

Software Requirement Analysis for Network Printing System

Project Team

T5 Team

Date

2015-10-12

Team Information

201411294 이상혁

201411296 이선명

201411305 이찬규

201411316 정진호

Table of Contents

1	Introduction _____	6
1.1	Purpose _____	6
1.2	Scope _____	6
1.2.1	Developer Team _____	6
1.2.2	Restrictions _____	6
1.3	Definition, acronyms, and abbreviations _____	6
1.4	Reference _____	7
1.5	Overview _____	7
2	Overall Description _____	7
2.1	Product Perspective _____	7
2.2	Product functions _____	8
2.2.1	인쇄 _____	8
2.2.2	자원 관리 _____	8
2.2.3	상태 디스플레이 _____	8
2.3	User characteristics _____	8
2.4	Constraints _____	8
2.5	Assumptions and dependencies _____	8
3	Structured Analysis _____	9
3.1	System Context Diagram _____	9
3.1.1	Basic System Context Diagram _____	9
3.1.2	Event List _____	9
3.1.3	The System Context Diagram _____	11

3.2	Data Flow Diagram	11
3.2.1	DFD level 0	11
3.2.1.1	DFD	11
3.2.1.2	Process Specification	12
3.2.1.2.1	Process 1	12
3.2.1.3	Data Dictionary	13
3.2.2	DFD Level 1	16
3.2.2.1	DFD	16
3.2.2.2	Process Specification	17
3.2.2.2.1	Process 1	17
3.2.2.2.2	Process 2	18
3.2.2.2.3	Process 3	18
3.2.2.2.4	Process 4	18
3.2.2.2.5	Process 5	18
3.2.2.3	Data Dictionary	19
3.2.3	DFD Level 2	25
3.2.3.1	DFD	25
3.2.3.1.1	Management Process	25
3.2.3.1.2	View Process	25
3.2.3.1.3	Printing Process	25
3.2.3.2	Process Specification	26
3.2.3.2.1	Process 1.1	26
3.2.3.2.2	Process 2.2	26
3.2.3.2.3	Process 1.3	27
3.2.3.2.4	Process 2.1	27
3.2.3.2.5	Process 2.2	27

3.2.3.2.6	Process 2.3	27
3.2.3.2.7	Process 3.1	28
3.2.3.2.8	Process 3.2	28
3.2.3.2.9	Process 3.3	28
3.2.3.2.10	Process 3.4	29
3.2.3.2.11	Process 3.5	29
3.2.3.3	Data Dictionary	29
3.2.3.4	State Transition Diagram (<i>Printing Controller 3.1</i>)	30
3.2.4	DFD Level 3	31
3.2.4.1	DFD	31
3.2.4.1.1	Management Process	31
3.2.4.2	Process Specification	31
3.2.4.2.1	Process 1.1.1	31
3.2.4.2.2	Process 1.1.2	32
3.2.4.2.3	Process 1.1.3	32
3.2.4.2.4	Process 1.1.4	32
3.2.4.2.5	Process 1.1.5	33
3.2.4.2.6	Process 1.1.6	33
3.2.4.2.7	Process 1.1.7	33
3.2.4.3	Data Dictionary	33
3.2.5	DFD Level 4	35
3.2.5.1	DFD	35
3.2.5.1.1	Auth & Dispatch Process	35
3.2.5.1.2	Virtual Refill Process	35
3.2.5.2	Process Specification	36
3.2.5.2.1	Process 1.1.1.1	36

3.2.5.2.2	Process 1.1.1.2	36
3.2.5.2.3	Process 1.1.1.3	36
3.2.5.2.4	Process 1.1.1.4	37
3.2.5.2.5	Process 1.1.1.5	37
3.2.5.2.6	Process 1.1.1.6	37
3.2.5.2.7	Process 1.1.1.7	37
3.2.5.2.8	Process 1.1.4.1	38
3.2.5.2.9	Process 1.1.4.2	38
3.2.5.2.10	Process 1.1.4.3	38
3.2.5.2.11	Process 1.1.4.4	39
3.2.5.2.12	Process 1.1.4.5	39
3.2.5.2.13	Process 1.1.4.6	39
3.2.5.2.14	Process 1.1.4.7	39
3.2.5.4	State Transition Diagram (<i>Auth & Dispatch Controller 1.1.1.1</i>)	40
3.2.5.5	State Transition Diagram (<i>Virtual Refill Controller 1.1.4.1</i>)	40
3.2.6	Overall DFD	42

1 Introduction

1.1 Purpose

본 문서는 Network Printing System을 구현하는 가상의 소프트웨어 시스템의 요구사항을 Structured Analysis 기법을 사용하여 분석한 내용을 담고 있다. 이 문서를 통하여 Network Printer System에 필요한 요구사항들 간의 관계를 명확히 표현하고 실제 구현의 토대를 구축한다.

1.2 Scope

1.2.1 Developer Team

Class A – T5 Team

1.2.2 Restrictions

하드웨어로 구동되는 모든 사항은 일종의 에뮬레이터(SW 혹은 Console 명령어)를 구현하여 가상으로 구현한다.

1.3 Definition, acronyms, and abbreviations

SW: Software

HW: Hardware

NPS: Network Printing System

인쇄요청: 사용자는 프린터에게 자신이 인쇄하고자 하는 파일을 전송한다.

충전: 관리자는 프린터의 자원(잉크, 종이)이 모자라는 경우, 자원 공급을 실행할 수 있다.

사용자 등록/삭제: 관리자는 사용자를 NPS에 등록하거나 삭제할 수 있다.

사용자 인증: NPS는 인쇄 요청을 보내는 사용자가 사용자 데이터베이스에 등록되어 있는지 확인한다.

프린터 출력: 사용자가 전송한 파일을 특정 형태로 인쇄하는 작업이다

잔량 확인: 사용자는 현재 프린터의 자원 상태(용지/잉크)

Cmd Network Response: 사용자나 관리자에게 받은 요청을 처리하고 난 결과로 요청한 사용자나 관리자에게 네트워크를 통해 전달

Data Format Structure: Data Dictionary에서 사용하는 Data Format Structure를 의미하며 모든 수치 데이터는 Big-endia을 기준으로 하며 C 스타일을 참조하여 struct의 내부 변수들만 기술하여 아래와 같은 방식으로 작성한다.

C Style	Format Structure
<pre> struct TestStruct { int req_id; int req_type = 1; int file_size; char file_data[file_size]; } </pre>	<pre> int req_id; int req_type = 1; int file_size; char file_data[file_size]; </pre>

또한 Request에서 req_id는 매 요청마다 고유한(매번 다른) 값을 전송하여야 하며 Response에서의 req_id와 req_type는 해당 Request의 req_id와 req_type를 복사하여 사용한다.

req_id에는 -1을 사용할 수 없다. (프린터 상태 모니터링용으로 사용됨)

Network 구현에 있어서 TCP(port:6000)를 사용하며 Payload는 Foramt Structure를 따른다.

PAPER_MAX_VALUE : 100

INK_MAX_VALUE : 3000

1.4 Reference

<http://dslab.konkuk.ac.kr>

1.5 Overview

이 문서에는 Network Printing System의 Data Flow Diagram, State Transition Diagram, Data Dictionary(+ Data Format Structure), Process Specification이 나타나 있다.

