

Software Requirement Analysis For Network Printer System

Date

2015.09.30

201011796 왕학준

201311274 박기원

201211334 김우진

201112212 김민구

Table of Contents

- 1. Introduction
 - 1.1 Purpose
 - 1.2 Scope
 - 1.2.1 개발팀
 - 1.2.2 제한사항
 - 1.2.3 제품의 활용도
 - 1.2.4 개발환경
 - 1.3 Definition, Acronyms and Abbreviations
 - 1.4 Reference
 - 1.5 Overview
- 2. Overall Description
 - 2.1 Product Perspective
 - 2.2 Product Functions
 - 2.3 User Characteristics
 - 2.4 제약 및 가정사항
- 3. Structured Analysis
 - 3.1 Structured Context Diagram
 - 3.2 Data Flow Diagram
 - 3.2.1 DFD Level 0
 - 3.2.2 DFD Level 1
 - 3.2.3 DFD Level 2-1
 - 3.2.4 DFD Level 2-2
 - 3.2.5 DFD Level 2-3
 - 3.2.6 STD for Requested Selector 1.1.2
 - 3.2.7 DFD Level 3
 - 3.2.8 STD for Printer Cartridge Display Control 2.1
 - 3.2.9 DFD Level 3-1
 - 3.2.10 STD for Printer Controller 2.2.1

- 3.2.11 DFD Level 3-2
- 3.2.12 DFD Level 3-3
- 3.2.13 STD for Display Controller 2.3.1
- 3.2.14 STD for Admin Controller 2.4.1
- 3.2.15 STD for Ink&Paper Controller 2.5.1
- 3.2.16 Overall DFD

1. Introduction

1.1 Purpose

본 문서는 2015년 건국대학교의 소프트웨어공학 개론 강의의 실습과제를 설명한다. 실 습과제는 네트워크 프린터를 소프트웨어만을 이용한 가상의 시스템으로 구현하는 것이다.

1.2 Scope

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

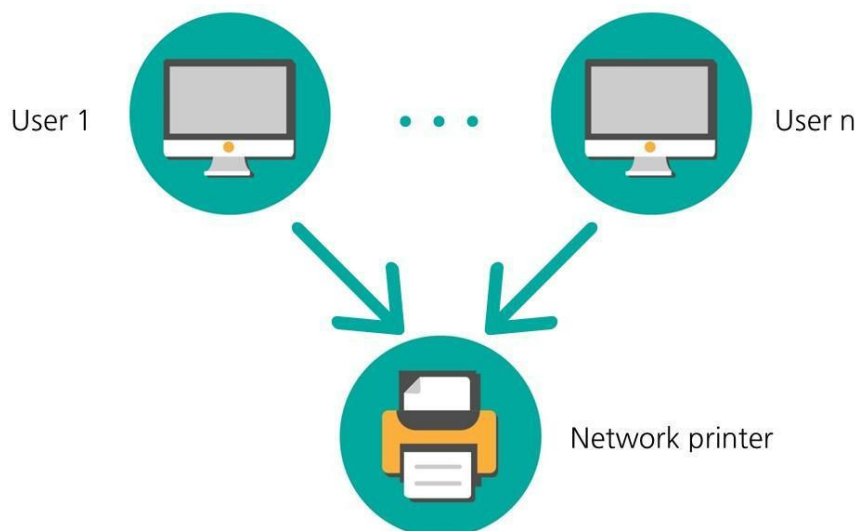


그림 1 일반적인 Network Printer 구성

2015SE 수업을 통해 진행하게 될 프로젝트는 <[그림 1](#)>의 네트워크 프린터 구성을 소프트웨어만으로 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.

1.2.1 개발팀

Team4 > 왕학준, 박기원, 김우진, 김민구

1.2.2 제한사항

HW(Printer)와 연동까지 고려하지 않고, SW로만 구현할 수 있도록 하며, HW가 필요한 부분은 SW모듈을 만들어 가상의 HW로 구현하도록 한다.

1.2.3 제품의 활용도

개발이 완료된 후 실제 NPS의 SW를 개발하기 위한 Prototype으로 삼을 수 있도록 한다.

1.2.4 개발환경

OS는 Windows이며 Cygwin의 Command로 명령이 수행된다.

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 : 세부기능 설명

2. Overall Description

2.1 Product Perspective

SW로 개발하는 가상의 NPS

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

사용자 특징 한 사용자가 중복으로 프린트를 요청할 수 있다.

관리자의 경우 잉크와 종이 충전이 가능하다.

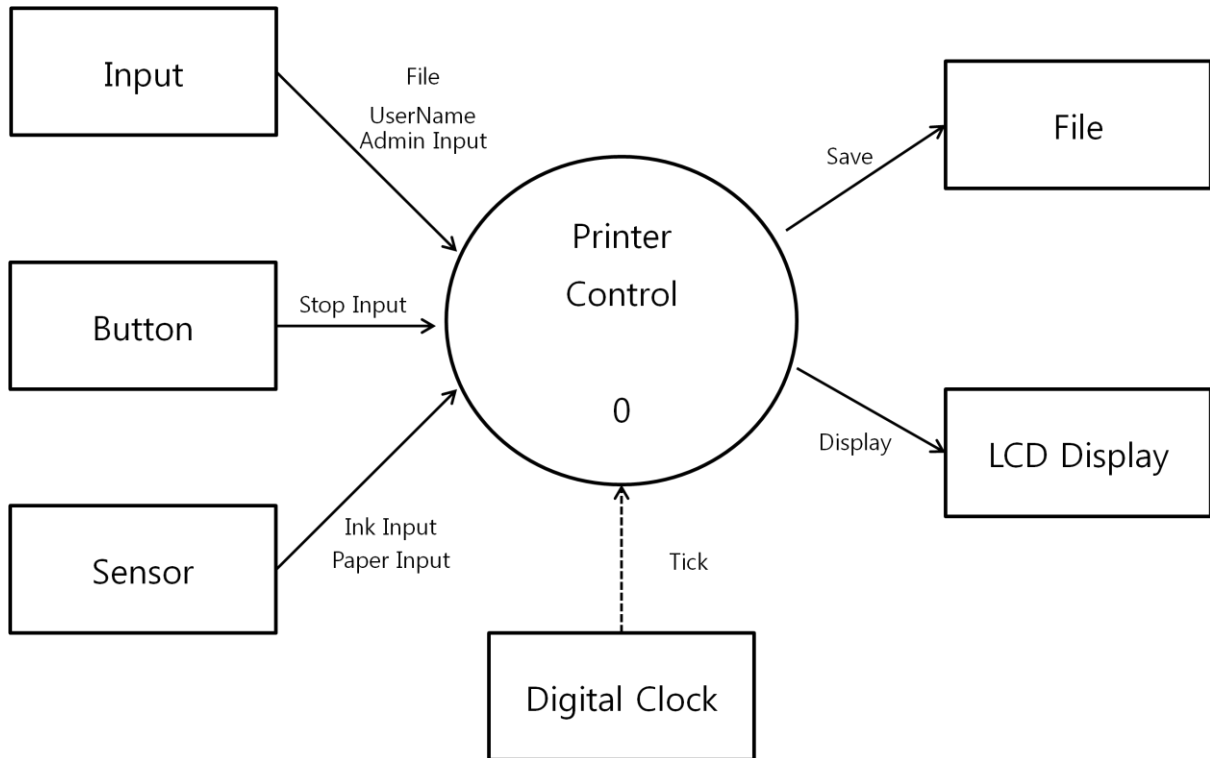
2.4 제약 및 가정사항

모든 명령은 Cygwin의 command로 수행된다.

사용자는 존재하지 않는 파일을 전송할 수 없다.

