

Software Requirement Analysis for PTS System

Project Team

Class B Team 3

Date

2014-09-25

Team Information

201111333 권태헌

201111375 윤지수

201111379 이한빈

201111384 정국빈

Table of Contents

1. Introduction
 - 1.1 Purpose
 - 1.2 Scope
 - 1.3 Definition, acronyms, and abbreviations
 - 1.4 Reference
2. Overall Description
 - 2.1 Product Perspective
 - 2.2 Product functions
 - 2.3 User Characteristics
 - 2.4 Constraints
 - 2.5 Assumptions and dependencies
3. Structured Analysis
 - 3.1 Bus/Subway Reader
 - 3.1.1 System Context Diagram
 - 3.1.2 Event List
 - 3.1.3 Data Flow Diagram
 - 3.1.3.1 DFD
 - 3.1.3.2 Process Specifications
 - 3.1.3.3 Data Dictionary
 - 3.2 Calculator
 - 3.2.1 System Context Diagram
 - 3.2.2 Event List
 - 3.2.3 Data Flow Diagram
 - 3.2.3.1 DFD
 - 3.2.3.2 Process Specifications
 - 3.2.3.3 Data Dictionary
4. Overall

1 Introduction

1.1 Purpose

Public Transportation System(PTS)에서 사용할 수 있는 SW 를 구현하기 위한 요구사항을 명세한 문서이다

1.2 Scope

1.2.1 개발팀

Class B Team 3

1.2.2 제한사항

밑의 그림 1 중 이번 프로젝트는 지하철, 버스 및 정산 시스템으로 규모를 제한한다. 또한 버스는 1 대 지하철 2 호선 중 5 개역(건대입구, 왕십리, 합정, 신림, 강남)만을 대상으로 한다. 모든 시스템은 SW 만으로 구현하고 HW 가 필요한 부분은 SW 모듈을 만들어 가상으로 HW 을 구현한다

1.3 Definition, acronyms, and abbreviations

PTS: Public Transportation System

SW: Software

HW: Hardware

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

1.4 Reference

(김형환 2010) 김형환, 신동석 "교통카드 무인판매/충전기 통합 운영시스템 개발", 韓國 컴퓨터情報學會論文誌 15(3), 99-109, 2010 (김경선, 2009) 김경선, "교통카드 시스템 사례 연구-수도권 교통카드 중심", 수도권교통 본부, 2009

2 Overall Description

2.1 Product Perspective

SW 로 개발된 PTS 는 총 3 가지로 구성된다. 버스용 단말기와 지하철용 단말기, 정산 시스템이다.

2.2 Product functions

버스용 단말기는 버스에 부착돼, 탑승 태그와 하차 태그가 가능하다. 기본료를 지불하면 1 회 탑승이 가능하다.

지하철용 단말기는 역에 부착돼 탑승 태그와 하차 태그가 가능하다. 1 개역 이하를 이동하면 기본료가 부가되며 두 개역 이상을 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. 버스과 지하철의 기록을 분석하고 버스과 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 Constraints

모든 시스템은 SW 만으로 구현하고 HW 가 필요한 부분은 SW 모듈을 만들어 가상으로 HW 을 구현한다.

2.5 Assumptions and dependencies

버스 승차는 지역에 상관 없이 할 수 있다.

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

하루는 3 분으로 가정한다.

다음 날 운행이 시작하기 전까지는 정산이 반드시 이루어 진다.

정산후 모든 프로그램의 정보는 초기화 된다.(사용자 카드 정보 제외)

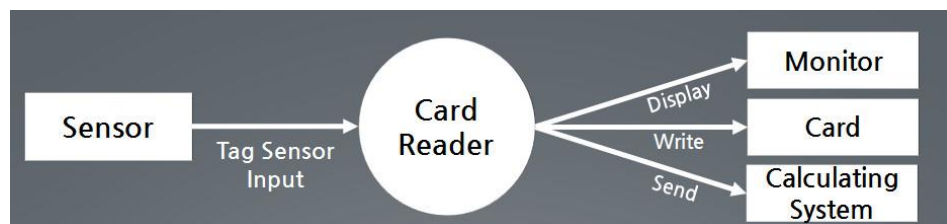
환승이 가능한 시간은 15 초 이내이다.

버스 환승 시 추가요금의 기준은 단위 시간은 30 초이다.
 버스와 지하철의 기본료 1050 원이다.
 교통카드는 저장된 텍스트 파일로 가능하고, 교통카드 태그 행위를 해당 파일을 입력 하는 것으로 가정한다.
 잔액이 모자를 경우 태우지 않는다.
 버스 환승 최고 부과금액인 700 원이 남아 있지 않으면 버스로 환승시키지 않는다.
 지하철 환승 최고 부과금액인 600 원이 남아 있지 않으면 지하철로 환승시키지 않는다.
 하루(3 분) 종료 시 탑승되어 있는 승객은 미정산으로 처리한다.
 정산시 소수점 이하는 반올림한다.

3 Structured Analysis

3.1 Bus/ Subway Reader

3.1.1 System Context Diagram



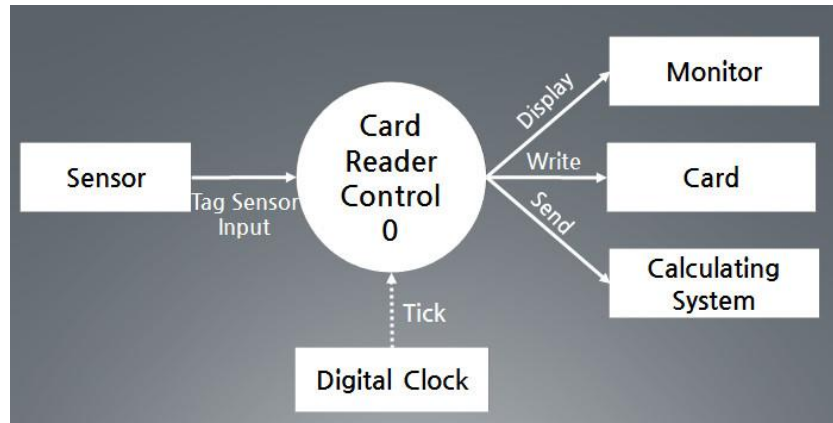
3.1.2 Event List

Input/Output Event	Description
Tag Sensor Input	교통카드가 태그 되었는지 감지한다.
Display	사용금액, 잔액/시간을 보여준다.
Write	사용 후 교통 카드 정보를 카드에 기록한다.
Send	버스 사용 기록을 정산 시스템으로 전송한다.

