

# Unit Testing Plan

## for Network Printer System

- Test Plan
- Test Design Specification
- Test Cases Specification

Project Team

**Team3**

Date

**2015-11-03**

---

### Team Information

**이재상 (201011355)**

**신보선 (201012047)**

**한재만 (201111396)**

**김종우 (201111345)**

## Table of Contents

1	Introduction.....	4
1.1	Objectives.....	4
1.2	Background .....	4
1.3	Scope.....	4
1.4	Project plan .....	5
1.5	Configuration management plan.....	5
1.6	References.....	5
2	Test items .....	6
3	Features to be tested .....	9
4	Features not to be tested.....	9
5	Approach .....	10
6	Item pass/fail criteria .....	10
7	Unit test design specification .....	10
7.1	Test design specification identifier.....	10
7.2	Features to be tested .....	11
7.3	Approach refinements.....	11
7.4	Test identification .....	11
7.5	Feature pass/fail criteria .....	12
8	Unit test case specification.....	12
8.1	Test case specification identifier.....	12
8.2	Test items .....	19
8.3	Input specifications.....	19
8.4	Output specifications.....	19

9 Environmental needs ..... 19

# 1 Introduction

## 1.1 Objectives

본 문서는 2015년 건국대학교 컴퓨터 공학과와 소프트웨어 공학 개론 강의의 실습과제를 설명한다. 실습과제는 네트워크 프린터 시스템(NPS : Network Printer System)을 소프트웨어만을 이용한 가상의 시스템으로 구현하는 것이다.

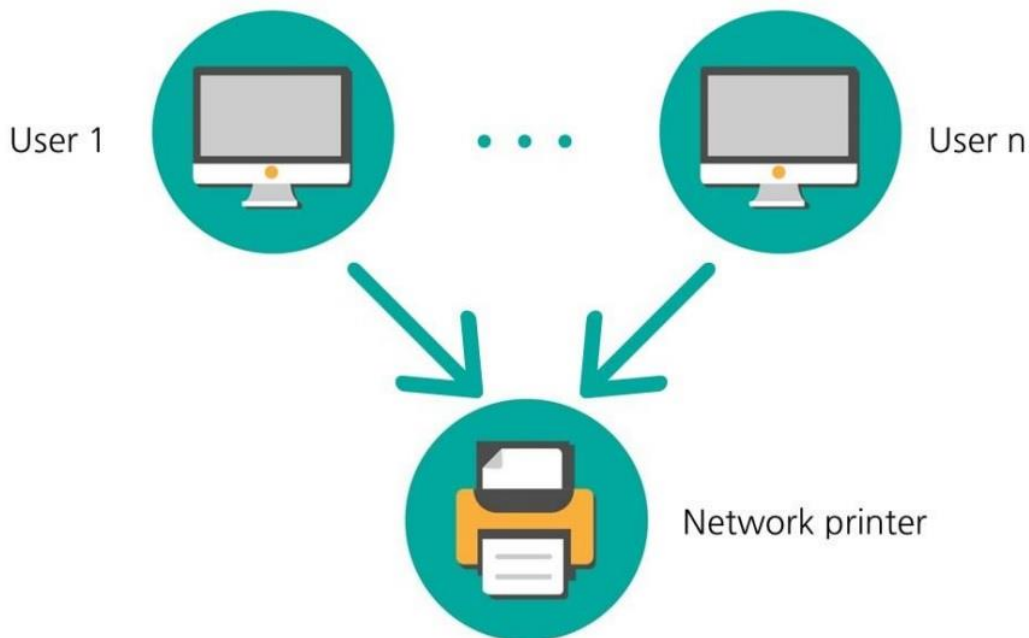
## 1.2 Background

네트워크 프린터 시스템(NPS : Network Printer System)은 실시간으로 네트워크 다중 사용자의 명령을 받아서 네트워크 사용자가 유효한 사용자인지를 검증하며 검증된 사용자의 경우에 각종 명령에 따라 적절한 명령을 수행해 주는 시스템이다.

Unit test는 시스템을 구성하는 단위별로 나누어서 그 단위별로 테스트하는 것이며, 요구사항을 기준으로 인풋과 아웃풋을 정의하며 그 의도대로 올바른 결과가 나오는지 테스트 하는 것이다.

## 1.3 Scope

일반적으로 사용하는 네트워크 프린터는 다수의 사용자가 하나의 프린터를 공유하여 사용한다. <그림 1>은 일반적인 네트워크 프린터 구성을 나타낸다.



