

Software Requirement Analysis for Public Transportation System

Project Team

Team 3

Date

2014-11-21

Team Information

김제현

박상희

박형민

엄현식

Table of Contents

1	Introduction	8
1.1	Purpose	8
1.2	Scope	8
1.2.1	개발사항	8
1.2.2	제한사항	8
1.2.3	제품의 활용도	8
1.2.4	개발환경	8
1.3	Definition, acronyms, and abbreviations	8
1.4	Reference	9
1.5	Overview	9
2	Overall Description	9
2.1	Product Perspective	9
2.2	Product functions	9
2.3	User characteristics	9
2.4	제약 및 가정 사항	9
3	Structured Analysis	10
3.1	Public Transportation System	10
3.1.1	System Context Diagram	10
3.1.1.1	Basic System Context Diagram	10
3.1.1.2	The System Context Diagram	10
3.1.2	Event List	11
3.1.3	Data Flow Diagram	11
3.1.3.1	DFD level 0	11
3.1.3.1.1	DFD	11
3.1.3.1.2	Process Specification	12

3.1.3.1.2.1	Process 0	12
3.1.3.1.3	Data Dictionary	12
3.1.3.2	DFD Level 1	13
3.1.3.2.1	DFD	13
3.1.3.2.2	Process Specification	13
3.1.3.2.2.1	Process 1	13
3.1.3.2.2.2	Process 2	13
3.1.3.2.2.3	Process 3	14
3.1.3.2.3	Data Dictionary	14
3.1.3.3	DFD level 2	15
3.1.3.3.1	DFD	15
3.1.3.3.2	Process Specification	16
3.1.3.3.2.1	Process 1.1	16
3.1.3.3.2.2	Process 1.2	16
3.1.3.3.2.3	Process 2.1	16
3.1.3.3.2.4	Process 2.2	16
3.1.3.3.2.5	Process 2.3	17
3.1.3.3.2.6	Process 2.4	17
3.1.3.3.2.7	Process 3.1	17
3.1.3.3.2.8	Process 3.2	17
3.1.3.3.3	Data Dictionary	18
3.1.3.4	DFD level 3	18
3.1.3.4.1	DFD	18
3.1.3.4.2	Process Specification	18
3.1.3.4.2.1	Process 2.1.1	19
3.1.3.4.2.2	Process 2.1.2	19

3.1.3.4.2.3	Process 2.1.3	19
3.1.3.4.2.4	Process 2.1.4	19
3.1.3.4.2.5	Process 2.1.5	20
3.1.3.4.2.6	Process 2.1.6	20
3.1.3.4.3	Data Dictionary	20
3.1.3.4.4	State Transition Diagram	20
3.1.3.4.4.1	STD for Controller 2.1.3	20
3.1.3.5	DFD level 4	21
3.1.3.5.1	DFD	21
3.1.3.5.2	Process Specification	21
3.1.3.5.2.1	Process 2.1.1.1	21
3.1.3.5.2.2	Process 2.1.1.2	22
3.1.3.5.2.3	Process 2.1.1.3	22
3.1.3.5.2.4	Process 2.1.2.1	22
3.1.3.5.2.5	Process 2.1.2.2	23
3.1.3.5.2.6	Process 2.1.2.3	23
3.1.3.5.3	Data Dictionary	23
3.1.3.5.4	State Transition Diagram	23
3.1.3.5.4.1	STD for Controller 2.1.1.1	23
3.1.3.5.4.2	STD for Controller 2.1.2.2	24
3.2	Recharger System	24
3.2.1	System Context Diagram	24
3.2.2	Event List	25
3.2.3	Data Flow Diagram	25
3.2.3.1	DFD level 0	25
3.2.3.1.1	DFD	25

3.2.3.1.2	Process Specification	25
3.2.3.1.3	Data Dictionary	26
3.2.3.2	DFD level 1	26
3.2.3.2.1	DFD	26
3.2.3.2.2	Process Specification	26
3.2.3.2.2.1	Process 1	26
3.2.3.2.2.2	Process 2	27
3.2.3.2.3	Data Dictionary	27
3.2.3.3	DFD level 2	28
3.2.3.3.1	DFD	28
3.2.3.3.2	Process Specification	28
3.2.3.3.2.1	Process 1.1	28
3.2.3.3.2.2	Process 1.2	28
3.2.3.3.2.3	Process 2.1	29
3.2.3.3.2.4	Process 2.2	29
3.2.3.3.2.5	Process 2.3	29
3.2.3.3.2.6	Process 2.4	29
3.2.3.3.3	Data Dictionary	30
3.2.3.4	DFD level 3	30
3.2.3.4.1	DFD	30
3.2.3.4.2	Process Specification	30
3.2.3.4.2.1	Process 2.1.1	31
3.2.3.4.2.2	Process 2.1.2	31
3.2.3.4.2.3	Process 2.1.3	31
3.2.3.4.3	State Transition Diagram	31
3.2.3.4.3.1	STD for Controller 2.1.1	31

3.3	Fee Calculation System	32
3.3.1	System Context Diagram	32
3.3.2	Event List	32
3.3.3	Data Flow Diagram	33
3.3.3.1	DFD level 0	33
3.3.3.1.1	DFD	33
3.3.3.1.2	Process Specification	33
3.3.3.1.2.1	Process 0	33
3.3.3.1.3	Data Dictionary	33
3.3.3.2	DFD level 1	34
3.3.3.2.1	DFD	34
3.3.3.2.2	Process Specification	34
3.3.3.2.2.1	Process 1	34
3.3.3.2.2.2	Process 2	34
3.3.3.2.2.3	Process 3	35
3.3.3.2.2.4	Process 4	35
3.3.3.2.3	Data Dictionary	35
3.3.3.3	DFD level 2	35
3.3.3.3.1	DFD	35
3.3.3.3.2	Process Specification	36
3.3.3.3.2.1	Process 2.1	36
3.3.3.3.2.2	Process 2.2	36
3.3.3.3.2.3	Process 2.3	36
3.3.3.3.2.4	Process 2.4	37
3.3.3.3.3	Data Dictionary	37
3.3.3.3.4	State Transition Diagram	37

3.3.3.3.4.1	STD for Controller 2.1	37
3.4	Overall	37
3.4.1	Public Transportation System	37
3.4.2	Recharger System	38
3.4.3	Fee Calculation System	38

1 Introduction

1.1 Purpose

본 문서는 Public Transportation System에 관한 요구사항 명세를 기반으로, Structured Analysis를 수행한 문서이다. 이 문서를 통해 PTS의 필요한 요구사항들의 관계를 명확히 하고, 더 나아가 이것은 실제 구현의 토대가 된다.

이 문서를 읽는 사람에게 PTS의 Analysis가 어떻게 이루어졌는지 명확히 전달한다.

1.2 Scope

1.2.1 개발사항

본 프로젝트는 전체 PTS 중 지하철, 버스 및 정산 시스템만을 대상으로 구현하는 것으로 규모를 제한한다. 또한 버스1대와 지하철 2호선 중 5개 역(건대입구, 왕십리, 합정, 신림, 강남)만을 대상으로 한다. 모든 시스템은 SW만으로 구현한다. HW가 필요한 부분은 SW모듈을 만들어 가상의HW를 구현한다.

1.2.2 제한사항

HW(단말기)와 연동을 고려하지 않고, SW로만 구동할 수 있도록 한다.

1.2.3 제품의 활용도

개발이 완료된 후 실제 지하철, 버스 SW(단말기)를 개발하기 위한 프로토타입으로 삼을 수 있다.

1.2.4 개발환경

IDE : Visual Studio C++

Compiler : GCC

1.3 Definition, acronyms, and abbreviations

SW : Software

HW : Hardware

PTS : Public Transportation System

CID : Card ID

CR : Card Reader (역 단말기)

태그: 카드와 단말기가 통신할 수 있도록 하는 행위; 승·하차 시 요금 결제를 위한 행위

1.4 Reference

1.5 Overview

2 Overall Description

2.1 Product Perspective

SW로 개발된 PTS는 총 3가지로 구성된다. 버스용 단말기와 지하철용 단말기, 정산 시스템이다. 대상 제품은 실제 지하철, 버스 단말기에 사용되는 제품이 될 수 있다. HW(단말기)에서 교통카드 감지 센서를 통해 찍힌 교통카드 정보를 읽어온 뒤, HW(화면)에 출력한다. 실제 HW에 의한 동작은 SW 및 console화면으로 처리하여 기능의 동작 유무를 확인하도록 한다.

2.2 Product functions

버스용 단말기는 버스에 부착돼, 탑승 태그와 하차 태그가 가능하다. 기본료를 지불하면 1회 탑승이 가능하다. 지하철용 단말기는 역에 부착돼 탑승 태그와 하차 태그가 가능하다. 1개역 이하를 이동하면 기본료가 부가되며 두 개역을 이동하면 추가 요금이 부가된다. 버스와 지하철 간에는 정해진 시간 내에 환승이 가능하다. 지하철에서 버스로 환승한 경우는 단위 시간 당 버스의 환승 요금이 추가로 부가된다. 버스에서 지하철로 환승한 경우는 한 역당 지하철의 환승 요금 추가로 부가된다. 하차 시 단말기에 태그를 하지 않으면 환승은 적용되지 않는다. 정산은 하루에 한 번 이뤄진다. 버스와 지하철의 기록을 분석하고 버스와 지하철에 각각 수익을 배분한다.

