

# Software Requirement Analysis for Network Printer System

Project Team  
**Class A Team 3**

Date  
**2015-09-29**

---

## Team Information

**201411258 강태준**  
**201411265 김서우**  
**201411315 정유환**  
**201411321 홍유리**

## Table of Contents

1	Introduction _____	4
1.1	Purpose _____	4
1.2	Scope _____	4
1.3	Definition, acronyms, and abbreviations _____	5
1.4	Reference _____	5
1.5	Overview _____	5
2	Overall Description _____	6
2.1	Product Perspective _____	6
2.2	Product functions _____	6
2.3	User characteristics _____	6
2.4	Constraints and Assumptions and dependencies _____	6
3	Structured Analysis _____	7
3.1	System Context Diagram _____	7
3.1.1	Basic System Context Diagram _____	7
3.1.2	Event List _____	7
3.1.3	The System Context Diagram _____	8
3.2	Data Flow Diagram _____	8
3.2.1	DFD level 0 _____	8
3.2.1.1	DFD _____	8
3.2.1.2	Process Specification _____	8
3.2.1.3	Data Dictionary _____	9
3.2.2	DFD Level 1 _____	10
3.2.2.1	DFD _____	10
3.2.2.2	Process Specification _____	10
3.2.2.3	Data Dictionary _____	11

3.2.3	DFD Level 2	11
3.2.3.1	DFD	11
3.2.3.2	Process Specification	12
3.2.3.3	Data Dictionary	15
3.2.4	DFD Level 3	17
3.2.4.1	DFD	17
3.2.4.2	Process Specification	17
3.2.4.3	Data Dictionary	18
3.2.5	DFD Level 4	19
3.2.5.1	DFD	19
3.2.5.2	Process Specification	19
3.2.5.3	Data Dictionary	23
3.2.6	State Transition Diagram (System Controller)	24
3.2.6.1	Data Dictionary	24
3.2.7	State Transition Diagram (Print Controller)	25
3.2.7.1	Data Dictionary	25
3.2.8	State Transition Diagram (Refill Controller)	26
3.2.9	State Transition Diagram (Manage User Controller)	26
3.2.9.1	Data Dictionary	26
3.2.10	Overall DFD	27

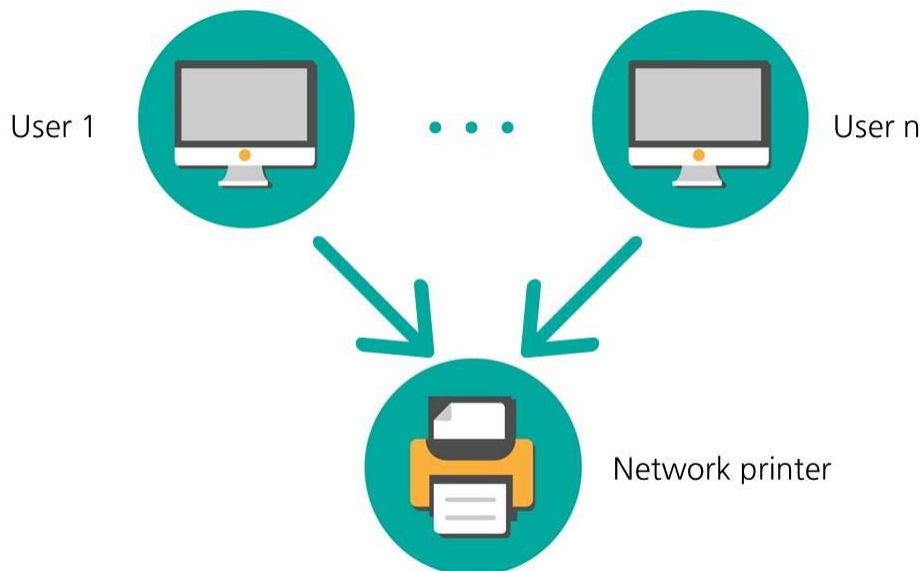
## 1 Introduction

### 1.1 Purpose

본 문서는 2015년 건국대학교의 소프트웨어공학 개론 강의의 실습과제를 설명한다. 실습과제는 네트워크 프린터를 소프트웨어만을 이용한 가상의 시스템으로 구현하는 것이다. 본 문서는 SRS에 의거하여 네트워크 프린터 시스템의 Software Requirement Analysis를 수행한 문서이다.

### 1.2 Scope

일반적으로 사용하는 네트워크 프린터는 다수의 사용자가 하나의 프린터를 공유하여 사용한다. <그림1>은 일반적인 네트워크 프린터 구성을 나타낸다.



**그림 1 일반적인Network Printer 구성**

2015년 소프트웨어 공학 개론 강의에서 진행하게 될 프로젝트는 <그림 1>의 네트워크 프린터 구성을 소프트웨어 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 구현하므로, HW가 필요한 부분은 SW모듈을 만들어 가상의 HW를 구현한다.

1.3 Definition, acronyms, and abbreviations

NPS:Network Printer System

SW:Software

HW:Hardware

1.4 Reference

1.5 Overview

2장 : 개발 대상에 대한 설명

3장 : 세부 기능 명세

## 2 Overall Description

### 2.1 Product Perspective

SW로 개발하는 가상의 네트워크 프린터 시스템

### 2.2 Product functions

프린터는 "\*.txt" 파일을 출력한다.

