

Software Requirement Specification for Public Transportation System

Project Team

Team2

Date

2014-09-25

Team Information

201111341 김성민

201111391 진청현

201311259 권오승

201311303 이정은

Table of Contents

1 개요.....	4
1.1 목적.....	4
1.2 범위.....	4
1.3 용어정리.....	5
1.4 참고문헌.....	5
1.5 Overview.....	5
2 개발 대상 설명.....	5
2.1 개발 대상.....	5
2.2 기 능.....	5
2.3 사용자 특징.....	6
2.4 제약 및 가정 사항.....	6
3 Structured Analysis.....	8
3.1 System Context Diagram.....	8
3.1.1 Basic System Context Diagram.....	8
3.1.2 Event List.....	9
3.2 Data Flow Diagram.....	9
3.2.1 DFD level 0.....	9
3.2.1.1 DFD.....	9
3.2.1.2 Process Specification.....	9
3.2.1.2.1 Process 0.....	9
3.2.1.3 Data Dictionary.....	10
3.2.2 DFD level1.....	10
3.2.2.1 DFD.....	10
3.2.2.2 Process Specification.....	10
3.2.2.2.1 Process1.....	10
3.2.2.2.2 Process2.....	11
3.2.2.3 Data Dictionary.....	11
3.2.3 DFD level2.....	11
3.2.3.1 DFD.....	11
3.2.3.2 Process Specification.....	11
3.2.3.2.1 Process2.1.....	11
3.2.3.2.2 Process 2.2.....	12
3.2.3.2.2 Process 2.3.....	12
3.2.3.3 Data Dictionary.....	12
3.2.4 DFD level 3.....	12

3.2.4.1 DFD for Calculator2.1.....12

3.2.4.2 DFD for Data Control2.2.....13

3.2.4.3 DFD for Display Control2.3.....13

3.2.4.4 Process Specification.....14

3.2.4.4.1 Process 2.1.1.....14

3.2.4.4.2 Process 2.1.2.....14

3.2.4.4.3 Process 2.1.3.....14

3.2.4.4.4 Process 2.1.4.....14

3.2.4.4.5 Process 2.1.5.....14

3.2.4.4.6 Process 2.2.1.....14

3.2.4.4.7 Process 2.2.2.....15

3.2.4.4.8 Process 2.2.3.....15

3.2.4.4.9 Process 2.2.1.1.....15

3.2.4.4.10 Process 2.3.1.....15

3.2.4.4.11 Process 2.3.2.....15

3.2.4.4.12 Process 2.3.3.....16

3.2.4.4.13 Process 2.3.4.....16

3.2.4.4.14 Process 2.3.5.....16

3.2.5 DFD level 4.....16

3.2.5.1 State Transition Diagram for Calculator2.1.....16

3.2.5.2 State Transition Diagram for AccumulatedInfo Send and Display Control....17

3.3 System Context Diagram - Account System.....17

3.3.1 DFD level 0.....17

3.3.1.1 DFD.....17

3.3.1.2 Event List.....18

3.3.2 DFD level 0.....18

3.3.2.1 DFD.....18

3.3.2.2 Process Specification.....18

3.3.2.2.1 Process 0.....18

3.3.2.3 Data Dictionary.....19

3.3.3 DFD level 1.....19

3.3.3.1 DFD.....19

3.3.3.2 Process Specificataion.....19

3.3.3.2.1 Process 1.....19

3.3.3.2.2 Process 2.....19

4 Overall.....20

1 개요

1.1 목적

본 문서는 2014년 건국대학교의 소프트웨어공학 개론 강의의 실습과제를 설명한다. 실습과제는 대중교통시스템(PTS : Public Transportation System)을 소프트웨어만을 이용한 가상의 시스템으로 구현하는 것을 의미한다.

1.2 범위

현재 운영중인 PTS는 <그림 1>(김형환 2010)과 같다. 본 프로젝트는 전체 PTS 중 지하철, 버스 및 정산 시스템만을 대상으로 구현하는 것으로 규모를 제한한다. 또한 버스 1대와 지하철 2호선 중 5개 역(건대입구, 왕십리, 합정, 신림, 강남)만을 대상으로 한다.

모든 시스템은 SW만으로 구현한다. HW가 필요한 부분은 SW모듈을 만들어 가상의 HW를 구현한다.



그림 1 서울의 교통카드 운영시스템 Ver. DS-2014SE-PTS-SRS-1.0

1.3 용어 정리

HW: Hardware

PTS: Public Transportation System

SW: Software

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

1.4 참고 문헌

(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”,
수도권교통본부, 2009

1.5 Overview

2장 개발 대상에 대한 설명: 3장 세부 기능 명세

2 개발 대상 설명

2.1 개발 대상

SW로 개발된 PTS는 총 3가지로 구성된다. 버스용 단말기와 지하철용 단말기, 전산 시스템 이다.