2.3 User characteristics

사용자는 대중교통 승차 시 카드를 태그한다.

사용자는 하차 시 카드를 태그할 수도 있고 아닐 수도 있다

2.4 제약 및 가정 사항

버스 승차는 지역에 상관 없이 할 수 있다.

지하철은 2호선 역 중 5개만 고려한다: 건대입구, 동대문역사문화공원, 합정, 신림, 강남.

하루는 3분으로 가정한다. 다음 날 운행이 시작하기 전까지는 정산이 반드시 이루어져야 한다.

정산후 모든 프로그램의 정보는 초기화 된다. (사용자 카드 정보 제외) 환승이 가능한 시간은 15초 이내다.

버스환승 시 추가요금의 기준인 단위 시간은 30초이다.버스와 지하철의 기본료는 1050원이다.

교통카드는 저장된 텍스트 파일로 가정하고, 교통카드 태그 행위를 해당 파일을 입력하는 것으로 가정한다.

잔액이 모자를 경우 태우지 않는다.

버스환승 최고 부과금액인 700원이 남아 있지 않으면 버스로 환승시키지 않는다.

지하철환승 최고 부과금액인 600원이 남아 있지 않으면 지하철로 환승시키지 않는다.

하루(3분) 종료 시 탑승되어 있는 승객은 미정산으로 처리한다.

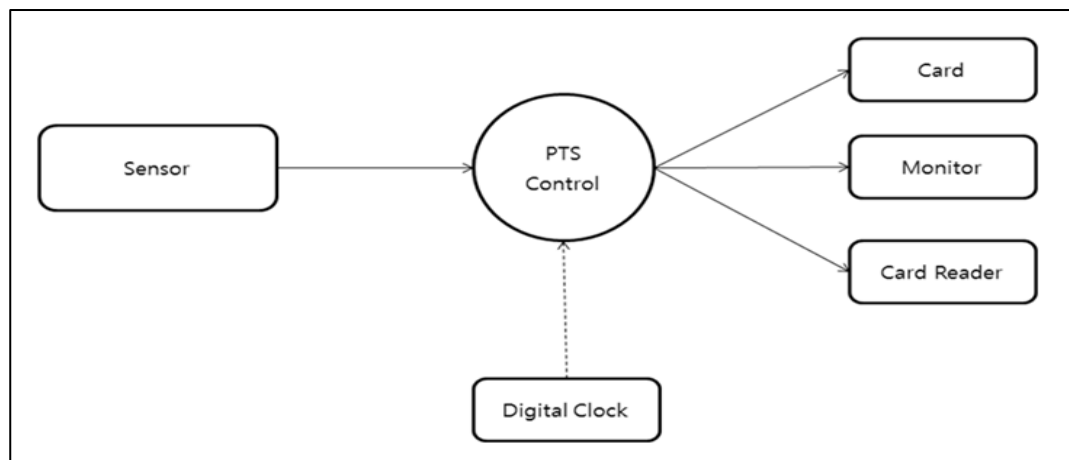
정산시 소수점 이하는 반올림한다.

3 Structured Analysis

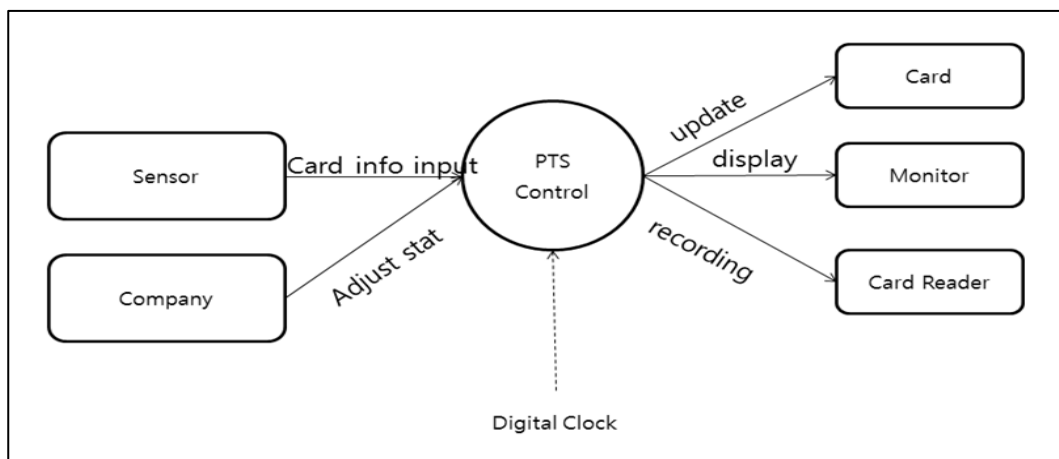
3.1 Public Transportation System

3.1.1 System Context Diagram

3.1.1.1 Basic System Context Diagram



3.1.1.2 The System Context Diagram



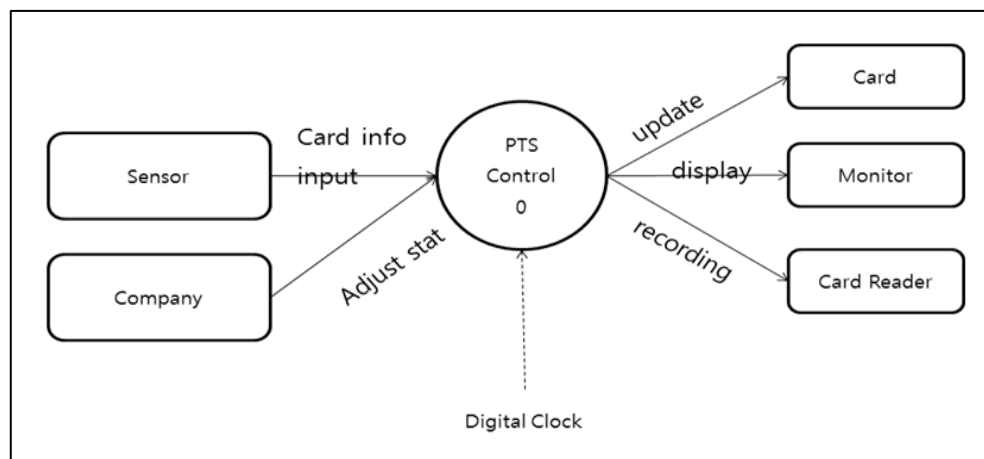
3.1.2 Event List

Input / Output Event	Description
Card info input	Card의 information을 PTS 시스템으로 넘겨준다.
adjust stat	매 3분마다 정산이 진행되는데, Company로부터 정산이 완료되었는지에 대한 정보를 받아온다. 정산이 완료되지 않았을 경우 PTS 시스템은 동작되지 않는다.
update	PTS 시스템에서 처리된 정보를 카드에 update해준다.
display	PTS 시스템에서 처리된 정보를 Monitor에 Display해준다.
recording	각 역 단말기에 처리된 정보를 기록한다.

3.1.3 Data Flow Diagram

3.1.3.1 DFD level 0

3.1.3.1.1 DFD



3.1.3.1.2 Process Specification

3.1.3.1.2.1 Process 0

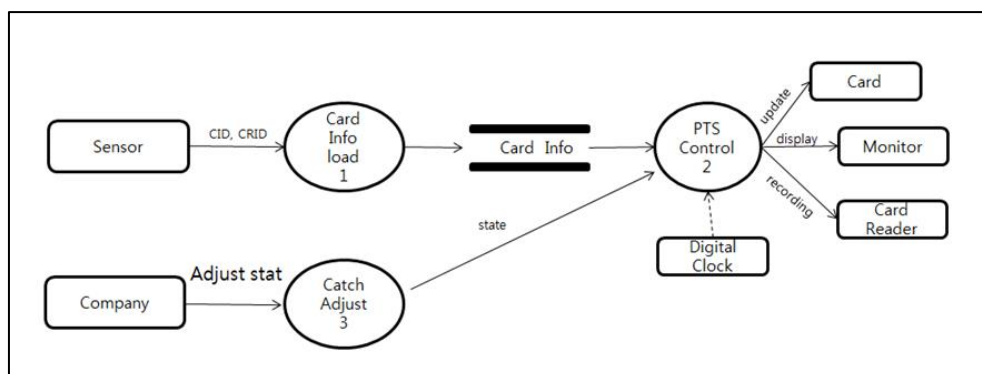
Reference No.	0
Name	Public Transportation System Control
Input	Card info input, adjust stat, Digital Clock
Output	Update, Display, Recording
Process Description	<p>Company로부터 adjust stat 값을 가져온 뒤, 정산이 완료된 상태이면 동작한다.</p> <p>Card Reader Sensor로부터 태그되어지는 Card의 Information과 태그 시각인 Digital Clock을 받아와 카드의 상태에 따른 계산으로 가격을 측정하고, 결제해준다. 결제한 결과는 Monitor에 출력해주고, 각 Card Reader에 저장한다. 또한 바뀐 카드의 Information은 갱신해준다.</p>

3.1.3.1.3 Data Dictionary

Data Name	Explanation	Format
Card info input	가장 최신에 태그된 카드의 정보	Card Info
update	Card에 갱신할 정보	Card Info
display	Monitor에 출력할 정보	Card Info, 부과 금액
recording	역 단말기에 기록할 결제 금액	Card Info, 부과 금액
Adjust stat	정산이 되었는지 안되었는지에 대한 정보	bool

3.1.3.2 DFD Level 1

3.1.3.2.1 DFD



3.1.3.2.2 Process Specification

3.1.3.2.2.1 Process 1

Reference No.	1
Name	Card Info Load
Input	CID, CRID
Output	Card Info
Process Description	CID를 indexing하여 해당 Card의 잔액, 탑승 단말기, 승/하차, 태그 시간, 환승상태 정보를 불러온다.