3.1.3 Data Flow Diagram (DFD)

3.1.3.1 DFD level 0

3.1.3.1.1 DFD



3.1.3.1.2 Process Specification

Reference No.	0
Name	Card Reader Control
Input	Tag Sensor Input
Output	Display, Write, Send
Process Description	단말기 시스템의 메인 프로세스이다

3.1.3.1.3 Data Dictionary

Input/Output Event	Description	Format
Tag Sensor Input	교통 카드가 태그 되었는지 감지한다.	TRUE/FALSE, Interrupt
Display	사용금액, 잔액/시간을 보여준다.	사용금액, 잔액/시간
Write	사용 후 교통카드 정보를 카드에 기록한다	태그시간, 수단, 승/하차, 잔액 단말기 정보 (Data Structure)
Send	사용기록을 정산 시스템으로 전송한다	태그시간, 수단, 승/하차, 잔액 단말기 정보 (Data Structure)

3.1.3.2 DFD Level 1

3.1.3.2.1 DFD



3.1.3.2.2 Process Specification

Reference No.	1
Name	Input Card Data
Input	Tag Sensor Input
Output	Store
Process Description	카드가 태그 되었을 때 정보를 가져와 Card Data 에 저장한다.

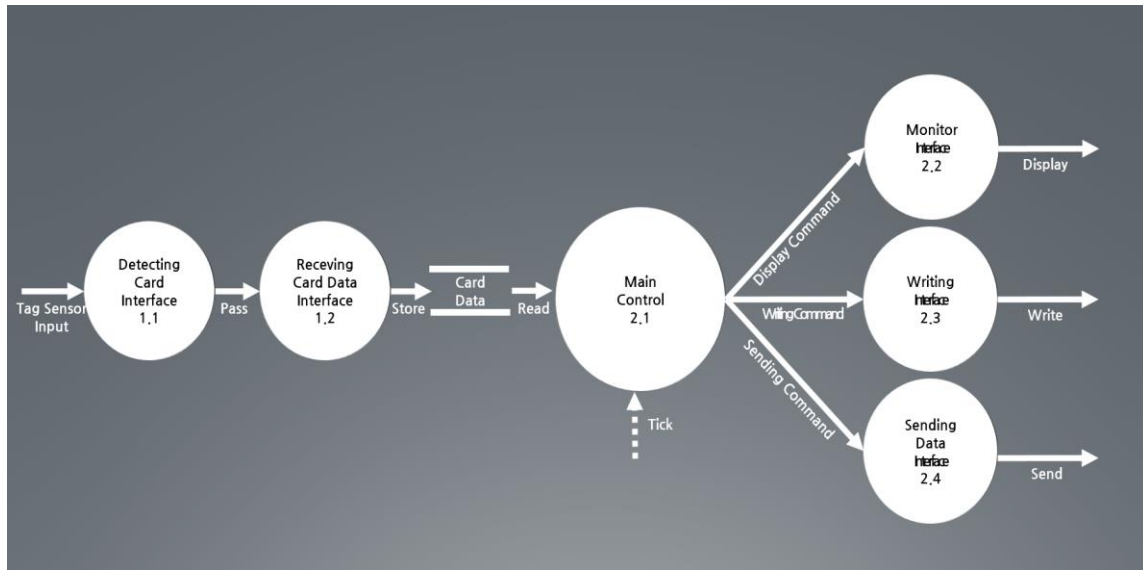
Reference No.	2
Name	Analyzing Card Data
Input	Read
Output	Display, Write, Send
Process Description	Card Data 에서 카드의 정보를 불러와 가장 최근 기록 2 개를 분석한다.

3.1.3.2.3 Data Dictionary

Data Name	Description	Format
Store	카드에서 정보를 가져온다.	Data Structure
Read	Card Data 에서 가져온 정보	Data Structure
Card Data	태그된 카드의 분석된 정보	Data Structure

3.1.3.3 DFD Level 2

3.1.3.3.1 DFD



3.1.3.3.2 Process Specification

Reference No.	1.1
Name	Detecting Card Interface
Input	Tag Sensor Input
Output	Pass
Process Description	카드가 단말기에 태그 되는걸 인식하는 프로세스

Reference No.	1.2
Name	Receiving Card Data Interface
Input	Pass
Output	Store
Process Description	카드 안에 기록 되어있는 거래 정보를 읽어오는 프로세스

Reference No.	2.1
Name	Main Control
Input	Read
Output	Display Command, Writing Command, Sending Command

Process Description	Card Data 를 Read 해서 분석하고 판단해서 다음 실행할 동작을 명령하는 프로세스
---------------------	--

Reference No.	2.2
Name	Monitor Interface
Input	Display Command
Output	Display
Process Description	Main Control 이 보내주는 정보를 모니터에 출력을 해주는 프로세스

Reference No.	2.3
Name	Writing Data Interface
Input	Writing Command
Output	Write
Process Description	Main Control 이 갱신된 거래정보를 카드와 단말기에 저장하는 프로세스

Reference No.	2.4
Name	Sending Data Interface
Input	Sending Command
Output	Send
Process Description	하루(3 분) 마다 Calculator(정산 시스템)으로 단말기에 저장된 거래정보를 보내주는 프로세스

