

Software Requirement Analysis for PTS System

Project Team
Team 6

Date
2014-10-30

Team Information
김창규 (201110202)
김민우 (201111339)
배장길 (201111359)
전진영 (201111382)

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	
	2.2.1	
	2.3 User characteristics	
	2.4 Constraints	
	2.5 Assumptions and dependencies	
	2.6 System Problem Solution	
3	Structured Analysis	
	3.1 System Context Diagram	
	3.1.1 Basic System Context Diagram	
	3.1.2 Event List	
	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	
	3.2.1.2.2 Data Dictionary	
	3.2.2 DFD level 1	
	3.2.2.1 DFD	
	3.2.2.2 Process Specification	
	3.2.2.2.1 Process 1	
	3.2.2.2.2 Process 2	
	3.2.2.3 Data dictionary	
	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	
	3.2.3.2.2 Process 1.2	
	3.2.3.2.3 Process 1.3	
	3.2.3.2.4 Process 1.4	
	3.2.3.2.5 Process 1.5	
	3.2.3.2.6 Process 1.6	

- 3.2.3.2.7 Process 1.7
- 3.2.3.2.8 Process 2.1
- 3.2.3.2.9 Process 2.2
- 3.2.3.3 Data dictionary
 - 3.2.3.3.1 Process 1 - Data dictionary
 - 3.2.3.3.2 Process 2 - Data dictionary
- 3.2.4 DFD level 3
 - 3.2.4.1 DFD
 - 3.2.4.2 Process Specification
 - 3.2.4.2.1 Process 1.3.1
 - 3.2.4.2.2 Process 1.3.2
 - 3.2.4.2.3 Process 1.3.3
 - 3.2.4.2.4 Process 1.3.4
 - 3.2.4.2.5 Process 1.7.1
 - 3.2.4.2.6 Process 1.7.2
 - 3.2.4.2.7 Process 2.2.1
 - 3.2.4.2.8 Process 2.2.2
 - 3.2.4.3 Data dictionary
 - 3.2.4.3.1 Process 1.2 ~ 1.3.4
 - 3.2.4.3.2 Process 1.7.1 ~ 1.7.2
 - 3.2.4.3.3 Process 2.1 ~ 2.2
- 3.2.5 DFD level 4
 - 3.2.5.1 State Transition Diagram
 - 3.2.5.1.1 State Transition Diagram for 1.7.1, 1.7.2, 2.2.1
 - 3.2.5.1.2 State Transition Diagram for 2.2.2
- 3.2.6 Overall DFD

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 6 (김창규, 김민우, 배장길, 전진영)

1.2.2 제한사항

실제 시스템과의 연동이 어려우므로 SW를 통해 시뮬레이션을
한다
하루는 3분으로 운행시간은 2분 30초이며 정산시간을 위해
30초를 소비한다.

1.2.3 제품의 활용도

개발이 완료된 후 대중 교통 시스템의 개발을 위한 프로토
타입으로 삼을수 있다.

1.2.4 개발환경 *

Develop system : Cygwin
Develop editor : Vi
Compiler : gcc

1.3 Definition, acronyms and abbreviations

HW : HardWare

PTC : Public Transportation System

SW : Software

태그 : 카드와 단말기가 통신할수 있도록 하는 행위. 승·하차시 요금 결제를
위한 행위

1.4 Reference

IEEE Std. 830-1998

Lab. introduction #1 (SASD)

(<http://dslab.konkuk.ac.kr/Class/2014/14SE/Lecture%20Note/Introduction%20to%20SASD.pdf>)

실습 수업 주제(SRS)

(<http://dslab.konkuk.ac.kr/Class/2014/14SE/PTS%20SRS%20Ver%201.0.pdf>)

1.5 Overview

SRS시스템을 컴퓨터상에서 간략하게 구현을 한다.

구현사항으로는 하드웨어(단말기), 소프트웨어(정산시스템) 이 두가지로 나뉘어 진다.

단말기에서는 카드와의 데이터 통신 및 승하차태그, LED Display가 가능하다.

소프트웨어(정산시스템)에서는 단말기에서 저장된 요금결제기록을 가져와서 정산을 한뒤 각 회사로 데이터를 전송한다.

정산이 시작되면 단말기는 태그를 할 수 없게 되고

정산이 끝날 때 단말기에 태그를 할 수 있게 되며 요금결제기록은 초기화된다.

2 Overall Description

2.1 Product Perspective

대중 교통 시스템으로 HW(단말기)의 역할을 대신하는 콘솔화면을 통해 이 시스템을 테스트 할수있다. 콘솔화면을 통해 입력된 동작을 SW 및 console화면으로 처리하여 시스템의 동작유무를 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 환승한경우는 단위 시간 당 버스의 환승 요금이 추가로 부가된다.

버스에서 지하철로 환승한경우는 한 역당 지하철의 환승 요금 추가로 부가된다. 하차 시 단말기에 태그를 하지않으면 환승은 적용되지 않는다.

정산은 하루에 한 번 이뤄진다. 버스과 지하철의 기록을 분석하고 버스과 지하철에 각각 수익을 배분한다.

2.3 User characteristics

User는 대중교통 승차 시 카드를 태그한다.

User는 하차시 카드를 태그할 수도 있고 아닐 수도 있다.