**그림 1 일반적인 Network Printer 구성**

2015SE 수업을 통해 진행하게 될 프로젝트는 <그림 1>의 네트워크 프린터 구성을 소프트웨

어 만으로 이루어진 가상 시스템으로 구현하는 것이다. 프린터는 자신의 상태를 관리하여 사용자에게 알려주고, 다수의 사용자로부터 출력 내용과 출력 신호를 받아 출력물을 만들어 내는 역할을 한다. 모든 시스템은 SW만으로 구현한다. HW가 필요한 부분은 SW모듈을 만들어 가상의 HW를 구현한다.

#### 1.4 Project plan

#### 1.5 Configuration management plan

네트워크 프린터 시스템(NPS : Network Printer System)의 program source code 및 unit test를 위한 test code는 Cygwin 환경에서 이루어지며, program source code 및 test code의 변경 및 수정 사항은 지속적으로 통합되고 test된다.

#### 1.6 References

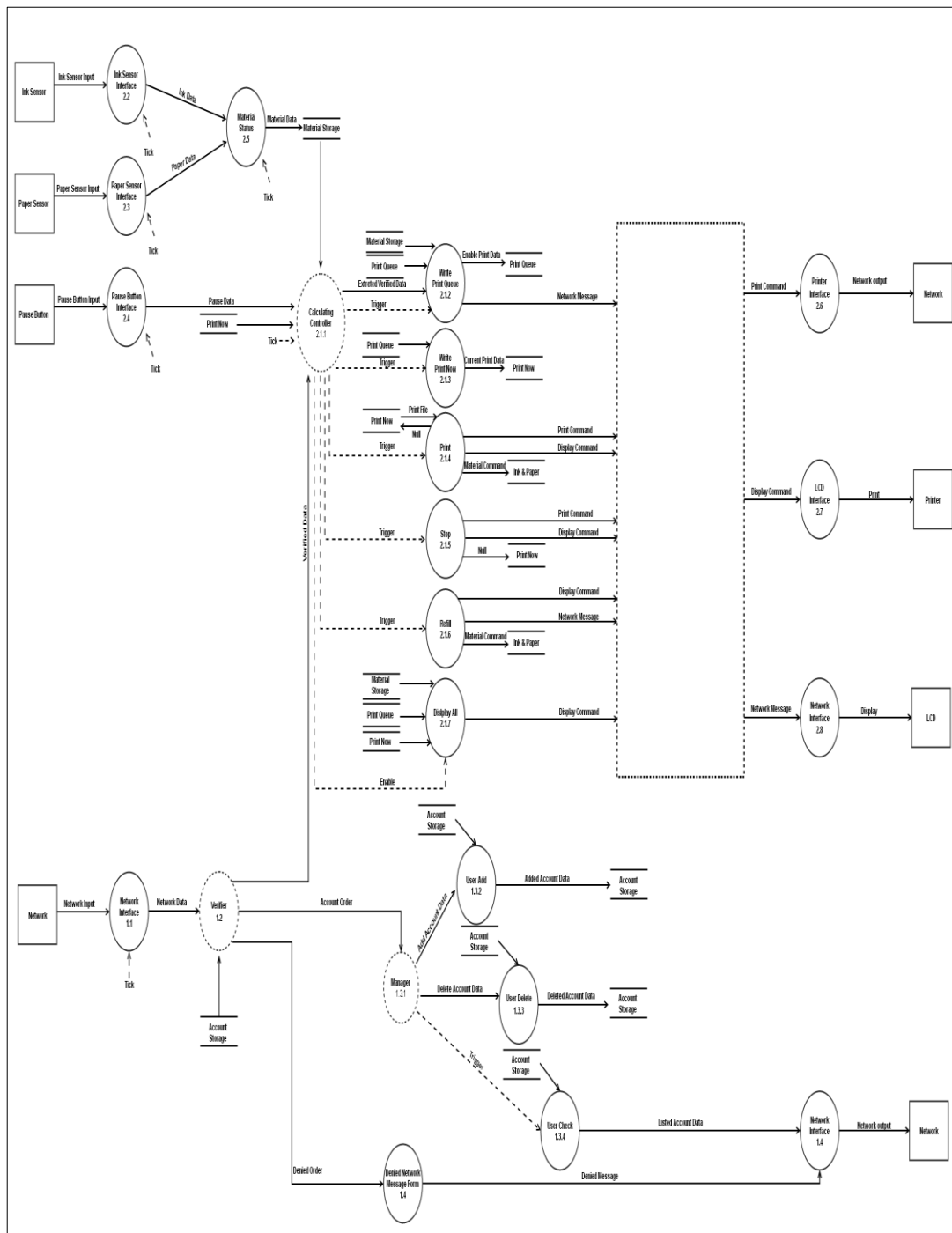
T3\_2015\_SRA\_2.5

T3\_2015\_SDS\_1.0

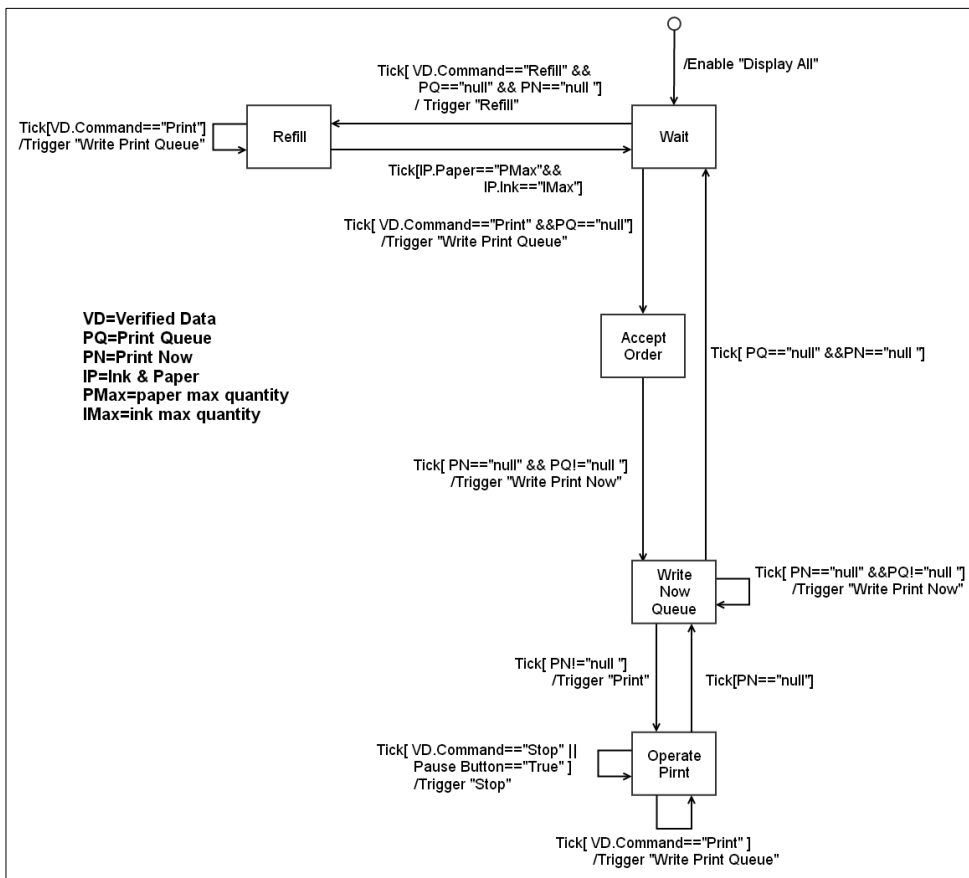
2 Test items

NPS(Network Printer System)을 구성하는 최소 단위의 모듈들은 T3\_2015\_SRA\_2.5를 참고하여 작성하였다. 각각의 input들을 집어 넣었을 경우 적절한 output이 나오는지 테스트 한다.

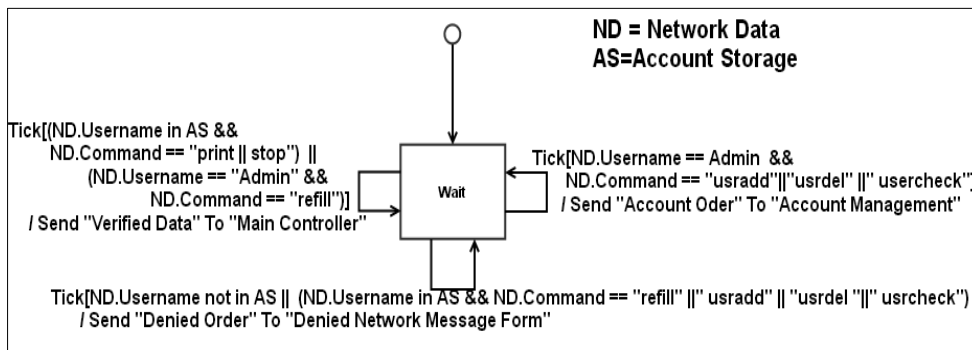
2.1 Overalls of modules (T3\_2015\_SRA\_2.5참고)