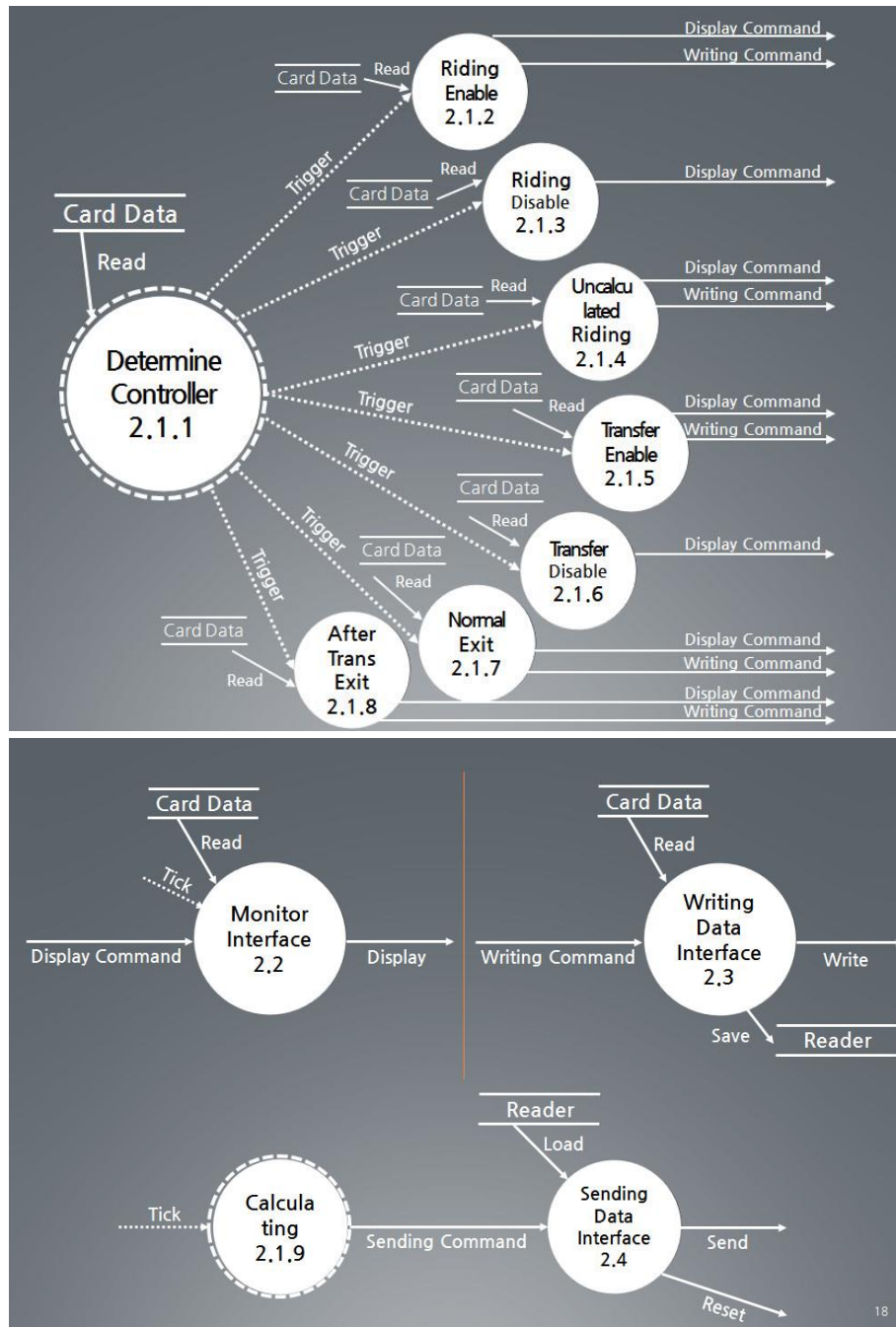
3.1.3.3.3 Data Dictionary

Data Name	Description	Format
Pass	카드에서 정보를 가져온다.	Data Structure
Display Command	모니터에 화면을 출력하라고 명령한다.	
Wrting	카드와 단말기에 갱신된	

Command	정보를 입력한다	
Sending Command	정산 시스템에 단말기의 기록을 보낸다.	

3.1.3.4 DFD Level

3.1.3.4.1 DFD



3.1.3.4.2 Process Specification

Reference No.	2.1.1
Name	Determine Controller
Input	Read
Output	Trigger
Process Description	카드의 정보를 받은 후 사용자의 기록을 분석한다.

Reference No.	2.1.2
Name	Riding Enable
Input	Trigger, Read
Output	Display Command, Writing Command
Process Description	일반 승차이고 탑승이 가능한 경우

Reference No.	2.1.3
Name	Riding Disable
Input	Trigger, Read
Output	Display Command
Process Description	일반 승차의 경우지만, 잔액이 부족하여 탑승이 불가능한 경우

Reference No.	2.1.4
Name	Uncalculated Riding
Input	Trigger, Read
Output	Display Command, Writing Command
Process Description	미정산 금액이 남아있는 상태에서 승차한 경우

Reference No.	2.1.5
Name	Transfer Enable
Input	Trigger, Read

Output	Display Command, Writing Command
Process Description	환승 후 승차하는 경우

Reference No.	2.1.6
Name	Transfer Disable
Input	Trigger, Read
Output	Display Command
Process Description	환승 후 승차시, 잔액이 부족하여 탑승하지 못하는 경우

Reference No.	2.1.7
Name	Normal Exit
Input	Trigger, Read
Output	Display Command, Writing Command
Process Description	일반적인 하차인 경우

Reference No.	2.1.8
Name	After Trans. Exit
Input	Trigger, Read
Output	Display Command, Writing Command
Process Description	환승 승차 후 하차하는 경우