2 Overall Description

2.1 Product Perspective

대상 제품은 실제 네트워크 프린터 체계를 가상화하였다. 네트워크를 통하여 사용자와 관리자에게 입력을 받고, 가상의 리필 인터페이스를 이용하여 자원의 상태를 수정 할 수 있으며 프린터는 이러한 입력에 따라서 출력 또는 자원 관리를 수행한다. 그리고 프린터는 자신의 상태를 LCD 화면 또는 네트워크를 통하여 나타내게 된다. 현 제품의 경우 HW로 작동하는 부분은 모두 SW 및 Console 명령어로 가상화하여 기능의 동작 여부를 확인하도록 한다.

2.2 Product functions

2.2.1 인쇄

사용자는 프린터로 인쇄 요청을 하고 프린터는 요청 받은 사항을 출력한다.

2.2.2 자원 관리

프린터는 현재 자신의 상태를 지속적으로 체크하고, 상태를 Network, LCD로 전달 하며 관리자는 프린터의 자원을 충전할 수 있다.

2.2.3 상태 디스플레이

프린터가 반환한 현재 상태 (자원, Job Queue 등)을 LCD 또는 네트워크로 출력해 준다. 이 시스템의 경우 LCD는 Cygwin Console로 가상화 될 것이다.

2.3 User characteristics

한 사용자가 중복으로 프린트를 요청할 수 있다.

관리자의 경우 잉크와 종이 충전이 가능하다.

2.4 Constraints

모든 명령은 Cygwin의 command로 수행된다.

사용자는 존재하지 않는 파일의 인쇄를 요청 할 수 없다.

2.5 Assumptions and dependencies

사용자 입력: 사용자로부터 프린터 요청은 Cygwin 명령으로 대체한다.

출력할 데이터는 사용자로부터 파일(*.txt)로 직접 입력 받는다. (ex: Cygwin>userA doc.txt)

관리자 입력: 관리자로부터 용지 및 잉크 충전은 Cygwin 명령으로 대체한다. (ex: Cygwin>Admin A4 100 / Cygwin>Admin Ink 100)

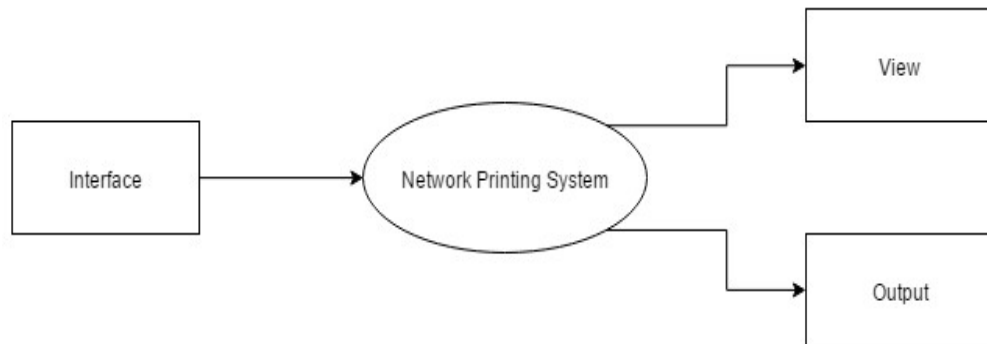
관리자에 의한 사용자 등록/삭제: 관리자로부터 사용자 등록/삭제는 Cygwin 명령으로 대체한다. (ex: Cygwin>Admin Show UserList)

출력물: 출력물 내용을 *.txt 파일로 저장한다. 하나의 폴더에 모두 저장한다. 저장 이름은 Job별로 날짜와 시간으로 작성한다. (ex: 20150912150000.txt)

3 Structured Analysis

3.1 System Context Diagram

3.1.1 Basic System Context Diagram

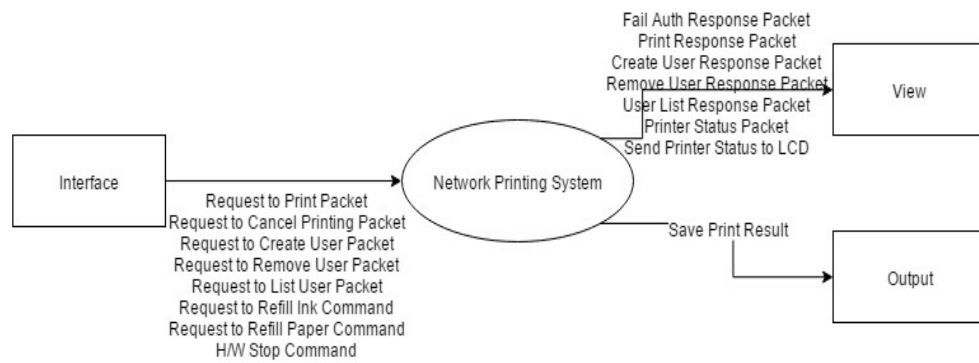


3.1.2 Event List

Input / Output Event	Description
Request to Print Packet	인쇄 요청 패킷
Request to Cancel Printing Packet	인쇄 취소 요청 패킷
Request to Create User Packet	사용자 생성 요청 패킷 (관리자 전용)
Request to Remove User Packet	사용자 삭제 요청 패킷 (관리자 전용)
Request to List User Packet	사용자 리스트 출력 요청 패킷 (관리자 전용)
Request to Refill Ink Command	잉크 충전 요청 명령
Request to Refill Paper Command	페이지 충전 요청 명령
H/W Stop Command	강제 중지 버튼 클릭 시 발생
Fail Auth Response Packet	요청에 대한 인증 실패 응답 패킷
Print Response Packet	인쇄 요청에 대한 결과 응답 패킷
Create User Response	유저 생성 결과 응답 패킷
Remove User Response Packet	유저 삭제 결과 응답 패킷

User List Response Packet	유저 리스트 결과 응답 패킷
Printer Status Packet	프린트 상태 패킷
Send Printer Status to LCD	LCD에 현재 프린터 상태를 표시
Save Print Result	인쇄 결과물을 저장