3.1.3.2.2.2 Process 2

Reference No.	2
Name	PTS Control
Input	Card Info, adjust stat, Digital Clock
Output	Update, Display, Recording
Process Description	Card info를 참조해서 승/하차 가능일 경우, 가격을 측정하고 결제를 한 뒤, 결과 값을 기록 및 출력한다.

3.1.3.2.2.3 Process 3

Reference No.	3
Name	Catch Adjust
Input	Adjust stat
Output	state
Process Description	지하철 회사, 버스 회사 각각으로부터 Catch Adjust를 입력 받아서, 두 회사가 모두 정산이 끝났는지 여부를 출력해준다.

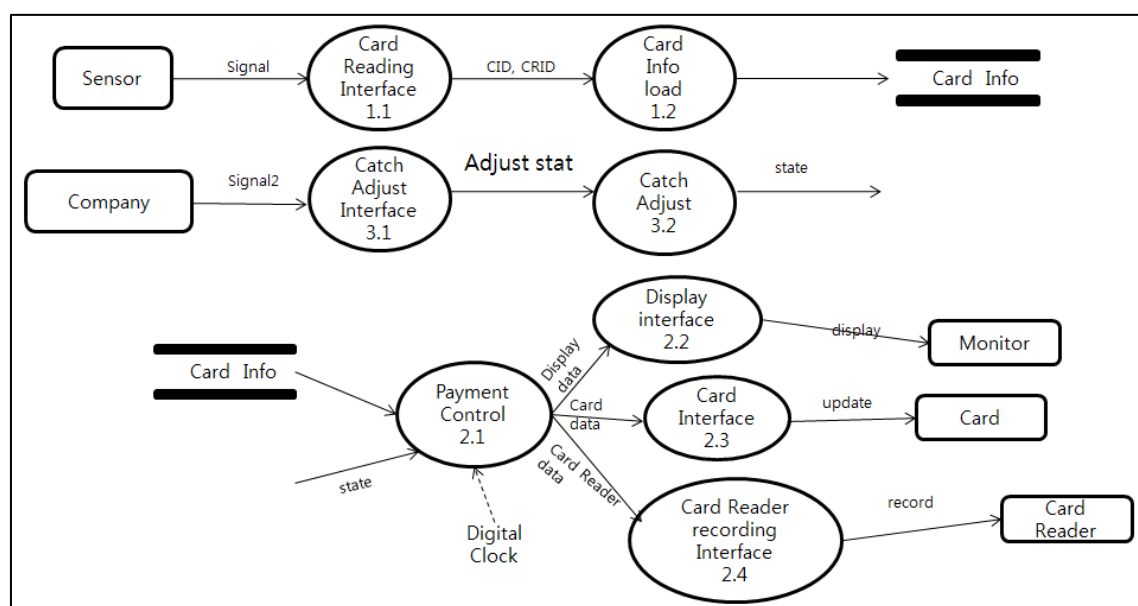
3.1.3.2.3 Data Dictionary

Data Name	Explanation	Format
Card Info	교통카드에 들어있는 정보 - CID, CRID, tagTime, tp, state, cash, transfer, getout 이 해당된다.	Card Info
CID	교통카드의 고유ID (4자리수)	INT
CRID	마지막으로 태그한 단말기의 고유ID (2자리수) - 십의 자리의 경우, 단말기의 역을 구분 (버스 : 0, 지하철 - 건대 입구 : 1, 강남 : 2, 신림 : 3, 합정 : 4, 동대문역사문화공원 : 5) - 일의 자리의 경우, 승하차 단말기를 구분 (승차단말기 : 1, 하차단말기 : 0)	INT
tag_time	마지막 태그시각 - 년(year), 월 (mon), 일(day), 시(hour), 분(min), 초(sec)가 해당한다.	Time
tp	마지막 탑승차량종류 - 1이면 지하철, 0이면 버스이다.	INT
state	마지막 승하차여부 - 1이면 승차, 0이면 하차이다.	INT
cash	마지막 잔액	INT
transfer	마지막 환승여부 - 1이면 환승, 0이면 비환승이다.	INT
getout	마지막으로, 승차를 한후에 정산시	INT

	에 쫓겨났는지 여부 - 1이면 쫓겨난것이고, 0이면	
state	현재 상황. 에러 판별 자료형 - Normal, HopInProcessing, GetOffProcessing, Short, NotAdjust, InvalidInput 이 해당한다.	State
Normal	정상처리 - 아직 에러가 발생하지 않은 상황	INT
NotAdjust	미정산 : 지하철회사 또는 버스 회사 둘중 하나라도 아직 정산이 진행 중인 상황	INT
HopInProcessing	승차처리 : 승차 승차 & 동일한 단말기 & 15초 미만인 상황	INT
GetOffProcessing	하차처리 : 하차 하차 & 동일한 단말기 & 15초 미만인 상황	INT
Short	잔액부족 : 부과금액 > 현재 금액 인 상황	INT
InvalidInput	잘못된 입력 : 카드 text파일에 없는 CID를 입력받은 상황	INT

3.1.3.3 DFD level 2

3.1.3.3.1 DFD



3.1.3.3.2 Process Specification

3.1.3.3.2.1 Process 1.1

Reference No.	1.1
Name	Card Reading Interface
Input	Signal
Output	CID, CRID
Process Description	카드를 Tag했을 때 전달되는 신호를, 컴퓨터가 해석할 수 있는 값을 바꾸어 보내준다.

3.1.3.3.2.2 Process 1.2

Reference No.	1.2
Name	Card info load
Input	CID, CRID
Output	Card Info
Process Description	CID를 indexing하여 해당 Card의 잔액, 탑승 단말기, 승/하차, 태그 시간, 환승상태 정보를 불러온다.

3.1.3.3.2.3 Process 2.1

Reference No.	2.1
Name	Payment Control
Input	Card Info, 정산 여부, Digital Clock
Output	Display data, card data, card Reader data
Process Description	승/하차시 Card Info를 통한 결제 금액을 측정 한 뒤, Card data를 보내 카드에 갱신하도록 하고, Display data를 보내 출력, Card Reader data를 보내 역 단말기에 기록할 수 있도록 한다.

3.1.3.3.2.4 Process 2.2

Reference No.	2.2
Name	Display interface
Input	Display data
Output	Display

Process Description	결정된 금액 혹은 경고 메시지, 현재 시각에 관한 정보를 Display data를 통해 받아오고, 정리된 정보를 보내준다.
---------------------	--

3.1.3.3.2.5 Process 2.3

Reference No.	2.3
Name	Card interface
Input	Card data
Output	Update
Process Description	결제 후, 갱신해야 할 Card data를 받아온 뒤, Card에 넘겨준다.

3.1.3.3.2.6 Process 2.4

Reference No.	2.4
Name	Card Reader Recording interface
Input	Card Reader data
Output	Record
Process Description	결제 후, 결제 금액을 받아온 뒤, 각 Card Reader에 기록하기 위한 정보를 보내준다.

3.1.3.3.2.7 Process 3.1

Reference No.	3.1
Name	Catch Adjust Interface
Input	Signal2
Output	Adjust stat
Process Description	회사로부터 네트워크를 통해 정산이 되는 중인지, 완료되었는지 여부를 전송하는 신호를, 컴퓨터가 해석할 수 있는 값을 바꾸어 보내준다.