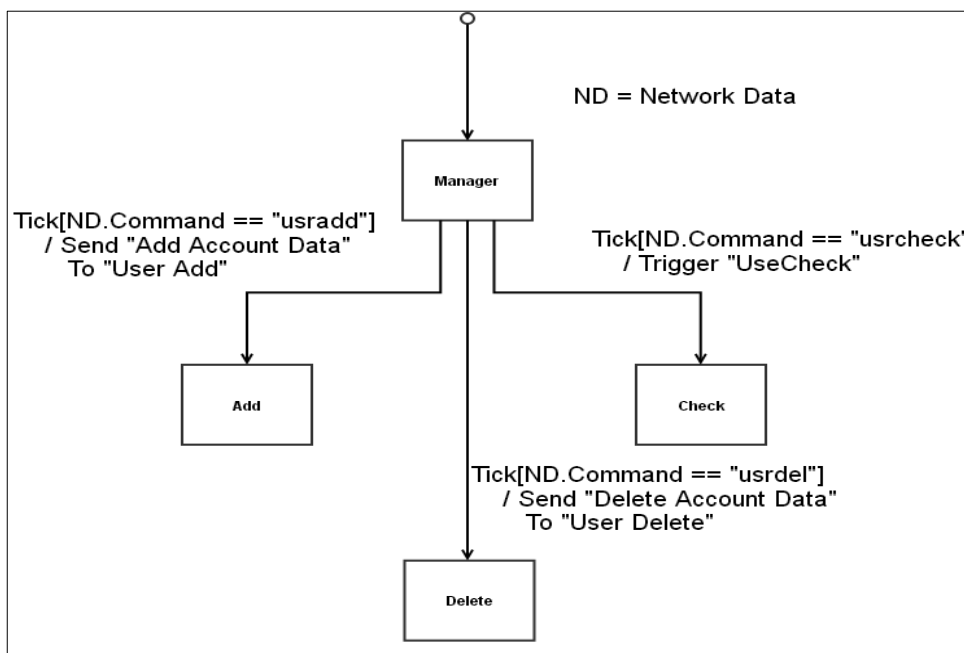
2.2 STD of CalculatingController (T3\_2015\_SRA\_2.5참고)



2.3 STD of Verifier (T3\_2015\_SRA\_2.5참고)



2.4 STD of Manager (T3\_2015\_SRA\_2.5참고)





3 Features to be tested

테스트할 process 리스트

ID	Name	Description
1.2	Verifier	Network Data를 받아 관리자명령어일 경우 Account Order를 전달 하고 등록되지 않은 사용자 일 경우 Denied Order를 전달 한다 . 검증된 사용자일 경우Verified Data를 Main Controller에 전달한다.
1.3.1	Manager	Account data로부터 유저 데이터를 받아 AccountOrder.Command가 "usradd"일 경우 Add account data를 userAdd로 보내고 AccountOrder.Command 가 "usrdel"일 경우 Delete account data를 User Delete로 보내고 AccountOrder.Command가 "usrcheck"일 경우 trigger를 발생시킨다.
2.1.1	Calculating Controller	Verified Data를 받아 프린트할 파일은 Extracted Verified Data로 만들어 WritePrint Queue로 전달한다. VerifiedData Command 의 종류와 PrintQueue 의 상태 PrintNow의 상태에 따라 각각의 Trigger를 발생시킨다.
2.1.2	Write Print Queue	Extracted Print File데이터를 받아 프린트할 잉크, 종이량이 충분한지 대기열에 대기자수가 얼마나 있는지 등을 파악하여 출력이 가능할 경우 Print Queue에 저장한다.
2.1.3	Write Print Now	Print Now를 확인하여 Null일 경우 Print Queue의 맨 앞 파일을 가져와 Print Now에 저장한다. 대기열에 있는 파일을 인쇄할 큐로 옮기면서 문자열 Chracter형태로 바꾸어 주는 과정
2.1.4	Print	Printing now에서 출력물데이터를 참조하여 출력 명령을 보내고, 출력중 상태를 display command로 보낸다. 현재까지 사용한 잉크 양과 종이 양을 보여주기 위해서 material command 를 보낸다.
2.1.5	Stop	pause버튼이 눌러거나 stop명령이 들어왔을 때 display command를 보내 대기 중 상태를 표시하고, 멈춤 명령을 Print command로 보내고 null값을 Print Now에 쓴다.
2.1.6	Refill	리필 요청을 받았을 때 리필 중 이라는 상태를 display command로 보내고, 리필에 걸리는 시간 계산 후 리필을 수행한다. 종이와 잉크의 상태를 갱신하기 위해Material command를 보낸다.