2.2 기능

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,

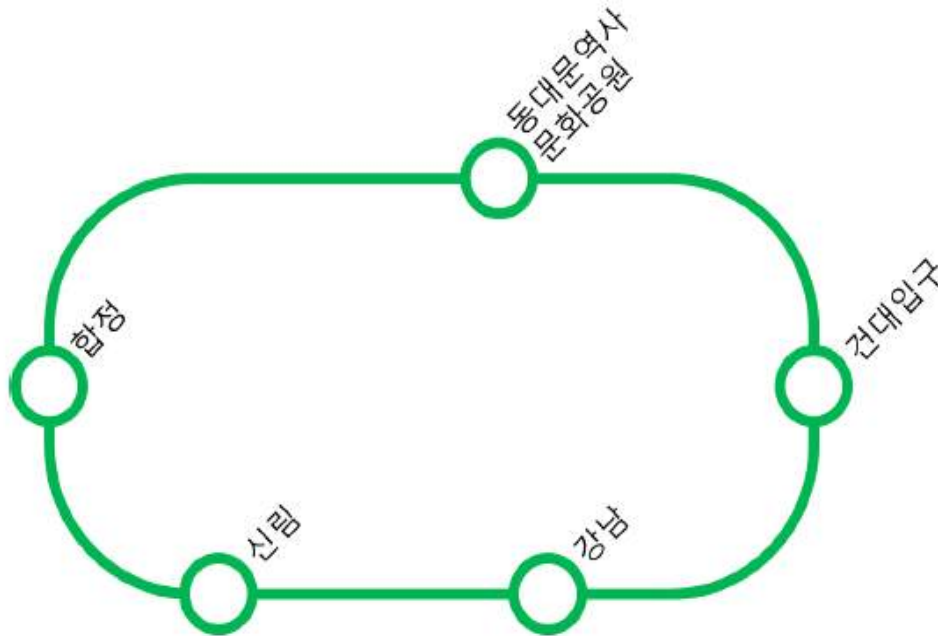
정산은 하루에 한 번 이뤄진다. 버스과 지하철의 기록을 분석하고 버스과 지하철에 각각 수익을 배분한다.

2.3 사용자 특징

사용자는 대중교통 승차 시 카드를 태그한다.
사용자는 하차 시 카드를 태그 할 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 전 까지는 정산이 반드시 이루어 져야 한다.
 정산 후 모든 프로그램의 정보는 초기화 된다. (사용자 카드 정보 제외)
 환승이 가능한 시간은 15초 이내다.
 버스 환승 시 추가요금의 기준인 단위는 30초이다.
 버스와 지하철의 기본료는 1050원이다.
 교통카드는 저장된 텍스트 파일로 가정하고, 교통카드 태그 행위를 해당 파일을 입력 하는 것으로 가정한다.
 잔액이 모자를 경우 태우지 않는다.
 버스 환승 최고 부담금액인 700원이 남아 있지 않으면 버스로 환승시키지 않는다.
 지하철 환승 최고 부담금액인 600원이 남아 있지 않으면 지하철로 환승시키지 않는다.
 하루(3분) 종료 시 탑승되어 있는 승객은 미정산으로 처리한다. (미정산 금액: 표1,2 참조) 정산시 소수점 이하는 반올림 한다.(표 5참조)

표 2 지하철 요금 규정

기본 요금	1050원
거리 비례 추가 요금	2 정거장 이상시 200원 추가
환승 요금	1 정거장당 300원 추가 (최고 600원을 넘지 않음)
미정산 요금	일반 하차 시 단말기를 태그하지 않았을 경우 200원을 다음 승차 시 부과 한다.
	버스에서 지하철 환승 후 하차 시 단말기를 태그하지 않았을 경우 환승 최대 요금인 600원을 부과한다.

표 1 버스 요금 규정

기본 요금	1050원
환승 요금	30초당 100원 추가 (최고 700원을 넘지 않는다.)
미정산 요금	지하철에서 버스 환승 후 하차 시 단말기를 태그하지 않았을 경우 환승 최고 요금인 700원을 다음 승차 시 부과 한다.

