

# Software Requirement Analysis for Network Printer System

Project Team

**T2 - 이집사님 Team**

Date

**2015-09-29**

---

## **Team Information**

김윤후 (201211336)

조상윤 (201211382)

박현준 (201211351)

이찬형 (201210916)

Aksels (201560495)

## Table of Contents

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

3.2.2.2	Process Specification	11
3.2.2.2.1	Process 1	11
3.2.2.2.2	Process 2	11
3.2.2.3	Data Dictionary	12
3.2.3	DFD Level 2	11
3.2.3.1	DFD	11
3.2.3.2	Preprocess Specification	11
3.2.3.2.1 ~ 3.2.3.2.9	Process 1.1 ~ Process 1.9	12
3.2.3.3	Data Dictionary	15
3.2.4	DFD Level3-1	16
3.2.5	DFD Level3-2	18
3.2.6	State Transition Diagram ( <i>Name of Controller</i> )	20
3.2.7	Overall DFD	21

## 1 Introduction

### 1.1 Purpose

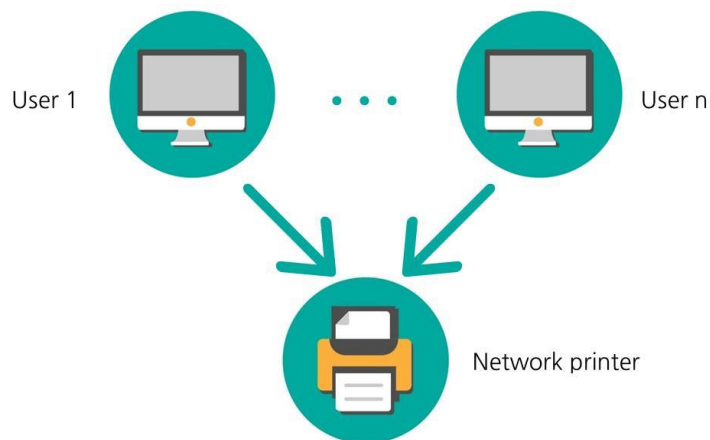
본문서는 2015년 건국대학교의 소프트웨어 공학 개론 강의의 실습과제를 설명한다.

실습과제는 네트워크 프린터를 소프트웨어만을 이용한 가상의 시스템으로 구현하는 것이다.

### 1.2 Scope

일반적으로 사용하는 네트워크 프린터는 다수의 사용자가 하나의 프린터를 공유하여 사용한다.

<그림1>은 일반적인 네트워크 프린터 구성을 나타낸다.



**그림1 일반적인 Network Printer 구성**

2015SE 수업을 통해 진행하게 될 프로젝트는 <그림1>의 네트워크 프린터 구성을 소프트웨어만으로 이루어진 가상시스템으로 구현하는 것이다. 프린터는 자신의 상태를 관리하여 사용자에게 알려주고, 다수의 사용자로부터 출력 내용과 출력 신호를 받아 출력물을 만들어내는 역할을 한다. 모든 시스템은 SW만으로 구현한다. HW가 필요한 부분은 SW모듈을 만들어 가상의 HW를 구현한다.

### 1.3 Definition, acronyms, and abbreviations

HW: Hardware

SW: Software

### 1.4 Reference

2015 Dependable Software Laboratory 4

### 1.5 Overview

2장 개발 대상에 대한 설명

3장 세부 기능 분석

## 2 Overall Description

### 2.1 Product Perspective

SW로 개발하는 가상의 네트워크 프린터 시스템

### 2.2 Product functions

#### 2.2.1 Interface of User

Input : Printer request of User, Request of stop, Paper, Ink

Output : Prints, Status of Printer(In Screen)

#### 2.2.2 Interface of HW

Input : Data network, Button of stop to print

Output : LCD Screen(Amount of Ink & Paper, Present Time, The Present Status, The Root of Print, Request of Print, Completed Print, Etc..)



Picture 2 Example : Interface of Printer HW

#### 2.2.3 Interface of SW

Input : Data of Request

Output : Data of Print

#### 2.2.4 Interface of Network

## 2.2.5 Rules of Action

프린터는 사용자로부터 출력 요청을 받아 출력물을 만들어 낸다.  
 사용자 등록 및 삭제가 가능하다.  
 여러 사용자가 동시에 출력을 요청할 경우, 가장 먼저 온 순서대로 출력한다.  
 용지 및 잉크가 부족할 경우 출력이 불가능하다.  
 인쇄 중 중지 요청이 들어오면 현재 인쇄중인 문서의 인쇄를 중단한다.