2.4 Constraints

버스 승차는 지역에 상관없이 할수 있다.
 지하철은 2호선 역종 5개만 고려한다.(동대문역사문화공원, 합정, 신림, 강남, 건대입구)
 하루는 3분으로 가정한다.
 다음날 운행이 시작하기 전까지는 정산이 반드시 이루어져야 한다.
 정산후 모든 프로그램의 정보는 초기화 된다.(사용자 카드 정보 제외)
 환승이 가능한 시간은 15초 이내다.
 버스환승시 추가요금의 기준인 단위시간은 30초이다.
 버스와 지하철의 기본료는 1050원이다.
 교통카드는 저장된 텍스트파일로 가정하고, 교통카드 태그행위를 해당 파일을 입력하는 것으로 가정한다.
 잔액이 모자를 경우 승차 및 환승이 불가능하다.
 버스환승 최고부과금액인 700원이 남아있지 않으면 버스로 환승할수 없다.
 지하철환승 최고 부과금액인 600원이 남아 있지 않으면 지하철로 환승할수 없다.
 하루(3분) 종료시 탑승되어 있는 승객은 미정산으로 처리한다.
 정산시 소수점 이하는 반올림한다.

2.5 Assumptions and dependencies

단말기 HW는 콘솔화면으로 대체한다.
 카드에 저장되어야하는 데이터와 교통카드 단말기의 누적 결제 기록은 *.txt에 저장하도록 한다.

2.6 System Problem Solution

1 미정산 처리

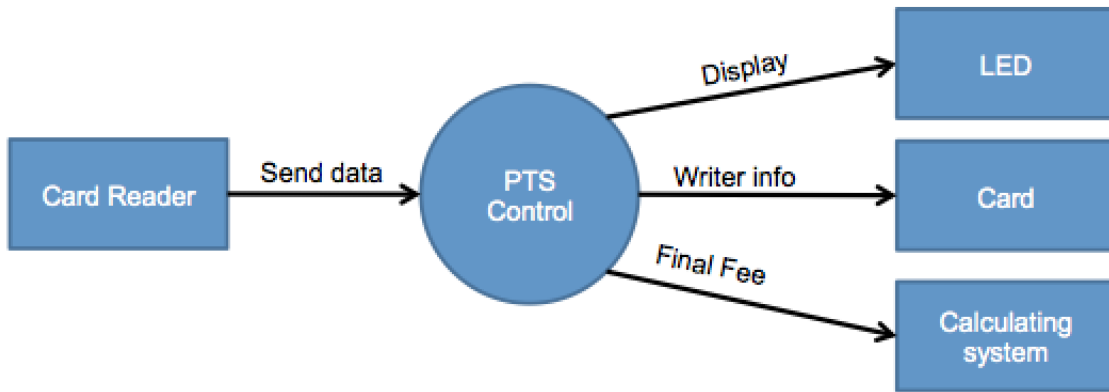
: 버스에서 일반승차시 하차태그를 하지 않고 내린 뒤, 다시 버스를 승차할 경우에는 승하차기록과 교통수단기록을 확인 후, 승차/버스 기록이면 미정산 요금 없이 일반 요금을 부과하고 승차처리한다.

: 지하철에서 일반승차시 하차태그를 하지않고 내린 뒤, 다시 지하철을 승차할 경우에는 승차태그가 하차로 찍히는 문제가 발생한다. 이 경우 단말기 시스템에서는 정상 처리된 것으로 처리한다. 이 문제는 사용자가 고의적으로 악용한 것으로 보고, 시스템상으로 해결 할 수 없고 시스템 외부에서 해결해야한다. 이 문제에 대한 악용을 최대한 방지하기 위해 다음과 같은 시스템을 둔다.

>>지하철 탑승시 갱신된 마지막 탑승시간으로부터 1분이 지나면 지하철 최대요금을 미정산 요금으로 부과한다. 이 경우 하차태그를 하지않은 경우에도 해당하며 일반탑승 시는 운임 최대금액인 200원, 환승탑승 시는 운임 최대금액은 600원으로 미정산 요금을 부과한다.

: 하루가 지난 후 마지막 카드기록이 전날이면서 승차기록이면, 다음 승차시 미정산 요금을 계산하여 부과한다.

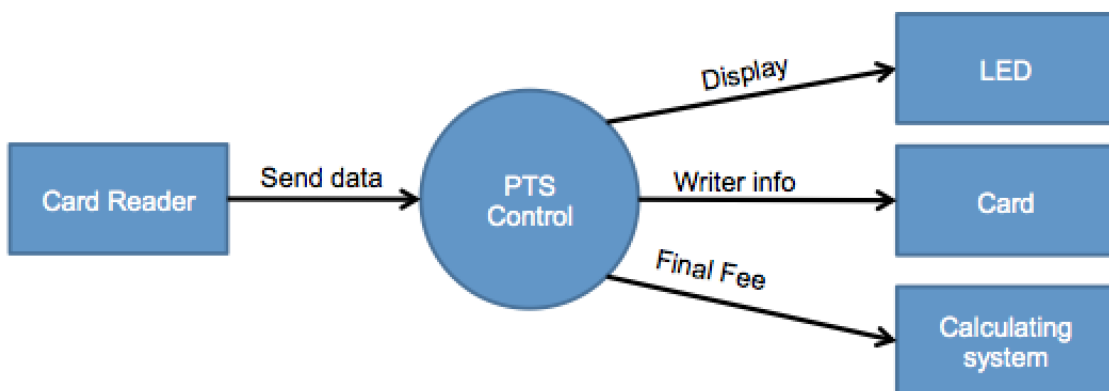
3 Structured Analysis
 3.1 Card Reader System
 3.1.1 System Context Diagram
 3.1.1.1 Basic System Context Diagram