프린터는 다수의 사용자로부터 출력 신호를 받아 출력물을 만들어 낸다.

프린터의 출력 결과를 화면에 보여준다.

프린터의 출력은 요청에 의해 중단될 수 있다.

프린터는 여러 사용자가 동시에 출력을 요청할 경우, 가장 먼저 온 순서대로 출력한다.

프린터는 잉크 및 종이의 상태와 잔량을 확인해 사용자에게 알려준다.

프린터의 출력은 조건에 따라 불가능 할 수 있다.

프린터의 잉크는 출력하는 글자 수에 비례해 줄어든다.

프린터의 종이 및 잉크는 관리자에 의해 충전된다.

관리자는 프린터에 사용자를 등록/삭제할 수 있다.

관리자는 현재 등록된 사용자를 확인할 수 있다.

### 2.3 User characteristics

한 사용자가 중복으로 프린트를 요청할 수 있다.

관리자의 경우 잉크와 종이 충전이 가능하다.

### 2.4 Constraints and Assumptions and dependencies

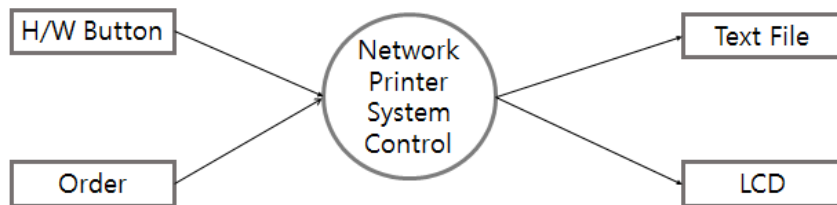
모든 명령은 Cygwin의 command로 수행된다.

사용자는 존재하지 않는 파일을 전송할 수 없다.

### 3 Structured Analysis

#### 3.1 System Context Diagram

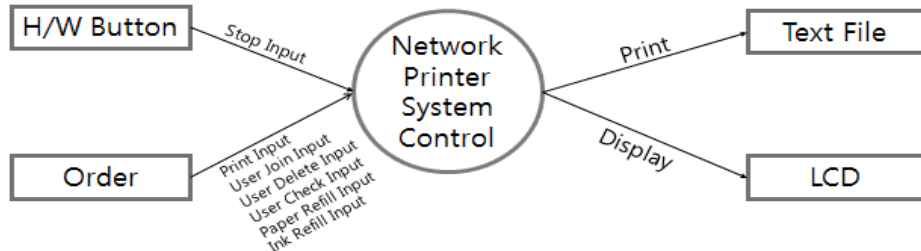
##### 3.1.1 Basic System Context Diagram



##### 3.1.2 Event List

Input/Output Event	Description
Stop Input	현재 진행 중인 인쇄를 중지한다.
Print Input	인쇄를 요청한다.
User Join Input	새로운 사용자를 등록한다
User Delete Input	특정 사용자를 사용자 목록에서 삭제한다.
Show Users Input	현재 등록되어있는 모든 사용자를 확인한다.
Paper Refill Input	용지를 충전한다.
Ink Refill Input	잉크를 충전한다.
Print	파일을 인쇄하여 text 파일로 저장한다.
Display	LCD화면에 내용을 출력한다.

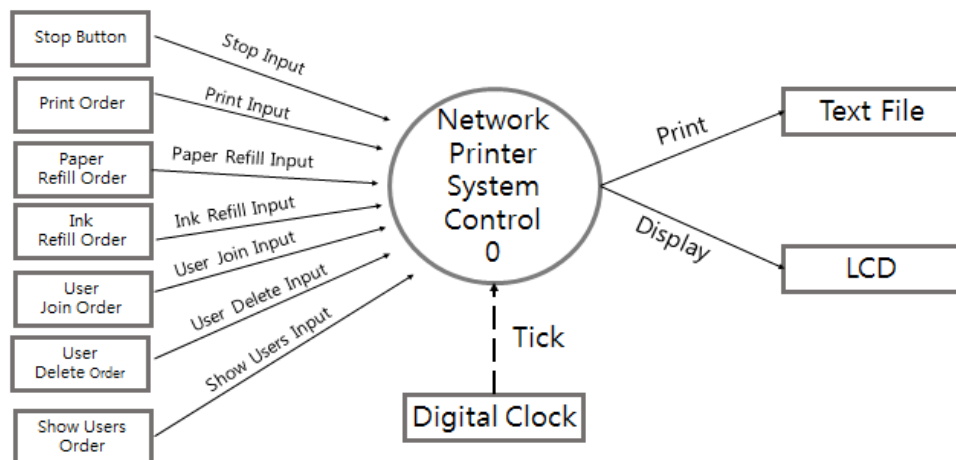
### 3.1.3 The System Context Diagram



## 3.2 Data Flow Diagram

### 3.2.1 DFD level 0

#### 3.2.1.1 DFD



#### 3.2.1.2 Process Specification

Reference No.	0
Name	Network Printer System Control
Input	Stop Input, Print Input, Paper Refill Input, Ink Refill Input, User Join Input, User Delete Input, Show Users Input
Output	Print, Display
Description	네트워크 프린터의 메인 프로세스이다. Stop 버튼에서