## 2.2.6 Statements of Purpose

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 출력 .  
 프린터는 잉크 및 종이의 상태와 잔량을 확인해 사용자에게 알려준다.  
 프린터의 출력은 조건에 따라 불가능할 수 있다.  
 프린터의 잉크는 출력하는 글자수에 비례해 줄어든다.  
 프린터의 종이 및 잉크는 관리자에 의해 충전된다.  
 관리자는 프린터에 사용자를 등록/삭제할 수 있다.  
 관리자는 현재 등록된 사용자를 확인할 수 있다.

## 2.2.7 Input

사용자로부터 프린트 요청 데이터를 입력 받는다.  
 하드웨어 버튼을 통해 인쇄 중지 요청을 할 수 있다.  
 관리자로 부터 용지 및 잉크를 충전 받는다.  
 관리자는 사용자 등록 및 삭제를 할 수 있다.  
 관리자는 현재 등록된 사용자를 확인할 수 있다.

## 2.2.8 Output

### 2.2.8.1 LCD

프린터는 다음과 같은 내용을 사용자에게 디스플레이 한다.

디스플레이 EX	
종이 잔량	100장
잉크 잔량	1000글자 - 글자수로 표시
현재 시간	12:00
현재 상태	출력중, 대기중, 충전중
출력 상태일 경우	
출력중	User A 3/10
대기 요청	User B 10장, User C 15장

### 2.2.8.2 Prints

사용자로부터 받은 데이터를 출력물로 출력한다.  
중지 버튼이 눌리면 현재까지 진행된 상태만 파일에 저장된다.

### 2.2.8.3 The State of Wait for Print

사용자의 출력 요청 시 이미 출력이 진행 중일 경우 해당 출력 요청을 대기로 돌린다.  
현재 진행중인 출력이 완료된 후 해당 출력을 진행한다.  
관리자의 의해 충전 중일 경우 해당 출력 요청을 대기로 돌린다.

### 2.2.8.4 The State of Impossible Print

종이와 잉크의 잔량이 사용자의 요청보다 적을 경우 출력이 불가능하다.  
대기 가능한 출력물 상태가 max인 경우 출력이 불가능하다.  
등록 되지 않은 사용자로부터 프린트요청은 불가능하다

## 2.3 User characteristics

한 사용자가 중복으로 프린트를 요청할 수 있다.  
관리자의 경우 잉크와 종이 충전이 가능하다.

## 2.4 Constraints

사용자입력: 사용자로부터 프린터 요청은 Cygwin 명령으로 대체한다.  
출력할 데이터는 사용자로부터 파일(\*.txt)로 직접 입력 받는다.(ex, cygwin>userAdoc.txt)  
관리자입력: 관리자로부터 용지 및 잉크충전은 Cygwin 명령으로 대체한다.(ex, cygwin>Admin A4100/  
cygwin>Admin Ink100)  
관리자에 의한 사용자 등록/삭제: 관리자로부터 사용자 등록/삭제는 Cygwin 명령으로 대체한다.(ex,  
cygwin>Admin RegUserA/ cygwin>Admin DelUserA)  
관리자에 의한 사용자 확인: 관리자로부터 사용자등록/삭제는 Cygwin 명령으로 대체한다. (ex,  
cygwin>Admin Show UserList)  
출력물: 출력물내용을\*.txt 파일로 저장한다.하나의 폴더에 모두 저장한다. 저장 이름은 날짜와 시간으로  
작성한다.(ex, 201509121500.txt)

## 2.5 Assumptions and dependencies

모든 명령은 Cygwin의 command로 수행된다.  
사용자는 존재하지 않는 파일을 전송할 수 없다.

## 2.6 Other requirements

### 2.6.1 Time

출력 1장당 1초가 소요된다.

관리자의 충전 시 용지 10장당 1초, 잉크 100글자당 1초 소요된다.

### 2.6.2 Prints

출력물의 1줄은 30글자가 최대 이다.(30글자 이상 부분은 출력 하지 않음)

Ex) 한 줄에 40글자가 있을 경우 30글자만 출력된다.

출력물의 1장은 10줄이다.(enter로 구분)

Ex) 파일 안에 11줄이 있을 경우 2장이 출력된다.

### 2.6.3 The State of MAX

종이의max 는100장이다.

잉크의max 는3000글자이다.

대기상태의 max는 5개이다.