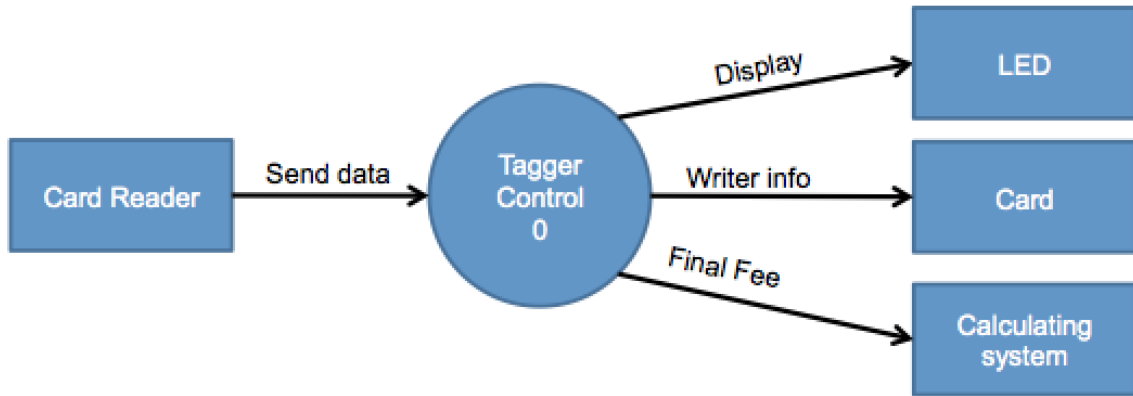
3.1.1.2 Event List

Input / Output Event	Description	Format / Type
Send data	카드 정보 및 태그 시간을 전송	
Display	LED에 표시될 정보 전송	
Writer info	카드에 갱신될 카드정보 전송	
Final Fee	최종 정산된 요금을 각 회사에 전송	

3.1.1.3 The System Context Diagram



3.1.2 Data Flow Diagram
 3.1.2.1 DFD level 0
 3.1.2.1.1 DFD



3.1.2.1.2 Process Specification
 3.1.2.1.2.1 Process 0

Reference No.	0
Name	Card Reader Interface
Input	Send data
Output	Card Info, Tagger ID, Time
Process Description	카드를 읽어서 단말기 ID 와 Time Tick로부터 들어온 태그 시간을 Data store에 저장

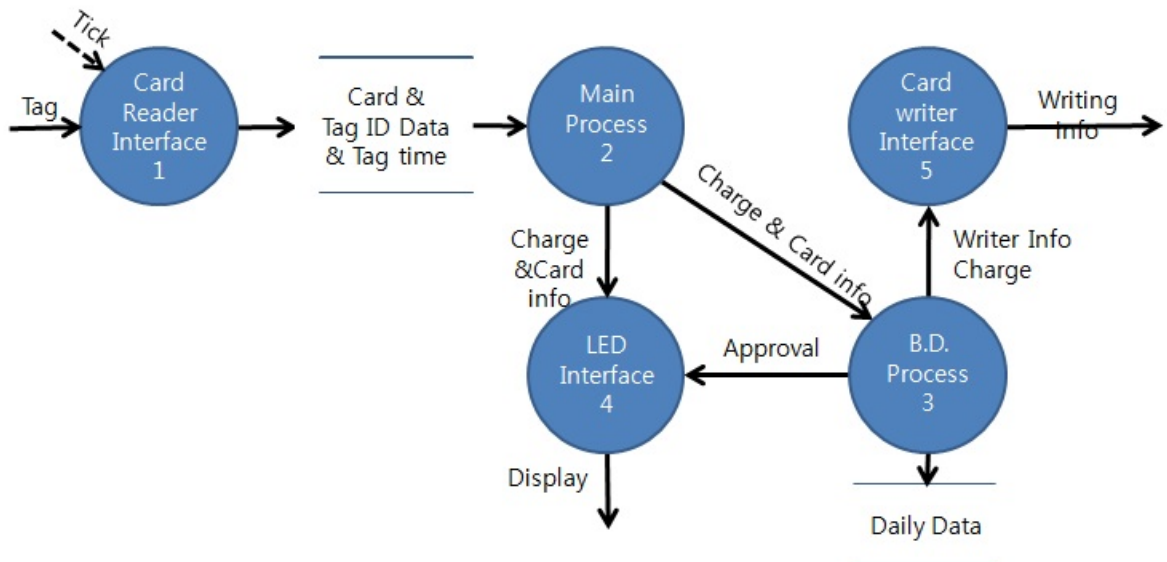
3.1.2.1.2.2 Data Dictionary

Input / Output Event	Description	Format / Type
Send data	카드 정보 및 태그 시간을 전송	Structure
Display	LED에 표시될 정보 전송	Structure
Writer info	카드에 갱신될 카드정보 전송	Structure
Final Fee	최종 정산된 요금을 각 회사에 전송	Structure

3.1.2.2 DFD level 1

3.1.2.2.1 DFD

DFD Level 1(Card Tagger)



3.1.2.2.2 Process Specification

3.1.2.2.2.1 Process 1

Reference No.	1
Name	Card Reader Interface
Input	Tag
Output	Card Info, Tagger ID, Time
Process Description	카드를 읽어서 단말기 ID와 Time Tick로부터 들어온 태그 시간을 Data store에 저장

3.1.2.2.2.2 Process 2

Reference No.	2
Name	Main Process
Input	Card & Tag ID Data & Tag time
Output	Input info, Charge
Process Description	승/하차 판별, 환승 여부, 미정산 여부, 교통수단 판별(버스, 지하철), 요금 처리 (잔액 - 부과금액)을 계산 및 처리