4 Features not to be tested

-외부 센서, 단순 데이터 취합 , 인터페이스 부분은 test 하지 않는다.

-1.3.2, 1.3.3, 1.3.4같은 경우 1.3.1 Manager에서 실행하기 때문에 test하지 않는다.

-Display All 같은 경우 변수의 조건에 영향을 받지 않고 항상 출력해주는 것이기 때문에 test하지 않는다.

ID	Name	Description
----	------	-------------

1.1	NetworkInterface	단말 Network에서 Network Input을 받아 Network Data로 변환하여 전달한다.
1.3.2	User Add	추가할 데이터(Added account data)와 Account Data를 받아 병합한 후 Account Storage에 다시 저장한다.
1.3.3	User Delete	삭제할 데이터(delete account data)와 account data를 받아 확인한 후 데이터를 삭제하고 삭제된 account data를 account storage에 다시 저장시킨다.
1.3.4	User Check	usercheck라는 명령어를 받으면 account storage에 있는 계정목록들을 NetworkInterface로 보내준다.
1.4	Denied Network Message Form	Denied Order 명령어를 받으면 Denied Message를 Network Interface로 보낸다.
1.5	Network Interface	Listed Account Data, Denied Message를 받아 하드웨어적 신호 Network Output으로 변환하여 전달한다.
2.1.7	Display All	잉크 종이 잔량, 현재시간, 출력중인 사용자 및 실시간 인쇄상태 및 대기자 들의 정보를 Display command로 보낸다.
2.2	Ink Sensor Interface	Ink Sensor Input을 Ink Data로 변환하여 Material Status로 전달한다.
2.3	Paper Sensor Interface	Paper Sensor Input을 Paper Data로 변환하여 Material Status로 전달한다.
2.4	Pause Button Interface	Pause Button Input을 Pause Data로 변환하여 Main Controller로 전달한다.
2.5	Material Status	Ink Data와 Paper Data를 받아 취합하여 Material Data로 변환하여 전달한다.
2.6	Printer Interface	Printer Command를 받아 하드웨어적 신호 Print로 변환하여 전달한다.
2.7	LCD Interface	Display Command를 받아 하드웨어적 신호 Display 로 변환하여 전달한다.
2.8	Network Interface	Network Message를 받아 하드웨어적 신호 Network Output으로 변환하여 전달한다.

## 5 Approach

네트워크 프린터 시스템(NPS : Network Printer System)의 program source code 및 unit test 를 위한 test code는 Cygwin 환경에서 이루어지며, program source code 및 test code의 변경 및 수정 사항은 지속적으로 통합되고 test된다.

## 6 Item pass/fail criteria

SRA에 있는 모든 요구사항을 만족하는지 확인한다.

## 7 Unit test design specification

### 7.1 Test design specification identifier

팀명\_시스템명\_Unit번호\_시도횟수

7.2 Features to be tested

-본 문서 3. Features to be tested 참조

7.3 Approach refinements

TEAM3의 각 모듈이 요구사항을 만족하는지를 확인하기 위하여, 요구사항에 정의된 내용에 기반하여 test code를 작성한다. 그 이외의 예외 상황에 대해서는 test code를 작성하지 않는다.