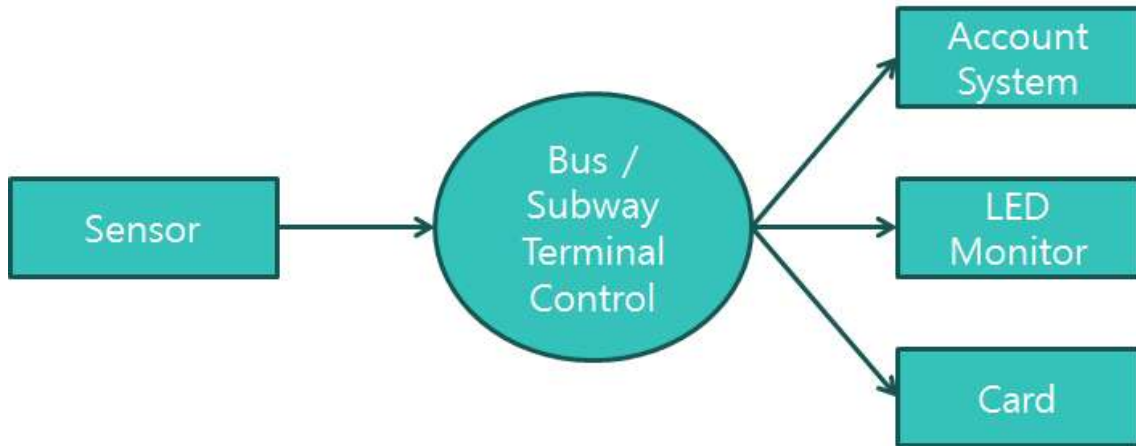
표 5 정산 방법

<p>공식: 버스→지하철 환승 버스 = 총금액 * 버스 요금 / (버스 요금 + 총금액) 지하철 = 총금액 * 총금액 / (버스 요금 + 총금액) 공식: 지하철→버스 환승 버스 = 총금액 * 총금액 / (지하철 요금 + 총금액) 지하철 = 총금액 * 지하철 요금 / (지하철 요금 + 총금액)</p>
<p>Ex) 버스 금액 : 1050 지하철 환승 금액 : 600 정산 금액 버스 : $1650 * 1050 / (1050 + 1650) = 642$ (반올림) 지하철 : $1650 * 1650 / (1050 + 1650) = 1008$ (반올림)</p>
<p>미 정산 금액의 경우 버스를 타고 지하철로 환승 후 단말기를 태그하지 않고 내렸을 경우 총금액을 지하철 환승 최고 가격인 600으로 하여 계산한다. 지하철을 타고 버스로 환승 후 단말기를 태그하지 않고 내렸을 경우 총금액을 버스 환승 최고 가격인 700으로 하여 계산한다. 추후 사용자가 버스나 지하철을 다시 탑승할 경우 사용자 카드에 해당 미정산 금액을 차감하고, 초기 규정 요금을 부과한다.</p>

3. Structured Analysis

3.1 System Context Diagram

3.1.1 Basic System Context Diagram



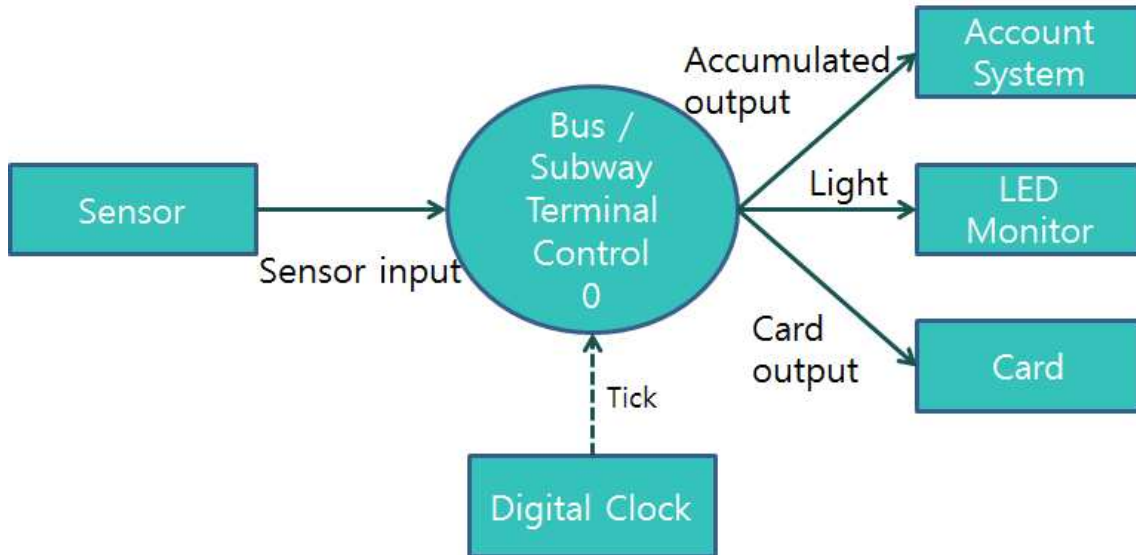
3.1.2 Event List

Input/Output Event	Description
Sensor Input	When card is tagged, it is transmitted to inform controller of card information
Accumulated Output	transmits the calculated information to Account System
Light	Display commands to the LED Monitor
Card Output	Re-enter the information of the card when it is allowed on board

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

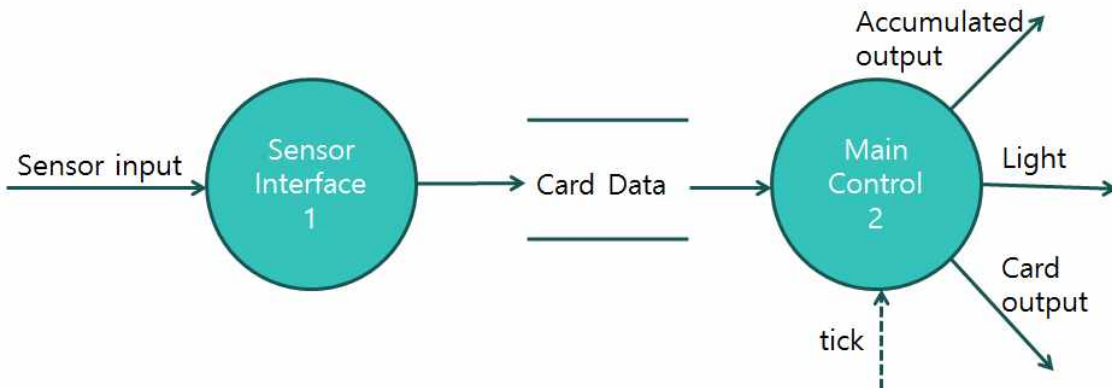
Reference No.	0
Name	Bus / Subway Terminal Control
Input	Sensor Input , Tick
Output	Accumulated Output, Light, Card Output
Process Description	It is main of Terminal System.