3.1.2.2.2.3 Process 3

Reference No.	4
Name	LED interface
Input	Input info, Charge
Output	Writer info
Process Description	들어온 정보들을 종합해서 카드에 기록

3.1.2.2.2.4 Process 4

Reference No.	4
Name	LED interface
Input	Input info, Charge
Output	Writer info
Process Description	들어온 정보들을 종합해서 카드에 기록

3.1.2.2.2.5 Process 5

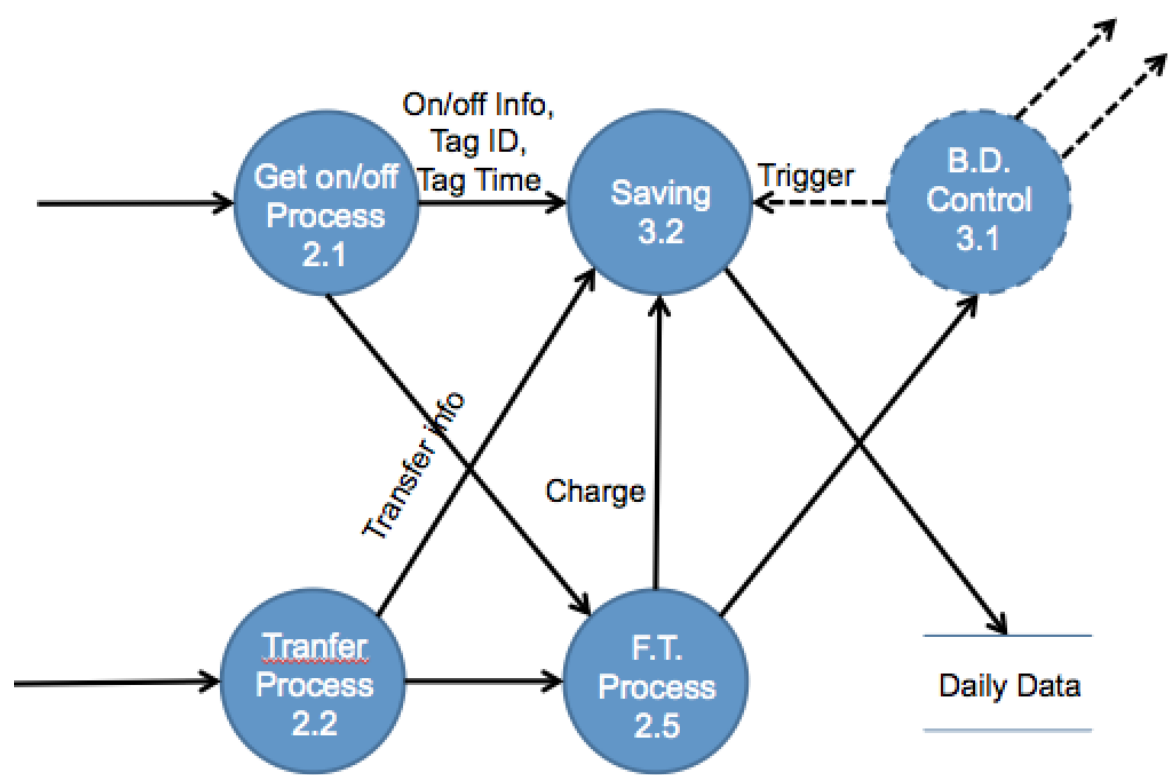
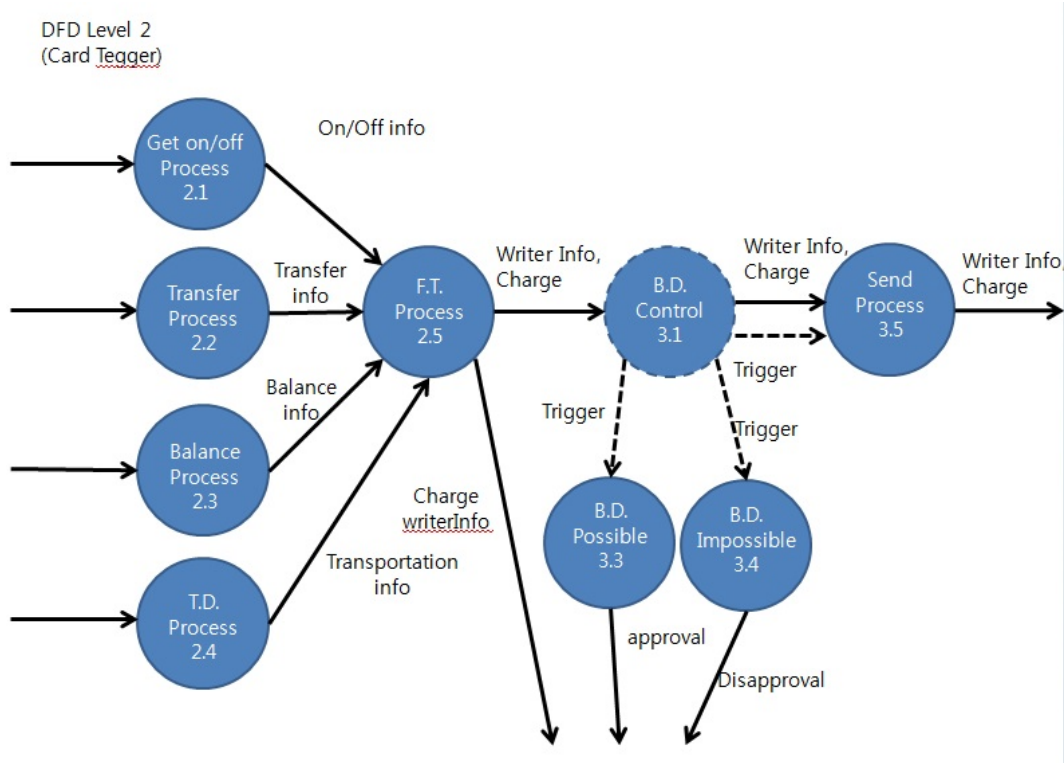
Reference No.	5
Name	승차 가능 프로세스
Input	Charge
Output	Approval, Overall Data
Process Description	들어온 Charge가 음의 값인지 양의 값인지 확인해서 승차를 허용 후 Daily data에 저장, Process 3에 Charge를 전송