7.4 Test identification

Identifier	Feature(Process ID in DFD)	Valid value
Team3_NPS_000_000	1.2 Verifier	Network Data를 받아 Verified Data, Account Order 그리고 Denied Order로 구분 지어 전달한다.
	1.3.1 Manager	Account Order를 받아 Add Account Order 또는 Delete Account Order를 전달하거나 User Check를 trigger한다.
Team3_NPS_001_000	2.1.1 Calculating Controller	Pause Data, Print Now, Verified Data를 받아 Extracted Verified Data를 전달하거나 Write Print Queue, Write Print Now, Print , Stop, Refill, Display All을 trigger한다.
Team3_NPS_002_000	2.1.2 Write Print Queue	Material Storage, Print Queue, Extracted Verified Data를 받고 trigger로 인해 실행되어 Enable Print Data, Network Message를 전달한다.
Team3_NPS_003_000	2.1.3 Write Print Now	Print Queue를 받고 trigger로 인해 실행되어 Current Print Data를 전달한다.
Team3_NPS_004_000	2.1.4 Print	Print Now를 받고 trigger로 인해 실행되어 Null, Print Command, Display Command, Material

		Command를 전달한다.
Team3_NPS_005_000	2.1.5 Stop	Trigger로 인해 실행되어 Null, Print Command, Display Command, Material Command를 전달한다.
Team3_NPS_006_000	2.1.6 Refill	Trigger로 인해 실행되어 Network Message, Display Command, Material Command를 전달한다.

### 7.5 Feature pass/fail criteria

각각의 나올 수 있는 모든 경우의 수를 모두 입력해보고 그 결과가 만족하는지 확인한다. 한번 가지고는 확신 할 수 없으므로 여러 번 테스트한다.

## 8 Unit test case specification

### 8.1 Test case specification identifier

Identifier	Input Specification	Output Specification
Team3_NPS_000_000	Network Data = { "Admin", "usrcheck", \0 } Account Storage = { "Admin" }	Username 재입력 요구
Team3_NPS_000_001	Network Data = { "Admin", "usrd", \0 } Account Storage = { "Admin" }	Command 재입력 요구
Team3_NPS_000_002	Network Data = { "Admin", "usradd", "12345678900" } Account Storage = { "Admin" }	TargetUsername 재입력 요구
Team3_NPS_000_003	Network Data = { "Admin", "usradd", "" } Account Storage = { "Admin" }	TargetUsername 재입력 요구
Team3_NPS_000_004	Network Data = { "Admin", "usradd", "A" } Account Storage =	Account Order = { "usradd" } TargetUsername =

	{ "Admin" }	{ "A" } Account Storage = { "Admin", "A" }
Team3_NPS_000_005	Network Data = { "Admin", "usrdel", "B" } Account Storage = { "Admin", "A" }	TargetUsername 재입력 요구
Team3_NPS_000_006	Network Data = { "Admin", "usrdel", "A" } Account Storage = { "Admin", "A" }	Account Order = { "usrdel" } TargetUsername = { "A" } Account Storage = { "Admin" }
Team3_NPS_000_007	Network Data = { "Admin", "usrcheck", \0 } Account Storage = { "Admin", "A" }	Listed Account Data = { "Admin", "A" }
Team3_NPS_000_008	Network Data = { "Admin", "Refill", \0 } Account Storage = { "Admin" }	Verified Data = { "Admin", "refill", \0 }
Team3_NPS_000_009	Network Data = { "Admin", "Prin", "test.txt" } Account Storage = { "Admin" }	Command 재입력 요구
Team3_NPS_000_010	Network Data = { "Admin", "Print", "testtxt" } Account Storage = { "Admin" }	Filename 재입력 요구
Team3_NPS_000_011	Network Data = { "Admin", "Print", "test1.txt" } Account Storage = { "Admin" }	Filename 재입력 요구
Team3_NPS_000_012	Network Data = { "Admin", "Print", "test.txt" } Account Storage = { "Admin" }	Verified Data = { "Admin", "print", "test.txt" }

Team3_NPS_000_013	Network Data = { "Admin", "Stop", \0} Account Storage = { "Admin" }	Verified Data = { "Admin", "stop", \0}
Team3_NPS_000_014	Network Data = { "a", "Print", "test.txt" } Account Storage = { "Admin", "A" }	Username 재입력 요구
Team3_NPS_000_015	Network Data = { "A", "usradd", "B" } Account Storage = { "Admin", "A" }	Command 재입력 요구
Team3_NPS_000_016	Network Data = { "A", "usrdel", "B" } Account Storage = { "Admin", "A" }	Command 재입력 요구
Team3_NPS_000_017	Network Data = { "A", "usrcheck", \0} Account Storage = { "Admin", "A" }	Command 재입력 요구
Team3_NPS_000_018	Network Data = { "A", "Refill", \0} Account Storage = { "Admin", "A" }	Command 재입력 요구
Team3_NPS_000_019	Network Data = { "A", "Prin", "test.txt" } Account Storage = { "Admin", "A" }	Command 재입력 요구
Team3_NPS_000_020	Network Data = { "A", "Print", "testtxt" } Account Storage = { "Admin", "A" }	Filename 재입력 요구
Team3_NPS_000_021	Network Data = { "A", "Print", "test1.txt" } Account Storage = { "Admin", "A" }	Filename 재입력 요구
Team3_NPS_000_022	Network Data = { "A", "Print", "test.txt" }	Verified Data = { "A", "print", "test.txt" }