3.2.1.3 Data Dictionary

Input/Output Event	Description	Format/Type
Sensor Input	When card is tagged, it is transmitted to inform Terminal Control	Ture/False,Interrupt
Accumulated Output	transmits the calculated information to Account System	Stirng, double
Light	Display commands to the LED Monitor	True/False,Interrupt
Card Output	Re-enter the information of the card when it is allowed on board	String, double

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	Sensor Interface
Input	Sensor Input
Output	Card Data
Process Description	When card is tagged, it is transmitted Card Data to Main Control

3.2.2.2.2 Process 2

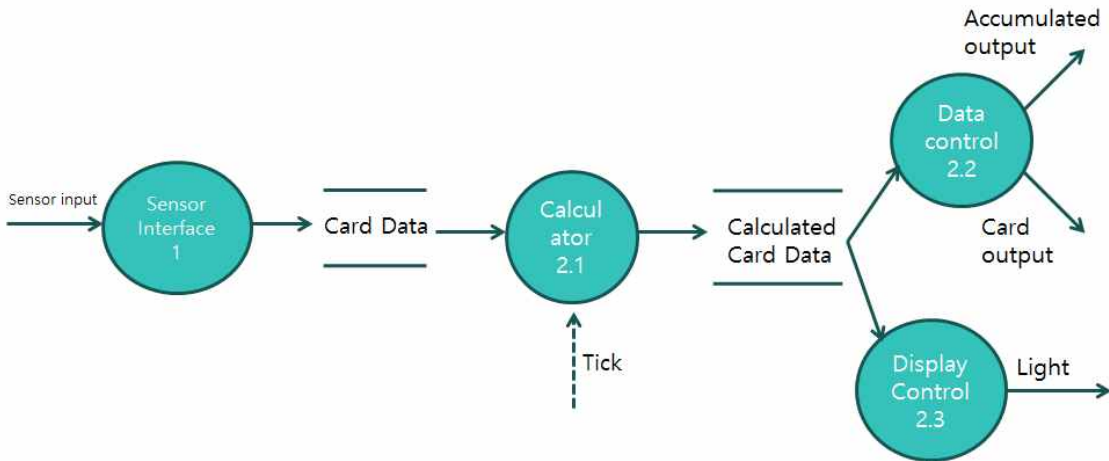
Reference No.	2
Name	Main Control
Input	Card Data, tick
Output	Accumulated Output, Light, Card Output
Process Description	It is controller that involved in operating about all process. When it loads data value from data repository, it commands a couple of processes to operate some functions on Account System, LED Monitor and Card

3.2.2.3 Data Dictionary

Data Name	Description
Card Data	It is include Time, Means, In/Out, Balance, Terminal and Transfer Data

3.2.3 DFD level 2

3.2.3.1 DFD



3.2.3.2 Process Specification

3.2.3.2.1 Process 2.1

Reference No.	2.1
Name	Calculator
Input	Card Data, Tick
Output	Calculated Card Data, Time data
Process Description	Using the card information and time date calculates the fare and permit boarding. Then, create a new information to restore on the card

3.2.3.2.2 Process 2.2

Reference No.	2.2
Name	Data Control
Input	Calculated Card Data, Time Data
Output	Accumulated Output, Card Output
Process Description	Sending the Accumulated Data to Account System and the Calculated Card Data to Card.

3.2.3.2.2 Process 2.3

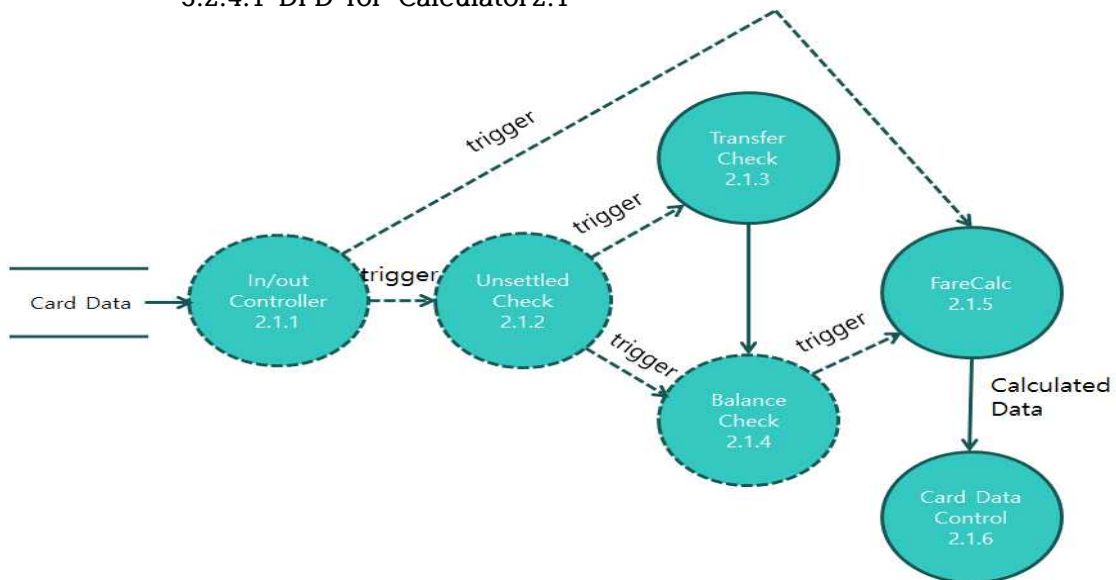
Reference No.	2.3
Name	Display Control
Input	Calculated Card Data, Time Data
Output	Light
Process Description	Using the Calculated Card Data and Time Data send the information to be output to the LED Monitor