3.1.2.2.3 Data dictionary

Input / Output Event	Description	Format / Type
Card & Tag ID Data & Tag time	카드정보(시간, 교통수단, 승/하차, 잔액, 탑승 단말기 정보), 단말기 ID정보, 태그시간	Structure
Input info	승/하차 여부, 교통 수단, 단말기 ID 정보, 현재 태그시간	structure
Charge	처리된 요금(잔액 - 결제 금액)	Integer
Charge & Card info	처리된 요금 및 카드 정보(시간, 교통수단, 승/하차, 잔액, 탑승 단말기 정보)	structure
Approval	처리된 요금을 이용하여 승차가능 여부 확인 후 승인여부 신호	True / False
Overall Data & Charge	승차가능 Process5에서 처리한 정보(마지막 태그 시간, 교통 수단, 승/하차, 결제 금액, 탑승 단말기 정보)	structure
Daily Data	마지막 태그시간, 교통수단, 승/하차, 결제 금액, 탑승 단말기 정보	structure

3.1.2.3 DFD level 2

3.1.2.3.1 DFD



3.1.2.3.2 Process Specification

3.1.2.3.2.1 Process 2.1

Reference No.	2.1
Name	Get on/off Process
Input	Card & Tag ID Data& Tag time
Output	On/off info, Tag ID, Tag Time
Process Description	카드정보(시간, 교통수단, 승/하차, 잔액, 탑승 단말기 정보)와 단말기 태그 ID를 받아서 승차인지 하차인지의 데이터(On/off info)와 Tag ID, Tag Time 전송

3.1.2.3.2.2 Process 2.2

Reference No.	2.2
Name	Transfer Process
Input	Card & Tag ID Data & Tag time
Output	Transfer info
Process Description	카드정보(시간, 교통수단, 승/하차, 잔액, 탑승 단말기 정보)와 단말기 태그 ID를 받아서 필요한 정보를 써서 환승 여부를 판별해서 output으로 전송

3.1.2.3.2.3 Process 2.3

Reference No.	2.3
Name	Balance Process
Input	Card & Tag ID Data& Tag time
Output	Balance info
Process Description	카드정보(시간, 교통수단, 승/하차, 잔액, 탑승 단말기 정보)와 단말기 태그 ID를 받아서 미정산 여부를 확인 후 전송

3.1.2.3.2.4 Process 2.4

Reference No.	2.4
Name	T.D. Process
Input	Card & Tag ID Data& Tag time
Output	Transportation info
Process Description	카드정보(시간, 교통수단, 승/하차, 잔액, 탑승 단말기 정보)와 단말기 태그 ID를 받아 필요한 정보를 처리하여 버스나 지하철의 단말기인지 판별하여 데이터 전송

3.1.2.3.2.5 Process 2.5

Reference No.	2.5
Name	F.T. Process
Input	Card & Tag ID Data& Tag time
Output	Writer Info, Charge
Process Description	카드정보(시간, 교통수단, 승/하차, 잔액, 탑승 단말기 정보)와 단말기 태그 ID를 받아 부과될 요금과 Writer info를 전송

3.1.2.3.2.6 Process 3.1

Reference No.	3.1
Name	B.D.(Board Decision) Control
Input	Writer info, Charge
Output	Writer info, Charge, Trigger
Process Description	Charge(잔액 - 결제금액)을 받아서 Charge가 결제가 가능 여부를 확인 후 승차를 승인 여부(Enable or Disable)를 판단

3.1.2.3.2.7 Process 3.2

Reference No.	3.2
Name	Saving
Input	Transfer info, On/off Info, Tag ID, Tag Time, Charge, Enable
Output	Daily Data
Process Description	Enable 신호를 받아서 데이터(승/하차, 교통수단,결제금액, 태그 시간)를 단말기에 저장

3.1.2.3.2.8 Process 3.3

Reference No.	3.3
Name	B.D.(Board Decision) Possible
Input	Trigger
Output	Approval
Process Description	Process 3.1에서 Trigger를 받아 approval(탑승 가능) 신호를 LED에 전송

3.1.2.3.2.9 Process 3.4

Reference No.	3.4
Name	B.D.(Board Decision) Impossible
Input	Trigger
Output	Disapproval
Process Description	3.1에서 Trigger를 받아 Disapproval(탑승 불가) 신호를 LED에 전송