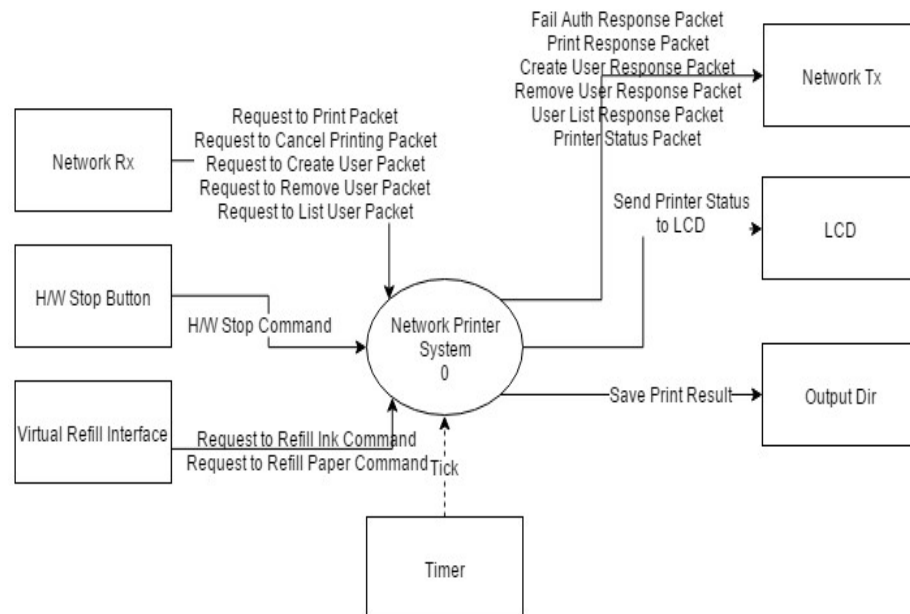
3.1.3 The System Context Diagram



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 1

Reference No	0
Name	Network Printer System
Input	Request to Print Packet, Request to Cancel Printing Packet, Request to Create User Packet, Request to Remove User Packet, Request to List User Packet, H/W Stop Command, Request to Refill Ink Command, Request to Refill Paper Command, Tick
Output	Fail Auth Response Packet, Print Response Packet, Create User Response Packet, Remove User Response Packet, User List Response Packet, Printer Status Packet, Send Printer Status to LCD, Save Print Result
Process Description	<p>네트워크 프린터 시스템으로 아래와 같은 내용을 처리함</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Network Rx를 통하여 사용자나 관리자로부 터 명령을 받고 명령에 따른 루틴을 수행한 이후 결과를 Network Tx를 통하여 요청 자에게 전송함 2. H/W Stop 버튼을 통하여 현재 진행중인 인쇄를 중지 할 수 있음 3. Virtual Refill Interface를 통해 잉크나 용지 충전 요청을 받아 Ink와 Paper을 충전함 4. 인쇄 결과를 Save Print Result를 통하여 Output Dir에 저장함 5. 현재 프린터 상태(Job Queue, Wait-Refill Ink&Paper Value, Current Ink&Paper Value)를 Network Tx와 LCD로 전달함

3.2.1.3 Data Dictionary

Input / Output Event	Description	Format Structure
Tick	크리스탈에서 1초마다 발생	
Request to Print Packet	인쇄 요청 패킷	// TCP Packet Payload char ver = 0; char req_type = 0; int req_id; short user_len; char user[user_len]; int file_size; char file_buf[file_size];
Request to Cancel Printing Packet	인쇄 취소 요청 패킷	// TCP Packet Payload char ver = 0; char req_type = 1; int req_id; short user_len; char user[user_len]; int job_id;
Request to Create User Packet	유저 생성 요청 패킷	// TCP Packet Payload char ver = 0; char req_type = 2; int req_id; short user_len; char user[user_len]; short target_len; char target[target_len];
Request to Remove User Packet	유저 삭제 요청 패킷	// TCP Packet Payload char ver = 0; char req_type = 3; int req_id; short user_len; char user[user_len]; short target_len; char target[target_len];
Request to List User Packet	유저 리스트 요청 패킷	// TCP Packet Payload char ver = 0;

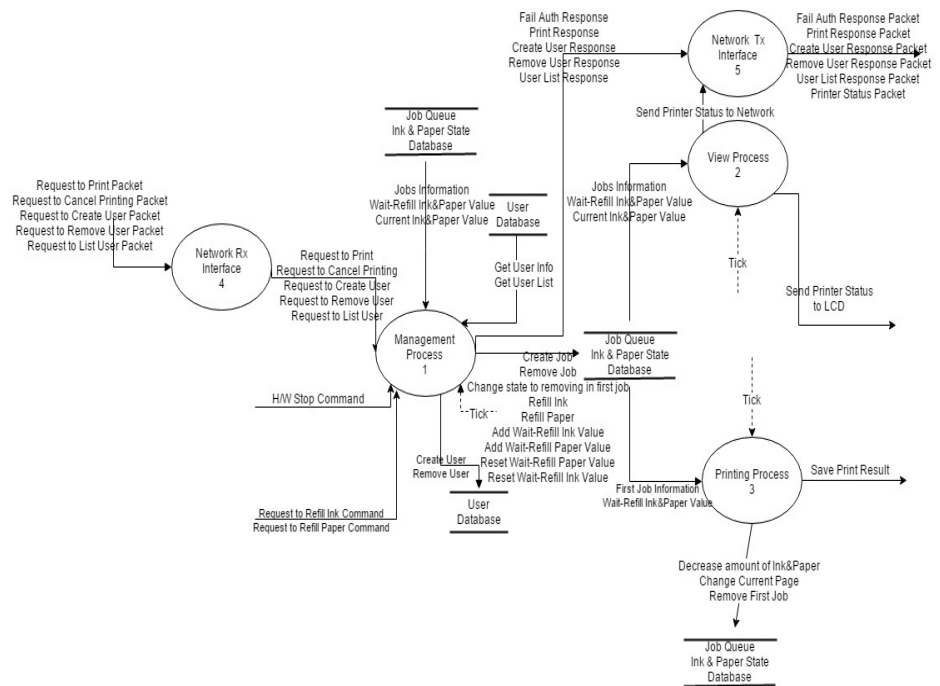
		char req_type = 4; int req_id; short user_len; char user[user_len];
H/W Stop Command	강제 중지 버튼 클릭 시 발생	
Request to Refill Ink Command	잉크 충전 요청 명령	int amount;
Request to Refill Paper Command	페이지 충전 요청 명령	int amount;
Fail Auth Response Packet	요청에 대한 인증 실패 응답 패킷	// TCP Packet Payload char ver = 0; char req_type; int req_id; int res_type = -1;
Print Response Packet	인쇄 요청에 대한 결과 응답 패킷	// TCP Packet Payload char ver = 0; char req_type; int req_id; int res_type = ...; int job_id; /* res_type 0: 성공 1: 큐가 꽉참 (5개) 2: 잉크 부족 3: 용지 부족 Job_id의 경우 res_type가 0인 경우 생성된 job의 id이며 그 외의 경우 0이다. */
Create User Response Packet	유저 생성 결과 응답 패킷	// TCP Packet Payload char ver = 0; char req_type; int req_id; int res_type = ...;

		<pre> /* res_type 0: 성공 1: 아이디가 이미 존재 */ </pre>
Remove User Response Packet	유저 삭제 결과 응답 패킷	<pre> // TCP Packet Payload char ver = 0; char req_type; int req_id; int res_type = ...; /* res_type 0: 성공 1: 아이디가 존재하지 않음 */ </pre>
User List Response Packet	유저 리스트 결과 응답 패킷	<pre> // TCP Packet Payload char ver = 0; char req_type; int req_id; int res_type = 0; int user_list_len; char user_list[user_list_len]; /* user_list는 user의 리스트로 ₩0 즉, NULL을 기준으로 나눈다. ex) int user_list_len=14; char user_list="abcd₩0test₩0aaaa"; */ </pre>
Printer Status Packet	프린트 상태 패킷 (1초마다 전송)	<pre> // TCP Packet Payload char ver = 0; char req_type = -1; int req_id = -1; int res_type = 0; </pre>

		<pre> int current_ink_value; int current_paper_value; int wait_refill_ink_value; int wait_refill_paper_value; int jobs_length; struct JobState jobs[jobs_length]; /* struct JobState { int job_id; int current_page; int total_page; int state; int user_len; char user[user_len]; }; state 0: 인쇄 중이나 대기, 시스템 대기를 의미한다. If(is첫번째Job()) { return wait_refill_ink_value == 0 && wait_refill_paper_value == 0 ? 인쇄중 : 시스템대기; } return 대기; 1: 삭제 중 */ </pre>
Send Printer Status to LCD	LCD에 현재 프린터 상태를 표시	char *message;
Save Print Result	인쇄 결과물을 저장	//File

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	Management Process
Input	Request to Print, Request to Cancel Printing, Request to Create User, Request to Remove User, Request to List User, H/W Stop Command, Request to Refill Ink Command, Request to Refill Paper Command, Jobs Information, Wait-Refill Ink&Paper Value, Current Ink&Paper Value, Get User Info, Get User List, Tick
Output	Fail Auth Response, Print Response, Create User Response, Remove User Response, User List Response, Create Job, Remove Job, Change state to removing in first job, Refill Ink, Refill Paper, Add Wait-Refill Ink Value, Add Wait-Refill Paper Value, Reset Wait-Refill Paper Value, Reset Wait-Refill Ink Value, Create User, Remove User
Process Description	프린터의 자원을 관리하고 사용자 관리나 인증을 처리하는 프로세스