3.1.3.3.2.8 Process 3.2

Reference No.	3.2
Name	Catch Adjust

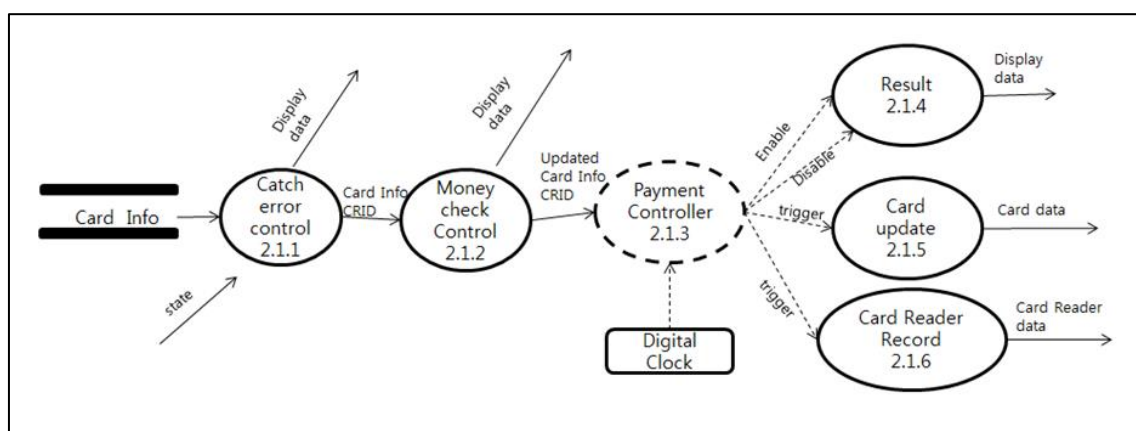
Input	Adjust stat
Output	state
Process Description	지하철 회사, 버스 회사 각각으로부터 Catch Adjust를 입력 받아서, 두 회사가 모두 정산이 끝났는지 여부를 출력해준다.

3.1.3.3.3 Data Dictionary

Data Name	Explanation	Format
Signal	카드가 Tag될 때 받는 신호	Analog
Signal2	회사로부터 네트워크를 통해 정산이 되는 중인지, 완료되었는지 여부를 전송하는 신호	Analog
Display data	출력에 필요한 data	Card Info, 부과 금액
Card data	Card update에 필요한 data	Card Info
Card Reader data	Card Reader에 기록하기 위한 data	Card Info, 부과 금액

3.1.3.4 DFD level 3

3.1.3.4.1 DFD



3.1.3.4.2 Process Specification

3.1.3.4.2.1 Process 2.1.1

Reference No.	2.1.1
Name	Catch Error Control
Input	Card Info, state
Output	Card Info, Display data
Process Description	받은 Card Info, state를 토대로, 만약 정산중이거나, 정상적인 과정의 Tag가 아닐 경우 경고메시지를 출력하고, 아닐 경우 Money Check Control에 값을 넘겨준다.

3.1.3.4.2.2 Process 2.1.2

Reference No.	2.1.2
Name	Money Check Control
Input	Card Info
Output	Updated Card Info, Display data
Process Description	가격을 측정하고, 측정한 가격과 잔액을 비교한 뒤, 결제 가능할 경우 Card Info를 갱신하고 넘겨준다. 불가능할 경우 경고 메시지를 보내준다.

3.1.3.4.2.3 Process 2.1.3

Reference No.	2.1.3
Name	Payment Controller
Input	Updated Card Info, Digital Clock
Output	Display data, trigger, enable, disable
Process Description	Card 결제가 이루어진 후, 처리된 정보와 현재 시각을 받아와서 결과값을 출력하고, Card에 갱신, 역 단말기에 기록한다.

3.1.3.4.2.4 Process 2.1.4

Reference No.	2.1.4
Name	Result
Input	Enable, Disable
Output	Display data

Process Description	Card 결제가 이루어지고 난 뒤의 결제 금액, 잔액, 현재 시각(Display data)을 보내준다.
---------------------	--

3.1.3.4.2.5 Process 2.1.5

Reference No.	2.1.5
Name	Card update
Input	Trigger
Output	Card data
Process Description	Card 결제가 이루어지고 난 뒤 바뀐 Card Info를 갱신한다.

3.1.3.4.2.6 Process 2.1.6

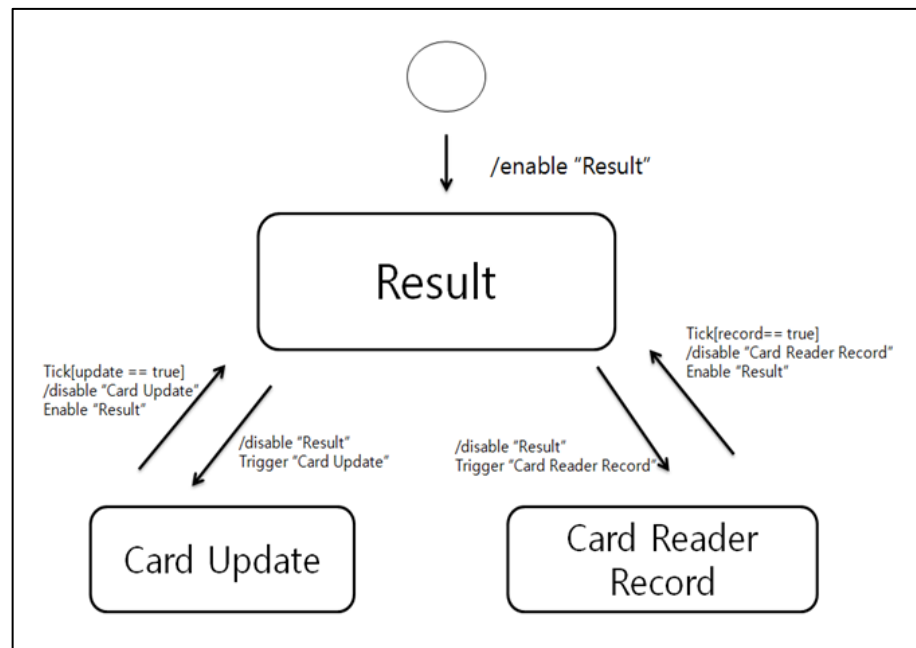
Reference No.	2.1.6
Name	Card Reader Record
Input	Trigger
Output	Card Reader data
Process Description	Card 결제가 이루어지고 난 뒤, 결제 금액을 Card Reader에 기록한다.

3.1.3.4.3 Data Dictionary

Data Name	Explanation	Format
Updated Card Info	결제가 이루어지고 난 뒤 변경되는 Card Info	Card Info

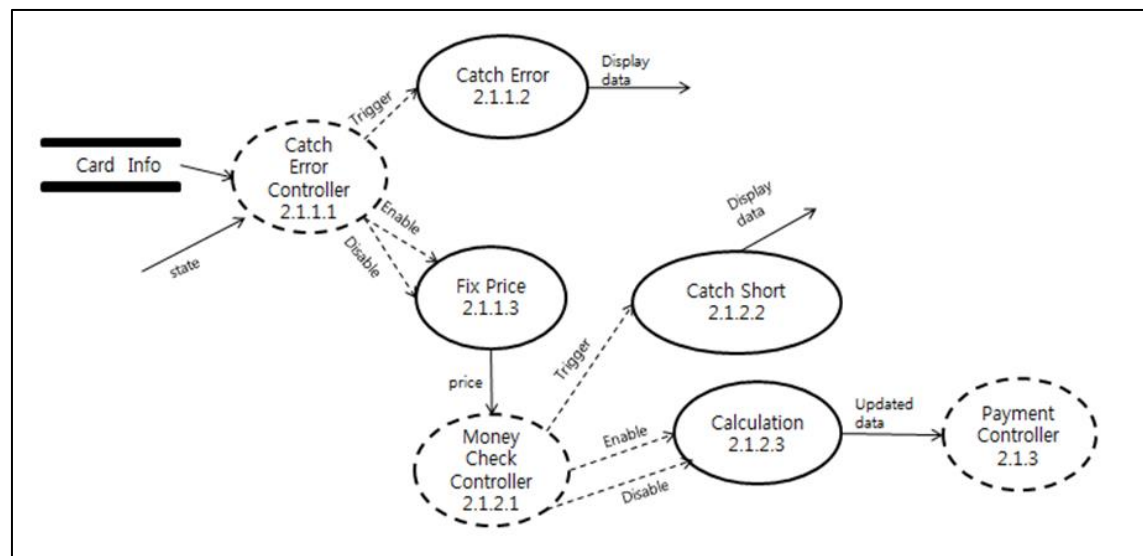
3.1.3.4.4 State Transition Diagram

3.1.3.4.4.1 STD for Controller 2.1.3



3.1.3.5 DFD level 4

3.1.3.5.1 DFD



3.1.3.5.2 Process Specification

3.1.3.5.2.1 Process 2.1.1.1

Reference No.	2.1.1.1
Name	Catch Error Controller
Input	Card Info, state
Output	Trigger, Enable, Disable

Process Description	정산 여부에 관한 정보를 받아온 뒤, 정산이 이루어지지 않았을 경우 경고메시지를 출력하도록 한다. 정산이 이루어졌을 경우 Card Info를 받아온후, Catch Error를 실행시켜서 정상적인 카드 Tag가 이루어졌는지 판별하고, 아닐경우 경고메시지를 출력하도록 한다. 정상적일 경우 Fix Price를 실행시켜서 가격을 측정하도록 한다.
---------------------	---

3.1.3.5.2.2 Process 2.1.1.2

Reference No.	2.1.1.2
Name	Catch Error
Input	Trigger
Output	Display data
Process Description	정상적이지 않은 Tag나 정산이 이루어지지 않았을 경우 경고 메시지를 보낸다.