3.2.2.3 Data Dictionary

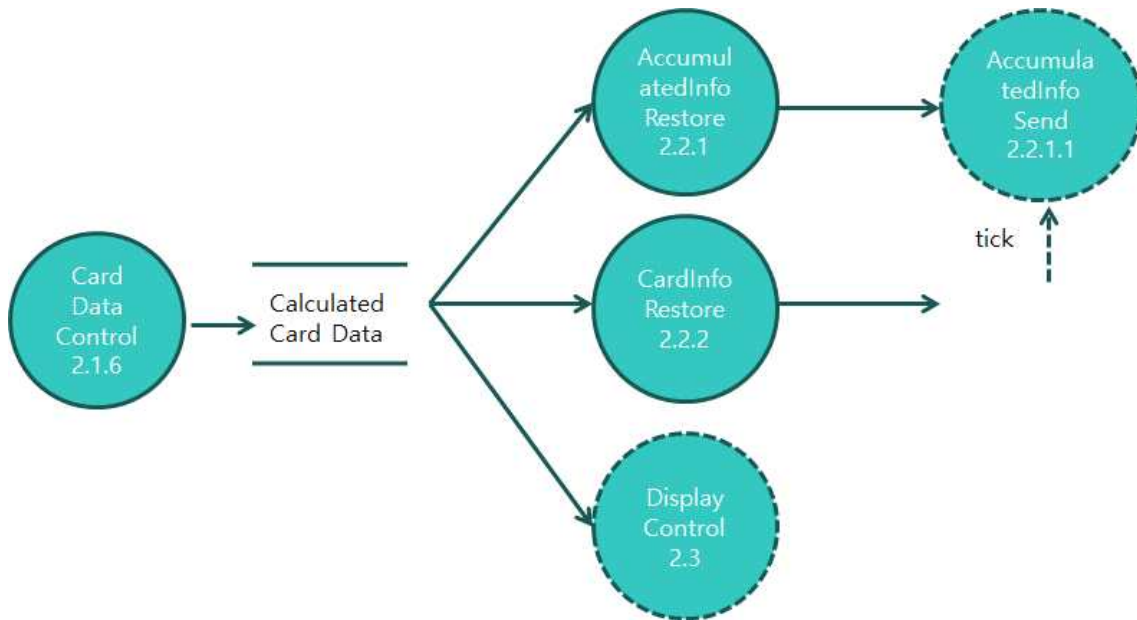
Data Name	Description
Calculated Card Data	It is calculated the card data includes Time, Means, In/Out, Balance, Terminal and Transfer Data

3.2.4 DFD level 3

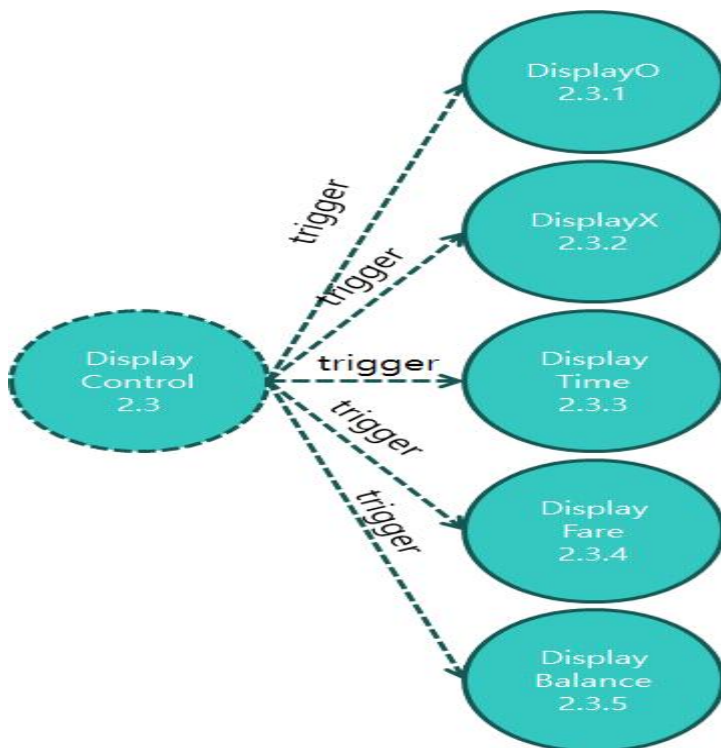
3.2.4.1 DFD for Calculator2.1



3.2.4.2 DFD for Data Control2.2



3.2.4.3 DFD for Display Control2.3



3.2.4.4 Process Specification

3.2.4.4.1 Process 2.1.1

Reference No.	2.1.1
Name	In/Out Controller
Input	Card Data
Output	Trigger
Process Description	Check the card is In/Out and sends the Trigger data