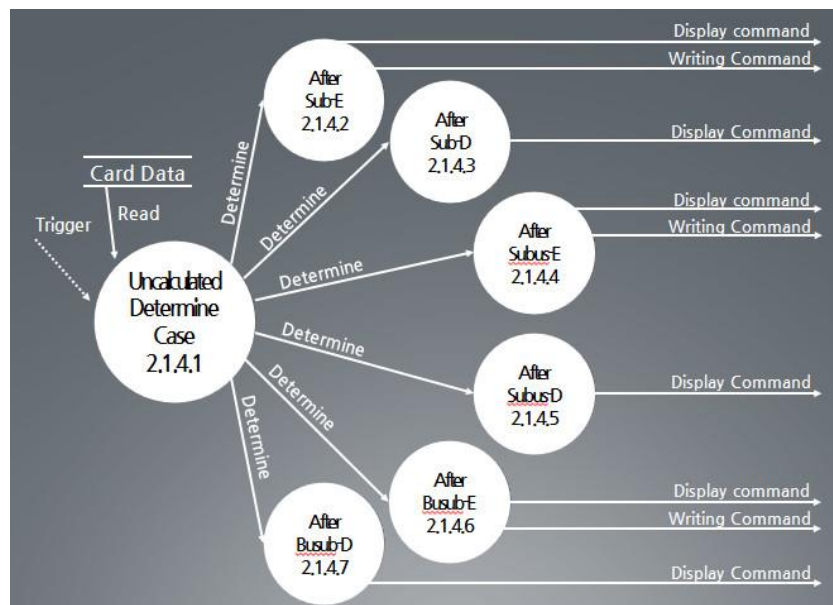
Reference No.	2.1.9
Name	Calculating
Input	Tick
Output	Sending Command
Process Description	3 분(하루)마다 단말기의 기록을 정산 시스템으로 전송한다

3.1.3.4.3 Data Dictionary

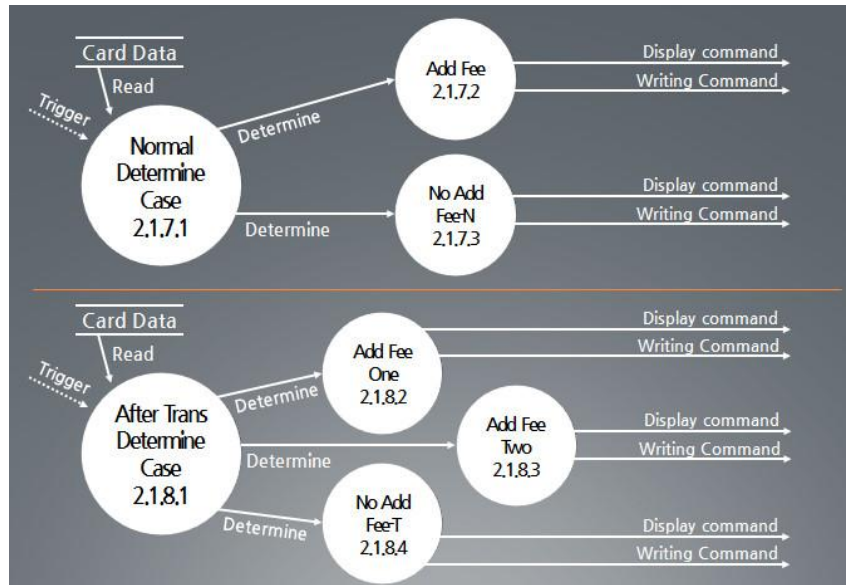
Input/Output Event	Description	Format
Save	단말기에 카드의 정보를 기록한다.	Data Structure
Load	단말기에 저장된 기록을 불러온다.	Data Structure
Reset	정산 시스템으로 기록을 전송 후에 시스템을 초기화한다.	
Reader	카드의 정보가 저장되는 단말기 정보 저장소	Data Structure

3.1.3.5 DFD Level 4

3.1.3.5.1 DFD (Bus/Subway)



3.1.3.5.2 DFD (Subway Only)



3.1.3.5.3 Process Specification

Reference No.	2.1.4.1
Name	Uncalculated Determine Case
Input	Read, Trigger
Output	Determine
Process Description	남아있는 미정산 금액을 판단한 후, 승차가능여부를 판단한다

Reference No.	2.1.4.2
Name	After Sub-E
Input	Determine
Output	Display Command, Writing Command
Process Description	지하철 하차 시 태그를 안하고 버스에 탑승 가능할 때

Reference No.	2.1.4.3
---------------	---------

Name	After Sub-D
Input	Determine
Output	Display Command
Process Description	지하철 하차 시 태그를 안하고 버스에 탑승이 불가할 때

Reference No.	2.1.4.4
Name	After Subus-E
Input	Determine
Output	Display Command, Writing Command
Process Description	지하철에서 버스 환승 후 하차태그를 안했지만 탑승이 가능할 때

Reference No.	2.1.4.5
Name	After Subus-D
Input	Determine
Output	Display Command
Process Description	지하철에서 버스 환승 후 하차태그를 안했지만 탑승이 불가할 때

Reference No.	2.1.4.6
Name	After Busub-E
Input	Determine
Output	Display Command, Writing Command
Process Description	버스에서 지하철 환승 후 하차태그를 안했지만 탑승이 가능할 때

Reference No.	2.1.4.7
Name	After Busub-D
Input	Determine

Output	Display Command
Process Description	버스에서 지하철 환승 후 하차태그를 안했지만 탑승이 불가할 때

Reference No.	2.1.7.1
Name	Normal Determine Case
Input	trigger, Read
Output	Determine
Process Description	일반 하차 시 추가 요금을 계산한다.

Reference No.	2.1.7.2
Name	Add Fee
Input	Determine
Output	Display Command, Writing Command
Process Description	일반 하차시 추가요금이 붙는 경우

Reference No.	2.1.7.3
Name	No Add Fee-N
Input	Determine
Output	Display Command, Writing Command
Process Description	일반 하차시 추가요금이 붙지 않는 경우

Reference No.	2.1.8.1
Name	After Trans Determine Case
Input	trigger, Read
Output	Determine
Process Description	버스에서 환승 후 하차 시 추가요금을 계산한다.