3. Structured Analysis

3.1 Structured Context Diagram

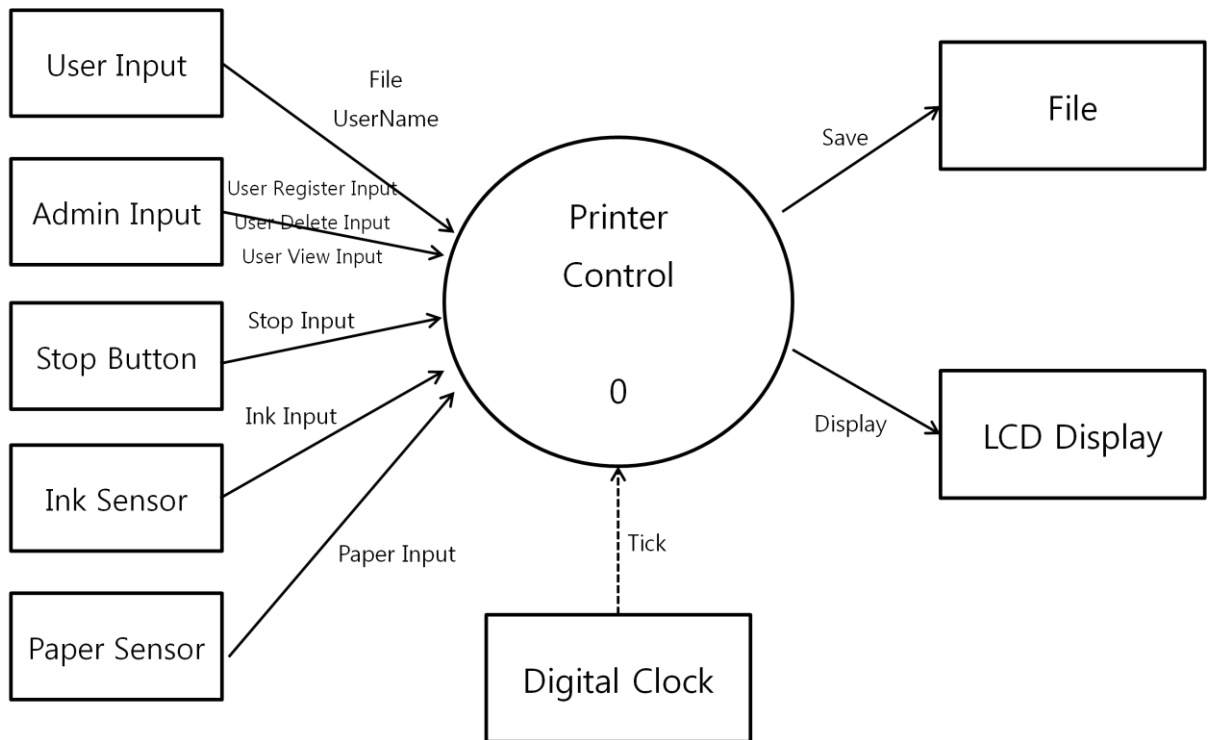


Event List

Input / output Event	Description
File Input	인쇄를 요청하는 파일
UserName Input	인쇄를 요청하는 User 이름
Admin Input	유저 관리를 위한 관리자의 입력
Stop Input	User의 출력 중지 요청 데이터
Ink Input	충전하고자 하는 잉크량
Paper Input	충전하고자 하는 종이량
Save	출력 데이터 저장
Display	출력물, 잉크, 종이 잔여량을 출력

3.2 Data Flow Diagram

3.2.1 DFD Level 0



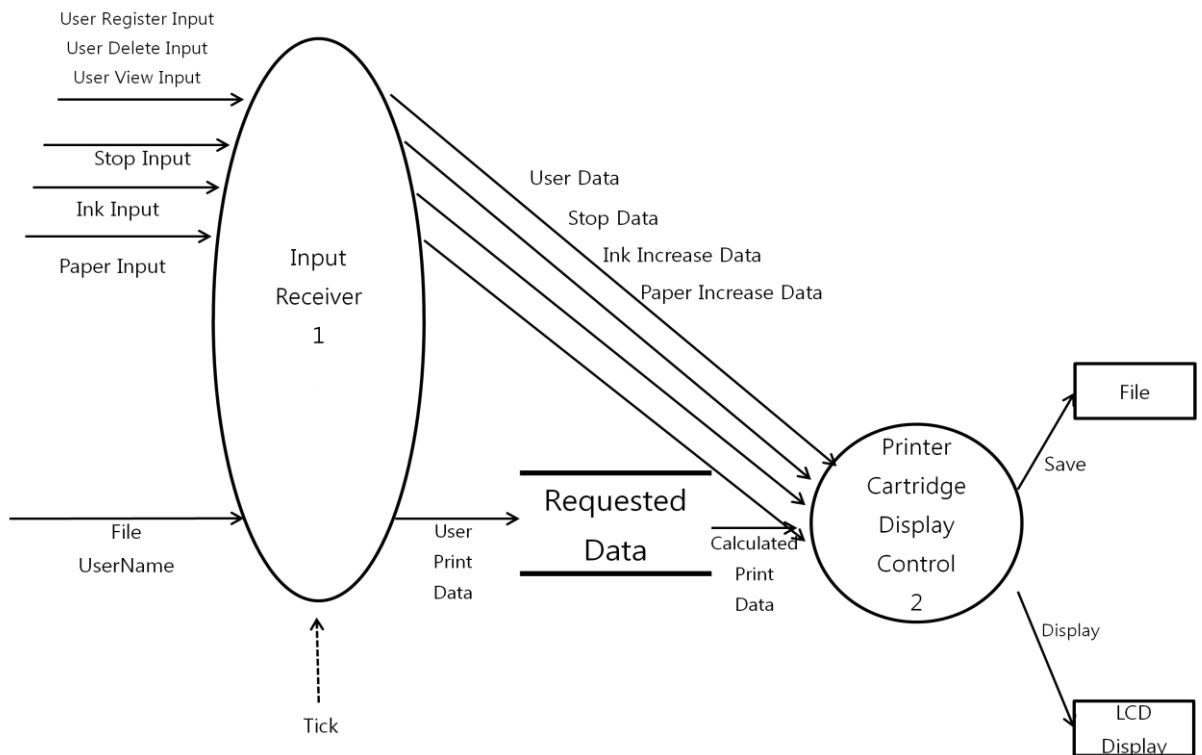
DFD 0 -Process Specification

Reference Number	0
Name	Printer Controller
Input	File Input, UserName input, User Register Input , User Delete Input, User View Input, Ink Input, Paper Input
Output	Save, Display
Process Description	1) 출력을 요청하는 사용자로부터 File 과 UserName Input을 받아 처리하고 출력한다. 2) 충전하려는 잉크의 양과 종이의 양을 변화 시켜주고, 상태를 화면에 출력한다. 3) 새로운 사용자를 등록하거나 삭제하는 경우, user 정보를 받아 처리한다. 4) Stop Button이 눌러지면, signal을 이용해 현재 출력하고 있는 File을 저장한다. 5) 관리자가 사용자 목록의 출력을 요청하는 경우 화면에 출력한다.