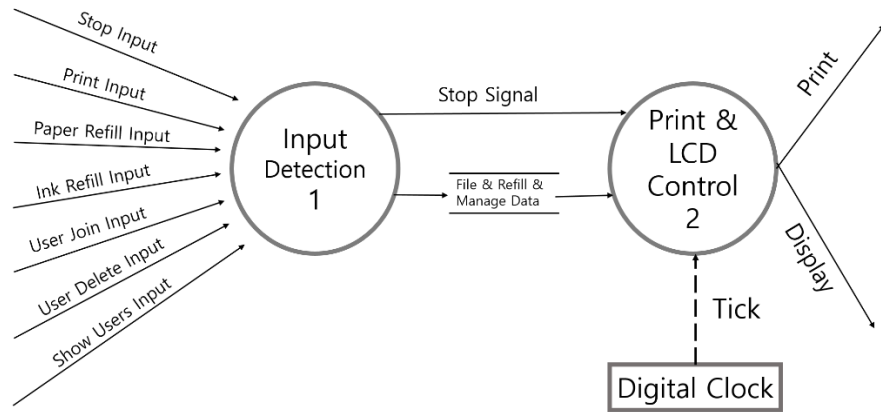
	<p>Input을 받으면 현재 인쇄 중이던 File의 인쇄를 중지하여 text File로 저장하고, 인쇄 명령을 받았을 때, 현재 인쇄가 진행 중이라면 대기 상태로 돌리고, 현재 인쇄 중인 File이 없다면 바로 인쇄를 하여 text File로 저장한다. 또한 자신의 차례가 되면 대기 중이던 사용자의 파일을 인쇄하여 저장한다. 관리자는 사용자를 등록, 삭제할 수 있으며 현재 등록되어 있는 모든 사용자를 확인할 수 있다. 사용자를 삭제, 등록, 확인하는 작업은 LCD 화면에 해당 명령의 결과를 Display 함으로써 수행된다.</p>
--	--

3.2.1.3 Data Dictionary

Input/Output Event	Description	Format
Stop Input	현재 진행 중인 인쇄를 중지한다.	Integer
Print Input	인쇄를 요청한다.	Integer, Text File
User Join Input	새로운 사용자를 등록한다	Integer, Structure
User Delete Input	특정 사용자를 사용자 목록에서 삭제한다.	Integer, String
Show Users Input	현재 등록되어있는 모든 사용자를 확인한다.	Integer
Paper Refill Input	용지를 충전한다.	Integer
Ink Refill Input	잉크를 충전한다.	Integer
Print	파일을 인쇄하여 text 파일로 저장한다.	Text File
Display	LCD화면에 내용을 출력한다.	Structure

3.2.2 DFD Level 1

3.2.2.1 DFD



3.2.2.2 Process Specification

Reference No.	1
Name	Input Detection
Input	Stop Input, Print Input, Paper Refill Input, Ink Refill Input, User Join Input, User Delete Input, Show Users Input
Output	Input Data
Description	7가지의 Input들로부터 받은 데이터들을 모두 Print & LCD Control로 넘겨준다.

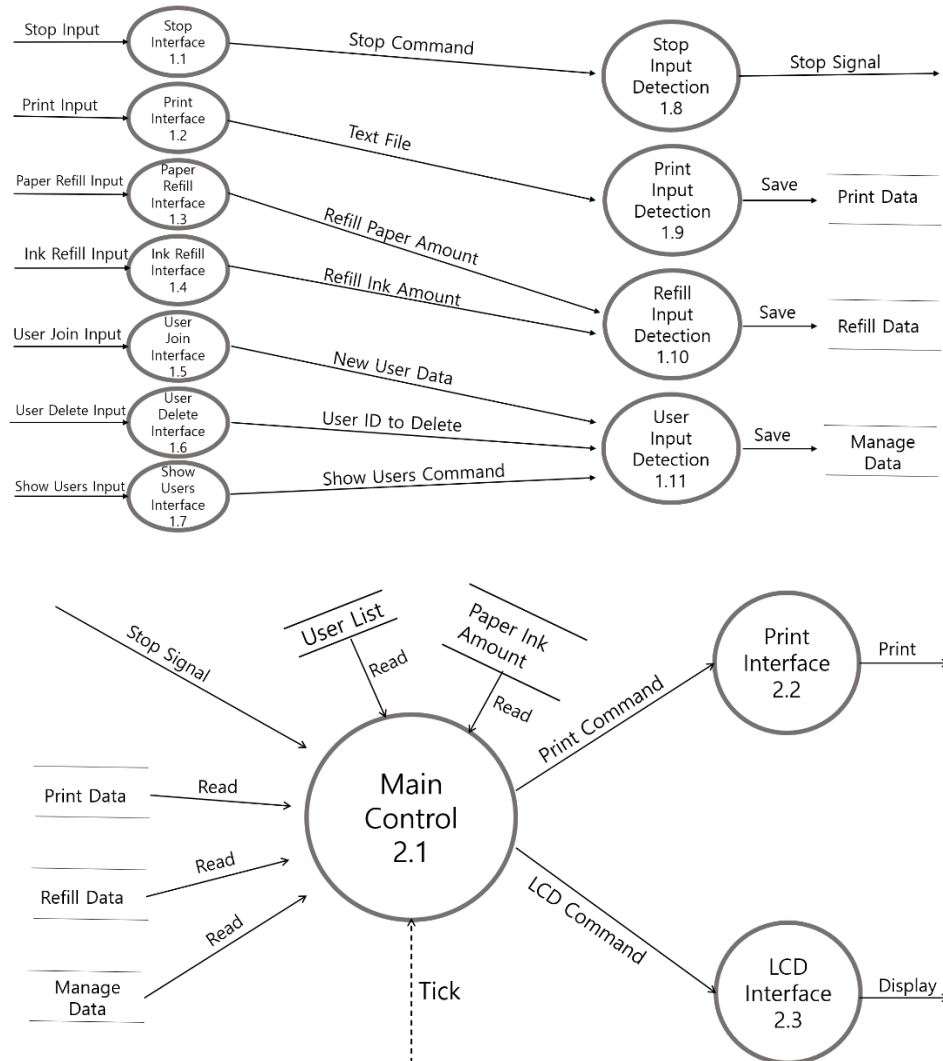
Reference No.	2
Name	Print & LCD Control
Input	Input Data
Output	Print, Display
Description	Input Detection으로부터 받아온 데이터를 이용하여 NPS의 사용자가 요청한 작업을 수행한다. 작업을 수행하여 Text File로 Print하거나 정보를 LCD 화면에 Display 한다.