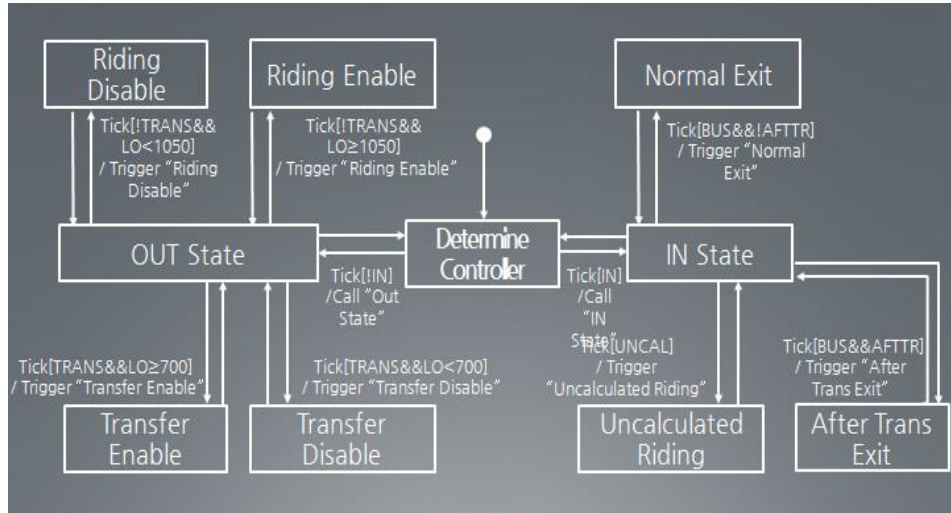
Reference No.	2.1.8.2
Name	Add Fee One
Input	Determine
Output	Display Command, Writing Command
Process Description	한 정거장 지났을 때 추가요금을 부과한다.

Reference No.	2.1.8.3
Name	Add Fee Two
Input	Determine
Output	Display Command, Writing Command
Process Description	두 정거장 이상 지났을 때 추가요금을 부과한다.

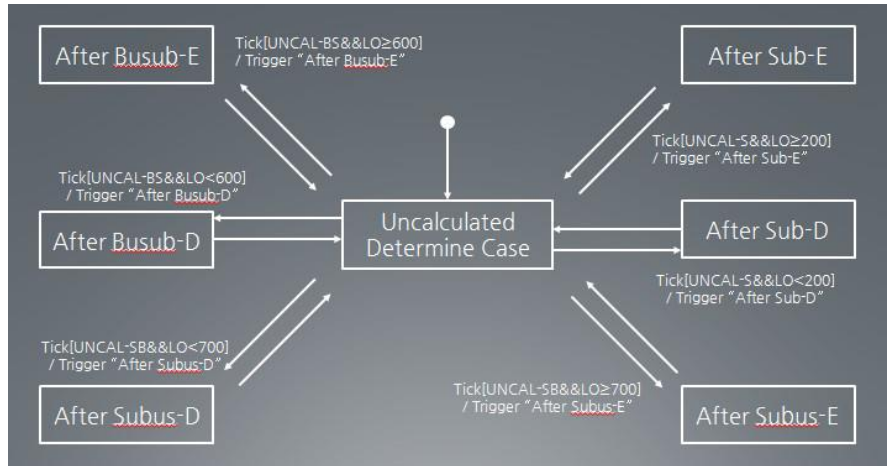
Reference No.	2.1.8.4
Name	No Add Fee-T
Input	Determine
Output	Display Command, Writing Command
Process Description	버스에서 환승 승차 후 추가요금이 없을 때

3.1.3.5.4 State Transition Diagram (STD)

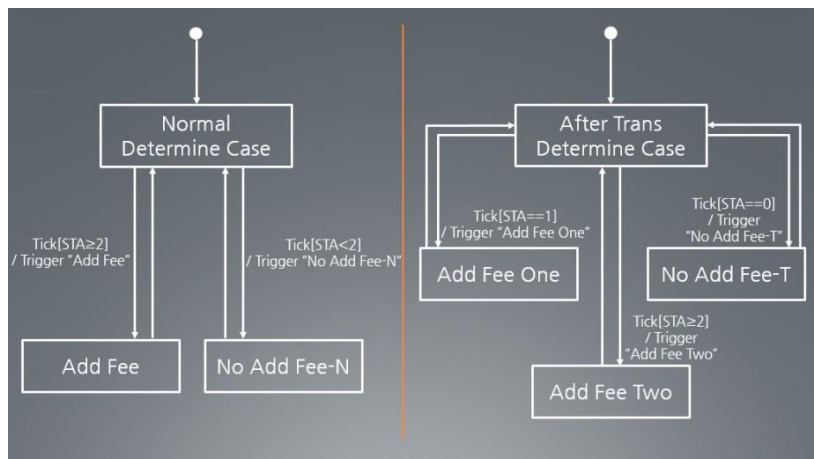
3.1.3.5.4.1 STD for Controller 2.1.1



3.1.3.5.4.2 STD for Controller 2.1.1.4



3.1.3.5.4.3 STD for 2.1.7 & 21.8

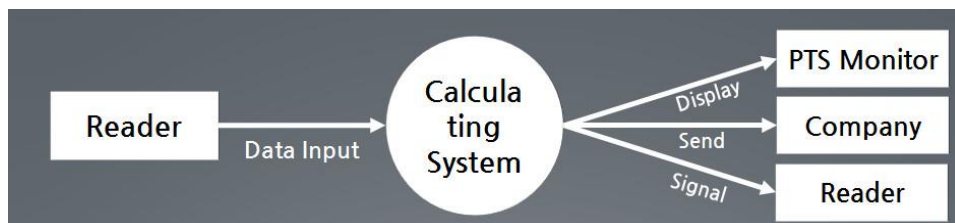


3.1.3.5.4.4 Data Dictionary

Data	Description	Format
UNCAL	미정산 요금이 있으면 TRUE	Boolean
TRANS	환승 승차 조건이 만족하면 TRUE	Boolean
AFTER	가장 최근 승차가 환승 승차이면 TRUE	Boolean
IN	가장 최근 승차를 했다면 TRUE	Boolean
BUS	가장 최근 이용 교통수단이 버스라면 TRUE	Boolean
UNCAL-S	지하철 하차시 미정산이 생긴 경우 TRUE	Boolean
UNCAL-SB	지하철->버스 환승 후 미정산이 생긴 경우 TRUE	Boolean
UNCAL-BS	버스->지하철 환승 후 미정산이 생긴 경우 TRUE	Boolean
LO	교통카드 잔액	INT
STA	지하철 승차 후 이동한 정거장 수	INT