DFD 0 – Data Dictionary

Input / output Event	Description	Format
File Input	인쇄를 요청하는 파일	File
UserName Input	인쇄를 요청하는 User 이름	Char*
User Register Input	Admin이 등록하는 사용자 이름	Char*
User Delete Input	Admin이 삭제하고자 하는 사용자 이름	Char*
User View Input	Admin의 User DB 출력 요청 데이터	True/False
Stop Input	User의 출력 중지 요청 데이터	True/False
Ink Input	충전하고자 하는 잉크량	Integer
Paper Input	충전하고자 하는 종이량	Integer
Save	출력 데이터 저장	Test File
Display	출력물, 잉크, 종이 잔여량을 출력	Char*

3.2.2 DFD Level 1



Process Specification

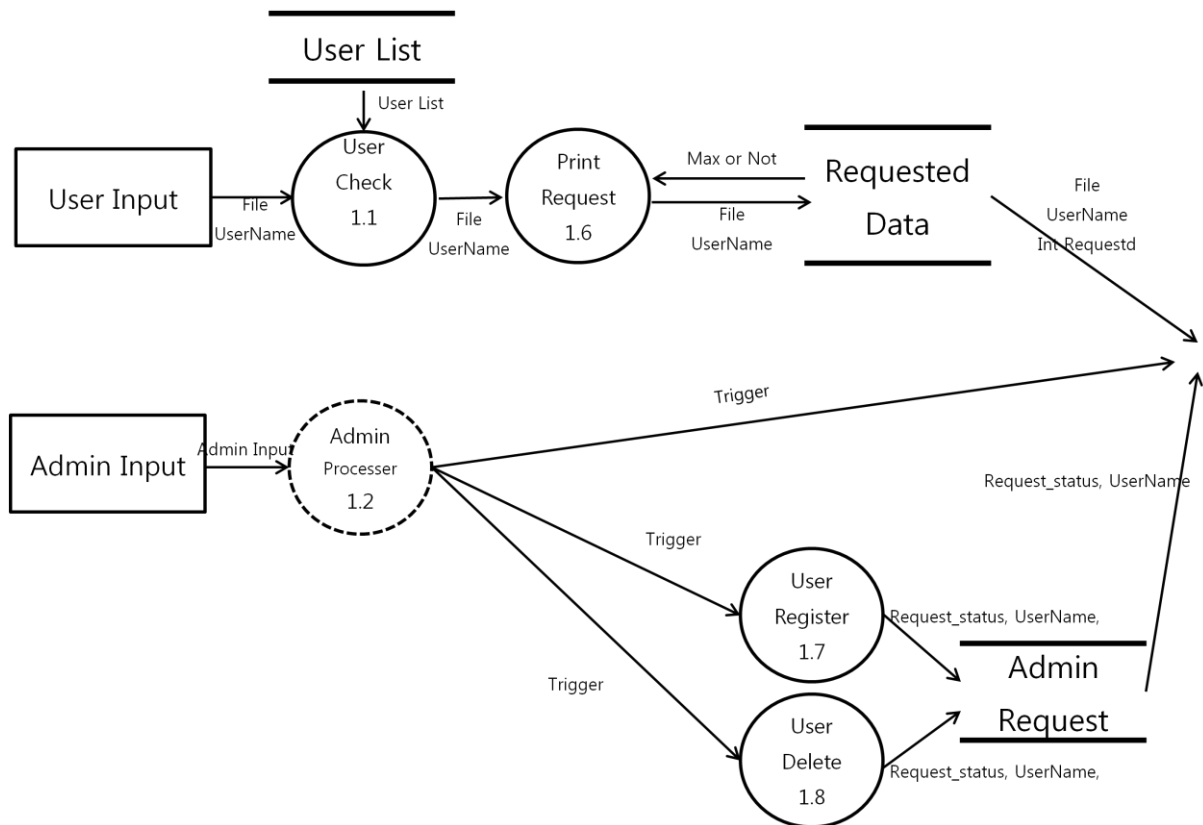
Reference Number	1
Name	Input Receiver
Input	User Register/Delete/View Input, Stop Input, Ink Input, Paper Input, File&UserName
Output	User Data, Stop Data, Ink Increase Data, Paper Increase Data, User Print Data
Process Description	User 또는 Admin이 입력한 데이터를 받아서 처리한 후 Printer Cartridge Display Control 또는 Request Data로 데이터를 보낸다.

Reference Number	2
Name	Printer Cartridge Display Control
Input	User Data, Stop Data, Ink Increase Data, Paper Increase Data, Selected Print Data
Output	Save, Display
Process Description	Input Receiver에서 받은 데이터를 요청받은 동작에 따라 처리한 후 파일을 저장하거나 디스플레이에 출력한다.

Data Dictionary

Input / output Event	Description	Format
User Data	Input Receiver 에서 Parsing 된 사용자 조회 / 사용자 추가 / 사용자 삭제 여부	Integer
Stop Data	Input Receiver 에서 받은 프린트 중지 여부	True, False
Ink Increase Data	Input Receiver 에서 받은 잉크 충전 데이터	Structure
Paper Increase Data	Input Receiver 에서 받은 종이 충전 데이터	Structure
User Print Data	Input Receiver 에서 받은 File, UserName 과 사용자 등록 여부 및 프린트 큐에 비어있는 자리의 유무	Structure
Selected Print Data	Printer Cartridge Display Control 에서 처리될 데이터	Structure

3.2.3 DFD Level 2-1



Process Specification

Reference Number	1.1
Name	User Check
Input	File, UserName
Output	True/False
Process Description	사용자 리스트에 존재하는 사용자인지 확인한다. 존재하는 경우 True를 반환한다. 존재하지 않으면 False를 반환한다.

Reference Number	1.2
Name	Admin Input Processor
Input	Admin Input(Command)
Output	Trigger
Process Description	관리자의 command를 parse해 구분한다. 사용자 보기 요청의 경우 request로 0을, 사용자 등록은 1, 사용자 삭제의 경우는 2를 반환한다.

Reference Number	1.6
Name	Print Request
Input	File, UserName
Output	File , UserName + (data Structure)
Process Description	출력 대기 리스트인 Requested Data의 대기목록을 확인한다. 대기인의 숫자가 MAX가 아닐 경우, 리스트에 사용자 이름과 파일을 등록한다.

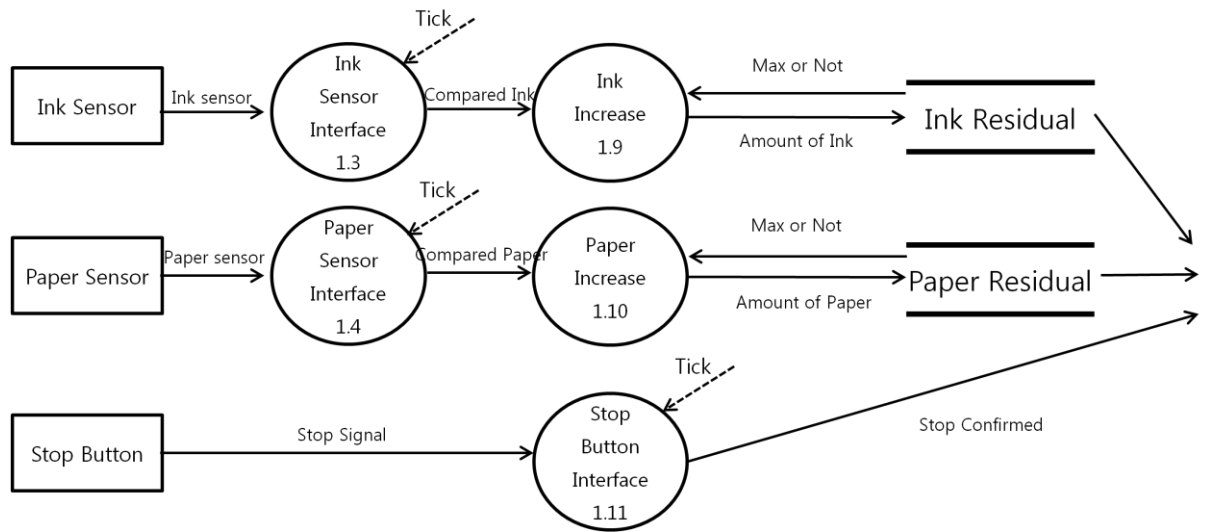
Reference Number	1.7
Name	User Register
Input	Trigger
Output	UserName, Request_status
Process Description	User Name을 User List에 등록한다. 등록에 성공하면 1을 실패하면 0을 반환한다.

Reference Number	1.8
Name	User Delete
Input	Trigger
Output	UserName, Request_status
Process Description	User Name을 User List에서 삭제한다. 삭제에 성공하면 1을 실패하면 0을 반환한다.