	Account Storage = {“Admin”, “A”}	
Team3_NPS_000_023	Network Data = {“A”, “Stop”, \0} Account Storage = {“Admin”, “A”}	Verified Data = {“A”, “stop”, \0}
Team3_NPS_001_000	Verified Data = {“Admin”, “Print”, “test.txt”} Pause Data = {False} Print Now = {\0}	call Write Print Queue Extracted Verified Data = {“A”, “print”, “test.txt”}
Team3_NPS_001_001	Verified Data = {“Admin”, “Stop”, \0} Pause Data = {False} Print Now = {\0}	call Stop
Team3_NPS_001_002	Verified Data = {“Admin”, “Refill”, \0} Pause Data = {False} Print Now = {\0}	call Refill
Team3_NPS_001_003	Verified Data = {“A”, “Print”, “test.txt”} Pause Data = {False} Print Now = {\0}	call Write Print Queue Extracted Verified Data = {“A”, “print”, “test.txt”}
Team3_NPS_001_004	Verified Data = {“A”, “Stop”, \0} Pause Data = {False} Print Now = {“Q1”}	call Stop
Team3_NPS_001_005	Verified Data = \0, \0, \0 Pause Data = {True} Print Now = {“Q1”}	call Stop
Team3_NPS_001_006	Verified Data = \0, \0, \0 Pause Data = {False} Print Now = {\0}	call Write Print Now
Team3_NPS_001_007	Verified Data = \0, \0, \0 Pause Data = {False} Print Now = {“Q1”}	call Print
Team3_NPS_002_000	Extracted Print Data = {“A”, “Print”, “test.txt”} Material Storage Data =	Network Message = {“Can’t Print”}

	{Ink=0, Paper=0} Print Queue = { "Q1", "Q2", "Q3", "Q4", "Q5" }	
Team3_NPS_002_001	Extracted Print Data = { "A", "Print", "test.txt" } Material Storage Data = {Ink=3000, Paper=0} Print Queue = { "Q1", "Q2", "Q3", "Q4", "Q5" }	Network Message = { "Can't Print" }
Team3_NPS_002_002	Extracted Print Data = { "A", "Print", "test.txt" } Material Storage Data = {Ink=0, Paper=100} Print Queue = { "Q1", "Q2", "Q3", "Q4", "Q5" }	Network Message = { "Can't Print" }
Team3_NPS_002_003	Extracted Print Data = { "A", "Print", "test.txt" } Material Storage Data = {Ink=3000, Paper=100} Print Queue = { "Q1", "Q2", "Q3", "Q4", "Q5" }	Network Message = { "Can't Print" }
Team3_NPS_002_004	Extracted Print Data = { "A", "Print", "test.txt" } Material Storage Data = {Ink=0, Paper=0} Print Queue = { "Q1", "Q2", "Q3", "Q4", \0 }	Network Message = { "Can't Print" }
Team3_NPS_002_005	Extracted Print Data = { "A", "Print", "test.txt" } Material Storage Data = {Ink=0, Paper=0} Print Queue = { "Q1", "Q2", \0, \0, \0 }	Network Message = { "Can't Print" }
Team3_NPS_002_006	Extracted Print Data = { "A", "Print", "test.txt" } Material Storage Data =	Network Message = { "Can't Print" }