3.2 Calculator

3.2.1 System Context Diagram



3.2.2 Event List

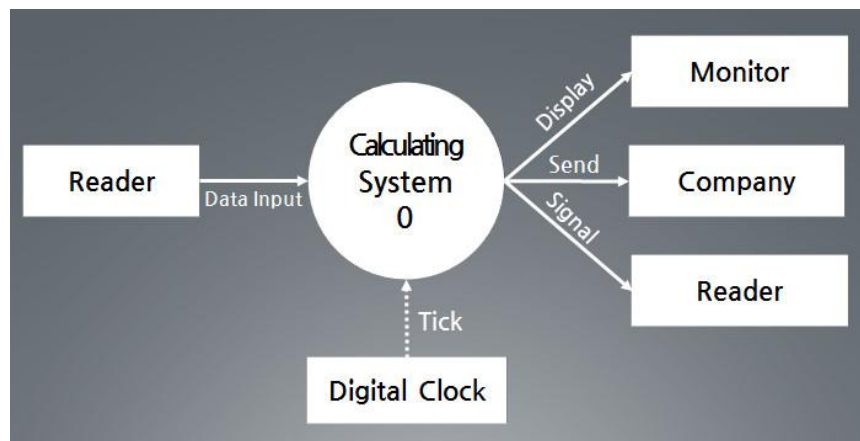
Input/Output Event	Description
Data Input	단말기로부터 기록을 받는다.

Display	모니터에 정산 결과를 띄운다.
Send	각 회사에 정산 결과를 전송한다.
Signal	단말기에 정산 완료신호를 보낸다.

3.2.3 Data Flow Diagram (DFD)

3.2.3.1 DFD Level 0

3.2.3.1.1 DFD



3.2.3.1.2 Process Specification

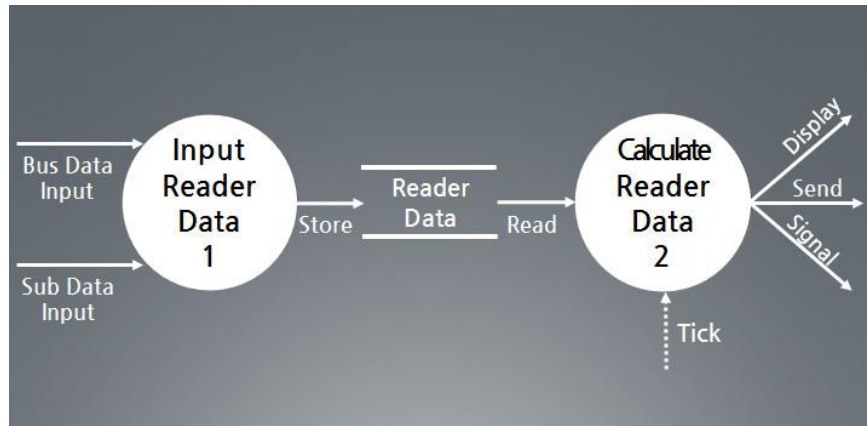
Reference No.	0
Name	Calculating System
Input	Data Input
Output	Display, Send, Signal
Process Description	정산 시스템의 메인 프로세스

3.2.3.1.3 Data Dictionary

Input/Output Event	Description	Format
Data Input	단말기로부터 기록을 받는다.	Text 파일
Display	모니터에 정산 결과를 띄운다.	시간, 교통수단, 돈(int, string, int)
Send	각 회사에 정산 결과를 전송한다.	시간, 교통수단, 돈(int, string, int)
Signal	단말기에 정산 완료신호를 보낸다.	tick

3.2.3.2 DFD Level 1

3.2.3.2.1 DFD



3.2.3.2.2 Process Specification

Reference No.	1
Name	Input Reader Data
Input	Bus Data Input, Sub Data Input
Output	Store
Process Description	카드가 태그 되었을 때 정보를 가져와 Card Data 에 저장한다.

Reference No.	2
Name	Calculate Reader Data
Input	Read
Output	Display, Send, Signal
Process Description	단말기의 기록들을 분석해 정산을 한다.

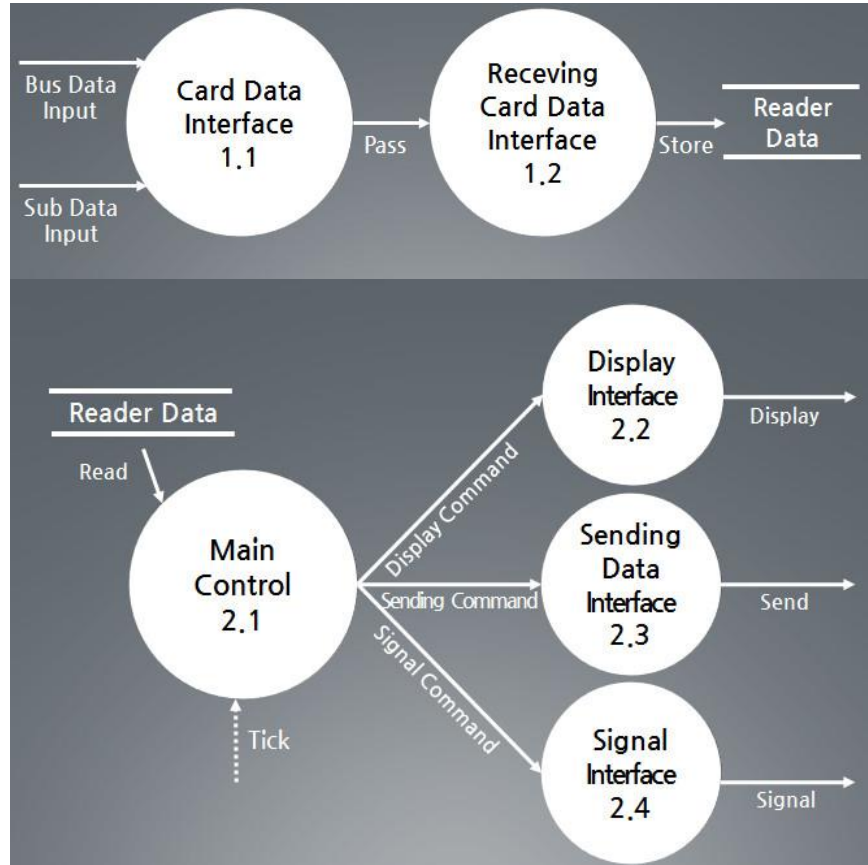
3.2.3.2.3 Data Dictionary (Calculator)