3.2.2.2.2 Process 2

Reference No	2
Name	View Process
Input	Jobs Information, Wait-Refill Ink&Paper Value, Current Ink&Paper Value, Tick
Output	Send Printer Status to Network, Send Printer Status to LCD
Process Description	LCD나 Network로 현재 프린터 상태를 전달하는 프로세스

3.2.2.2.3 Process 3

Reference No	3
Name	Printing Process
Input	First Job Information, Wait-Refill Ink&Paper Value, Tick
Output	Save Print Result, Decrease amount of Ink&Paper, Change Current Page, Remove First Job
Process Description	실제 프린트를 수행하는 프로세스 (First Job만 가지고 작업한다)

3.2.2.2.4 Process 4

Reference No	4
Name	Network Rx Interface
Input	Request to Print Packet, Request to Cancel Printing Packet, Request to Create User Packet, Request to Remove User Packet, Request to List User Packet
Output	Request to Print, Request to Cancel Printing, Request to Create User, Request to Remove User, Request to List User
Process Description	네트워크 수신 인터페이스로 TCP Packet를 수신 받아 내부적으로 사용되는 데이터 형태로 변환한다.

3.2.2.2.5 Process 5

Reference No	5
Name	Network Tx Interface
Input	Fail Auth Response, Print Response, Create User Response, Remove User Response, User List Response, Send Printer Status to Network
Output	Fail Auth Response Packet, Print Response Packet, Create User Response Packet, Remove User Response Packet, User List Response Packet, Printer Status Packet
Process Description	네트워크 송신 인터페이스로 내부적으로 사용되는 데이터들을 Packet로 가공하여 TCP Packet로 전달한다

3.2.2.3 Data Dictionary

Input / Output Event	Description	Format Structure
Request to Print	인쇄 요청	char req_type = 0; int req_id; short user_len; char user[user_len]; int file_size; char file_buf[file_size];
Request to Cancel Printing	인쇄 취소 요청	char req_type = 1; int req_id; short user_len; char user[user_len]; int job_id;
Request to Create User	유저 생성 요청	char req_type = 2; int req_id; short user_len; char user[user_len]; short target_len; char target[target_len];
Request to Remove User	유저 삭제 요청	char req_type = 3; int req_id; short user_len;

		<pre>char user[user_len]; short target_len; char target[target_len];</pre>
Request to List User	유저 리스트 요청	<pre>char req_type = 4; int req_id; short user_len; char user[user_len];</pre>
Jobs Information	<p>Job Queue의 Job 정보들</p> <p>출력물의 1장은 10줄이다. (enter로 구분) Ex) 파일 안에 11줄이 있을 경우 2장이 출력 된다.</p>	<pre>int job_length; Job **jobs; /* Class Job { public: int job_id; int current_page; int total_page; int state; char *user; int require_ink(int pape); }; */</pre>
Wait-Refill Ink&Paper Value	충전 해야 할 값 (1 이상인 경우 충전 중)	<pre>int wait_refill_ink_value; int wait_refill_paper_value;</pre>
Current Ink&Paper Value	현재 잉크, 종이 잔량	<pre>int current_ink_value; int current_paper_value;</pre>
Get User Info	한 사용자의 정보	<pre>char *user; int is_admin; // 0: 일반 사용자 1: 관리자</pre>
Get User List	사용자 리스트	<pre>int user_length; [Get User Info Struct] *users;</pre>
Fail Auth Response	요청에 대한 인증실패 응답	<pre>char req_type; int req_id; int res_type = -1;</pre>
Print Response	인쇄 요청에 대한 결과 응답	<pre>char req_type; int req_id; int res_type = ...; int job_id;</pre>

		<pre> /* res_type 0: 성공 1: 큐가 꽉참 (5개) 2: 잉크 부족 3: 용지 부족 Job_id의 경우 res_type가 0 인 경우 생성된 job의 id이며 그 외의 경우 0이다. */ </pre>
Create User Response	유저 생성 결과 응답	<pre> char req_type; int req_id; int res_type = ...; /* res_type 0: 성공 1: 아이디가 이미 존재 */ </pre>
Remove User Response	유저 삭제 결과 응답	<pre> char req_type; int req_id; int res_type = ...; /* res_type 0: 성공 1: 아이디가 존재하지 않음 */ </pre>
User List Response	유저 리스트 결과 응답	<pre> char req_type; int req_id; int res_type = 0; int user_list_len; char user_list[user_list_len]; /* </pre>

		<p>user_list는 user의 리스트로 W0 즉, NULL을 기준으로 나 눈다. ex) int user_list_len=14; char user_list="abcdW0testW0aaaa "; */</p>
Create Job	Job 생성	<pre>short user_len; char user[user_len]; int file_size; char file_buf[file_size];</pre>
Remove Job	Job 삭제	int job_id;
Change state to removing in first job	첫번째 Job 상태를 removing 로 변경	
Refill Ink	current_ink_value+=100, wait_refill_ink_value-=100을 수행한다. (잉크 충전) 만약, 결과가 INK_MAX_VALUE를 초과할 경우 그 값을 INK_MAX_VALUE로 변경한다.	
Refill Paper	current_paper_value+=10, wait_refill_paper_value-=10을 수행한다. (종이 충전) 만약, 결과가 INK_PAPER_VALUE를 초과할 경우 그 값을 INK_PAPER_VALUE로 변경한 다.	
Add Wait-Refill Ink Value	잉크 리필 대기를 추가한다. wait_refill_ink_value+=value; 만약, 결과가 INK_MAX_VALUE를 초과할 경우 그 값을 INK_MAX_VALUE로 변경한다.	int value;

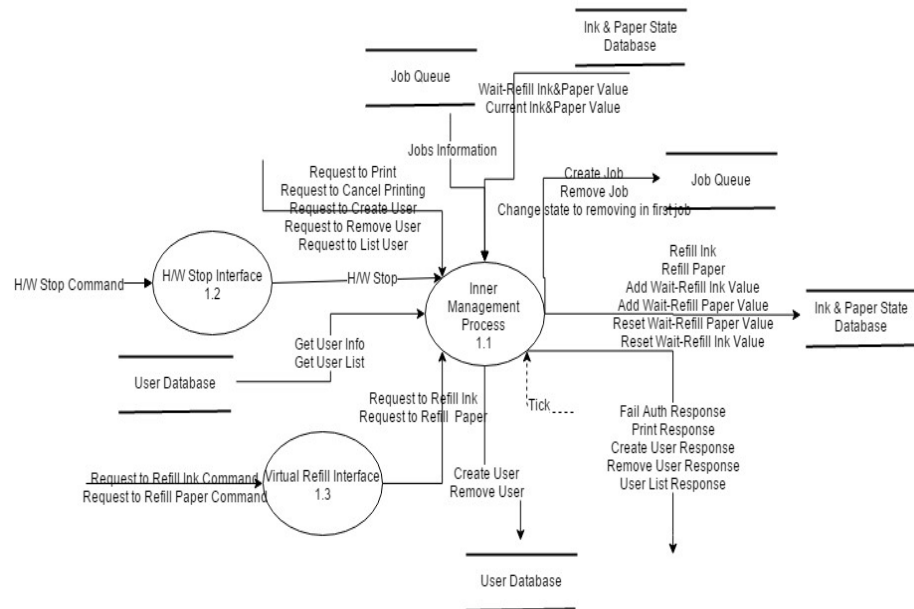
Add Wait-Refill Paper Value	용지 리필 대기를 추가한다. wait_refill_paper_value+=value; 만약, 결과가 INK_PAPER_VALUE를 초과할 경우 그 값을 INK_PAPER_VALUE로 변경한다.	int value;
Reset Wait-Refill Paper Value	용지 충전 대기를 초기화 한다. wait_refill_ink_value=0;	
Reset Wait-Refill Ink Value	잉크 충전 대기를 초기화 한다. wait_refill_ink_value=0	
Create User	유저를 생성한다	char *user;
Remove User	유저를 삭제한다.	char *user;
Wait-Refill Ink&Paper Value	현재 충전 대기 정보	int wait_refill_ink_value; int wait_refill_paper_value;
Current Ink&Paper Value,	현재 자원 정보	int current_ink_value; int current_paper_value;
Send Printer Status to Network	프린터 상태를 네트워크로 전달한다.	int current_ink_value; int current_paper_value; int wait_refill_ink_value; int wait_refill_paper_value; int jobs_length; struct JobState jobs[jobs_length]; /* struct JobState { int job_id; int current_page; int total_page; int state; int user_len;