	{Ink=0, Paper=0} Print Queue = {“Q1”, “Q2”, “Q3”, “Q4”, “Q5”}	
Team3_NPS_002_007	Extracted Print Data = {“A”, “Print”, “test.txt”} Material Storage Data = {Ink=3000, Paper=0} Print Queue = {“Q1”, “Q2”, “Q3”, “Q4”, \0}	Network Message = {“Can’t Print”}
Team3_NPS_002_008	Extracted Print Data = {“A”, “Print”, “test.txt”} Material Storage Data = {Ink=3000, Paper=0} Print Queue = {“Q1”, “Q2”, \0, \0, \0}	Network Message = {“Can’t Print”}
Team3_NPS_002_009	Extracted Print Data = {“A”, “Print”, “test.txt”} Material Storage Data = {Ink=3000, Paper=0} Print Queue = {\0, \0, \0, \0, \0}	Network Message = {“Can’t Print”}
Team3_NPS_002_010	Extracted Print Data = {“A”, “Print”, “test.txt”} Material Storage Data = {Ink=0, Paper=100} Print Queue = {“Q1”, “Q2”, “Q3”, “Q4”, \0}	Network Message = {“Can’t Print”}
Team3_NPS_002_011	Extracted Print Data = {“A”, “Print”, “test.txt”} Material Storage Data = {Ink=0, Paper=100} Print Queue = {“Q1”, “Q2”, \0, \0, \0}	Network Message = {“Can’t Print”}
Team3_NPS_002_012	Extracted Print Data = {“A”, “Print”, “test.txt”} Material Storage Data = {Ink=0, Paper=100} Print Queue = {\0, \0, \0, \0, \0}	Network Message = {“Can’t Print”}

Team3_NPS_002_013	<p>Extracted Print Data = {"A", "Print", "test.txt"} Material Storage Data = {Ink=3000, Paper=100} Print Queue = {"Q1", "Q2", "Q3", "Q4", \0}</p>	<p>Print Queue = {"Q1", "Q2", "Q3", "Q4", "Q5"}</p>
Team3_NPS_002_014	<p>Extracted Print Data = {"A", "Print", "test.txt"} Material Storage Data = {Ink=3000, Paper=100} Print Queue = {"Q1", "Q2", \0, \0, \0}</p>	<p>Print Queue = {"Q1", "Q2", "Q3", \0, \0}</p>
Team3_NPS_002_015	<p>Extracted Print Data = {"A", "Print", "test.txt"} Material Storage Data = {Ink=3000, Paper20=0} Print Queue = {\0, \0, \0, \0, \0}</p>	<p>Print Queue = {"Q1", \0, \0, \0, \0}</p>
Team3_NPS_003_000	<p>Print Queue = {"Q1", "Q2", "Q3", "Q4", "Q5"}</p>	<p>Print Now = {"Q1"} Print Queue = {"Q2", "Q3", "Q4", "Q5", \0}</p>
Team3_NPS_003_001	<p>Print Queue = {"Q1", "Q2", "Q3", "Q4", \0}</p>	<p>Print Now = {"Q1"} Print Queue = {"Q2", "Q3", "Q4", \0, \0}</p>
Team3_NPS_003_002	<p>Print Queue = {"Q1", "Q2", "Q3", \0, \0}</p>	<p>Print Now = {"Q1"} Print Queue = {"Q2", "Q3", \0, \0, \0}</p>
Team3_NPS_003_003	<p>Print Queue = {"Q1", "Q2", \0, \0, \0}</p>	<p>Print Now = {"Q1"} Print Queue = {"Q2", \0, \0, \0, \0}</p>
Team3_NPS_003_004	<p>Print Queue = {"Q1", \0, \0, \0, \0}</p>	<p>Print Now = {"Q1"} Print Queue = {\0, \0, \0, \0, \0}</p>
Team3_NPS_004_000	<p>Print Now = {"Q1"}</p>	<p>Print Now = {\0} Print Command = {"currenttime.txt"} Display Command = {status=1} Material Command = {Ink=100, paper=1}</p>
Team3_NPS_004_001	<p>Print Now = {"Q2"}</p>	<p>Print Now = {\0} Print Command = {"currenttime.txt"} Display Command =</p>

		{status=1} Material Command = {Ink=1000, paper=3}
Team3_NPS_005_000	Trigger	Print Now = {\0} Display Command = {status=3}
Team3_NPS_006_000	Trigger	Display Command = {status=2} Material Command = {Ink=3000, paper=100}

## 8.2 Test items

<Table 5 : Test Design Identification> 참조

## 8.3 Input specifications

<Table 6 : Test Case Identification> 참조

## 8.4 Output specifications

<Table 6 : Test Case Identification> 참조

## 9 Environmental needs

NPS의 unit test를 위한 환경적 요구사항은 다음과 같다.

- (1) IDE : Code Blocks
- (2) Cygwin