### 2.6.4 Use amount of Ink & Paper

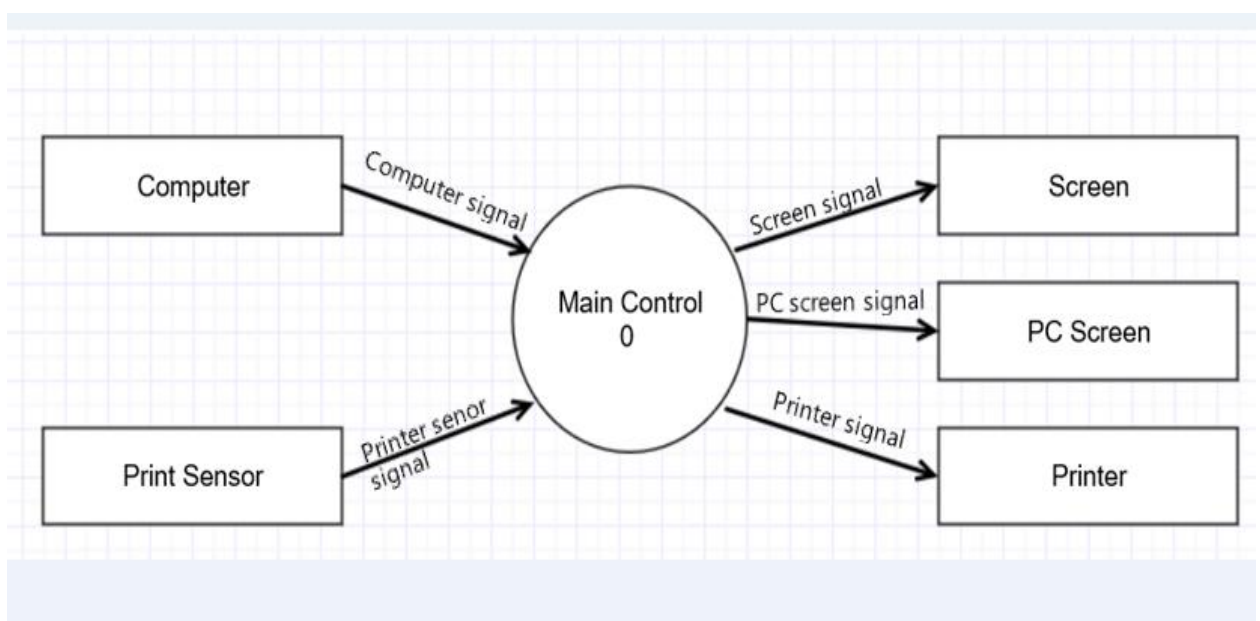
잉크 소모 시 공백은 제외한다.

Ex) 한 줄에 40글자와 공백이 5개(30글자 내에) 있을 경우 잉크소모는25(30-5)이다.

## 3 Structured Analysis

### 3.1 System Context Diagram

#### 3.1.1 Basic System Context Diagram

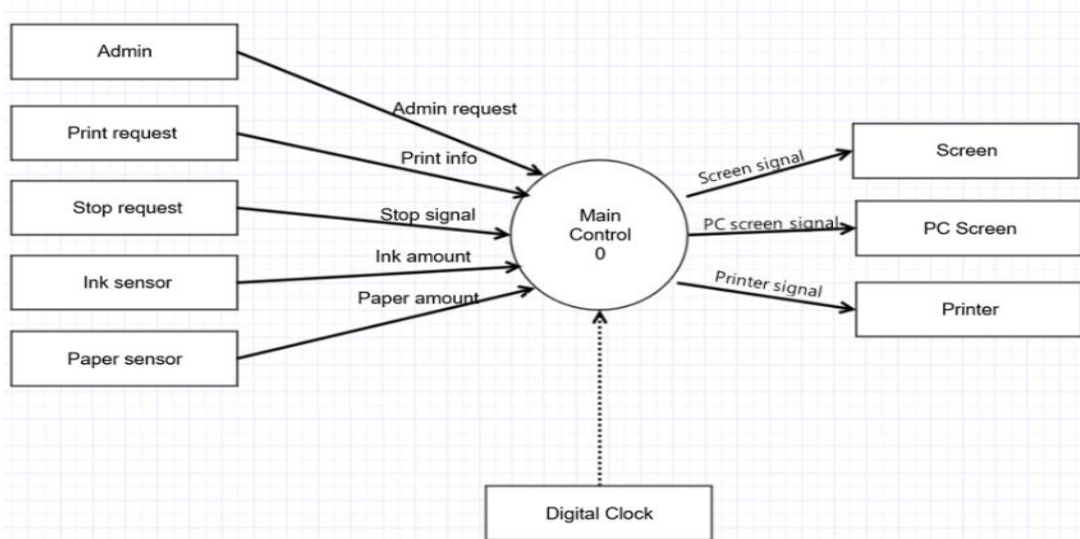




### 3.1.2 Event List

INPUT/OUTPUT EVENT LIST	Description
Admin	Register&delete user, Ink & paper recharge EVENT
Print Request	Print information (page, contents, user information) EVENT
Stop Request	Check stop signal EVENT
Ink Sensor	Check Ink amount EVENT
Paper Sensor	Check paper amount EVENT
Screen	Show information on print screen
Printer	Outputs print information requested
PC Screen	Show User List on PC screen