		<pre> char user[user_len]; }; state 0: 인쇄 중이나 대기, 시스템 대기를 의미한다. If(첫 번째 Job()) { return wait_refill_ink_value == 0 && wait_refill_paper_value == 0 ? 인쇄중 : 시스템대 기; } return 대기; 1: 삭제 중 */ </pre>
First Job Information	첫 번째 Job의 정보를 전달한다. 만약 존재하지 않으면 NULL	Job *state;
Decrease amount of Ink&Paper	잉크와 종이를 소모시킨다. 이때 종이는 1장을 소모시키며 ink는 ink_value만큼 소모시킨다. 종이 : current_paper_value 잉크 : current_ink_value	int ink_value;
Change Current Page	첫 번째 Job의 current_page+=1를 수행한다. (다음 페이지로 넘김)	
Remove First Job	첫 번째 Job를 Queue에서 제거 한다.	

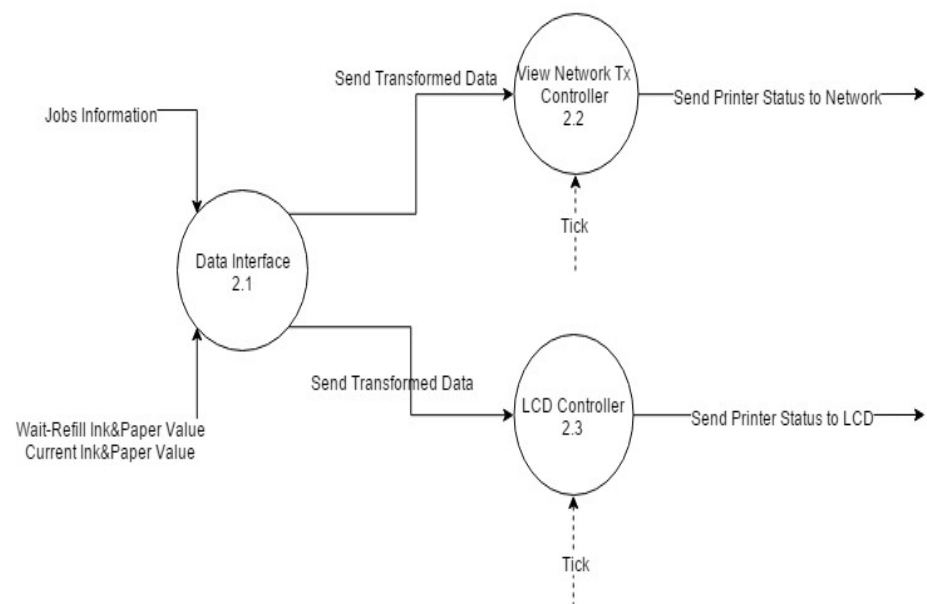
3.2.3 DFD Level 2

3.2.3.1 DFD

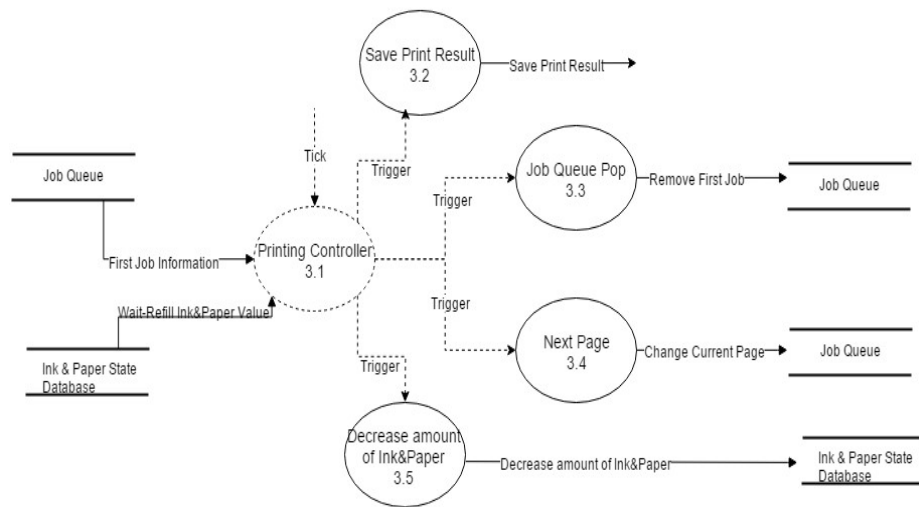
3.2.3.1.1 Management Process



3.2.3.1.2 View Process



3.2.3.1.3 Printing Process



3.2.3.2 Process Specification

3.2.3.2.1 Process 1.1

Reference No	1.1
Name	Inner Management Process
Input	Request to Print, Request to Cancel Printing, Request to Create User, Request to Remove User, Request to List User, Jobs Information, Wait-Refill Ink&Paper Value, Current Ink&Paper Value, H/W Stop, Get User Info, Get User List, Request to Refill Ink, Request to Refill Paper, Tick
Output	Create Job, Remove Job, Change state to removing in first job, Refill Ink, Refill Paper, Add Wait-Refill Ink Value, Add Wait-Refill Paper Value, Reset Wait-Refill Paper Value, Reset Wait-Refill Ink Value, Fail Auth Response, Print Response, Create User Response, Remove User Response, User List Response, Create User, Remove User
Process Description	프린터의 자원을 관리하고 사용자 관리나 인증을 처리하는 프로세스

3.2.3.2.2 Process 1.2

Reference No	1.2
---------------------	------------

Name	H/W Stop Interface
Input	H/W Stop Command
Output	H/W Stop
Process Description	하드웨어 Stop 버튼을 담당하는 인터페이스

3.2.3.2.3 Process 1.3

Reference No	1.3
Name	Virtual Refill Interface
Input	Request to Refill Ink Command, Request to Refill Paper Command
Output	Request to Refill Ink, Request to Refill Paper
Process Description	관리자로부터 자원 충전을 요청 받는 인터페이스

3.2.3.2.4 Process 2.1

Reference No	2.1
Name	Data Interface
Input	Jobs Information, Wait-Refill Ink&Paper Value, Current Ink&Paper Value
Output	Send Transformed Data
Process Description	각종 프린터 상태를 받아 LCD나 네트워크로 전달할 수 있는 데이터 형태로 가공하는 인터페이스

3.2.3.2.5 Process 2.2

Reference No	2.2
Name	View Network Tx Controller
Input	Send Transformed Data
Output	Send Printer Status to Network
Process Description	프린터 상태를 네트워크로 전달하는 프로세스

3.2.3.2.6 Process 2.3

Reference No	2.3
Name	LCD Controller
Input	Send Transformed Data
Output	Send Printer Status to LCD
Process Description	프린터 상태를 LCD로 전달하는 프로세스

3.2.3.2.7 Process 3.1

Reference No	3.1
Name	Printing Controller
Input	First Job Information, Wait-Refill Ink&Paper Value
Output	Trigger
Process Description	인쇄 명령을 수행하는 프로세스 출력물의 1줄은 30글자가 최대이다. (30글자 이상 부분은 출력 하지 않음) 잉크 소모 시 공백은 제외한다.