Data Dictionary

Input / output Event	Description	Format
File Input	인쇄를 요청하는 파일	File
UserName Input	인쇄를 요청하는 User 이름	Char*
Admin Input	유저 관리를 위한 사용자의 명령어 입력	Char*
User Register Request	사용자 등록 프로세스 요청	Integer
User Delete Request	사용자 삭제 프로세스 요청	Integer
User View Request	Admin의 User DB 출력 요청 데이터	Integer
Request Status	등록/삭제 상태값. 0이면 등록 요청 1이면 삭제 요청	Integer
Max or not	대기자 목록이 가득 차 있는지 여부 가득 차 있으면 true 아니면 false	True/False

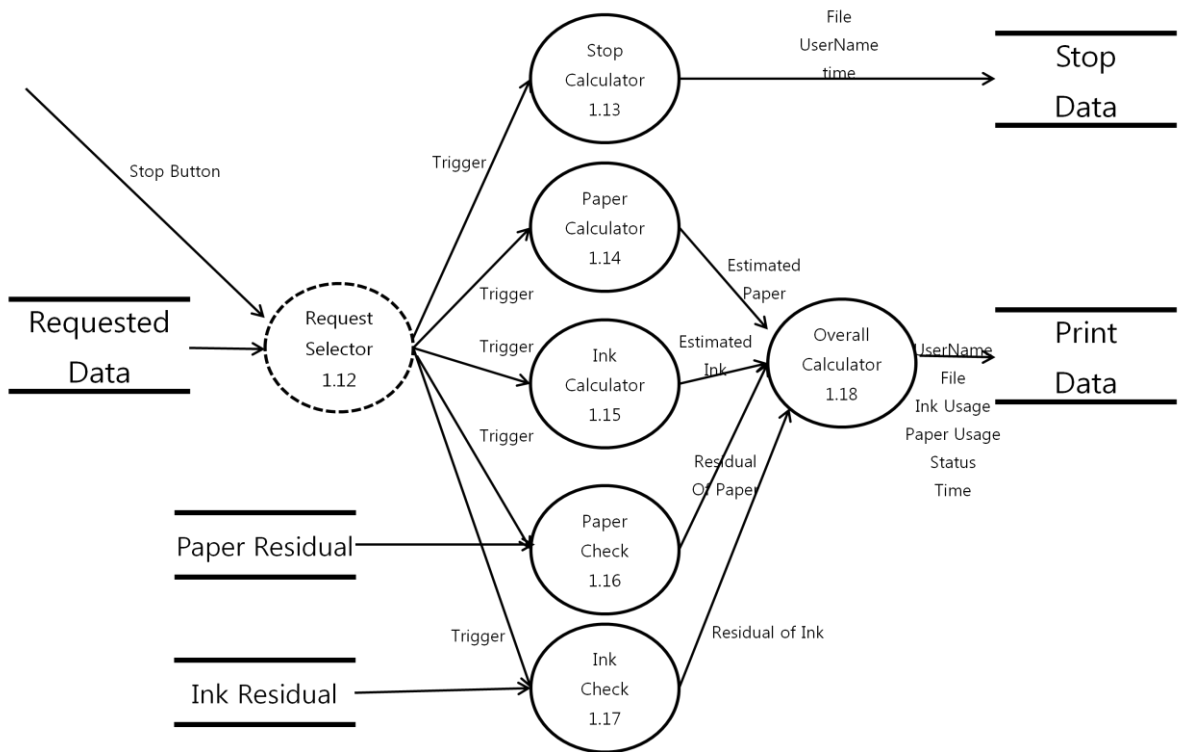
3.2.4 DFD Level 2-2



Process Specification

Reference Number	1.9
Name	Ink Increase
Input	Compared Ink, Max or not, Tick
Output	Amount of Ink
Process Description	Ink최대치에 대한 부족분을 충족시킨다
Reference Number	1.10
Name	Paper Increase
Input	Compared Paper, Max or not, Tick
Output	Amount of Paper
Process Description	Paper최대치에 대한 부족분을 충족시킨다

3.2.5 DFD Level 2-3



Process Specification

Reference Number	1.12
Name	Requested Selector
Input	Tick, (+data Structure)
Output	trigger
Process Description	주기적으로 Requested data 를 확인한다.
Reference Number	1.13
Name	Stop Calculator
Input	trigger
Output	File, UserName, Time (+ data structure)
Process Description	종료 요청 발생시 현재 상태값(파일, 유저이름, 시간)을 저장하여 Stop data에 저장한다.

Reference Number	1.14
Name	Paper Calculator
Input	File, trigger
Output	Estimated Paper
Process Description	파일 출력시 예상되는 종이의 소요량을 계산해 반환한다

Reference Number	1.15
Name	Ink Calculator
Input	File, trigger
Output	estimated Ink
Process Description	파일 출력시 예상되는잉크의 소요량을 계산해 반환한다.

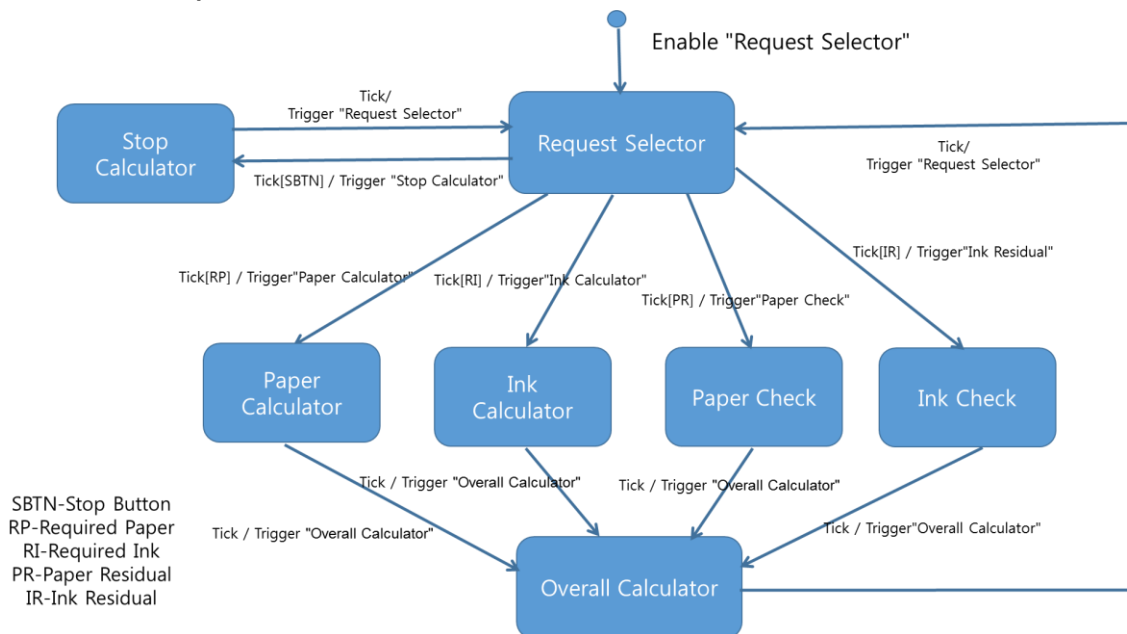
Reference Number	1.16
Name	Paper Check
Input	trigger
Output	Residual of Paper
Process Description	남아 있는 종이의 양을 확인한다. 종이의 잔량이 변하면, 포인터 변수에 해당 변화를 반영한다. (종이의 충전은 종이의 양을 증가시킨다. 출력이 '완료'되면 종이의 양이 감소한다.)