3.1.3.5.2.3 Process 2.1.1.3

Reference No.	2.1.1.3
Name	Fix price
Input	Enable, Disable
Output	price, Card Info
Process Description	정상적인 경우, Card Info를 받아온 뒤 해당 조건에 맞는 가격을 측정한다.

3.1.3.5.2.4 Process 2.1.2.1

Reference No.	2.1.2.1
Name	Money Check Controller
Input	price, Card Info
Output	Trigger, Enable Disable
Process Description	측정된 가격을 받아온 뒤, Catch Short를 실행시켜서 Card Info의 잔액과 비교한 뒤 충분하면 Calculation을 실행한다.

3.1.3.5.2.5 Process 2.1.2.2

Reference No.	2.1.2.2
Name	Catch Short
Input	Trigger
Output	Display data
Process Description	가격이 부족할 경우 경고메시지를 출력한다.

3.1.3.5.2.6 Process 2.1.2.3

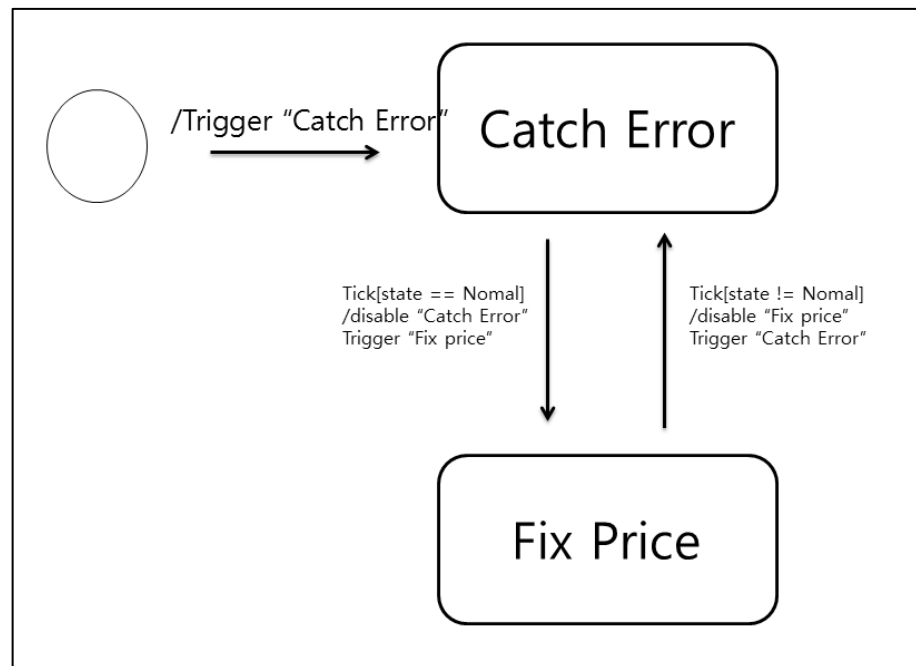
Reference No.	2.1.2.3
Name	Calculation
Input	Enable, Disable
Output	Updated data
Process Description	잔액이 충분할 경우 잔액-결제금액 을 한 뒤, 승/하차 상태 및 환승 상태, 역 단말기 정보, 잔액을 갱신한 뒤 Updated data로 보내준다.

3.1.3.5.3 Data Dictionary

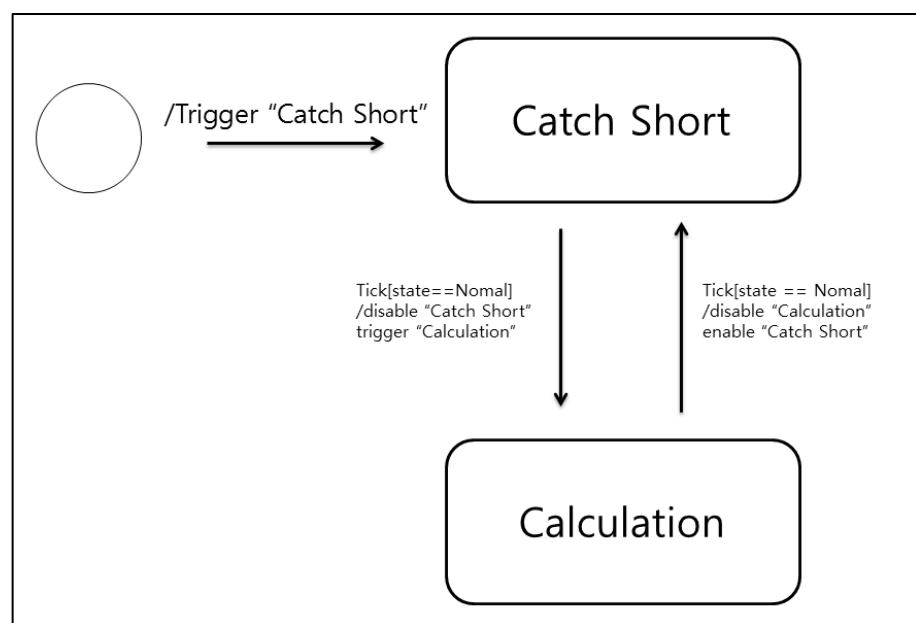
Data Name	Explanation	Format
price	Card Info에 따른 측정 가격 (부과 금액)	INT

3.1.3.5.4 State Transition Diagram

3.1.3.5.4.1 STD for Controller 2.1.1.1

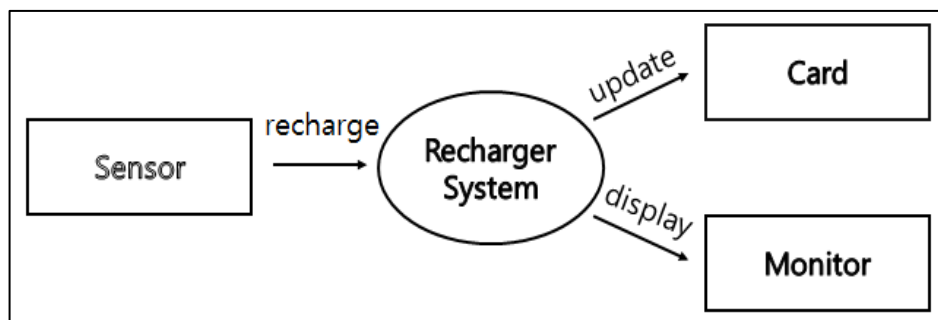


3.1.3.5.4.2 STD for Controller 2.1.2.2



3.2 Recharger System

3.2.1 System Context Diagram



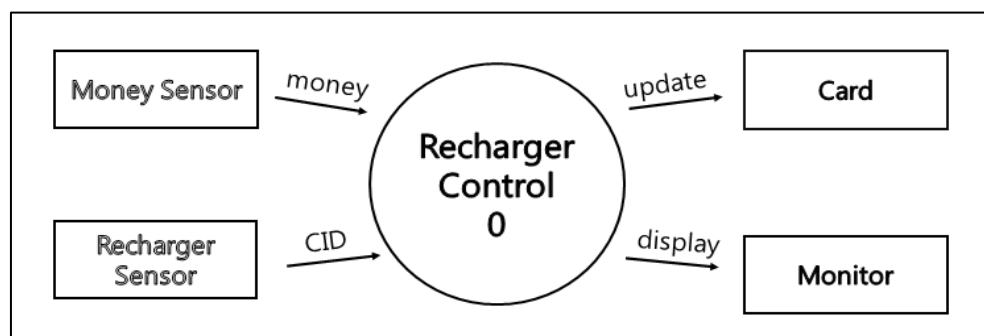
3.2.2 Event List

Input / Output Event	Description
recharge	충전 단말기 센서에 카드를 대서 감지된 후, 충전할 만큼의 현금을 투입할 때, 교통카드와 현금의 정보
updated	충전 시스템 안에서 계산된 결과를 가지고 갱신시킬 카드의 정보
display	단말기 시스템 안에서 계산된 결과를 가지고 Monitor화면에 출력할 정보

3.2.3 Data Flow Diagram

3.2.3.1 DFD level 0

3.2.3.1.1 DFD



3.2.3.1.2 Process Specification

Reference No.	0
Name	Recharger Control
Input	money, CID
Output	update, display

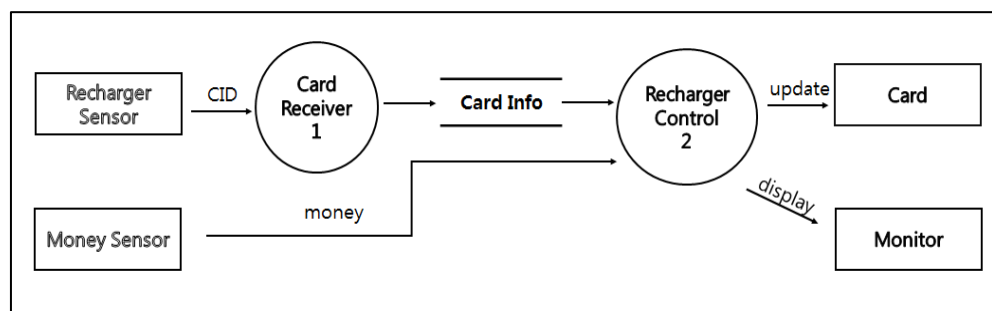
Process Description	money, CID를 받아서 충전 계산을 한 뒤, 적절한 update와 display해준다.
---------------------	---