3.2.2.3 Data Dictionary

Input/Output Event	Description	Format
Stop Signal	Stop 버튼이 눌러서 Input이 들어왔을 때 발생하는 Signal	Integer
File & Refill & Manage Data	Print 요청, Refill 요청, 사용자 Manage 요청이 들어왔을 때 각 요청에 따른 Data	Text File, String, Integer, Structure

3.2.3 DFD Level 2

3.2.3.1 DFD



## 3.2.3.2 Process Specification

Reference No.	1.1
Name	Stop Interface
Input	Stop Input
Output	Stop Command
Description	인쇄 중지 명령을 인식하여 Stop Command를 내보내는 인터페이스

Reference No.	1.2
Name	Print Interface
Input	Print Input
Output	Text File
Description	인쇄 요청 명령을 인식하여 사용자가 보내준 Text File을 Print Input Detection에 보내주는 인터페이스

Reference No.	1.3
Name	Paper Refill Interface
Input	Paper Refill Input
Output	Refill Paper Amount
Description	용지 충전 명령을 인식하여 사용자가 보내준 충전할 용지 양을 Refill Input Detection에 보내주는 인터페이스

Reference No.	1.4
Name	Ink Refill Interface
Input	Ink Refill Input
Output	Refill Ink Amount
Description	잉크 충전 명령을 인식하여 사용자가 보내준 충전할 잉크 양을 Refill Input Detection에 보내주는 인터페이스

Reference No.	1.5
Name	User Join Interface
Input	User Join Input

Output	New User Data
Description	새로운 사용자 등록 명령을 인식하여 관리자가 보내준 등록할 사용자의 정보를 Manage User Input Detection에 보내주는 인터페이스

Reference No.	1.6
Name	User Delete Interface
Input	User Delete Input
Output	User ID to Delete
Description	사용자 삭제 명령을 인식하여 관리자가 삭제하기를 요청한 사용자의 ID를 Manage User Input Detection에 보내주는 인터페이스

Reference No.	1.7
Name	Show Users Interface
Input	Show Users Input
Output	Show Users Command
Description	사용자 목록 확인 명령을 인식하여 Show Users Command를 Manage User Input Detection에 보내주는 인터페이스

Reference No.	1.8
Name	Stop Input Detection
Input	Stop Command
Output	Stop Signal
Description	Stop Command를 받아서 Stop Signal로 변환하여 데이터를 Main Control로 보내는 프로세스

Reference No.	1.9
Name	Print Input Detection
Input	Text File
Output	Save
Description	사용자가 인쇄하기로 요청한 Text File을 받아서 Print 요청과 함께 변환하여 Print Data에 저장하는 프로세스

Reference No.	1.10
Name	Refill Input Detection
Input	Refill Paper Amount, Refill Ink Amount
Output	Save
Description	관리자가 충전하기로 요청한 용지, 잉크의 양을 받아서 Refill 요청과 함께 변환하여 Refill Data에 저장하는 프로세스

Reference No.	1.11
Name	User Input Detection
Input	New User Data, User ID to Delete, Show Users Command
Output	Save
Description	관리자가 등록하기로 요청한 새로운 사용자의 데이터를 받고, 삭제하기로 요청한 사용자의 ID를 받고 전체 사용자 목록 확인 요청을 받아서 각 요청과 함께 변환하여 Manage Data에 저장하는 프로세스

Reference No.	2.1
Name	Main Control
Input	Stop Signal, Read
Output	Print Command, LCD Command
Description	본 NPS 프로그램의 핵심으로 명령을 직접적으로 처리 및 수행하는 프로세스. 명령을 요청한 사용자가 등록되어 있는 사용자가 맞는지 User List에서 확인하여 등록된 사용자가 아니라면 명령을 수행할 수 없다는 LCD 화면에 알림을 띄우고 등록된 사용자이며 요청한 명령 실행 권한이 있다면 명령을 실행한다. Stop Signal이 들어오면 Print 중인 상태에 정지 명령을 주어 정지 시킨다. Print Data에서 Print 명령과, 인쇄할 Text File을 읽어와 인쇄요청을 처리 하는데 현재 인쇄 중인 파일이 있다면 그 사용자의 요청은 인쇄 대기열에 올리고 대기 상태에 있는 사용자가 5명이라면 인쇄 요청 자체를 취소하여 LCD 화면에 표시한다. 또한 인쇄를 실행하기 전, Paper Ink Amount에서 데이터를

