface 호출, UM=1
NPS_UTD_001_012	Command = "Admin Del User0"	User Manager Interface 호출, UM=1
NPS_UTD_001_013	Command = "Admin Show UserList"	Show UserList 호출, SUL=1
NPS_UTD_001_014	Command = "Admin A4 50" (충전 가능한 용지의 양을 입력하였을 경우)	Recharge Manager Interface 호출, RM=1
NPS_UTD_001_015	Command = "Admin Ink 1000" (충전 가능한 잉크의 양을 입력하였을 경우)	Recharge Manager Interface 호출, RM=1
NPS_UTD_001_016	Command = "cancel"	Cancel Print 호출
NPS_UTD_002_001	command = "User1 test1.txt"	Count Paper, Count Ink 호출 후 Check Print Data 호출
NPS_UTD_003_001	cFile = test1.txt	count = 3
NPS_UTD_003_002	cFile = test2.txt (test2.txt가 공백일 때)	count = 1
NPS_UTD_004_001	cFile = test1.txt	ink = 35
NPS_UTD_004_002	cFile = test2.txt	ink=0
NPS_UTD_005_001	pd = {"User1",10,500,0,"document1.txt"} (출력 가능 조건일 때)	Queue에 pd 저장, Data Lobby 호출 PM=0
NPS_UTD_005_002	pd = {"User1",150,3000,0,"document2.txt"} (출력 시 필요한 용지가 현재 존재하는 용지보다 많을 때)	"paper low"출력, Reject Print 호출 PM=0

NPS_UTD_005_003	pd = {"User1",100,1000,0,"document3.txt"} (출력 시 필요한 잉크가 현재 존재하는 잉크보다 많을 때)	"ink low"출력, Reject Print 호출 PM=0
NPS_UTD_005_004	pd = {"User1",150,3000,0,"document4.txt"} (출력 시 필요한 용지 및 잉크가 현재 존재하는 용지 및 잉크보다 많을 때)	"paper and ink low"출력, Reject Print 호출 PM=0
NPS_UTD_005_005	pd = {"User1",10,500,0,"document1.txt"} (대기 중인 출력물이 5개일 때 즉, Queue가 최대치로 입력있을 때)	"Print Queue is full"출력, Reject Print 호출 PM=0
NPS_UTD_006_001		출력 가능 조건일 시 출력 중인 파일이 없으면 Print Interface 호출
NPS_UTD_007_001		"Reject command" 출력 PM =0
NPS_UTD_008_001	command = "Admin Reg User1" (User1이 이미 등록되어져 있을 때)	"User1 is already registered" 출력, Reject User 호출
NPS_UTD_008_002	Command = "Admin Reg User1" (User1이 등록되어져 있지 않을 때)	AddUser("User1") 호출
NPS_UTD_008_003	command = "Admin Del User1" (User1이 등록되어져 있지 않을 때)	"User1 is not exist in User database" 출력, Reject User 호출
NPS_UTD_008_004	Command = "Admin Reg User1" (User1이 이미 등록되어져 있을 때)	DelUser("User1") 호출
NPS_UTD_009_001	Command = "Admin Reg User1" (User1이 등록되지 않은 경우)	User.txt에 User1 저장, "User1 is successfully registered" 호출 UM=0;
NPS_UTD_010_001	Command = "Admin Del User1"	User.txt에 User1 삭제, "User1 is successfully deleted" 호출 UM=0;

NPS_UTD_011_001		"Reject command!"를 출력 UM=0;
NPS_UTD_012_001	Command = "Admin A4 10" (현재 남아있는 용지 양이 90보다 작거나 같을 때)	Addpaper(10) 호출
NPS_UTD_012_002	Command = "Admin A4 90" (현재 남아있는 용지 양이 10보다 클 때)	RejectRecharging() 호출
NPS_UTD_012_003	Command = "Admin Ink 1000" (현재 남아있는 용지 양이 3000보다 작거나 같을 때)	Addink(1000) 호출
NPS_UTD_012_004	Command = "Admin Ink 2000" (현재 남아있는 용지 양이 1000보다 클 때)	RejectRecharging() 호출
NPS_UTD_013_001	Paper = 30	status = "Recharging" Paper.txt, isCharging = 1 종료 후 status 복구, "Recharging is done" 출력 RM=0
NPS_UTD_014_001	Ink = 100	status = "Recharging" Ink.txt, isCharging = 1 종료 후 status 복구, "Recharging is done" 출력 RM=0
NPS_UTD_015_001		"Cannot execute command."출력 RM=0
NPS_UTD_016_001	Command = "Admin Show UserList"	"UserList : User1 User2 User3"(User.txt를 화면에 출력)
NPS_UTD_017_001		"Current Printing is canceled." 출력, isPrintRunning = -1



		status = "waiting"
NPS_UTD_018_001		DisplayContent.txt에 현재 상태(잉크, 종이, 상태, 큐) 및 메시지 저장

## 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 NPS 구현			
2. Test design specification	Task 1	NPS에 대한 이해		
3. Test case	Task 2	NPS에 대한 이해		
4. Test Execution	Task 3	Test code 작성 Test tools에 대한 이해		
5. Test result report	Task 4			

## 10 Environmental needs

NPS의 unit test를 위한 환경적 요구사항은 다음과 같다.

1) Hardware & Platform : Cygwin

2) CTIP Environment

11 Unit Test deliverables

12 Schedules

9 Testing Tasks 참조