3.2.3.2.8 Process 3.2

Reference No	3.2
Name	Save Print Result
Input	Trigger
Output	Save Print Result
Process Description	실제 파일 저장을 수행하는 프로세스

3.2.3.2.9 Process 3.3

Reference No	3.3
Name	Job Queue Pop
Input	Trigger
Output	Remove First Job
Process Description	첫번째 Job를 제거하는 프로세스

3.2.3.2.10 Process 3.4

Reference No	3.4
Name	Next Page
Input	Trigger
Output	Change Current Page
Process Description	인쇄중인 페이지를 다음 장으로 변경하는 프로세스

3.2.3.2.11 Process 3.5

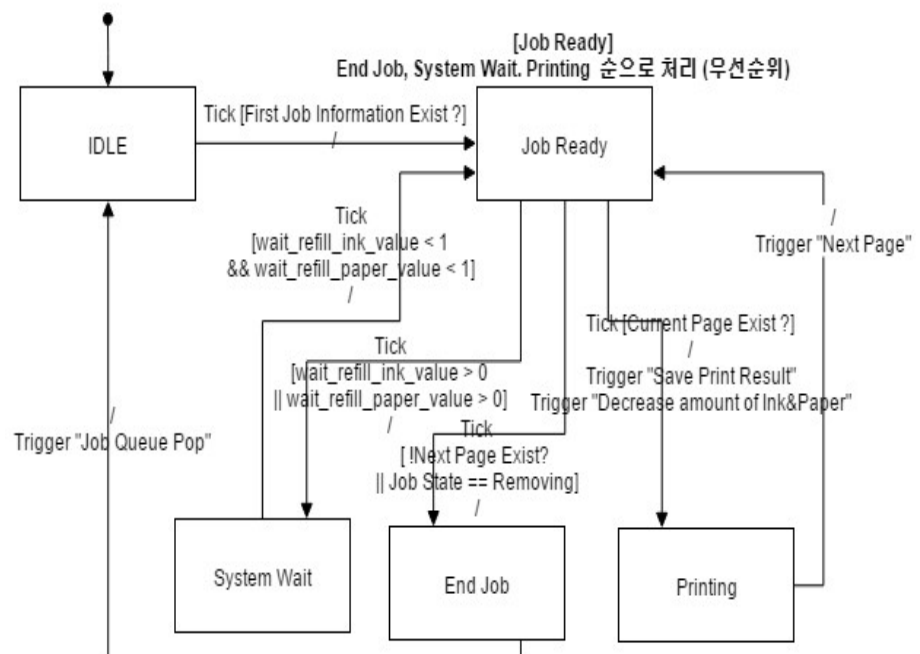
Reference No	3.5
Name	Decrease amount of Ink/Paper
Input	Trigger
Output	Decrease amount of Ink&Paper
Process Description	Ink&Paper을 소모 처리하는 프로세스

3.2.3.3 Data Dictionary

Input / Output Event	Description	Format / Type
H/W Stop	강제 중지 버튼 클릭 시 발생	
Send Transformed Data	LCD나 네트워크로 프린터 상태를 전송하기 위한 정리된 데이터	int current_ink_value; int current_paper_value; int wait_refill_ink_value; int wait_refill_paper_value; int jobs_length; struct JobState jobs[jobs_length]; /* struct JobState { int job_id; int current_page; int total_page; int state; int user_len;

		<pre> char user[user_len]; }; state 0: 인쇄 중이나 대기, 시스템 대기를 의미한다. If(is첫번째Job()) { return wait_refill_ink_value == 0 && wait_refill_paper_value == 0 ? 인쇄중 : 시스템대기; } return 대기; 1: 삭제 중 */ </pre>
--	--	---

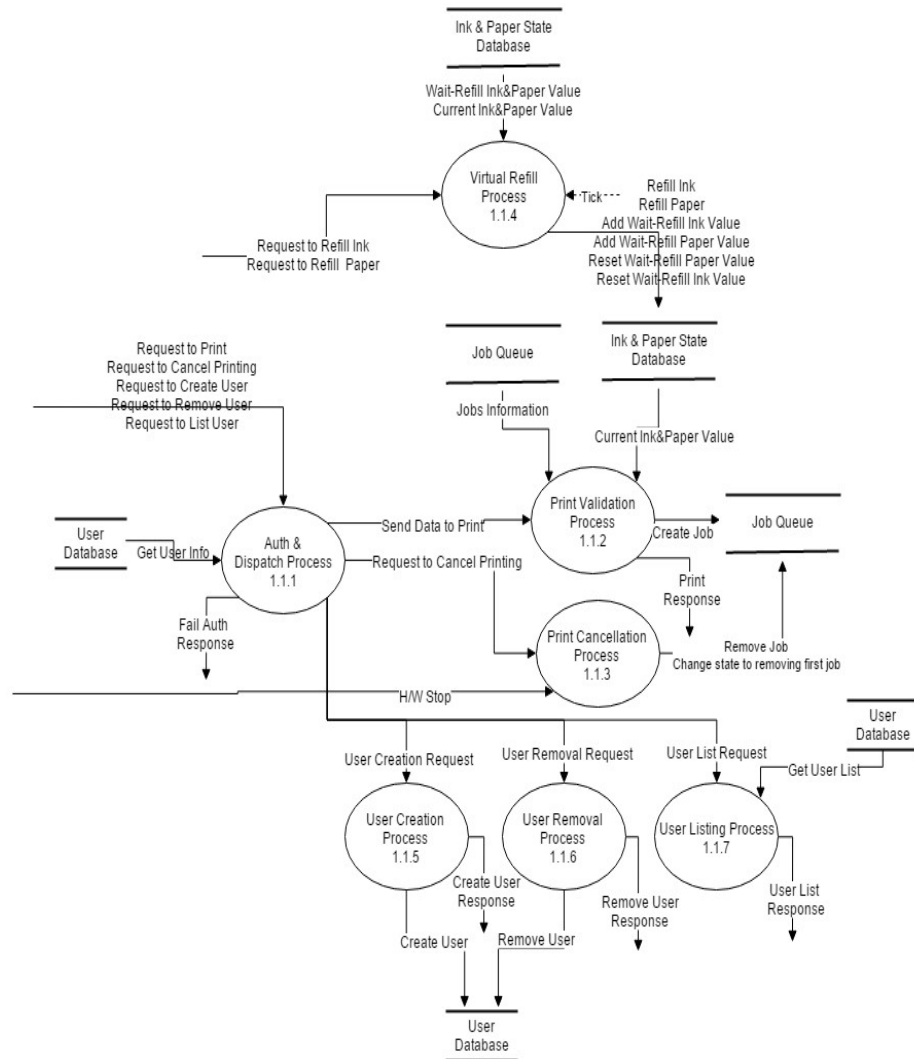
3.2.3.4 State Transition Diagram (*Printing Controller 3.1*)