	읽어와 필요한 잉크와 용지 양이 현재 프린터기에 있는 잉크와 용지 양 보다 적은지 확인하여 인쇄 가능하다면 인쇄하고 인쇄가 가능하지 않다면 인쇄 불가능 알림을 LCD 화면에 표시한다. 또한 요청한 파일이 유효한 파일인지 검사를 하여 유효한 파일이 아니면 LCD 화면에 알림을 표시한다. Refill Data에서 Refill 명령과 Refill할 대상의 양을 읽어와 수행한 뒤에 LCD 화면에 표시한다.
--	--

Reference No.	2.2
Name	Print Interface
Input	Print Command
Output	Print
Description	Print Command를 받아 해당 파일을 인쇄하는 인터페이스

Reference No.	2.3
Name	LCD Interface
Input	LCD Command
Output	Display
Description	LCD Command를 받아 해당 데이터를 화면에 띄우는 인터페이스

3.2.3.3 Data Dictionary

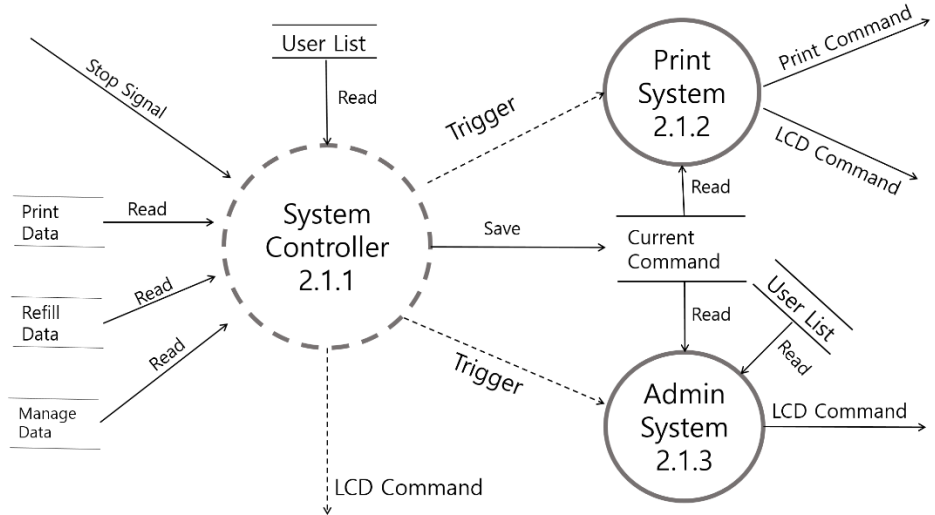
Input/Output Event	Description	Format
Read	Data Store에 저장되어 있는 데이터를 읽어옴	해당 데이터에 따라 Format이 다양함
Save	Data Store에 데이터 저장	해당 데이터에 따라 Format이 다양함
Stop Command	현재 인쇄 중인 동작 중지 요청	Integer
Text File	사용자가 Print 하기로 요청한 Text File	Text File
Refill Paper Amount	관리자가 Refill 하기로 요청한 용지의 양	Integer

Refill Ink Amount	관리자가 Refill 하기로 요청한 잉크의 양	Integer
New User Data	관리자가 새로 등록할 User의 데이터	Structure
User ID to Delete	관리자가 사용자 목록에서 삭제 하기로 요청한 사용자의 ID	String
Show User Command	전체 사용자 목록 확인 명령	Integer
Print Data	사용자가 Print 하기로 요청한 Text File, Print 요청 명령의 저장소	Text File, Integer
Refill Data	관리자가 Refill 하기로 한 잉크와 용지의 양, Refill 요청 명령의 저장소	Integer
Manage Data	새로 등록할 사용자의 데이터와 Join 명령, 기존 사용자 목록에서 삭제할 사용자의 ID와 Delete 명령, 사용자 목록 확인 명령의 저장소	Structure, String, Integer
User List	본 NPS를 사용하는 모든 사람의 정보 목록의 저장소	Structure
Paper Ink Amount	현재 프린터의 용지와 잉크 상태의 저장소	Integer
Print Command	Print Interface에 최종적으로 보내는 인쇄 명령과 파일	Text File
LCD Command	LCD Interface에 최종적으로 보내는 명령과 데이터	Structure



3.2.4 DFD Level 3

3.2.4.1 DFD



3.2.4.2 Process Specification

Reference No.	2.1.1
Name	System Controller
Input	Stop Signal, Read
Output	Trigger, Save, LCD Command
Description	<p>각 input에 따른 수행을 제어하는 Controller. User List에서 사용자 전체 목록을 읽어와 명령을 요청한 사람이 일반 사용자인지, 관리자인지 구분하고 요청한 명령이 관리자 고유 명령인지 확인하여 서로 다른 시스템으로 넘겨주는 Controller. 이 때 일반 사용자인지 관리자인지 확인이 불가능한 등록되지 않은 사용자 일 때는 LCD Command를 보내 알림을 LCD 화면에 표시한다. 또한 자신이 받은 명령 중 지금 수행해야 할 명령과 데이터를 Current Order에 저장한다.</p>

Reference No.	2.1.2
Name	Print System
Input	Trigger, Read
Output	Print Command, LCD Command
Description	Current Order에서 데이터를 읽어와 Print, Stop 명령을 수행하는 프로세스.