Input/Output Event	Description	Format
Bus Data Input	버스 단말기로부터 기록을 받는다.	Text 파일
Sub Data Input	지하철 단말기로부터 기록을 받는다.	Text 파일
Store	기록들을 저장한다.	Text 파일

Read	저장된 기록들을 읽어온다.	Text 파일
------	----------------	---------

3.2.3.3 DFD Level 2

3.2.3.3.1 DFD



3.2.3.3.2 Process Specification

Reference No.	1.1
Name	Reader Data Interface
Input	Bus Data Input, Sub Data Input
Output	Pass
Process Description	버스와 지하철로부터 기록을 받아 넘긴다.

Reference No.	1.2
Name	Combine Card Data Interface
Input	Pass
Output	Store

Process Description	버스와 지하철로부터 받은 기록을 합쳐서 저장한다.
---------------------	-----------------------------

Reference No.	2.1
Name	Main Control
Input	Read, Tick
Output	Display Command, Sending Command, Signal Command
Process Description	단말기로부터 받은 기록을 바탕으로 정산을 실시한다.

Reference No.	2.2
Name	Display Interface
Input	Display Command
Output	Display
Process Description	정산 완료된 기록을 모니터에 띄운다.

Reference No.	2.3
Name	Sending Data Interface
Input	Sending Command
Output	Send
Process Description	정산 완료된 기록을 각 회사로 전송한다.

Reference No.	2.4
Name	Signal Interface
Input	Signal Command
Output	Signal
Process Description	정산이 완료되면 각 단말기로 완료 신호를 보낸다.

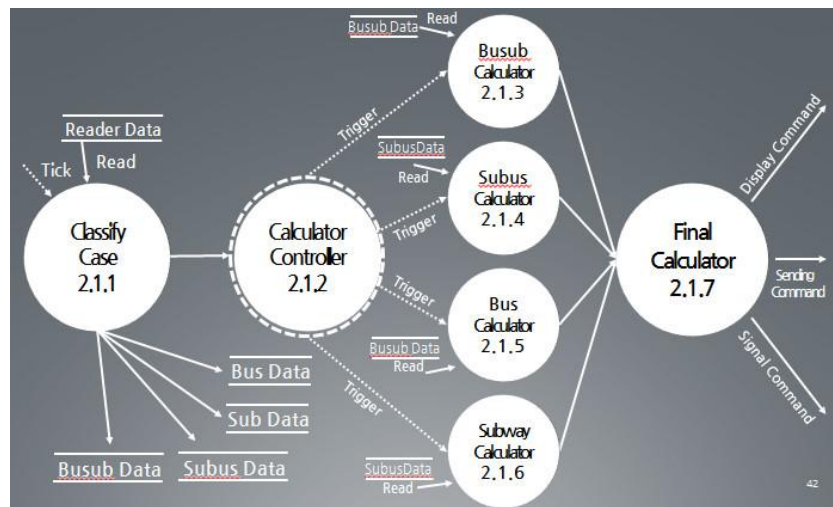
3.2.3.3.3 Data Dictionary

Input/Output Event	Description	Format
--------------------	-------------	--------

Pass	단말기의 기록이 입력되면 다음 단계로 넘겨준다.	Text 파일
Reader Data	단말기의 기록들이 종합되어 저장되는 곳	Text 파일
Display Command	모니터에 화면을 출력하라고 명령한다.	
Sending Command	각 회사에 완료된 정산 기록을 전송하라고 명령한다.	
Signal Command	각 단말기에 정산 완료 신호를 보내라고 명령한다.	

3.2.3.4 DFD Level 3

3.2.3.4.1 DFD



3.2.3.4.2 Process Specification

Reference No.	2.1.1
Name	Classify Case
Input	Tick, Read
Output	Account, Divide
Process Description	종합된 기록을 4 가지 경우로 분류한다.

Reference No.	2.1.2
Name	Calculator Controller
Input	Account
Output	Trigger
Process Description	각 계산기들을 작동하도록 시킨다.

Reference No.	2.1.3
Name	Busub Calculator
Input	Trigger, Read
Output	Sum
Process Description	버스에서 지하철로 환승한 경우를 계산한다.

Reference No.	2.1.4
Name	Subus Calculator
Input	Trigger, Read
Output	Sum
Process Description	지하철에서 버스로 환승한 경우를 계산한다.

Reference No.	2.1.5
Name	Bus Calculator
Input	Trigger, Read
Output	Sum
Process Description	버스만 이용한 경우를 계산한다.

Reference No.	2.1.6
Name	Subway Calculator
Input	Trigger, Read
Output	Sum
Process Description	지하철만 이용한 경우를 계산한다.