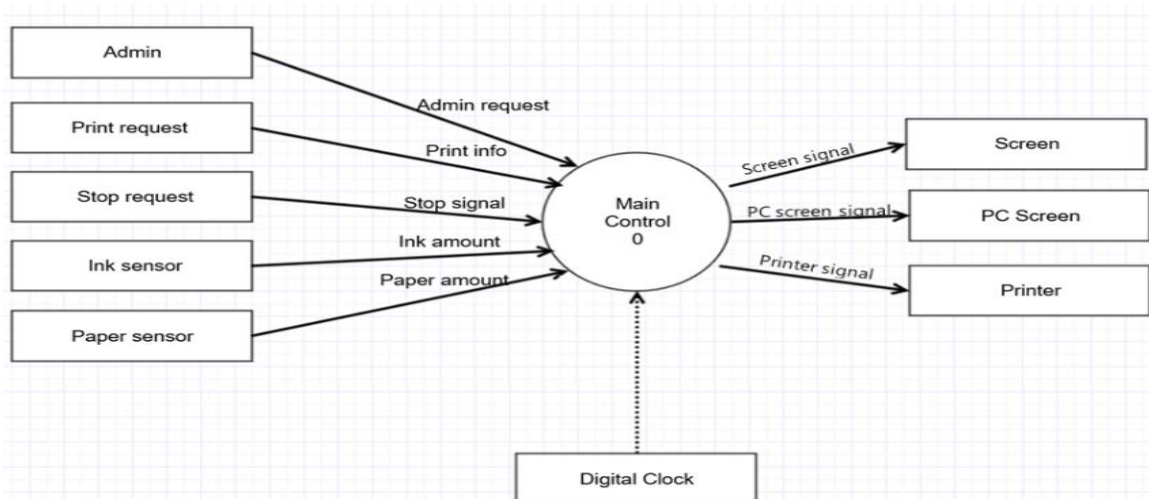
### 3.1.3 The System Context Diagram



## 3.2 Data Flow Diagram

### 3.2.1 DFD level 0

#### 3.2.1.1 DFD



## 3.2.1.2 Process Specification

## 3.2.1.2.1 Process 0

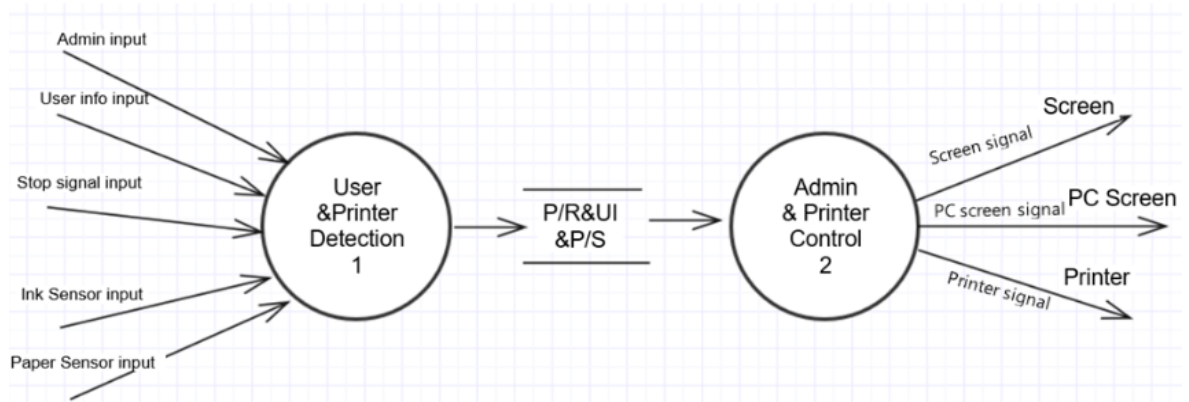
Reference No.	0
Name	Main control
Input	Print & stop & Admin request, Ink & paper amount,
Output	The state of print or stop. User's name, context of Prints.
Process Description	<p>This is received 5 Data. In case of request of admin, this can register User, remove User, refill Ink &amp; paper.</p> <p>In case of Request of Print, this can identify user's information in User DB and send prints's information to printer.</p> <p>In case of Request of Stop, this can stop printing prints</p> <p>In case of Signal of Ink sensor and paper sensor, can check amount of Ink &amp; paper</p>