Reference Number	1.17
Name	Ink Check
Input	trigger
Output	Residual of Ink
Process Description	남아 있는 잉크의 양을 확인한다. 잉크의 잔량이 변하면, 포인터 변수에 해당 변화를 반영한다. (잉크의 충전은 잉크의 양을 증가시킨다. 출력이 '완료'되면 잉크의 양이 감소한다)

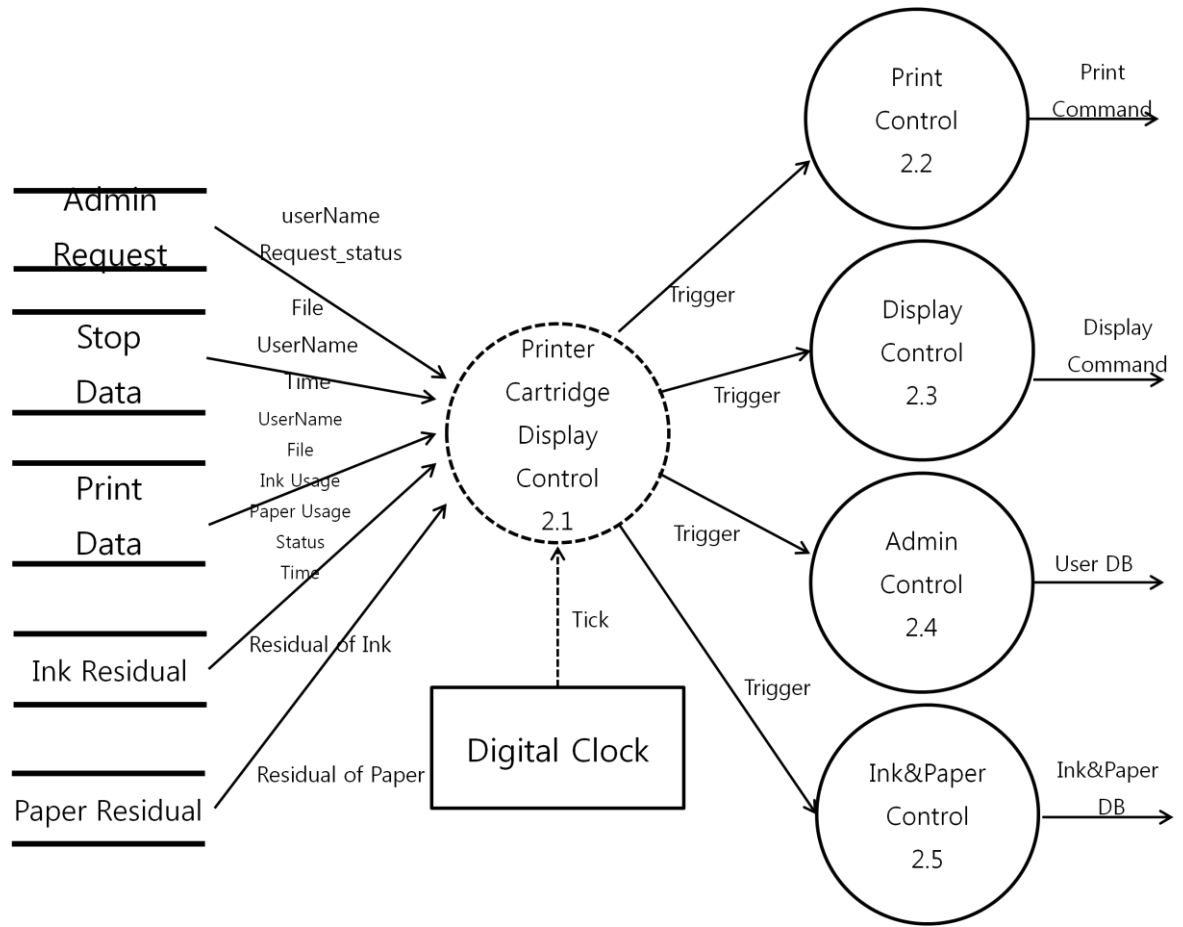
Reference Number	1.18
Name	Overall Calculator
Input	Estimated Paper, Estimated Ink, Residual Of Paper, Residual Of Ink
Output	File(.txt), UserName, paperUsage, inkUsage + (Data Structure)
Process Description	현재 종이의 량과 잉크의 량을 확인하여 인쇄가 가능한지 확인한다. 인쇄가 가능하다면 파일, 유저이름, 잉크 예상 소모량, 종이 예상소모량을 Print Data에 저장한다.

Input / output Event	Description	Format
Residual of Ink	현재 잉크량	integer
Residual of Paper	현재 종이량	integer
Estimated Ink	예상되는 필요 잉크량	integer
Estimated Paper	예상되는 필요 종이량	integer

3.2.6 STD for Requested Selector 1.1.2



3.2.7 DFD Level 3



Process Specification

Reference Number	2.1
Name	Printer Cartridge Display Control
Input	UserName, Request_status, File, Residual of Ink, Residual of Paper, Time
Output	Trigger
Process Description	<p>1) Stop Request 발생 시, Print Control Trigger, Display Control Trigger 발생한다. : File, UserName, Time을 전달한다. Print Control은 전달 받은 내용을 이용해, 파일을 저장하고, Print를 종료한다. 변동 내역을 display한다.</p> <p>2) Print Request 발생 시, Print Control Trigger, Display Control Trigger 발생한다. : Calculator을 통해, 계산된 결과를 전달한다. Print Control은 전달 받은 내용을 이용해 출력한다.</p> <p>3) Admin Request 발생 시, Admin Control Trigger 발생한다. 변동 내역을 저장한다.</p>

Reference Number	2.1
Name	Printer Cartridge Display Control
Input	UserName, Request_status, File, Residual of Ink, Residual of Paper, Time
Output	Trigger
Process Description	UserView 요청 시 Display Control에 Trigger가 발생한다. 화면에 User List가 출력된다. 4) Ink와 Paper 잔량이 주기적으로 확인된다. 변화가 발생할 경우, Ink & Paper Control에 Trigger가 발생한다. Ink & Paper Control은 잉크와 종이의 잔량을 수정한다.

Reference Number	2.2
Name	Print Control
Input	Trigger
Output	Print Command
Process Description	프린트 출력을 시작하거나 중지하는데 필요한 데이터 및 출력 Trigger를 받아 Print Command를 전달한다.

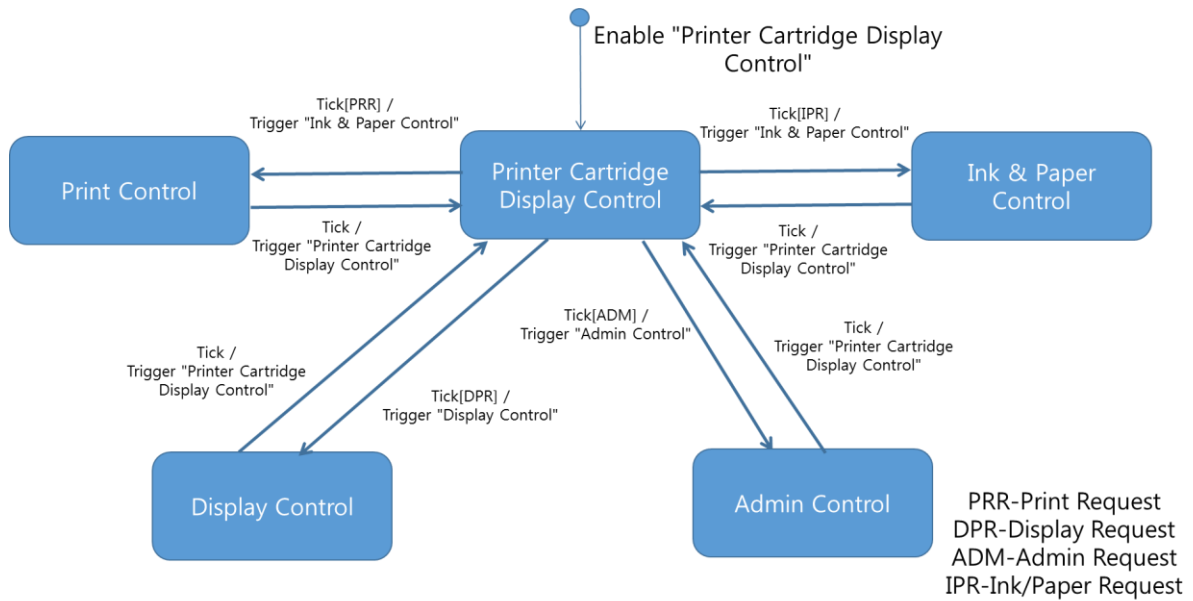
Reference Number	2.3
Name	Display Control
Input	Trigger
Output	Display Command
Process Description	외부 LCD Display 출력에 필요한 데이터 및 출력 Trigger를 받아 결과물을 출력한다.