3.2.4.4.2 Process 2.1.2

Reference No.	2.1.2
Name	Unsettled Check
Input	Trigger
Output	Trigger
Process Description	Check the card is unsettled and sends the Trigger data

3.2.4.4.3 Process 2.1.3

Reference No.	2.1.3
Name	Transfer Check
Input	Trigger
Output	Transfer Data(include Card Data)
Process Description	Check the card is Transfer and sends the Transfer data

3.2.4.4.4 Process 2.1.4

Reference No.	2.1.4
Name	Balance Check
Input	Transfer Data(include Card Data)
Output	Trigger
Process Description	Compare Balance with Fare and sends Trigger Data

3.2.4.4.5 Process 2.1.5

Reference No.	2.1.5
Name	FareCalc
Input	Trigger
Output	Calculated Data
Process Description	Caluculate the Fare and sends Calculated Data

3.2.4.4.6 Process 2.2.1

Reference No.	2.2.1
Name	Accumulated Info Restore
Input	Calculated Card Data
Output	Accumulated Data
Process Description	Using the Calculated Card Data sends Accumulated Data

3.2.4.4.7 Process 2.2.2

Reference No.	2.2.2
Name	Card Info Restore
Input	Calculated Card Data
Output	Card Restore Command
Process Description	Sending the Calculated Card Data to Card

3.2.4.4.8 Process 2.2.3

Reference No.	2.2.3
Name	Display Control
Input	Calculated Card Data
Output	Triiger
Process Description	Using the Caculated Card Data and sends Trigger

3.2.4.4.9 Process 2.2.1.1

Reference No.	2.2.1.1
Name	Accumulated Info Send
Input	Accumulated Data, Tick
Output	Accumulated Data
Process Description	When Settlement Time sending Accumulated Date to Account System

3.2.4.4.10 Process 2.3.1

Reference No.	2.3.1
Name	DisplayO
Input	Triiger
Output	LED Monitor Command
Process Description	When allowed to boarding sends the command to LED Monitor

3.2.4.4.11 Process 2.3.2

Reference No.	2.3.2
Name	DisplayX
Input	Triiger
Output	LED Monitor Command
Process Description	When not allowed to boarding sends the command to LED Monitor

3.2.4.4.12 Process 2.3.3

Reference No.	2.3.3
Name	DisplayTime
Input	Enable/Disable
Output	LED Monitor Command
Process Description	After receiving Enable/Disable value from Display Control, it sends LED Monitor Command to LED Monitor Interface in order to show or hide Time.

3.2.4.4.13 Process 2.3.4

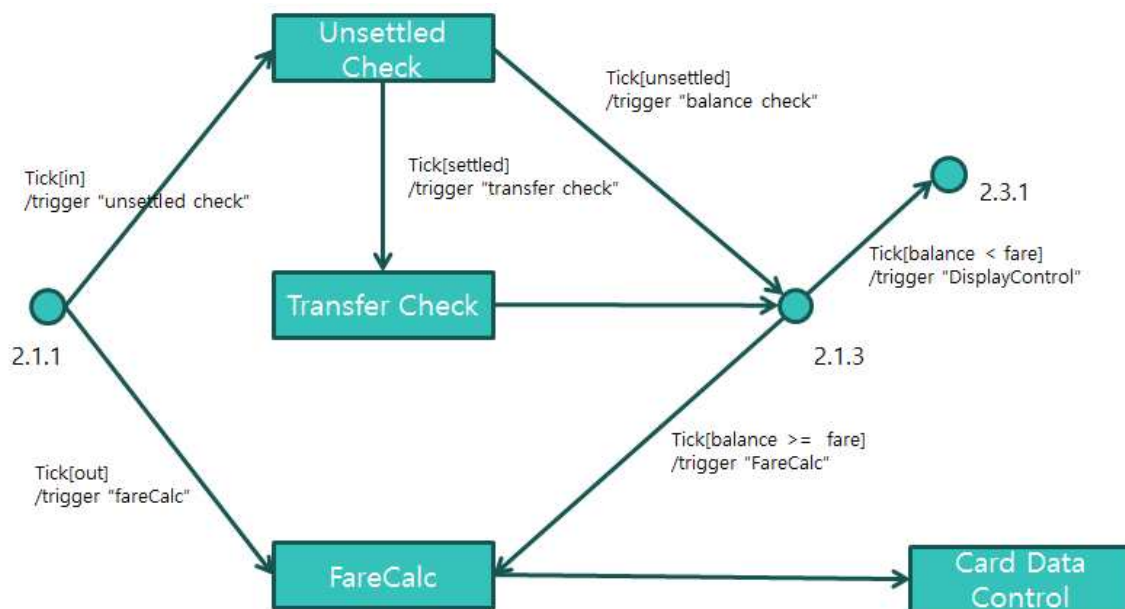
Reference No.	2.3.4
Name	DisplayFare
Input	Triiger
Output	LED Monitor Command
Process Description	When allowed to boarding and leaveing Bus/Subway sends the command to LED Monitor