## 3.2.1.3 Data Dictionary

Data Name	Description	Format/Type
Admin request	Recive the data from the administor's computer (delete/resist).	T/F , interrupt
Print info	It saves boolean data that changed the user's info and print request.	Double, String
Stop signal	Detects click of the stop button.	T/F, interrupt
Ink amount	Recive the ink's amount from the ink's sensor	0~3000, interrupt
Paper amount	Recive the ink's amount from the ink's sensor	0~100, interrupt

### 3.2.2 DFD Level 1

#### 3.2.2.1 DFD



#### 3.2.2.2 Process Specification

##### 3.2.2.2.1 Process .1

Reference No.	1
Name	User &Printer Detection
Input	User info, Admin, Stop signal, Ink sensor, Paper sensor
Output	Data of Printer Request, User info, State of print
Process Description	The Detection's part encode each input signal to data. When input admin signal, change signal to admin data. When input user signal, change signal to user data. When input stop signal, change signal to stop data. When input ink sensor and paper sensor signal, change signal to Ink & Paper data.

##### 3.2.2.2.2 Process .2

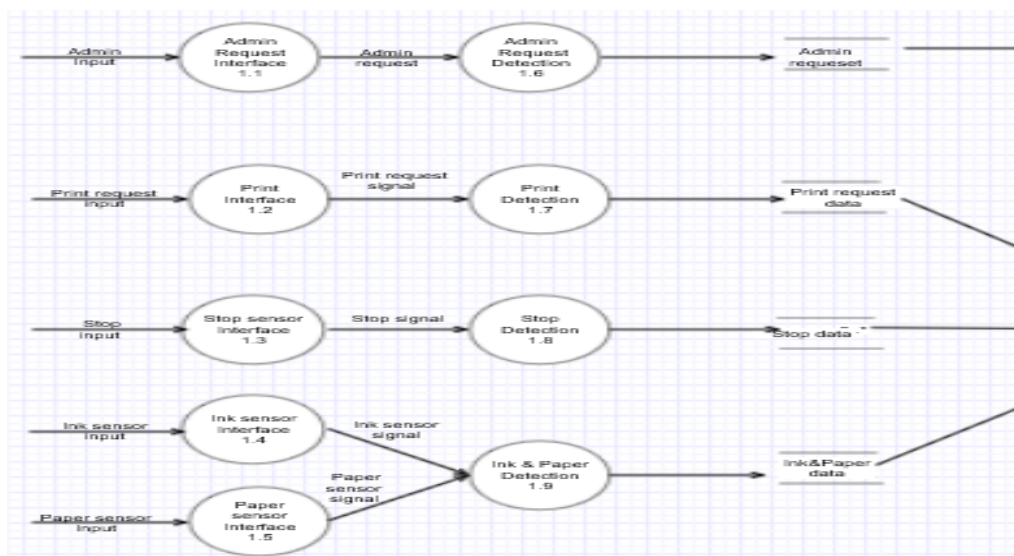
Reference No.	2
Name	Admin &Printer Control
Input	Data of P/R, U/I, P/S
Output	Show on the display of printer Print out prints on the paper. Show on the display of PC
Process Description	This control can show on display according to received data from detection or print the prints, and refill Ink, Paper or Stop the printer

### 3.2.2.3 Data Dictionary

Input & Output Event	Description
P/R & UI & P/S	Screen & Printer control sends the information received from User & Printer Detection(Information is print request, user's info and printer status.)

### 3.2.3 DFD Level 2

#### 3.2.3.1 DFD



### 3.2.3.2 Process Specification

#### 3.2.3.2.1 Process 1.1

Reference No.	1.1
Name	Admin Request interface
Input	Admin input
Output	Admin request
Process Description	Receive admin input and send admin request to Admin request detection

#### 3.2.3.2.2 Process 1.2

Reference No.	1.2
Name	Print interface
Input	Print request input
Output	Print request signal
Process Description	Receive Print request from user and deliver Char type of User name and text type of file signal to Detection

## 3.2.3.2.3 Process 1.3

Reference No.	1.3
Name	Stop Sensor Interface
Input	Stop signal input
Output	Stop signal
Process Description	Get the value from "User's computer" or "Network printer". And the vlaue converts the value to a Boolean type T / F signal (Stop Signal). And passes the converted value to Stop detection.

## 3.2.3.2.4 Process 1.4

Reference No.	1.4
Name	Ink Sensor Interface
Input	Ink Sensor input
Output	Ink Sensor signal
Process Description	Get the input value from Printer's ink sensor and send signal for printer's ink state(data?)