Reference Number	2.4
Name	Admin Control
Input	Trigger
Output	User DB
Process Description	관리자의 사용자 등록/삭제에 필요한 데이터 및 출력 Trigger를 받아 User DB로 데이터 베이스 수정 명령을 전달한다.
Reference Number	2.5
Name	Ink&Paper Control
Input	Trigger
Output	Ink&Paper DB
Process Description	관리자의 잉크/종이 충전 데이터 및 출력 Trigger를 받아 Ink&Paper DB로 데이터 베이스 수정 명령을 전달한다.

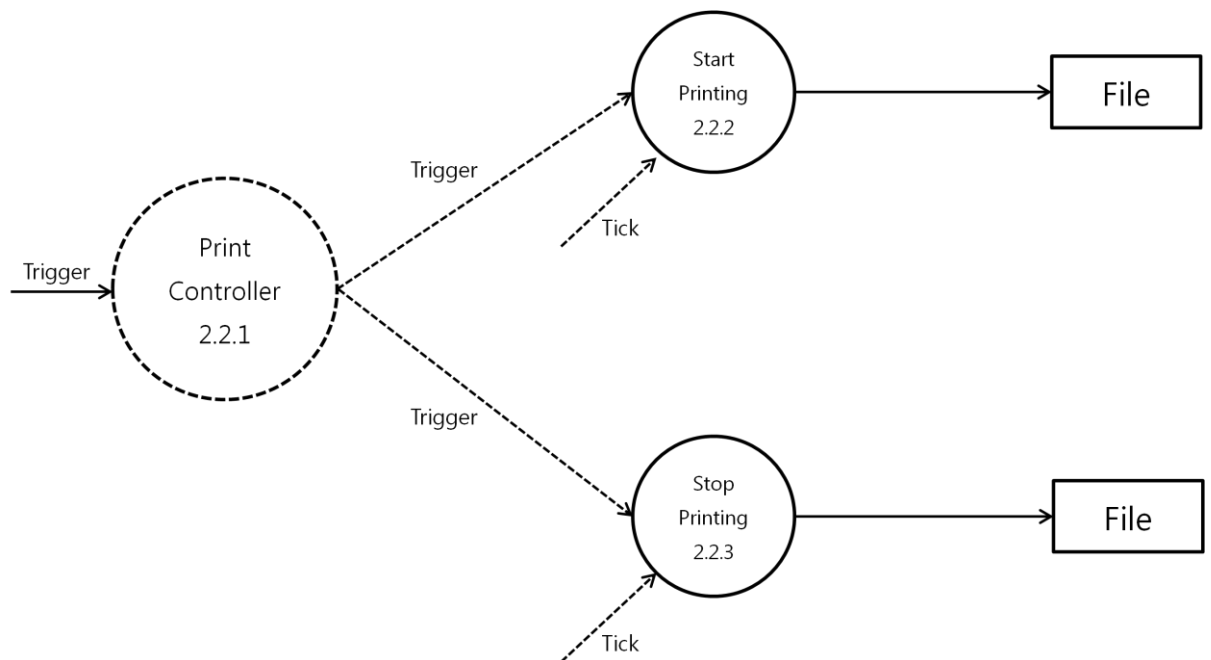
Data Dictionary

Input / output Event	Description	Format
Admin Data set	Admin Request에서 추출된 관리자 명령 실행에 필요한 데이터	Structure
Stop Data set	Stop Data에서 추출된 프린트 중지 명령에 필요한 데이터	Structure
Print Data set	Print Data에서 추출된 프린트 시작에 필요한 데이터	Structure
Residual of Ink	Ink Residual에서 받아온 잉크의 잔량	Integer
Residual of Paper	Paper Residual에서 받아온 종이의 잔량	Integer