3.2.4.4.14 Process 2.3.5

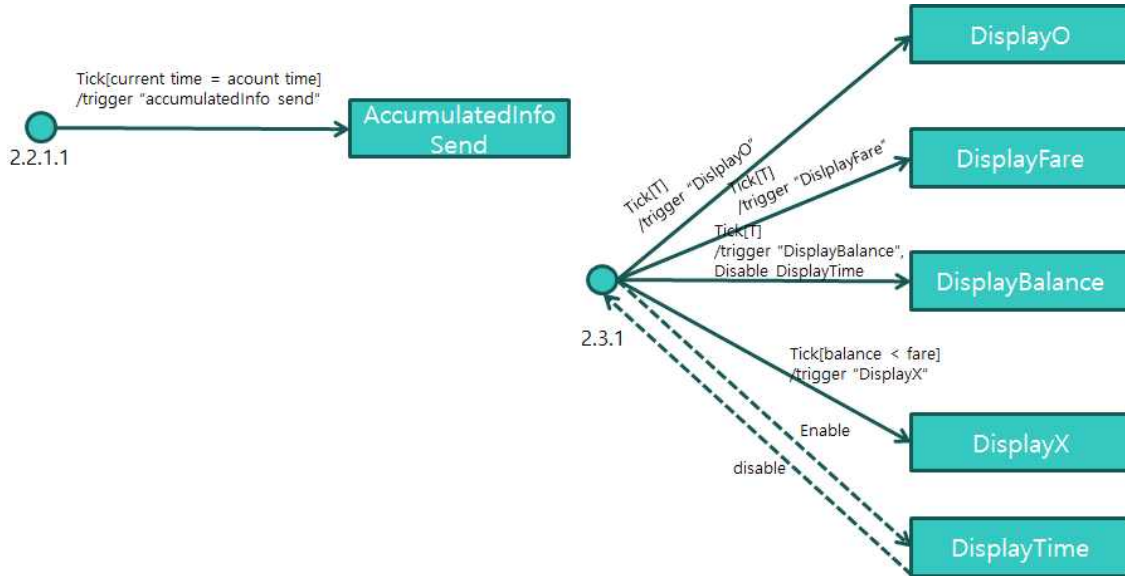
Reference No.	2.2.1
Name	DisplayBalance
Input	Triiger
Output	LED Monitor Command
Process Description	When allowed to boarding and leaveing Bus/Subway sends the command to LED Monitor