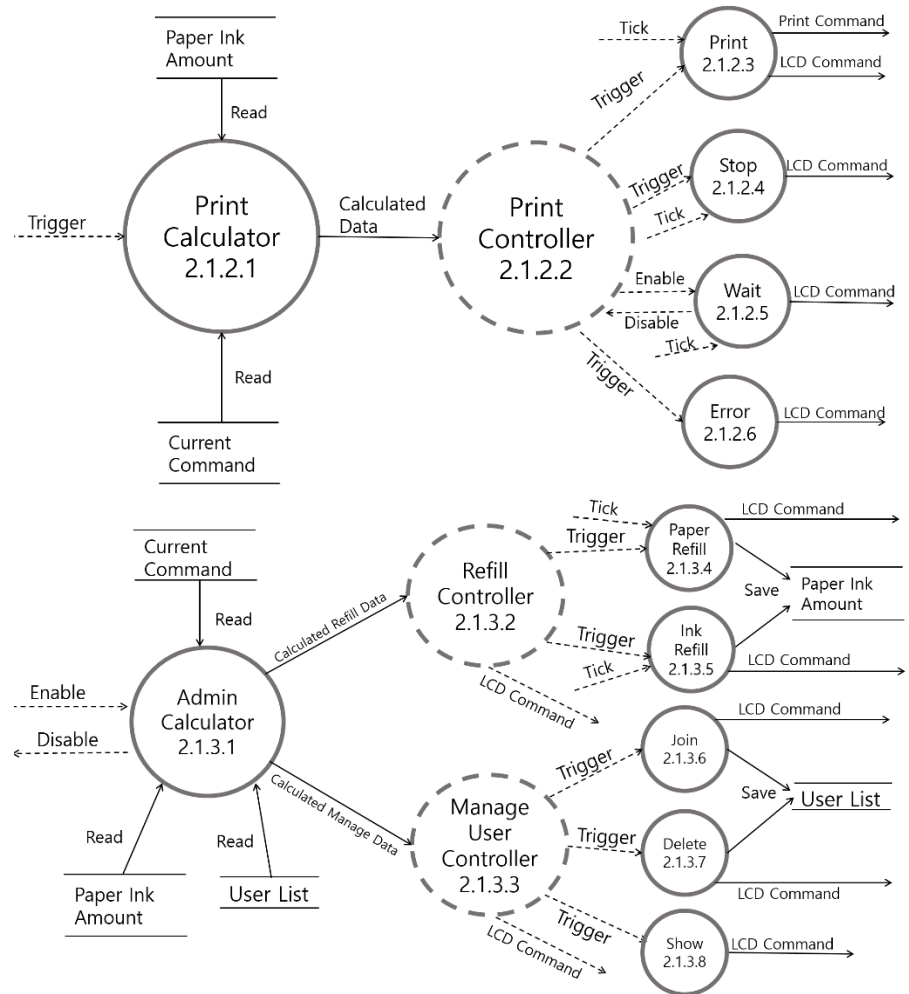
Reference No.	2.1.3
Name	Admin System
Input	Trigger, Read
Output	Disable, LCD Command
Description	관리자만이 수행할 수 있는 작업을 하는 프로세스로 Current Order에서 데이터를 읽어와 User Join, User Delete, Show Users, Paper Refill, Ink Refill 명령을 수행하는 프로세스. 요청 받은 작업을 수행하면 LCD 화면에 해당 작업의 결과를 표시한다.

#### 3.2.4.3 Data Dictionary

Input/Output Event	Description	Format
Current Command	지금 수행해야 할 명령과 데이터의 저장소	Integer, (Structure, String, Integer)

3.2.5 DFD Level 4

3.2.5.1 DFD



3.2.5.2 Process Specification

Reference No.	2.1.2.1
Name	Print Calculator
Input	Read, Trigger
Output	Calculated Data
Description	Current Command에서 현재 수행해야 할 명령을 읽어와 수행하기 전 데이터를 알맞게 계산 및 전달해주는 프로세스. 현재 프린터기의 상태, 대기 명 수, 대기 순위,

	<p>Paper Ink Refill에서 현재 잔여 용지 양과 잉크 양을 읽어오고 인쇄 명령과 함께 들어온 파일에 필요한 용지 양과 잉크 양을 계산한다. 또한 파일이 유효한 파일인지 검사한다. 위의 데이터를 요청으로 들어온 명령과 함께 Print Controller로 전달한다.</p>
--	--

Reference No.	2.1.2.2
Name	Print Controller
Input	Calculated Data
Output	Enable, Trigger
Description	Print Calculator로부터 받아온 데이터들을 통하여 실행 조건에 충족되는 작업을 진행한다.

Reference No.	2.1.2.3
Name	Print
Input	Trigger
Output	Print Command, LCD Command
Description	파일을 새로운 Text File로 Print 하고, 현재 인쇄 중인 상태의 아이디와 인쇄 진행상태를 LCD 화면에 표시한다.

Reference No.	2.1.2.4
Name	Stop
Input	Trigger
Output	LCD Command
Description	중지 명령이 들어 왔을 때 현재 인쇄 중이던 작업을 중지하고 중지되었음을 LCD 화면에 표시한다.