3.2.8 STD for Printer Cartridge Display Control 2.1



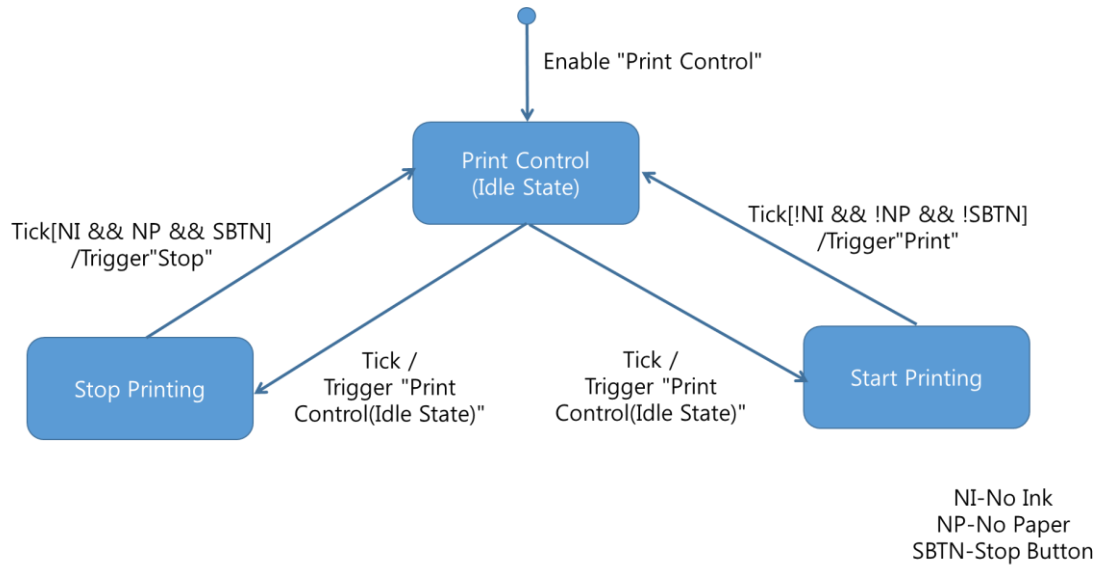
3.2.9 DFD Level 3-1



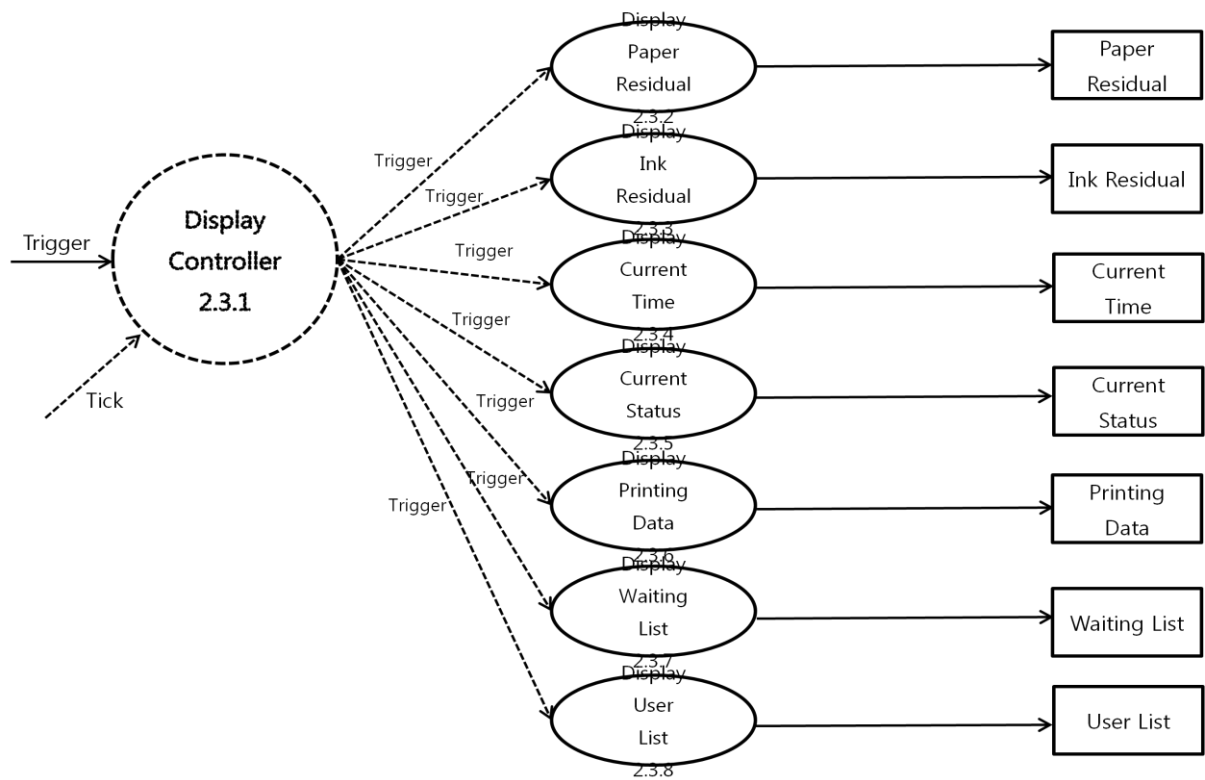
Process Specification

Reference Number	2.3.1
Name	Print Controller
Input	Trigger
Output	Trigger
Process Description	Printer Cartridge Display Control로부터 받은 프린트 데이터를 프린트 출력 / 프린트 중지 에 따라 구분하여 Start Printing 프로세스로 전달한다.
Reference Number	2.2.2
Name	Start Printing
Input	Trigger
Output	Print
Process Description	Print Controller 로부터 프린트 시작 명령을 받으면 프린트를 시작하며 출력이 끝나면 파일로 저장한다.
Reference Number	2.2.3
Name	Stop Printing
Input	Trigger
Output	File
Process Description	Print Controller 로부터 프린트 중지 명령을 받으면 프린트를 중지하며 현재까지의 출력결과를 파일로 저장

3.2.10 STD for Printer Controller 2.2.1



3.2.11 DFD Level 3-2



Process Specification

Reference Number	2.3.1
Name	Display Controller
Input	Trigger
Output	Trigger
Process Description	Printer Cartridge Display Control로부터 받은 디스플레이 데이터를 출력할 정보에 따라 구분하여 각각의 프로세스로 전달한다.

Reference Number	2.3.2
Name	Display Paper Residual
Input	Trigger
Output	LCD Display (Integer)
Process Description	Display Controller로부터 출력 명령을 받으면 종이의 잔량을 화면에 출력한다.

Reference Number	2.3.3
Name	Display Ink Residual
Input	Trigger
Output	LCD Display
Process Description	Display Controller로부터 출력 명령을 받으면 잉크의 잔량을 화면에 출력한다.

Reference Number	2.3.4
Name	Display Current Time
Input	Trigger
Output	LCD Display
Process Description	Display Controller로부터 출력 명령을 받으면 현재 시각을 화면에 출력한다.

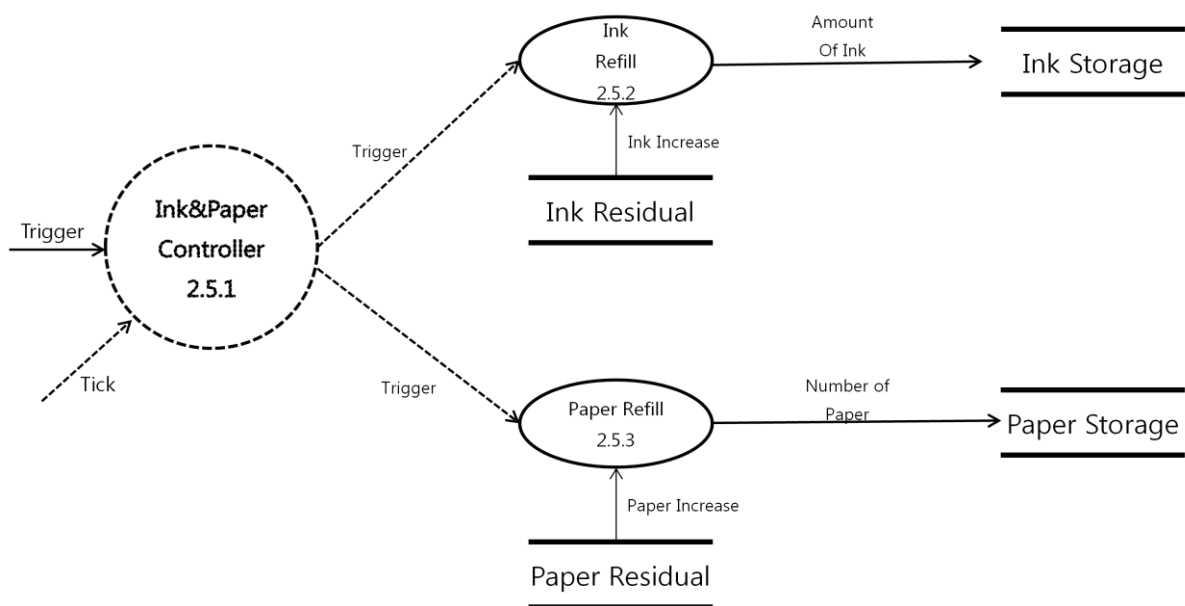
Reference Number	2.3.5
Name	Display Current Status
Input	Trigger
Output	LCD Display
Process Description	Display Controller로부터 출력 명령을 받으면 현재 프린터의 상태를 화면에 출력한다.

Reference Number	2.3.6
Name	Display Printing Data
Input	Trigger
Output	LCD Display (Structure)
Process Description	Display Controller로부터 출력 명령을 받으면 현재 출력원, 출력 요청한 장수, 현재 출력중인 장수를 화면에 출력한다.

Reference Number	2.3.7
Name	Display Waiting List
Input	Trigger
Output	LCD Display (Structure)
Process Description	Display Controller로부터 출력 명령을 받으면 현재 대기중인 사용자의 리스트를 화면에 출력한다.

Reference Number	2.3.8
Name	Display User List
Input	Trigger
Output	LCD Display (Structure)
Process Description	Display Controller로부터 출력 명령을 받으면 등록된 사용자의 리스트를 화면에 출력한다.

3.2.12 DFD Level 3-3



Process Specification

Reference Number	2.5.1
Name	Ink & Paper Controller
Input	Trigger, Tick
Output	Trigger
Process Description	Ink 또는 Paper에 변화가 발생하면, Ink & Paper Controller는 Trigger를 받는다. Controller는 Ink Refil 혹은 Paper Refil에 Trigger를 발생시킨다.