Process 3.5

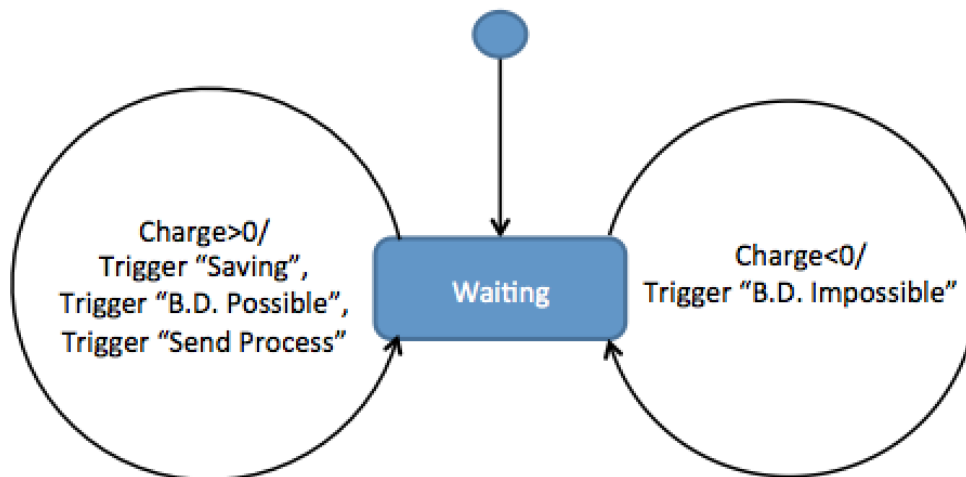
Reference No.	3.5
Name	Send Process
Input	Writer Info, Charge, Trigger
Output	Writer Info, Charge
Process Description	Process 3.1에서 Trigger를 받아서 Card interface에 Writer Info, Charge를 전송

3.1.2.3.3 Data dictionary

Input / Output Event	Description	Format / Type
On/off info	승/하차 표현	String
Transfer info	환승 여부	String
Balance info	미정산 여부	String
Transportation info	버스 / 지하철 표현	String
Charge	잔액 - 결제금액	Integer
Enable	Charge가 +일 때 승차가능을 표현한 Boolean	True/false
Disable	Charge가 -일 때 승차불가능을 표현한 Boolean	True/false
Approval	승차 허용	True/false
Disapproval	승차 불허	True/false
Writer Info	카드정보(시간, 교통수단, 승/하차, 탑승 단말기 정보)	structure

3.1.3 DFD Level 3

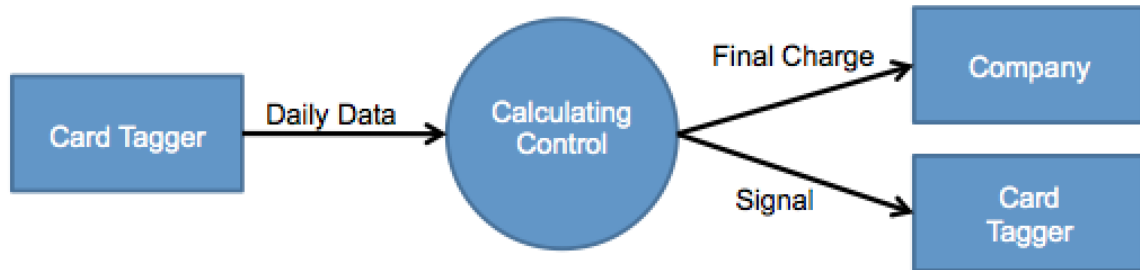
3.1.3.1 State Transition Diagram



3.2 Calculate System

3.2.1 System Context Diagram

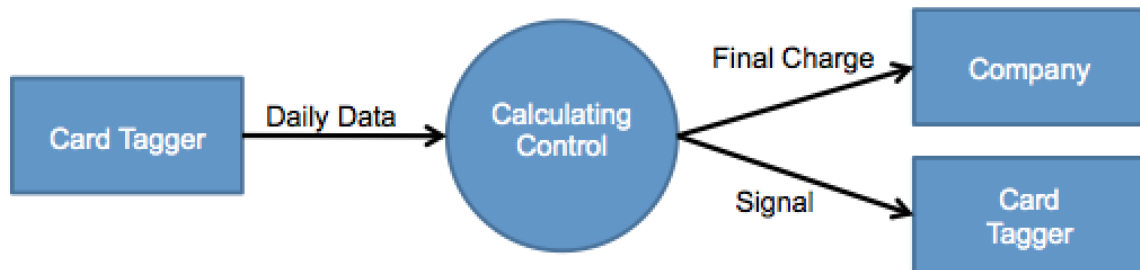
3.2.1.1 Basic System Context Diagram



3.2.1.2 Event List

Input / Output Event	Description	Format / Type
Daily Data	단말기 저장기록	
Final charge	단말기 저장기록을 정산한 데이터	
Signal	태그 중지 및 태그 재시작 데이터	