3.2.4 DFD Level 3

3.2.4.1 DFD

3.2.4.1.1 Management Process



3.2.4.2 Process Specification

3.2.4.2.1 Process 1.1.1

Reference No	1.1.1
Name	Auth & Dispatch Process
Input	Request to Print, Request to Cancel Printing, Request to Create User, Request to Remove User, Request to List User, Get User Info
Output	Send Data to Print, Request to Cancel Printing,

	User Creation Request, User Removal Request, User List Request, Fail Auth Response
Process Description	사용자, 관리자 인증과 해당 데이터가 어느 프로세스로 가야할지 결정하는 프로세스

3.2.4.2.2 Process 1.1.2

Reference No	1.1.2
Name	Print Validation Process
Input	Send Data to Print, Jobs Information, Current Ink&Paper Value
Output	Create Job, Print Response
Process Description	인쇄가 가능한지 체크하는 프로세스로 Job 정보들과 현재 자원 정보를 기반으로 Queue의 사이즈 5 이상이거나 자원이 인쇄에 필요한 만큼 존재하지 않을 경우 Create Job를 수행하지 않는다.

3.2.4.2.3 Process 1.1.3

Reference No	1.1.3
Name	Print Cancellation Process
Input	Request to Cancel Printing, H/W Stop
Output	Remove Job, Change state to removing first job
Process Description	인쇄 취소를 처리하는 프로세스로 H/W Stop는 무조건 첫번째 Job를 대상으로 하며 인쇄 취소에 있어서 첫번째 Job인 경우 Change state to removing first job를 그렇지 않은 경우 Remove Job를 수행한다.

3.2.4.2.4 Process 1.1.4

Reference No	1.1.4
Name	Virtual Refill Process
Input	Request to Refill Ink, Request to Refill Paper, Wait-Refill Ink&Paper Value, Current Ink&Paper Value , Tick
Output	Refill Ink, Refill Paper, Add Wait-Refill Ink Value,

	Add Wait-Refill Paper Value, Reset Wait-Refill Paper Value, Reset Wait-Refill Ink Value
Process Description	관리자로부터 자원 충전을 요청 받아 자원 충전을 수행하는 프로세스

3.2.4.2.5 Process 1.1.5

Reference No	1.1.5
Name	User Creation Process
Input	User Creation Request
Output	Create User, Create User Response
Process Description	사용자 추가를 수행하는 프로세스

3.2.4.2.6 Process 1.1.6

Reference No	1.1.6
Name	User Removal Process
Input	User Removal Request
Output	Remove User, Remove User Response
Process Description	사용자 제거를 수행하는 프로세스

3.2.4.2.7 Process 1.1.7

Reference No	1.1.7
Name	User Listing Process
Input	User List Request
Output	User List Response
Process Description	사용자 목록을 제공하는 프로세스

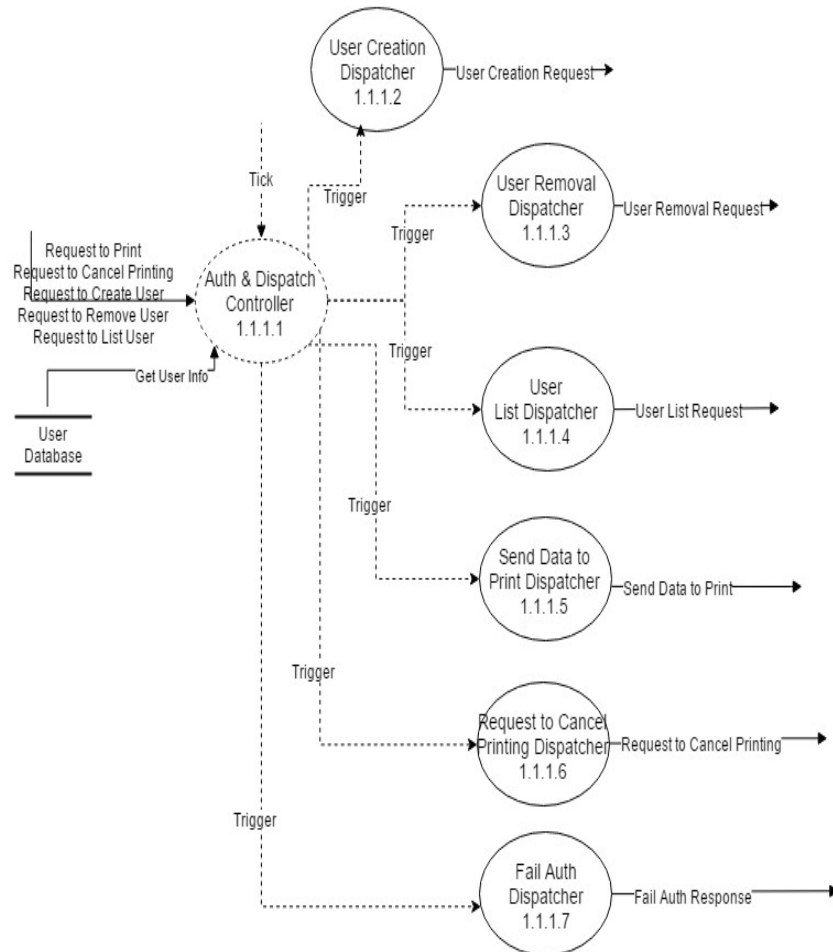
3.2.4.3 Data Dictionary

Input / Output Event	Description	Format Structure
Send Data to Print		int req_id; short user_len; char user[user_len]; int file_size; char file_buf[file_size];
Request to Cancel Printing	특정 job를 취소한다.	int job_id;
User Creation Request	사용자를 추가	int req_id; char *user;
User Removal Request	사용자를 제거	int req_id; char *user;
User List Request	사용자 리스트 요청	int req_id;

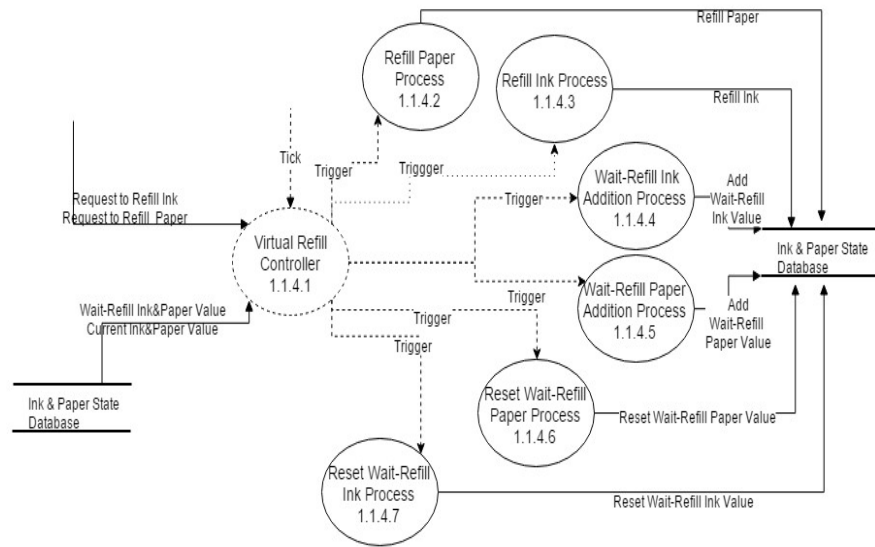
3.2.5 DFD Level 4

3.2.5.1 DFD

3.2.5.1.1 Auth & Dispatch Process



3.2.5.1.2 Virtual Refill Process



3.2.5.2 Process Specification

3.2.5.2.1 Process 1.1.1.1

Reference No	1.1.1.1
Name	Auth & Dispatch Controller
Input	Request to Print, Request to Cancel Printing, Request to Create User, Request to Remove User, Request to List User, Get User Info, Tick
Output	Trigger
Process Description	사용자, 관리자 인증 작업을 수행한 후 어느 트리거를 발생하여 다른 프로세스로 요청을 전달한다.