3.2.3.1.3 Data Dictionary

Data Name	Explanation	Format / Type
money	충전기계에 투입된, Card에 충전할 현금을 감지해서 INT 형태로 전달할 정보	INT
CID	충전기계에 감지된 Card의 ID를 INT 형태로 전달할 정보	INT
updated	충전 시스템 안에서 계산된 결과를 가지고 갱신시킬 카드의 정보	Updated Data
display	충전 시스템 안에서 계산된 결과를 가지고 Monitor화면에 출력할 정보	Displayed Data

3.2.3.2 DFD level 1

3.2.3.2.1 DFD



3.2.3.2.2 Process Specification

3.2.3.2.2.1 Process 1

Reference No.	1
Name	Card Receiver
Input	CID
Output	Card Info
Process	CID를 사용해서 Card Info를 불러와 Recharger

Description	Control 에 전달한다.
-------------	-----------------

3.2.3.2.2 Process 2

Reference No.	2
Name	Recharger Control
Input	Card Info, money
Output	update, display
Process Description	Card Info, money를 받아서 충전 계산을 한 뒤, 적절한 update와 display해준다.

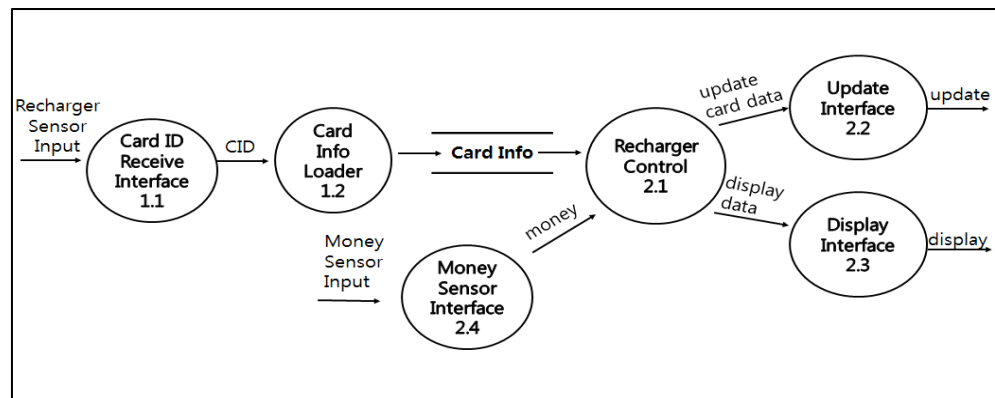
3.2.3.2.3 Data Dictionary

Data Name	Explanation	Format / Type
Card Info	교통카드에 들어있는 정보 - CID, CRID, tagTime, tp, state, cash, transfer, getout 이 해당된다.	Card Info
CID	교통카드의 고유ID (4자리수)	INT
CRID	마지막으로 태그한 단말기의 고유ID (2자리수) - 십의 자리의 경우, 단말기의 역을 구분 (버스 : 0, 지하철 - 건대 입구 : 1, 강남 : 2, 신림 : 3, 합정 : 4, 동대문역사문화공원 : 5) - 일의 자리의 경우, 승하차 단말기를 구분 (승차단말기 : 1, 하차단말기 : 0)	INT
tag_time	마지막 태그시각 - 년(year), 월(mon), 일(day), 시(hour), 분(min), 초(sec)가 해당한다.	Time
tp	마지막 탑승차량종류 - 1이면 지하철, 0이면 버스이다.	INT

state	마지막 승하차여부 - 1이면 승차, 0이면 하차이다.	INT
cash	마지막 잔액	INT
transfer	마지막 환승여부 - 1이면 환승, 0이면 비환승이다.	INT
getout	마지막으로, 승차를 한후에 정산시에 쫓겨났는지 여부 - 1이면 쫓겨난것이고, 0이면 쫓겨나지 않은 것이다	INT

3.2.3.3 DFD level 2

3.2.3.3.1 DFD



3.2.3.3.2 Process Specification

3.2.3.3.2.1 Process 1.1

Reference No.	1.1
Name	Card ID Receive Interface
Input	Recharger Sensor Input
Output	CID
Process Description	Recharger Sensor로부터 받은 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환한다.

3.2.3.3.2.2 Process 1.2

Reference No.	1.2
Name	Card Info Loader

Input	CID
Output	Card Info
Process Description	CID를 사용해서 Card Info를 불러와 Recharger Control 에 전달한다.

3.2.3.2.3 Process 2.1

Reference No.	2.1
Name	Recharger Control
Input	Card Info, money
Output	update card data, display data
Process Description	Card Info, money를 받아서 충전 계산을 한 뒤, 적절한 update card data와 display data를 보내준다.

3.2.3.2.4 Process 2.2

Reference No.	2.2
Name	Update Interface
Input	update card data
Output	update
Process Description	update card data를 받아서 Card 정보를 Update 시키는 정보를 보내준다

3.2.3.2.5 Process 2.3

Reference No.	2.3
Name	Dispaly Interface
Input	display data
Output	display
Process Description	display data를 받아서 Monitor에 출력할 display정보를 보내준다.

3.2.3.2.6 Process 2.4

Reference No.	2.4
Name	Money Sensor Interface

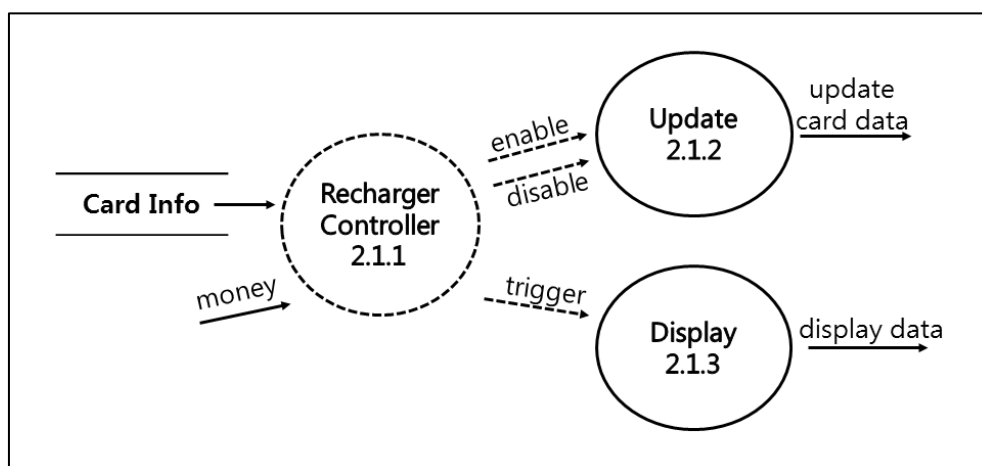
Input	Money Sensor Input
Output	money
Process Description	Money Sensor로부터 받은 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환한다.

3.2.3.3.3 Data Dictionary

Data Name	Explanation	Format / Type
Recharger Sensor Input	충전기에 카드를 댔을 때, Recharger Sensor로부터 받은 카드의 아날로그 신호	
Money Sensor Input	충전기에 현금을 투입 했을 때, 받은 현금의 아날로그 신호	
update card data	충전 시스템 안에서 계산된 결과를 가지고 갱신시킬 카드의 정보	Card Info
display data	충전시스템 안에서 계산된 결과를 가지고 Monitor화면에 출력할 정보[기존 금액과 충전된 후의 금액]	Card Info

3.2.3.4 DFD level 3

3.2.3.4.1 DFD



3.2.3.4.2 Process Specification

3.2.3.4.2.1 Process 2.1.1

Reference No.	2.1.1
Name	Recharger Controller
Input	Card Info, money
Output	enable, disable, trigger
Process Description	입력받은 Card Info, money Data를 종합하여 충전 계산을 한 뒤, 적절한 update와 display를 실행해준다.

3.2.3.4.2.2 Process 2.1.2

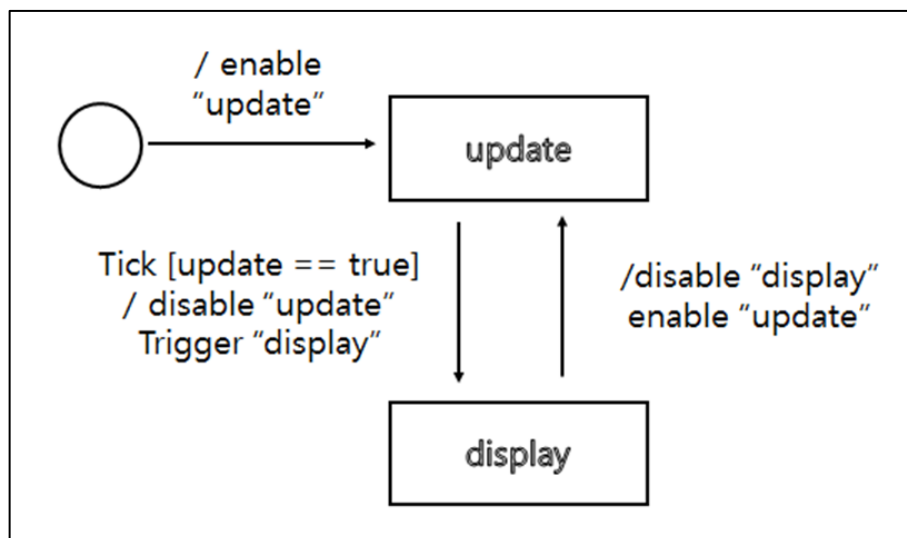
Reference No.	2.1.2
Name	Update
Input	enable, disable
Output	update card data
Process Description	충전된 정보로 교통카드를 갱신한다.