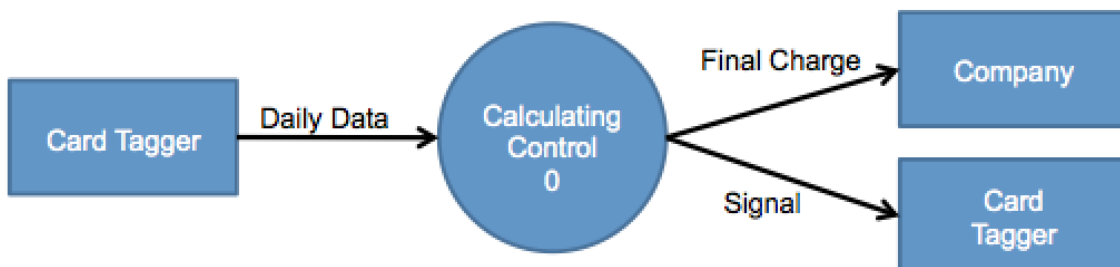
3.2.1.3 The System Context Diagram



3.2.2 Data Flow Diagram

3.2.2.1 DFD Level 0

3.2.2.1.1 DFD



3.2.2.1.2 Process Specification
3.2.2.1.2.1 Process 0

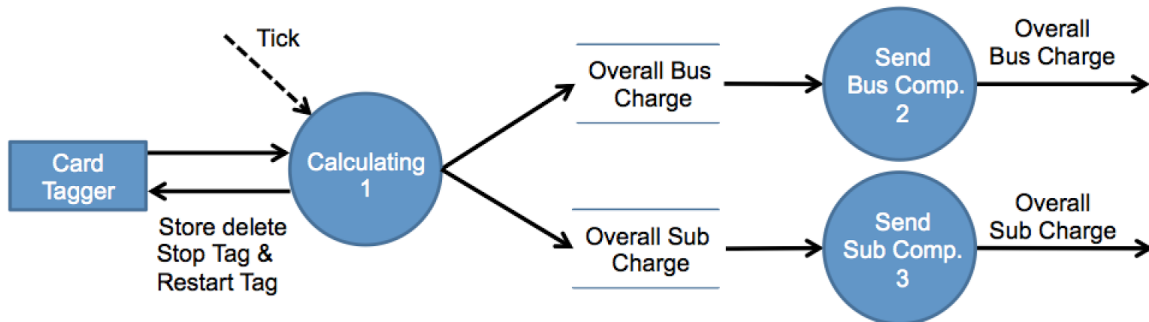
Reference No.	0
Name	Calculating Control
Input	Daily Data
Output	Overall Bus Charge, Overall Sub Charge, Stop Tag & Restart Tag, Store delete
Process Description	정산시스템의 메인 컨트롤

3.2.2.1.2.2 Data Dictionary

Input / Output Event	Description	Format / Type
Daily Data	단말기 저장기록	
Final charge	단말기 저장기록을 정산한 데이터	
Signal	태그 중지 및 태그 재시작 데이터	

3.2.2.2 DFD Level 1

3.2.2.2.1 DFD



3.2.2.2.2 Process Specification
3.2.2.2.2.1 Process 1

Reference No.	1
Name	정산
Input	Daily Data
Output	Overall Bus Charge, Overall Sub Charge, Stop Tag & Restart Tag, Store delete
Process Description	요금을 교통수단에 따라서 분류 후 합산하여 회사에 전달 정산이 완료 시 Daily Data를 초기화 카드 리더기에 태그를 중지 또는 재시작 신호 전송

3.2.2.2.2.2 Process 2

Reference No.	2
Name	Send Bus Company
Input	Overall Bus Charge
Output	Overall Bus Charge
Process Description	Overall Bus Charge를 받아서 버스 회사에 전달

3.2.2.2.3 Process 3

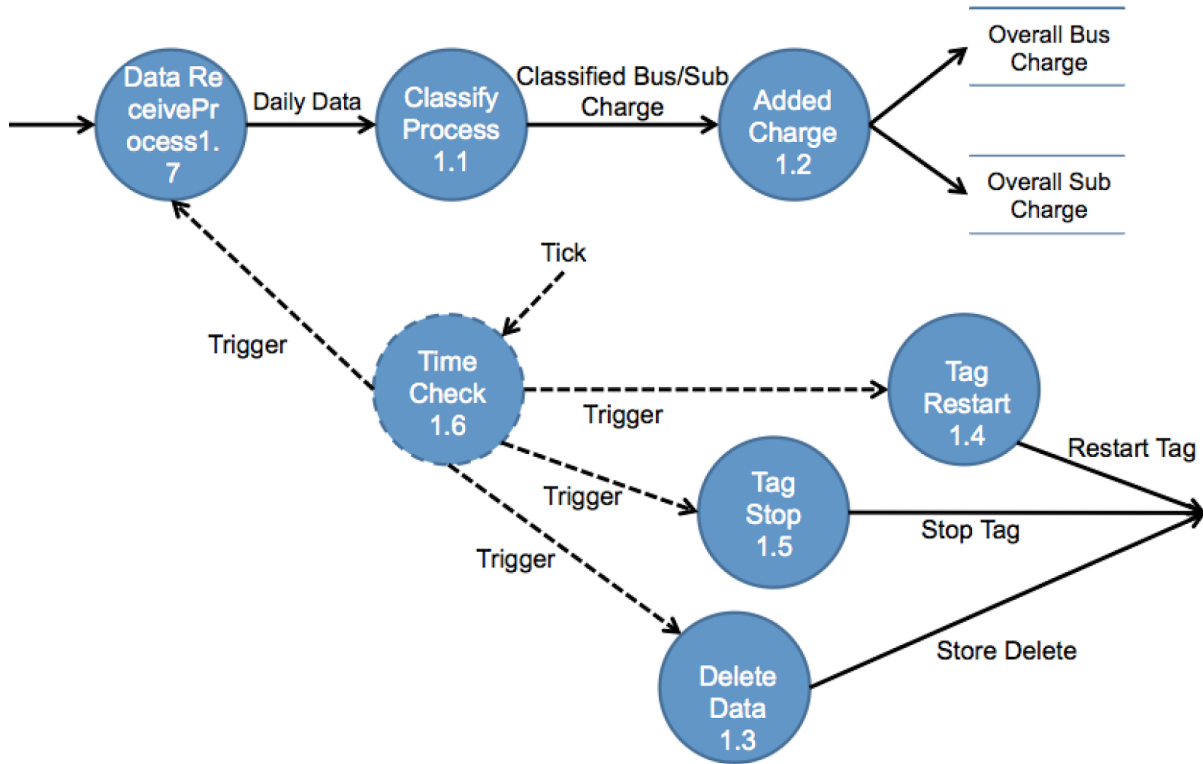
Reference No.	3
Name	Send Sub Company
Input	Overall Sub Charge
Output	Overall Sub Charge
Process Description	Overall Sub Charge를 받아서 지하철 회사에 전달