## 3.2.3.2.5 Process 1.5

Reference No.	1.5
Name	Paper Sensor Interface
Input	Paper Sensor input
Output	Paper sensor signal
Process Description	Get the input value from Printer's Paper sensor and send signal for printer's paper state(data)

## 3.2.3.2.6 Process 1.6

Reference No.	1.6
Name	Admin request detection
Input	Admin request
Output	Admin request
Process Description	Receive admin request and send admin request to Admin request data store

## 3.2.3.2.7 Process 1.7

Reference No.	1.7
Name	Print Detection
Input	Print request signal
Output	Print request info
Process Description	Stores the data received in the Print request to Print request data store

## 3.2.3.2.8 Process 1.8

Reference No.	1.8
Name	Stop Detection
Input	Stop signal
Output	Stop status
Process Description	If the inputted data equal to the stop command, and stores 1 in the 'S'. However, if the inputted data is different from the stop command, and stores 0 in the 'S'.('S' is "int" type data store.)

## 3.2.3.2.9 Process 1.9

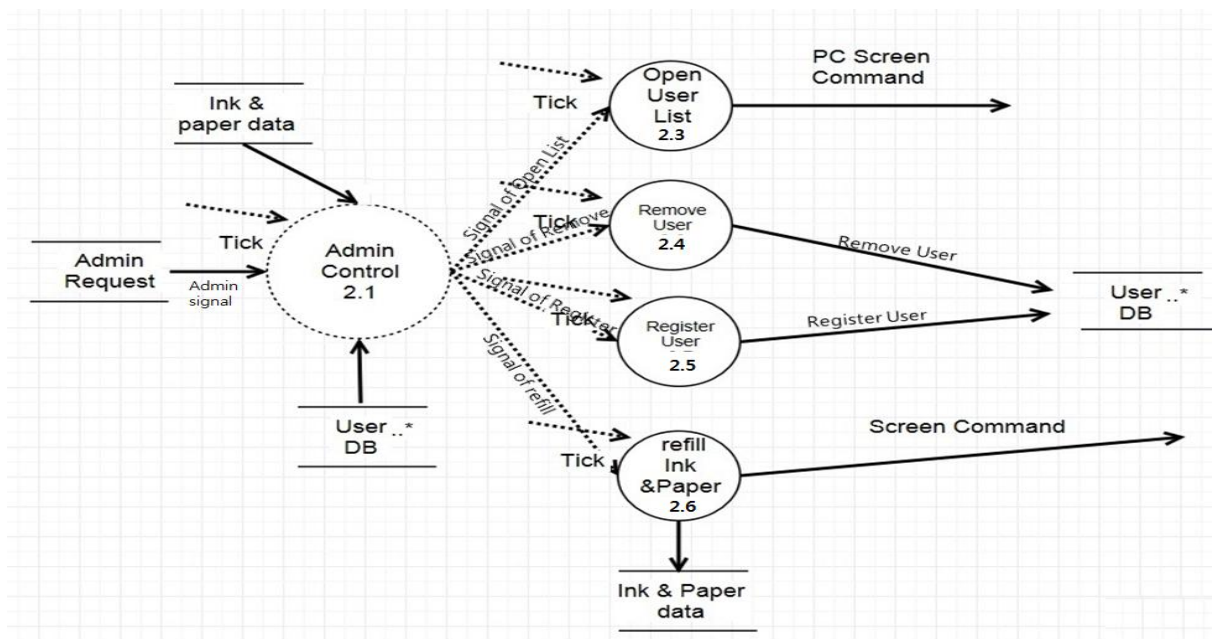
Reference No.	1.9
Name	Ink & Paper Detection
Input	Ink Sensor signal, Paper Sensor signal
Output	Ink & Paper state
Process Description	Store data for printer's ink state and paper state in the 'I&P'('I&P' is data store)

3.2.3.3 Data Dictionary

Input/Output Event	Description	Format / Type
Admin request	Recive the data from the administor's computer(delete/regist).	T/F, interrupt
Print request signal	include user information and include content, number of character, number of page	
stop signal	Detects click of the stop button.	T/F, interrupt
Ink sensor signal	Recive the ink's amount from the ink's sensor	0~3000, interrupt
Paper sensor signal	Recive the ink's amount from the ink's sensor	0~100, interrput
Admin request	Store the data from the administor's computer (delete/regist).	Double, String
print request data	Store user information and include content, number of character, number of page	Double, String
stop data	Save Stop signal state	T/F, interrupt
ink & paper data	Store ink state and paper state	Double, String
user DB	Store list of user that registered by admin	String