3.2.3.4.2.3 Process 2.1.3

Reference No.	2.1.3
Name	Display
Input	trigger
Output	display data
Process Description	교통카드에 충전된 정보를 Monitor에 보여준다.

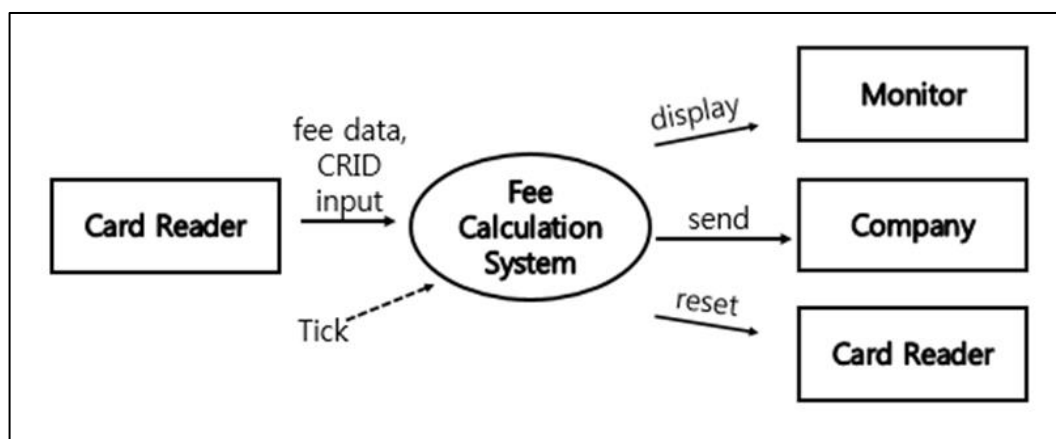
3.2.3.4.3 State Transition Diagram

3.2.3.4.3.1 STD for Controller 2.1.1



3.3 Fee Calculation System

3.3.1 System Context Diagram



3.3.2 Event List

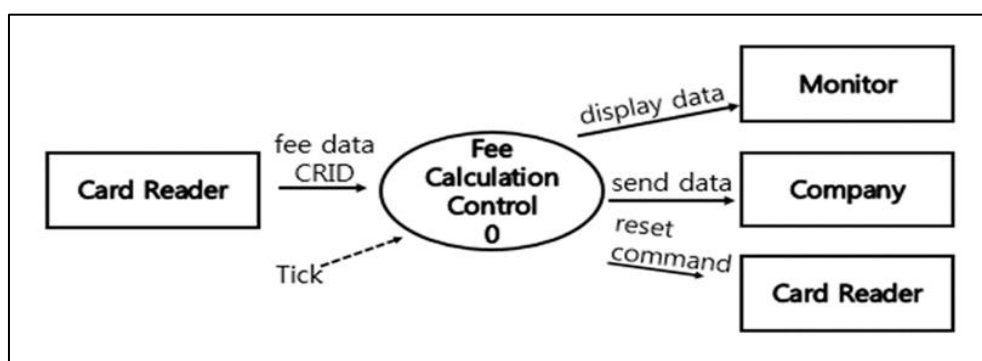
Input / Output Event	Description
fee data input	카드 단말기로부터 저장된 요금 정보를 불러온다.
display	모니터에 정산된 요금을 출력한다.
send	회사에 정산된 요금을 보낸다.
reset	정산이 잘된 경우 카드 단말기의 요금 정보를 초기화 시킨다.

Tick	3분마다 실행하게 한다.
-------------	---------------

3.3.3 Data Flow Diagram

3.3.3.1 DFD level 0

3.3.3.1.1 DFD



3.3.3.1.2 Process Specification

3.3.3.1.2.1 Process 0

Reference No.	0
Name	Fee Calculation Control
Input	fee data, CRID, Tick
Output	display data, send data, reset command
Process Description	카드 단말기로부터 저장된 요금 정보를 불러와서 정산을 한다. 정산이 잘 되었을 경우, 모니터에 출력될 정산된 요금을 보내고, 회사에 정산된 요금을 보내고, 카드 단말기에 저장된 정보를 초기화 실행 명령을 준다.

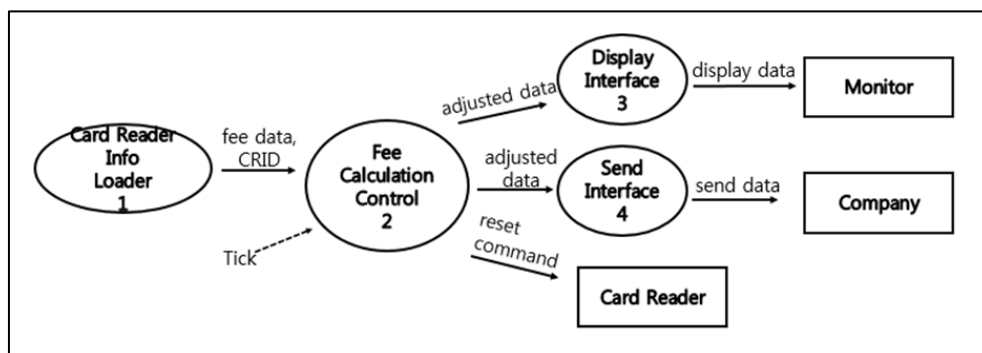
3.3.3.1.3 Data Dictionary

Data Name	Explanation	Format
fee data	단말기에 저장된 요금 정보	Int
CRID	단말기의 고유정보(버스, 지하철(건입,신림역 ..), 단말기가 승/하차 인지)	String_int

display data	모니터에 출력할 정보(정산된 요금)	
send data	회사에 보낼 정보(정산된 요금)	
reset command	카드 단말기에 저장되어 있는 정보의 초기화를 시킨다.	

3.3.3.2 DFD level 1

3.3.3.2.1 DFD



3.3.3.2.2 Process Specification

3.3.3.2.2.1 Process 1

Reference No.	1
Name	Card Reader Info Loader
Input	CRID
Output	CRID, fee data
Process Description	카드 단말기로부터 저장된 요금 정보를 불러와서 정산을 한다. 정산이 잘 되었을 경우, 모니터에 출력될 정산된 요금을 보내고, 회사에 정산된 요금을 보내고, 카드 단말기에 저장된 정보를 초기화 실행 명령을 준다.

3.3.3.2.2.2 Process 2

Reference No.	2
Name	Fee Calculation Control

Input	fee data, CRID, Tick
Output	display data, send data, reset command
Process Description	카드 단말기로부터 저장된 요금 정보를 불러와서 정산을 한다. 정산이 잘 되었을 경우, 모니터에 출력될 정산된 요금을 보내고, 회사에 정산된 요금을 보내고, 카드 단말기에 저장된 정보를 초기화 실행 명령을 준다.

3.3.3.2.2.3 Process 3

Reference No.	3
Name	Display Interface
Input	adjusted data
Output	display data
Process Description	정산된 요금 정보를 받고 Monitor가 출력할 수 있게 신호를 변환해서 준다.

3.3.3.2.2.4 Process 4

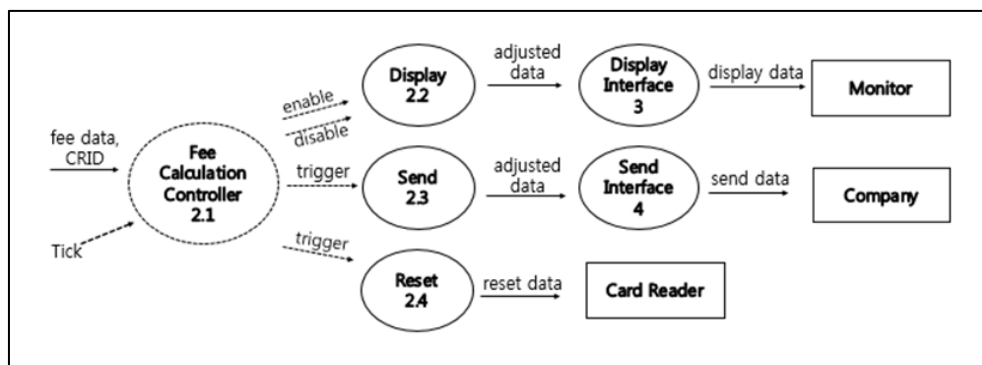
Reference No.	4
Name	Send Interface
Input	adjusted data
Output	send data
Process Description	정산된 요금 정보를 받고 회사에 정산된 요금정보를 보내줄 수 있게 신호를 변환한다.