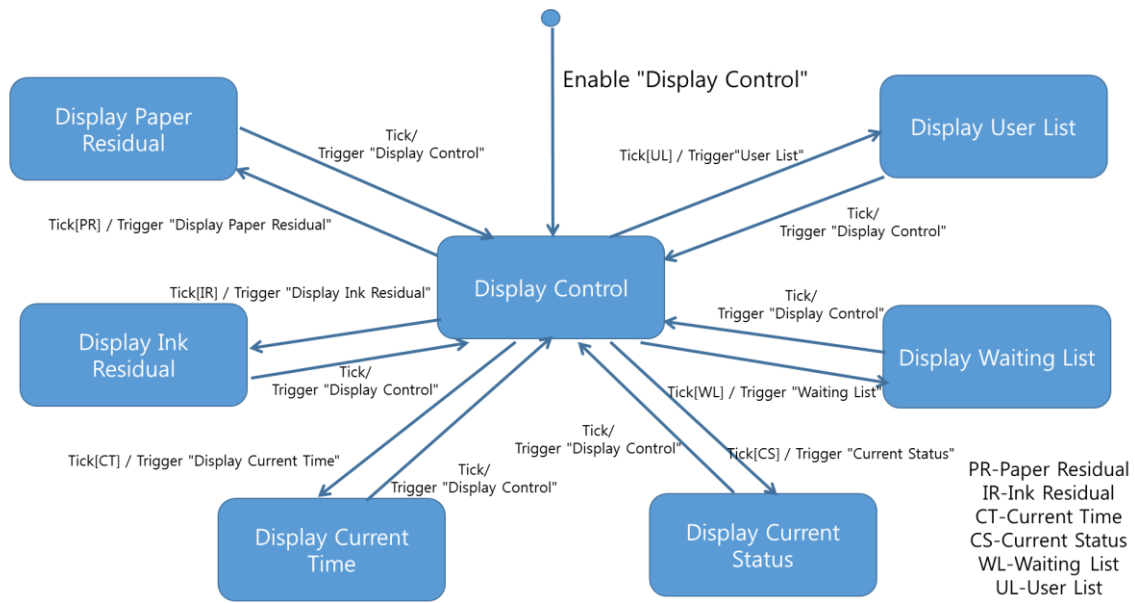
Reference Number	2.5.2
Name	Ink Refill
Input	Trigger
Output	Amount of Ink (+ Data Structure)
Process Description	Ink Residual 저장소는 잉크량의 변동분을 저장하는 data storage이다. Trigger를 받은 Ink Refill 프로세스는 Ink Residual의 정보를 이용해 현재 잉크 잔량인 Ink Storage를 수정한다.

Reference Number	2.5.3
Name	Paper Refill
Input	Trigger
Output	Number of Papers (+ Data Structure)
Process Description	Paper Residual 저장소는 종이 량의 변동분을 저장하는 data storage이다. Trigger를 받은 Paper Refill 프로세스는 Paper Residual의 정보를 이용해 현재 종이 잔량인 Paper Storage를 수정한다.

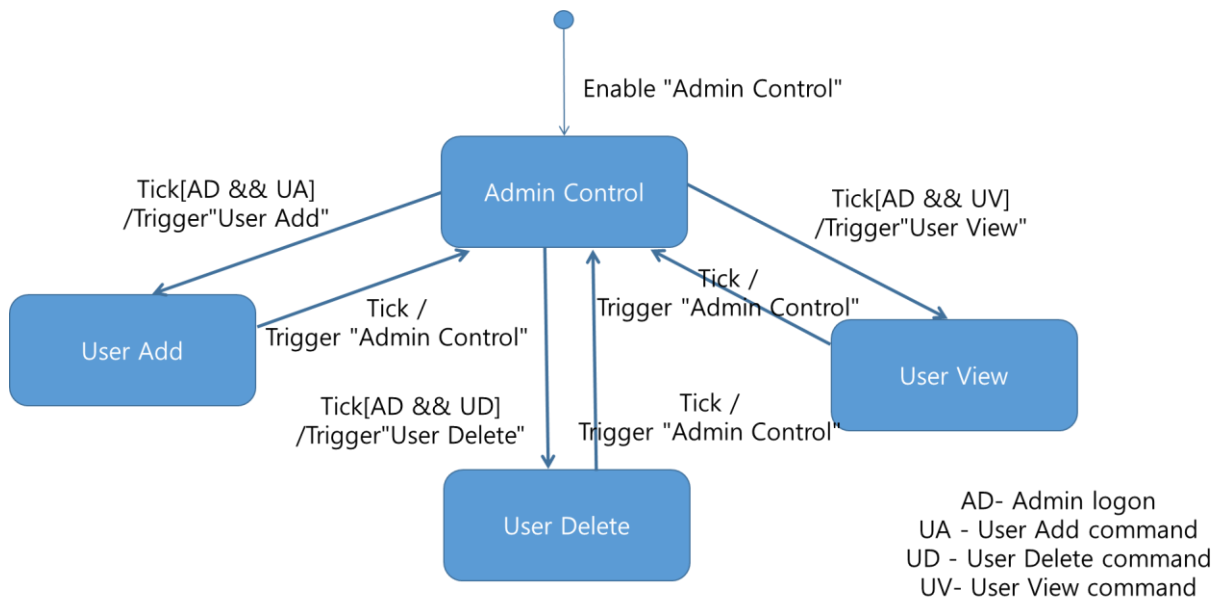
Data Dictionary

Input / output Event	Description	Format
Paper Increase	Paper Residual에 저장된 종이의 증가량.	Integer
Ink Increase	Ink Residual에 저장된 잉크의 증가량.	Integer
Amount of Ink	Ink Storage에 저장되는 Ink의 변화분.	Integer
Number of Papers	Paper Storage에 저장되는 Paper 변화분.	Integer

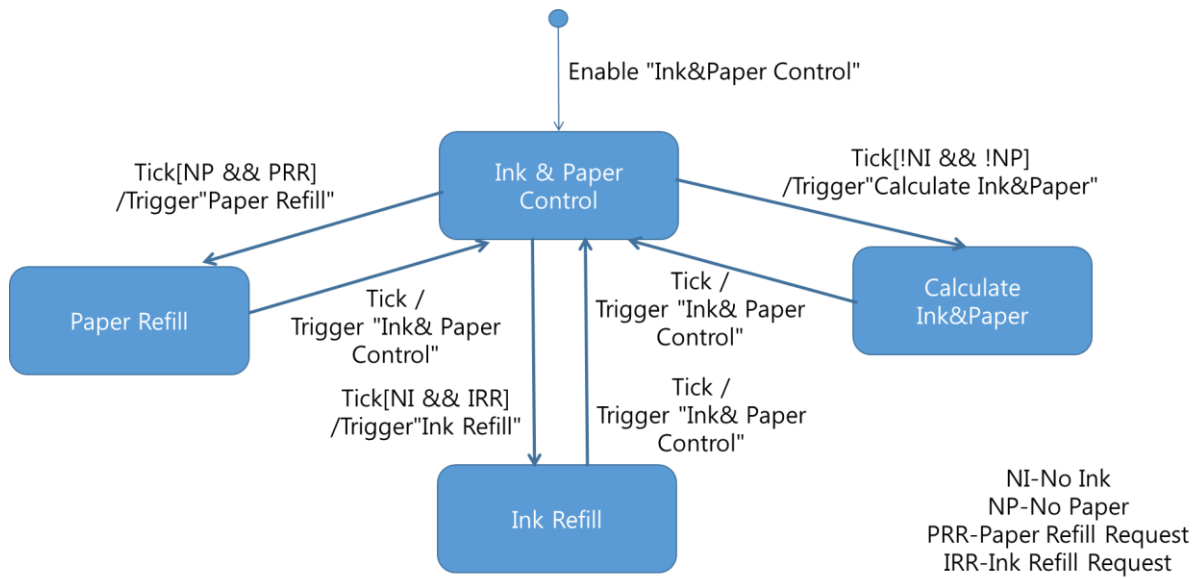
3.2.13 STD for Display Controller 2.3.1



3.2.14 STD for Admin Controller 2.4.1



3.2.15 STD for Ink&Paper Controller 2.5.1



3.2.16 Overall DFD