3.2.5 DFD level 4

3.2.5.1 State Transition Diagram for Calculator2.1

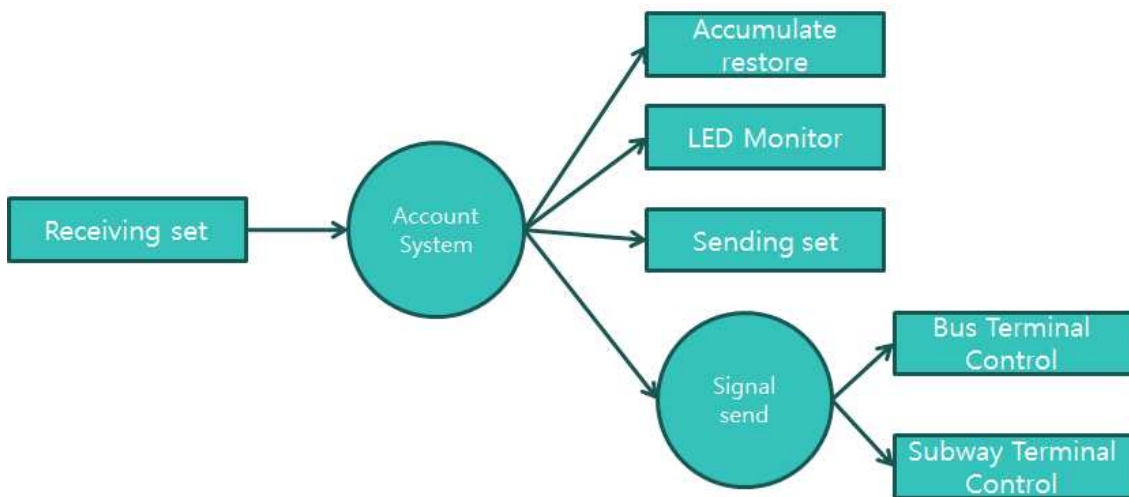


3.2.5.2 State Transition Diagram for AccumulatedInfo Send and Display Control



3.3 System Context Diagram - Account System

3.3.1 Basic System Context Diagram

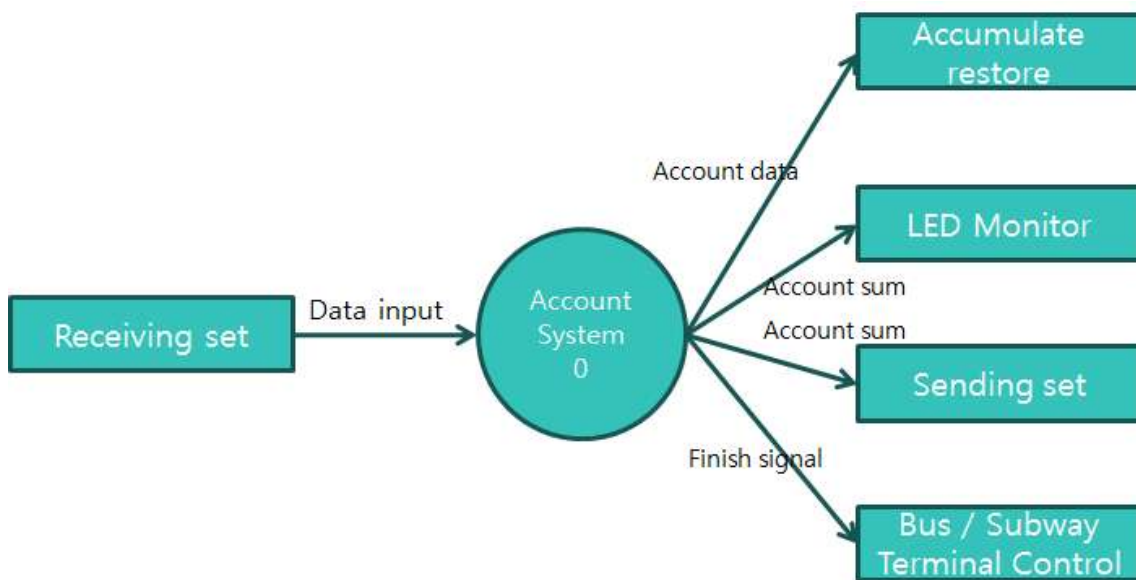


3.3.1.2 Event List

Input/Output Event	Description
Accumulated Input	Accumulated Data from Bus/SubWay Terminal during a day
Settled Sign	Sending Settled Sign to each terminal
Light	Display to the LED Monitor Settled money
Settled Money	Sending Settled Money to each company(bus,subway)

3.3.2 DFD level 0

3.3.2.1 DFD



3.3.2.2 Process Specification

3.3.2.2.1 Process 0

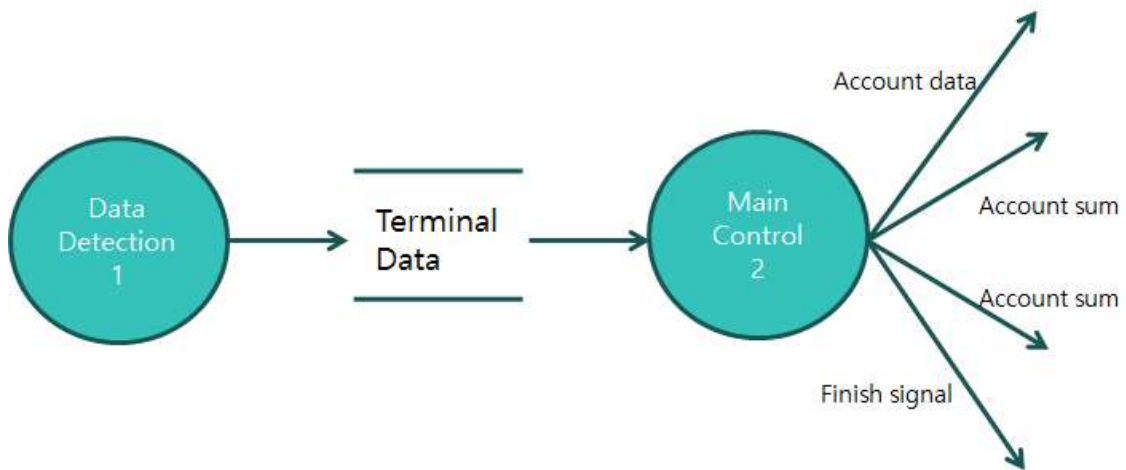
Reference No.	0
Name	Account System
Input	Accumulated Data
Output	Account Data, Account Sum, Finish Signal
Process Description	It is main of Account System.

3.3.2.3 Data Dictionary

Input/Output Event	Description	Format/Type
Accumulated Data	When card is tagged, it is transmitted to inform Terminal Control	String, double
Account Data	Settlement is completed data	String, double
Account Sum	Settlement is completed money	double
Finish Signal	Settlement is completed signal	True/False, Interrupt
Light	Display commands to the LED Monitor	True/False, Interrupt

3.3.3 DFD level 1

3.3.3.1 DFD



3.3.3.2 Process Specification

3.3.3.2.1 Process 1

Reference No.	1
Name	Data Detection
Input	Accumulated Data
Output	Terminal Data
Process Description	When Settled data receive, it is transmitted Accumulated Data to Main Control

3.3.3.2.2 Process 2

Reference No.	2
Name	Main Control
Input	Terminal
Output	Account Data, Account Sum, Finish Signal
Process Description	Separating Terminal Data and sending each data

4 Overall