3.2.2.2.3 Data Dictionary

Input / Output Event	Description	Format / Type
Daily Data	단말기에서 저장되어있는 정보(태그 시간, 교통수단, 승/하차, 결제 금액, 탑승 단말기 정보)를 가지고 있다.	Structure
Store delete	데이터 저장소에 저장되어있는 데이터를 초기화하라는 신호	True/false
Overall Bus Charge	시간(YYYYMMDD), 교통수단, 결제 금액	Structure
Overall Sub Charge	시간(YYYYMMDD), 교통수단, 결제 금액	Structure
Stop Tag & Restart Tag	태그를 중지하거나 재시작을 하는 신호	True/false

3.2.2.3 DFD Level 2

3.2.2.3.1 DFD



3.2.2.3.2 Process Specification

3.2.2.3.2.1 Process 1.1

Reference No.	1.1
Name	Classify Process
Input	Start Classifying , tick
Output	Classified Bus/sub Charge
Process Description	분류를 시작하는 데이터를 받아서 Daily Data(태그 시간, 교통수단, 승/하차, 결제 금액, 탑승 단말기 정보) 를 가져와서 교통수단에 따라서 데이터를 분류한다.

3.2.2.3.2.2 Process 1.2

Reference No.	1.2
Name	Added charge
Input	Classified Bus/sub Charge
Output	Overall Bus Charge, Overall Sub Charge
Process Description	분류된 버스요금과 지하철 요금을 각각 합산해서 버스요금 총액(시간, 교통수단, 정산금액) 과 지하철 요금 총액(시간, 교통수단, 정산금액)으로 나누어 저장

3.2.2.3.2.3 Process 1.3

Reference No.	1.3
Name	Delete Data
Input	Trigger
Output	Store delete
Process Description	정산완료 신호를 받아서 Daily Data를 초기화

3.2.2.3.2.4 Process 1.4

Reference No.	1.4
Name	Tag Restart
Input	Trigger
Output	Restart Tag
Process Description	정산완료 신호를 받아 카드 리더기에 태그 승인 신호 전송

3.2.2.3.2.5 Process 1.5

Reference No.	1.5
Name	Tag Stop
Input	Trigger
Output	Stop Tag
Process Description	정산시작 신호를 받아 카드 리더기에 태그 받는 것을 중지 신호 전송

3.2.2.3.2.6 Process 1.6

Reference No.	1.6
Name	Time Check
Input	Tick
Output	Trigger
Process Description	정산 시작하라는 신호 (2분30초), 정산완료 (하루 끝 3분) 신호를 보낸다.

3.2.2.3.2.7 Process 1.7

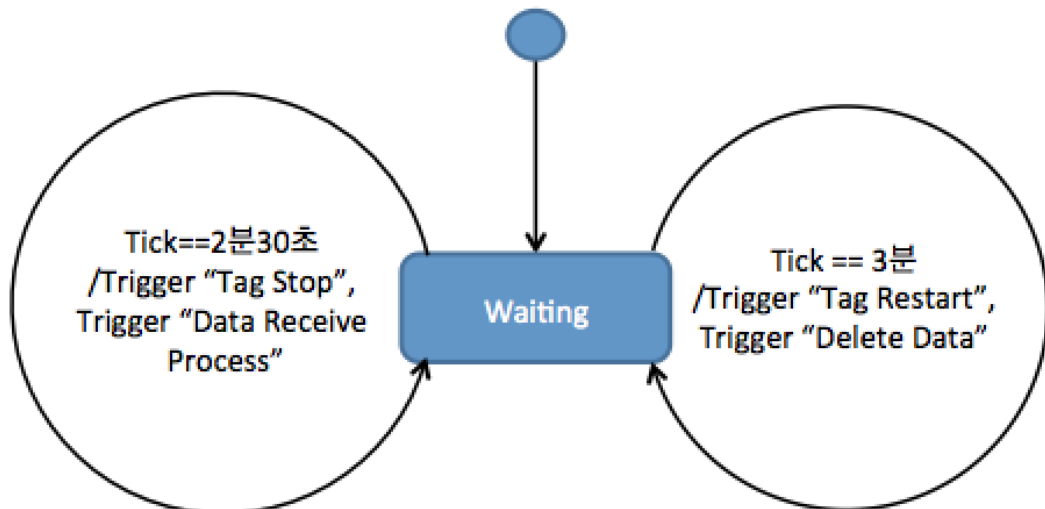
Reference No.	1.7
Name	Classify Start
Input	Trigger
Output	Start Classifying
Process Description	정산을 시작 신호 전송

3.2.2.3.3 Data Dictionary

Input / Output Event	Description	Format / Type
Classified Bus/sub Charge	교통수단에 따라서 Daily Data를 분류한 정보들	structure
Trigger(1.6->1.5,1.4)	하루가 완료(3분) 되었다는 신호	True/false
Trigger(1.6->1.8,1.7)	운영중지 (2분 30초)되었다는 신호	True/false
Restart Tag	태그 받는 것을 다시 시작하라는 신호	True/false
Stop Tag	태그 받는 것을 중지하라는 신호	True/false

3.2.2.4 DFD Level 3

3.2.2.4.1 State Transition Diagram



3.3 Overall DFD