3.2.5.2.2 Process 1.1.1.2

Reference No	1.1.1.2
Name	User Creation Dispatcher
Input	Trigger
Output	User Creation Request
Process Description	사용자 추가 요청을 전달한다.

3.2.5.2.3 Process 1.1.1.3

Reference No	1.1.1.3
Name	User Removal Dispatcher
Input	Trigger
Output	User Removal Request
Process Description	사용자 삭제 요청을 전달한다.

3.2.5.2.4 Process 1.1.1.4

Reference No	1.1.1.4
Name	User List Dispatcher
Input	Trigger
Output	User List Request
Process Description	사용자 리스트 요청을 전달한다.

3.2.5.2.5 Process 1.1.1.5

Reference No	1.1.1.5
Name	Send Data to Print Dispatcher
Input	Trigger
Output	Send Data to Print
Process Description	인쇄 데이터를 전달한다.

3.2.5.2.6 Process 1.1.1.6

Reference No	1.1.1.6
Name	Request to Cancel Printing Dispatcher
Input	Trigger
Output	Request to Cancel Printing
Process Description	인쇄 취소를 전달한다.

3.2.5.2.7 Process 1.1.1.7

Reference No	1.1.1.7
Name	Fail Auth Dispatcher
Input	Trigger
Output	Fail Auth Response
Process Description	인증 실패를 전달한다.

3.2.5.2.8 Process 1.1.4.1

Reference No	1.1.4.1
Name	Virtual Refill Controller
Input	Request to Refill Ink, Request to Refill Paper, Wait-Refill Ink&Paper Value, Current Ink&Paper Value, Tick
Output	Trigger
Process Description	자원 충전을 처리하는 프로세스

3.2.5.2.9 Process 1.1.4.2

Reference No	1.1.4.2
Name	Refill Paper Process
Input	Trigger
Output	Refill Paper
Process Description	용지 충전을 처리하는 프로세스

3.2.5.2.10 Process 1.1.4.3

Reference No	1.1.4.3
Name	Refill Ink Process
Input	Trigger
Output	Refill Ink
Process Description	잉크 충전을 처리하는 프로세스

3.2.5.2.11 Process 1.1.4.4

Reference No	1.1.4.4
Name	Wait-Refill Ink Addition Process
Input	Trigger
Output	Add Wait-Refill Ink Value
Process Description	잉크 충전 대기 를 추가 하는 프로세스

3.2.5.2.12 Process 1.1.4.5

Reference No	1.1.4.5
Name	Wait-Refill Paper Addition Process
Input	Trigger
Output	Add Wait-Refill Paper Value
Process Description	용지 충전 대기 를 추가 하는 프로세스

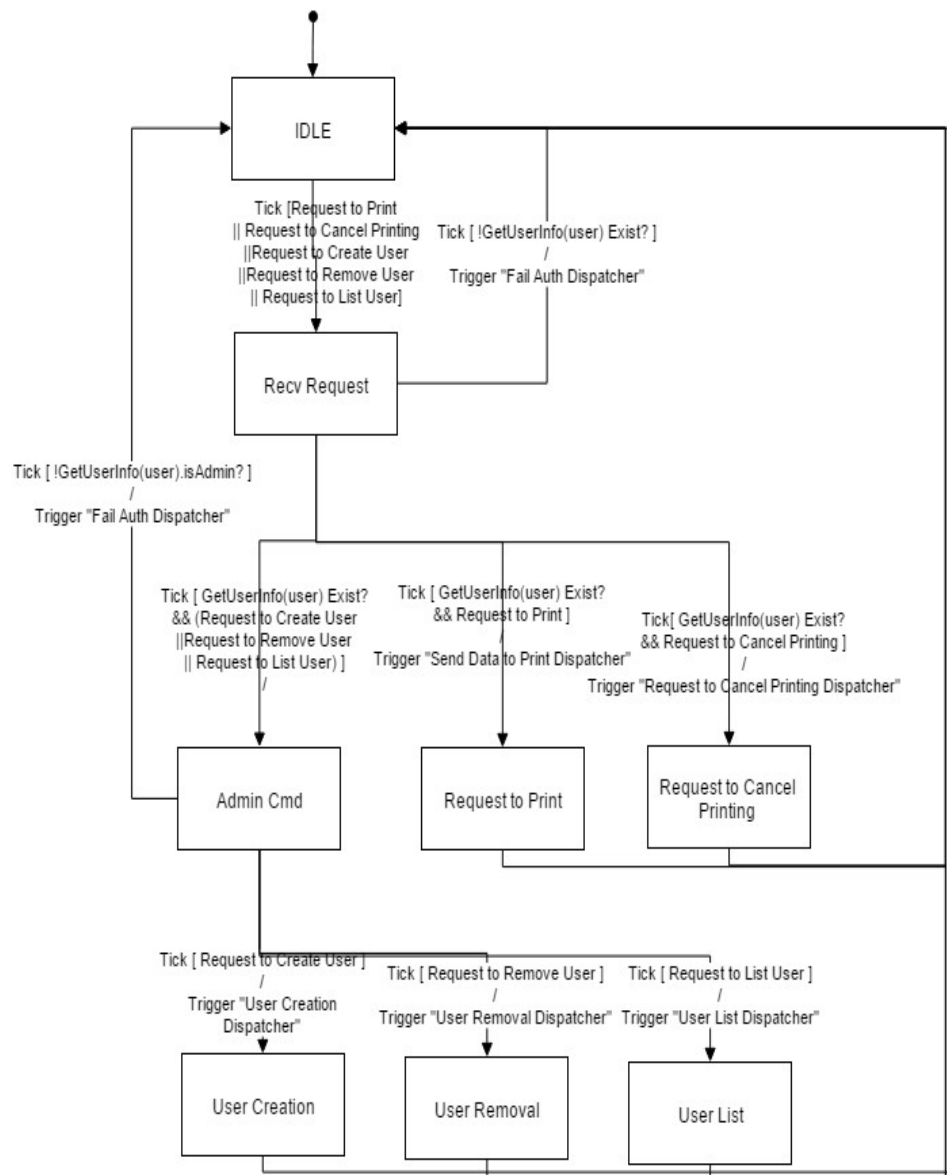
3.2.5.2.13 Process 1.1.4.6

Reference No	1.1.4.6
Name	Reset Wait-Refill Paper Process
Input	Trigger
Output	Reset Wait-Refill Paper Value
Process Description	용지 충전 대기 양을 초기화 하는 프로세스

3.2.5.2.14 Process 1.1.4.7

Reference No	1.1.4.7
Name	Reset Wait-Refill Ink Process
Input	Trigger
Output	Reset Wait-Refill Ink Value
Process Description	잉크 충전 대기 량을 초기화 하는 프로세스

3.2.5.3 State Transition Diagram (*Auth & Dispatch Controller 1.1.1.1*)



3.2.5.4 State Transition Diagram (*Virtual Refill Controller 1.1.4.1*)