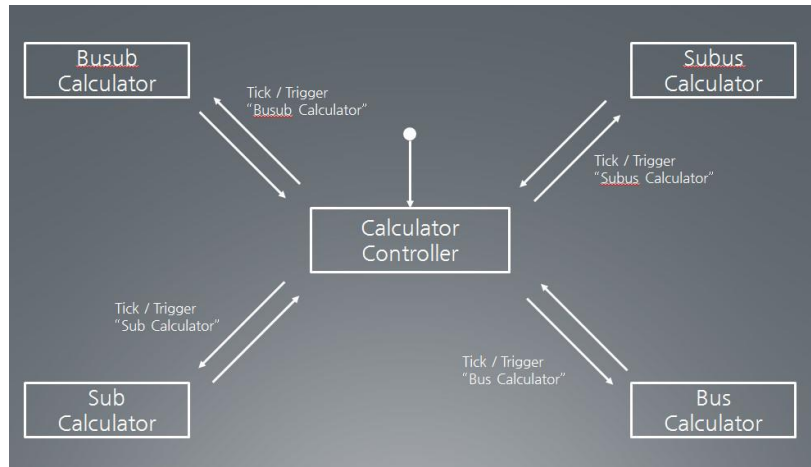
Reference No.	2.1.7
Name	Final Calculator
Input	Sum
Output	Display Command, Sending Command, Signal Command
Process Description	정산된 금액들을 합해 화면에 띄우고 회사에 전송하고 신호를 보낸다.

3.2.3.4.3 Data Dictionary

Input/Output Event	Description	Format
Divide	단말기로부터 받은 기록을 4 가지 경우로 나눈다.	Data Structure
Sum	정산된 결과를 합친다.	시간, 교통수단, 돈 (int, string, int)
Busub Data	버스에서 지하철로 환승한 경우의 데이터	Data Structure
Subus Data	지하철에서 버스로 환승한 경우의 데이터	Data Structure
Bus Data	버스만 탄 경우의 데이터	Data Structure
Subway Data	지하철만 탄 경우의 데이터	Data Structure
Account	정산을 시작한다.	

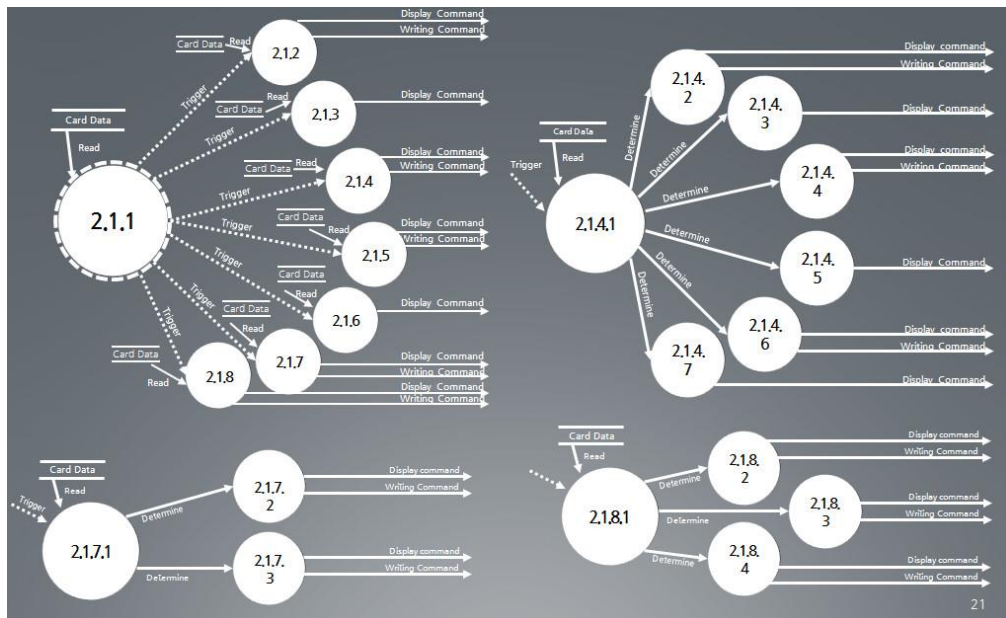
3.2.3.5 DFD Level 4

3.2.3.5.1 State Transition Diagram

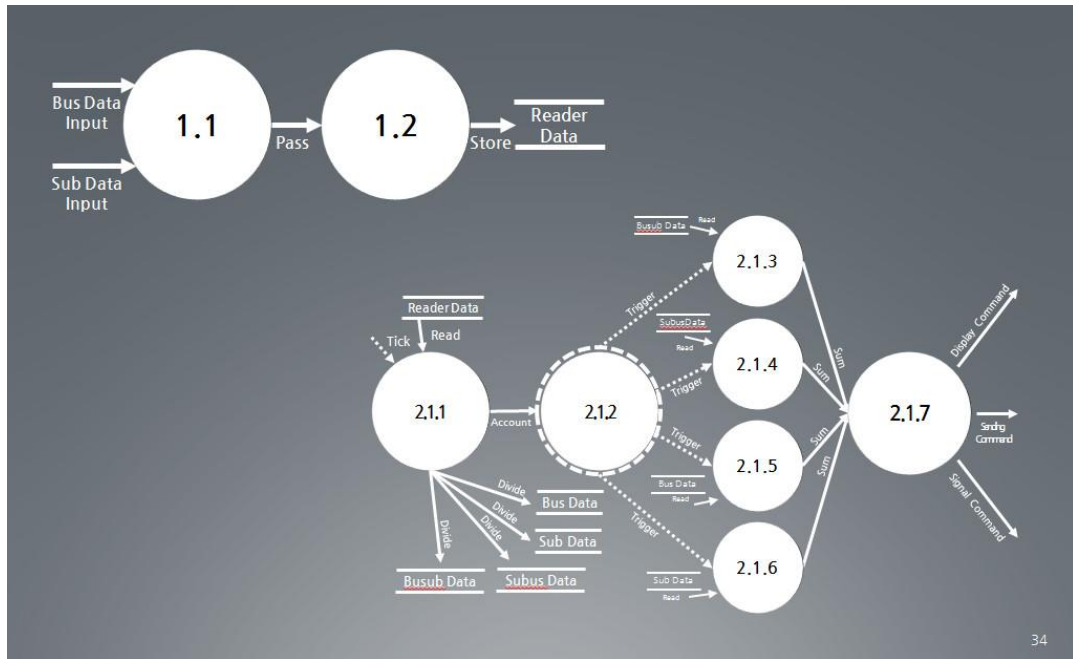


4 Overall

4.1 Bus/Subway Reader



4.2 Calculator



34