Reference No.	2.1.2.5
---------------	---------

Name	Wait
Input	Enable
Output	LCD Command
Description	이미 인쇄 중인 사용자가 있어서 대기 상태를 부여 받은 사용자의 ID를 LCD 화면에 표시한다.

Reference No.	2.1.2.6
Name	Error
Input	Trigger
Output	LCD Command
Description	대기 상태를 부여 받지 못하거나, 인쇄가 불가능한 상태이거나, 현재 진행 중인 인쇄가 없는데 정지 요청을 보냈을 때 LCD 화면에 알림을 표시한다.

Reference No.	2.1.3.1
Name	Admin Calculator
Input	Enable, Read
Output	Calculated Refill Data, Calculated Manage Data
Description	Current Command에서 현재 수행해야 할 명령을 읽어와 수행하기 전 데이터를 알맞게 계산 및 전달해주는 프로세스. Paper Ink Amount에서 현재 용지 양과 잉크 양을 읽어온다. User List를 읽어와 현재 등록되어 있는 사용자 목록을 만든다. 위의 데이터를 요청으로 들어온 명령과 함께 Refill Controller와 Manage User Controller로 전달한다.

Reference No.	2.1.3.2
Name	Refill Controller

Input	Calculated Refill Data
Output	Trigger
Description	Admin Calculator로부터 받아온 데이터를 통하여 실행 조건에 충족되는 작업을 진행한다.

Reference No.	2.1.3.3
Name	Manage User Controller
Input	Calculated Manage Data
Output	Trigger
Description	Admin Calculator로부터 받아온 데이터를 통하여 실행 조건에 충족되는 작업을 진행한다.

Reference No.	2.1.3.4
Name	Paper Refill
Input	Trigger
Output	LCD Command, Save
Description	용지 충전 요청이 들어왔을 때 충전 된 결과 값을 LCD 화면에 표시하고, Paper Ink Amount에 새로운 값을 저장한다.

Reference No.	2.1.3.5
Name	Ink Refill
Input	Trigger
Output	LCD Command, Save
Description	잉크 충전 요청이 들어왔을 때 충전 된 결과 값을 LCD 화면에 표시하고, Paper Ink Amount에 새로운 값을 저장한다.

Reference No.	2.1.3.6
Name	Join
Input	Trigger

Output	LCD Command, Save
Description	새로운 사용자 등록 요청이 들어왔을 때 등록할 사용자의 ID가 존재하지 않는다면 User List에 추가하고 LCD 화면에 표시한다.

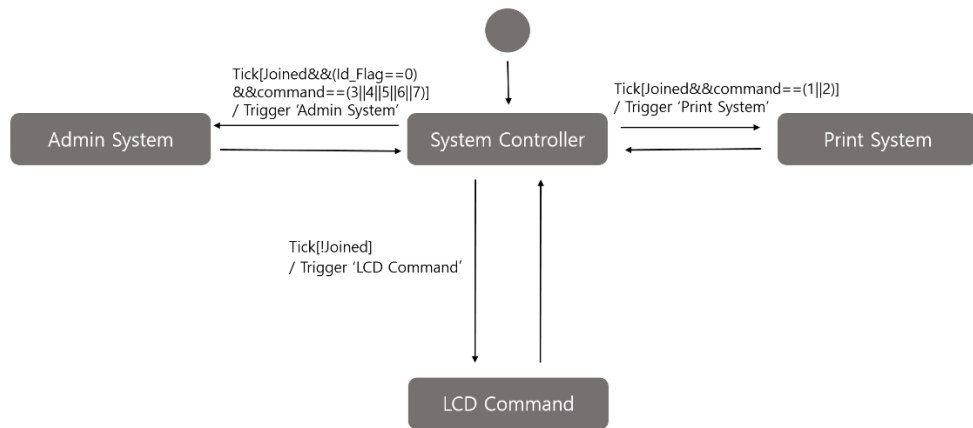
Reference No.	2.1.3.7
Name	Delete
Input	Trigger
Output	LCD Command, Save
Description	등록된 사용자 삭제 요청이 들어왔을 때 삭제할 사용자의 ID가 존재한다면 User List에서 삭제한 후 새로 저장하고 LCD 화면에 표시한다.

Reference No.	2.1.3.8
Name	Show
Input	Trigger
Output	LCD Command
Description	등록된 사용자 확인 요청이 들어왔을 때 사용자의 목록을 LCD 화면에 표시한다.

### 3.2.5.3 Data Dictionary

Input/Output Event	Description	Format
Calculated Refill Data	충전할 용지, 잉크의 양과 명령의 저장소	Integer, Structure
Calculated Manage Data	새로 등록할 사용자의 정보, 삭제할 사용자의 ID, 전체 사용자 목록과 명령의 저장소	Integer, (Structure, String, List)