3.2.4 DFD Level 3-1

3.2.4.1 DFD



## 3.2.4.2 Process specification

## 3.2.4.2.1 Process 2.1

Reference No.	2.1
Name	Admin Control
Input	Admin Request, User DB, Ink & Paper data
Output	User DB, Ink & Paper amount
Process Description	<p>Admin Control receives Ink &amp; Paper data, Admin data, User DB from each storage. And Through this data, Admin Control can each motion like Open User list on PC, Remove user, Register user, refill Ink &amp; Paper.</p> <p>According to admin data, when admin data is open user list then execute open user list. when admin data is remove user then execute remove user. when admin data is register user, execute register user. when admin data is refill, this can refill Ink or Paper.</p>

## 3.2.4.2.2 Process 2.3

Reference No.	2.3
Name	Open User List
Input	Tick
Output	User DB data
Process Description	When execute this Process, this process can show User list on the PC screen

## 3.2.4.2.3 Process 2.4

Reference No.	2.4
Name	Remove User
Input	User Data
Output	Removed user data
Process Description	<p>If admin request is remove user, Process is executed.</p> <p>This Process can remove user from User DB</p>



## 3.2.4.2.4 Process 2.5

Reference No.	2.5
Name	Register User
Input	User Data
Output	Register user data
Process Description	If admin request is register user, this process is executed. And this process can register User information on User DB.

## 3.2.4.2.5 Process 2.6

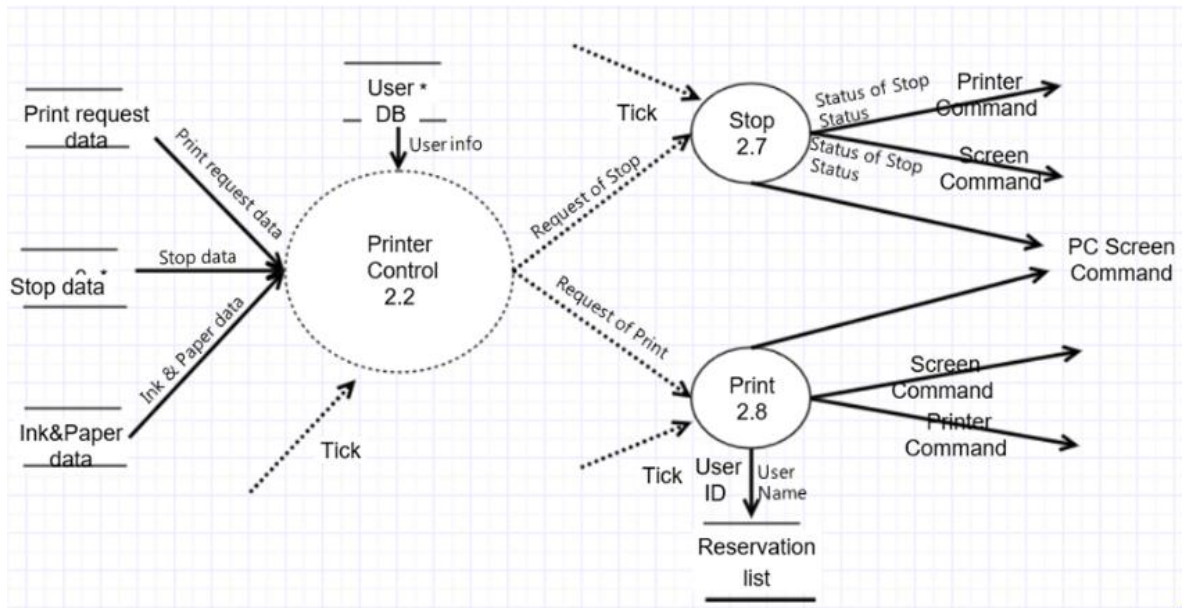
Reference No.	2.6
Name	Refill Ink & Paper
Input	Ink & Paper amount
Output	Screen command, Print command
Process Description	If admin request is refill, this process is executed. And this process can refill Ink and Paper.

## 3.2.4.2.6 Data Dictionary

Input/Output Event	Description	Format/ Type
Admin request	Store the data from the administrator's computer(delete/regist).	Double, String
Paper & Ink amount	Store paper state and ink state	Double
Print request data	Store user's request (user information and include content, number of character, number of page)	Double, String
User DB	Store list of user that registered by admin	String
Screen Command	Command to display state at screen	Double, String
Printer Command	Commands to print user's request	Double, String
PC screen Command	Command to display state at user's screen	Double, String