3.3.3.2.3 Data Dictionary

Data Name	Explanation	Format
adjusted data	정산된 요금	Int

3.3.3.3 DFD level 2

3.3.3.3.1 DFD



3.3.3.3.2 Process Specification

3.3.3.3.2.1 Process 2.1

Reference No.	2.1
Name	Fee Calculation Controller
Input	fee data, CRID, Tick
Output	enable, disable, trigger
Process Description	카드 단말기로부터 저장된 요금 정보를 불러와서 정산을 한다. 정산이 잘 되었을 경우, Display, Send, Reset 프로세스를 trigger 한다.

3.3.3.3.2.2 Process 2.2

Reference No.	2.2
Name	Display
Input	enable, disable
Output	adjusted data
Process Description	정산된 요금 정보를 출력한다.

3.3.3.3.2.3 Process 2.3

Reference No.	2.3
Name	Send
Input	Trigger
Output	adjusted data
Process Description	정산된 요금 정보를 회사에 보낸다.

3.3.3.3.2.4 Process 2.4

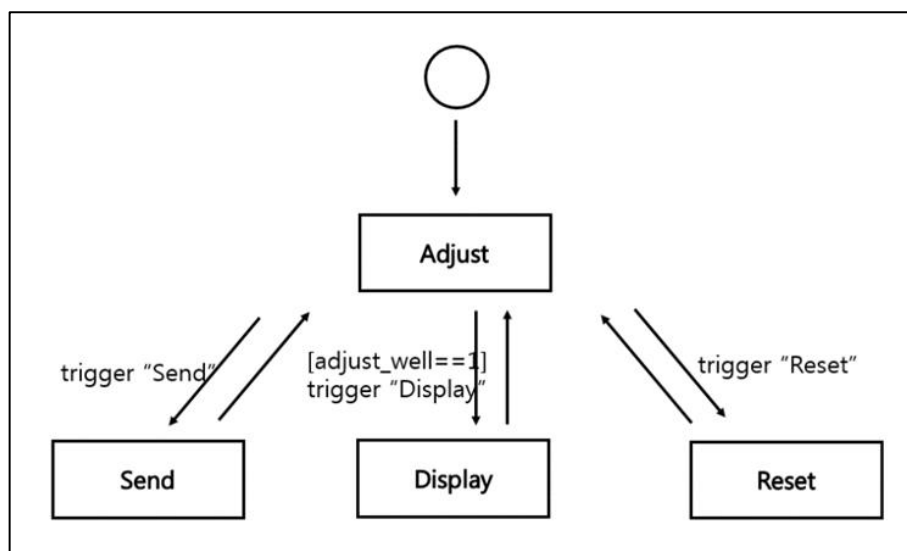
Reference No.	2.4
Name	Reset
Input	Trigger
Output	reset data
Process Description	단말기에 저장된 요금 정보를 초기화 한다.

3.3.3.3 Data Dictionary

Data Name	Explanation	Format
resetdata	단말기에 저장된 요금 정보를 초기화 시킨다	

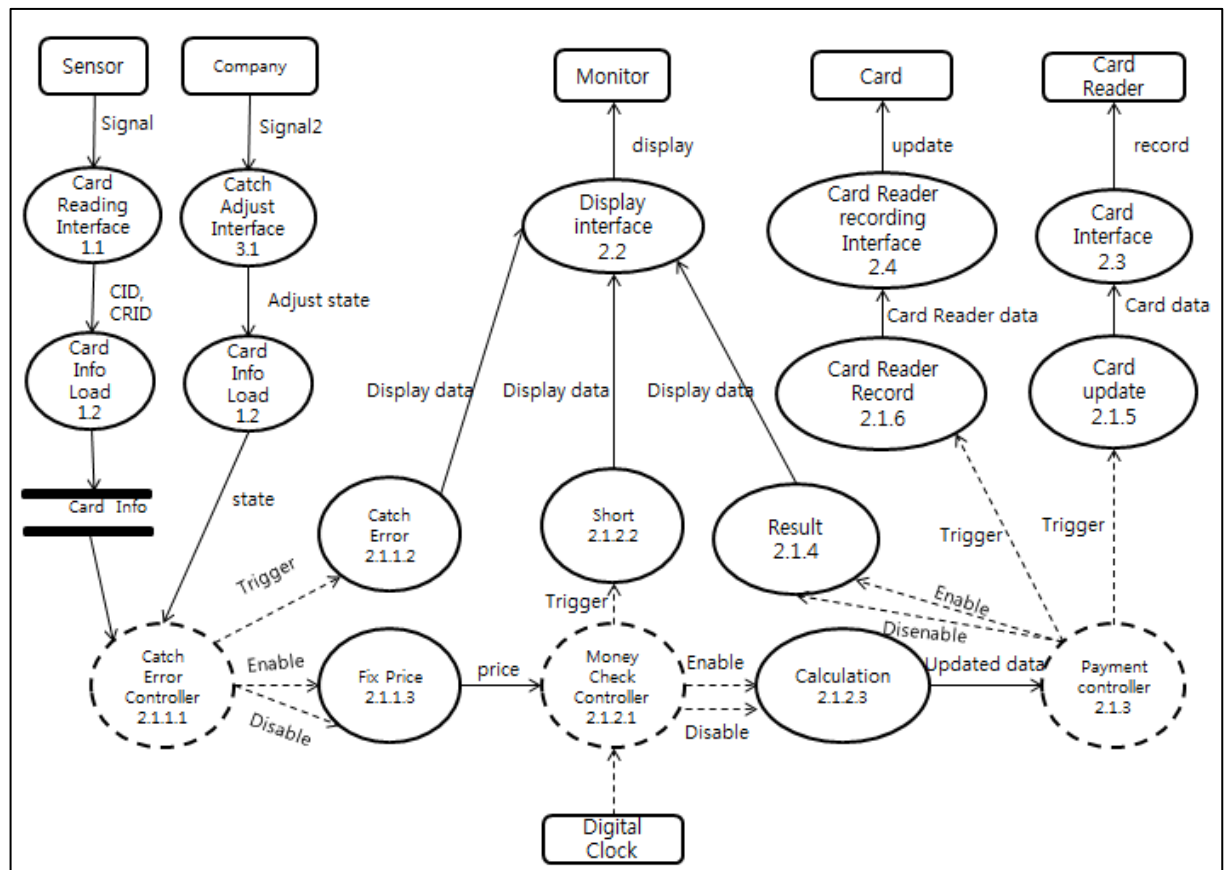
3.3.3.3.4 State Transition Diagram

3.3.3.3.4.1 STD for Controller 2.1

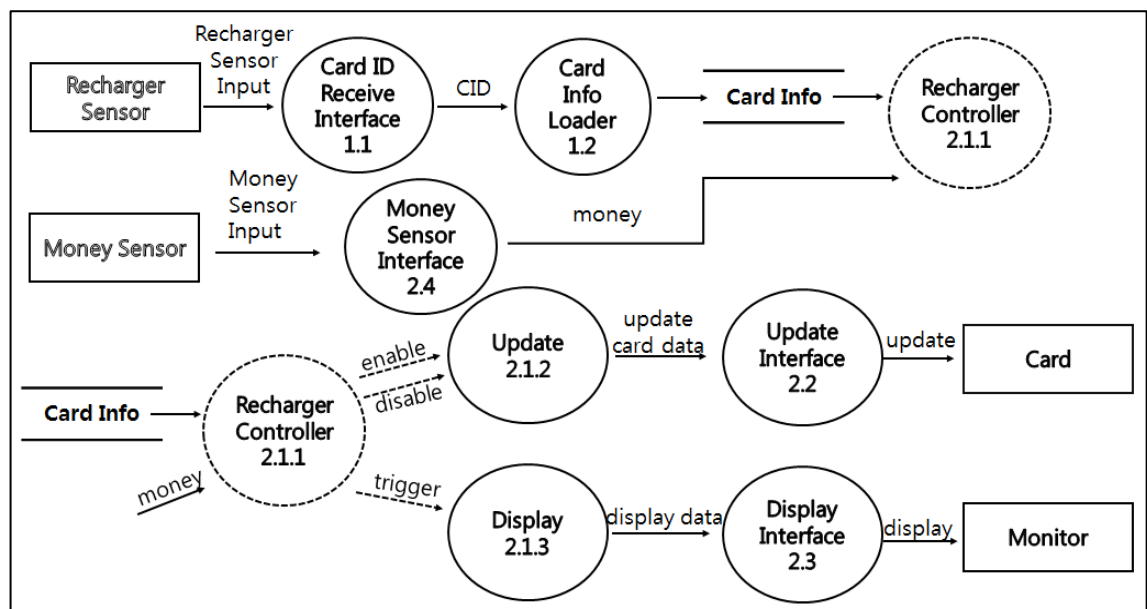


3.4 Overall

3.4.1 Public Transportation System



3.4.2 Recharger System



3.4.3 Fee Calculation System