### 3.2.6 State Transition Diagram (System Controller)

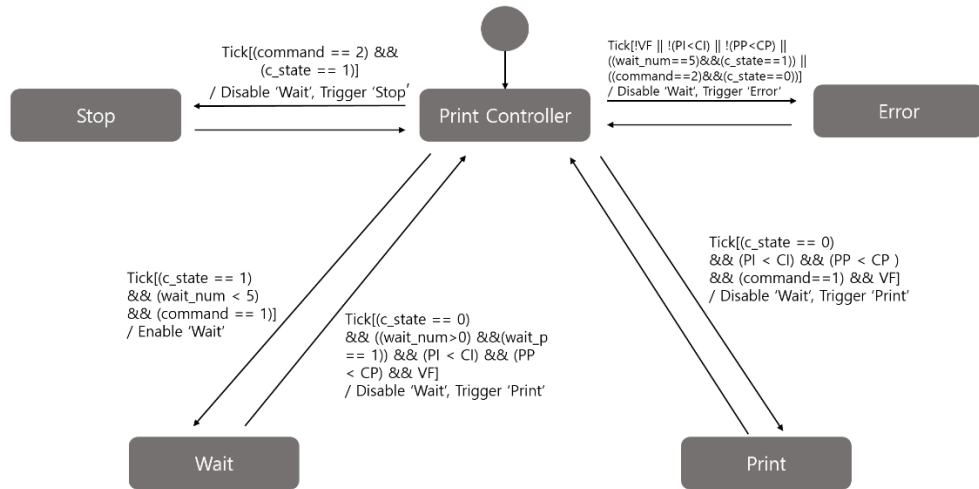


#### 3.2.6.1 Data Dictionary

Input/Output Event	Description	Format
Joined	등록된 사용자 인지 아닌지 판단	True/False
command	받은 명령의 구분(1:Print, 2:Stop, 3:Paper Refill, 4:Ink Refill, 5:User Join, 6:User Delete, 7:Show Users)	Integer
Id_Flag	사용자가 관리자 인지, 일반 사용자 인지 구분(관리자:0, 일반 사용자:1)	Integer



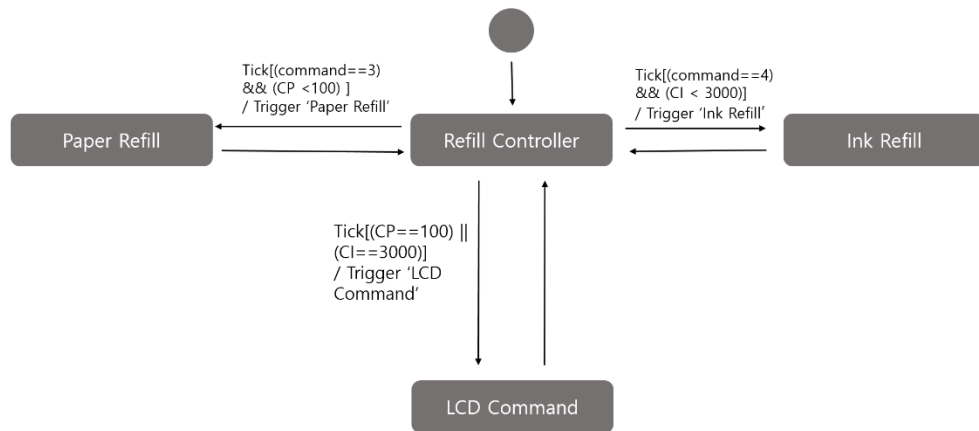
### 3.2.7 State Transition Diagram (Print Controller)



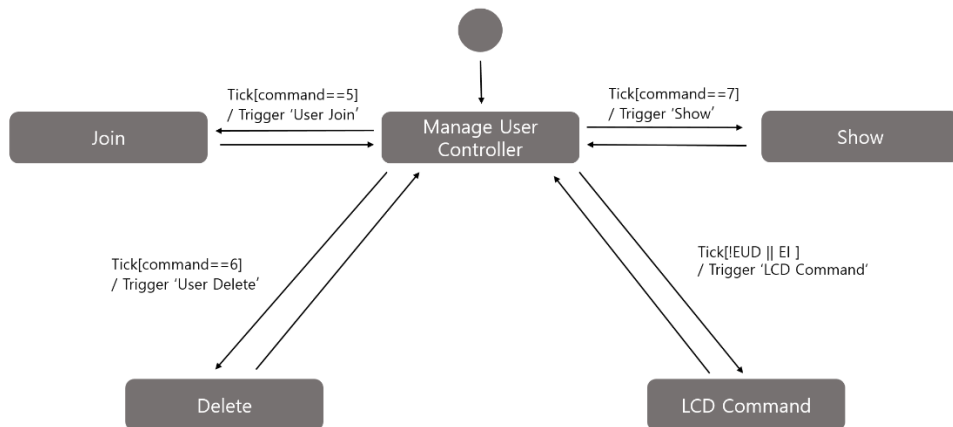
#### 3.2.7.1 Data Dictionary

Input/Output Event	Description	Format
c_state	현재 프린터의 상태 (인쇄 중:1, 인쇄상태 아님:0)	Integer
wait_num	현재 대기 중인 사용자 명수	Integer
wait_p	대기 순위로 대기 상태를 부여 받을 때 번호를 받는다.	Integer
PI	인쇄하기 위하여 필요한 잉크 양	Integer
PP	인쇄하기 위하여 필요한 용지 양	Integer
CI	현재 남아있는 잉크 양	Integer
CP	현재 남아있는 용지 양	Integer
VF	파일의 유효성	True/False

### 3.2.8 State Transition Diagram (Refill Controller)



### 3.2.9 State Transition Diagram (Manage User Controller)



#### 3.2.9.1 Data Dictionary

Input/Output Event	Description	Format
EUD	삭제하려는 ID가 User List에 존재하는 지 판단	True/False
EI	등록하려는 ID가 User List에 이미 존재하는 지 판단	True/False