3.2.5 DFD Level 3-2

3.2.5.1 DFD



3.2.5.2 Process Specification

3.2.5.2.1 Process 2.2

Reference No.	2.2
Name	Printer Control
Input	Print request data, Stop data, Ink & Paper data User DB
Output	Request of Print, Request of Stop
Process Description	<p>The Printer Control Receives the data to require for the determination and determines the data. And It selects whether to indicate a certain interface.</p> <p>-Data is four kinds(User ID, Print request info, Stop status, Paper&amp;Ink Amount)</p> <p>-Compare :</p> <p>INUDB[In User DB](T/F)</p> <p>INKEPT[Amount of ink – Real need ink]</p> <p>PPEPT[Amount of paper – Real need Paper]</p> <p>CLKSTB[Click the stop button](T/F)</p>

## 3.2.5.2.2 Process 2.7

Reference No.	2.7
Name	Stop
Input	Request of Stop
Output	Screen command, Printer command, PC screen command(Stop Status)
Process Description	If input the Stop command, stop the printer and displays on the printer's screen and PC's screen. *Stop command = ( !INUDB    !INKEPT    !PPEPT    CLKSTB)

## 3.2.5.2.3 Process 2.8

Reference No.	2.8
Name	Print
Input	Request of Print
Output	Screen command, Printer command, PC screen command
Process Description	If input the Print command, turn on the printer and displays on the printer's screen and PC's screen. *Print command =( INUDB && INKEPT && PPEPT && !CLKSTB)

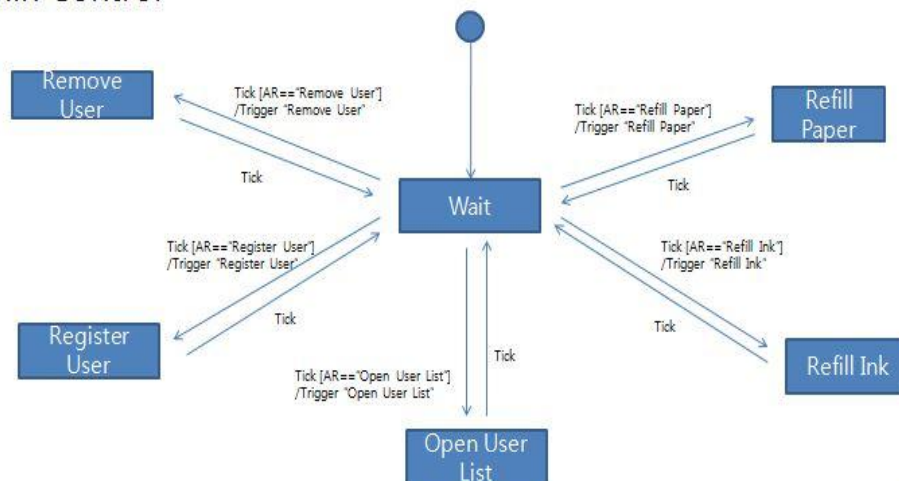
3.2.5.3 Data Dictionary

Input/Output Event	Description	Format/ Type
Admin request	Store the data from the administrator's computer(delete/regist).	Double, String
Paper & Ink amount	Store paper state and ink state	Double
Print request data	Store user's request (user information and include content, number of character, number of page)	Double, String
User DB	Store list of user that registered by admin	String
Screen Command	Command to display state at screen	Double, String
Printer Command	Commands to print user's request	Double, String
PC screen Command	Command to display state at user's screen	Double, String

3.2.6 State Transition Diagram (Name of Controller)

3.2.6.1 STD Admin Control 2.1

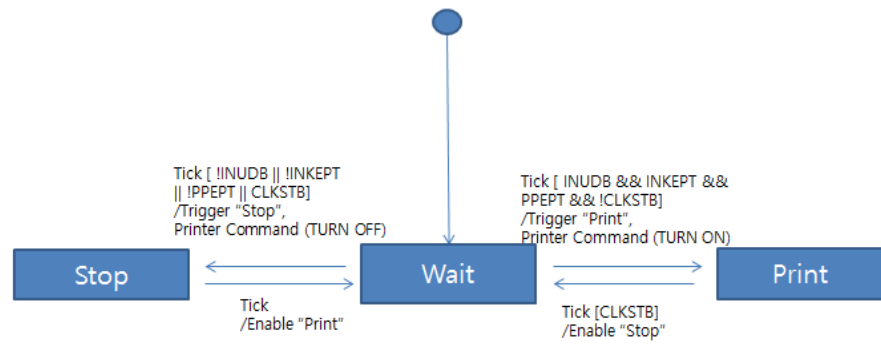
Admin Control



AR = Admin Request

3.2.6.2 DFD Print Control 2.2

# Printer Control



INUDB = In User DB  
 INKEPT = (Amount of Ink)-(Real need Ink)>=0  
 PPEPT = (Amount of paper) - (Real need paper)>=0  
 CLKSTB = Click the Stop button

3.2.7 Overall DFD

