

Software Requirement Analysis for Public Transportation System

Project Team

AT2 Team

Date

2014-09-26

Team Information

201011337 변영석

201011349 이규진

201011365 정재혁

Table of Contents

1 Introduction

1.1 Purpose

제한된 규모의 대중교통시스템을 SW 를 이용하여 구현하기 위한 요구사항을 명세한 문서이다.

1.2 Scope

전체 PTS 중 지하철, 버스 및 정산시스템만을 대상으로 구현한다. 또한 버스 1 대와 지하철 2 호선 중 5 개 역(건대입구, 동대문역사문화공원, 합정, 신림, 강남)만을 대상으로 한다.

모든 시스템은 SW 만으로 구현한다. HW 가 필요한 부분은 SW 모듈을 만들어 가상의 HW 를 구현한다.

1.3 Definition, acronyms, and abbreviations

SW : Softwre

HW : Hardware

PTS : Public Transportation System

태그 : 카드와 단말기가 통신할 수 있도록 하는 행위

1.4 Reference

1.5 Overview

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 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. 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 Constraints

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 져야 한다.

정산 후 모든 프로그램의 정보는 초기화된다. (사용자 카드 정보 제외)

환승이 가능한 시간은 15 초 이내다.

버스 환승 시 추가요금의 기준인 단위 시간은 30 초이다.

버스와 지하철의 기본료는 1050 원이다.

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

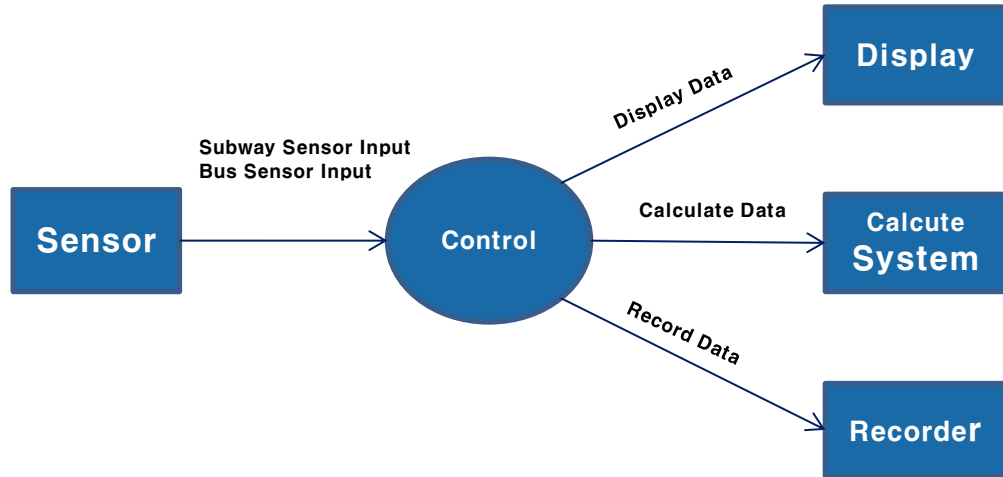
정산시 소수점 이하는 반올림한다.

2.5 Assumptions and dependencies

3 Structured Analysis

3.1 System Context Diagram

3.1.1 Basic System Context Diagram



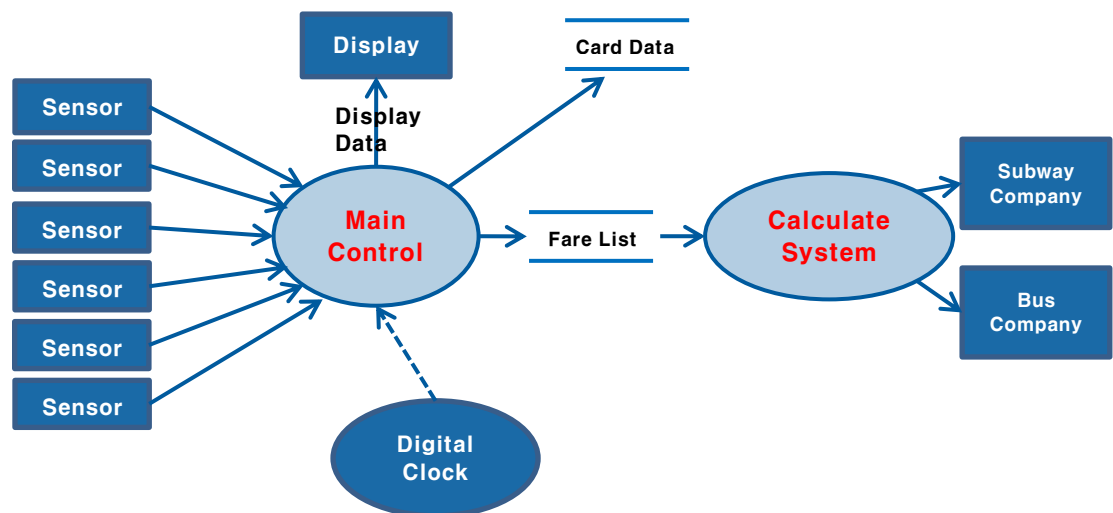
3.1.2 Event List

Input / Output Event	Description
Subway Sensor Input	Send information of Transportation Card
Bus Sensor Input	
Display Data	Display Time, Balance, Fare
Calculate Data	Calculate about accumulated Fare
Record Data	Record Information

3.2 Data Flow Diagram

3.2.1 DFD level 1

3.2.1.1 DFD'



3.2.1.2 Process Specification

3.2.1.2.1 Process 1

Reference No.	1
Name	Main Controller
Input	Input Card Data, Sensor Data, Digital Clock,
Output	New Fare Data, Display Data, Output Card Data
Process Description	단말기 센서로부터 교통카드 정보와 단말기 정보를 받고 Digital Clock 에서 받은 정보를 합쳐 탑승/하차 정보를 Fare List 와 Transportation Card 에 저장하고 단말기 Display 에 출력할 정보를 보낸다.

3.2.1.2.2 Process 2

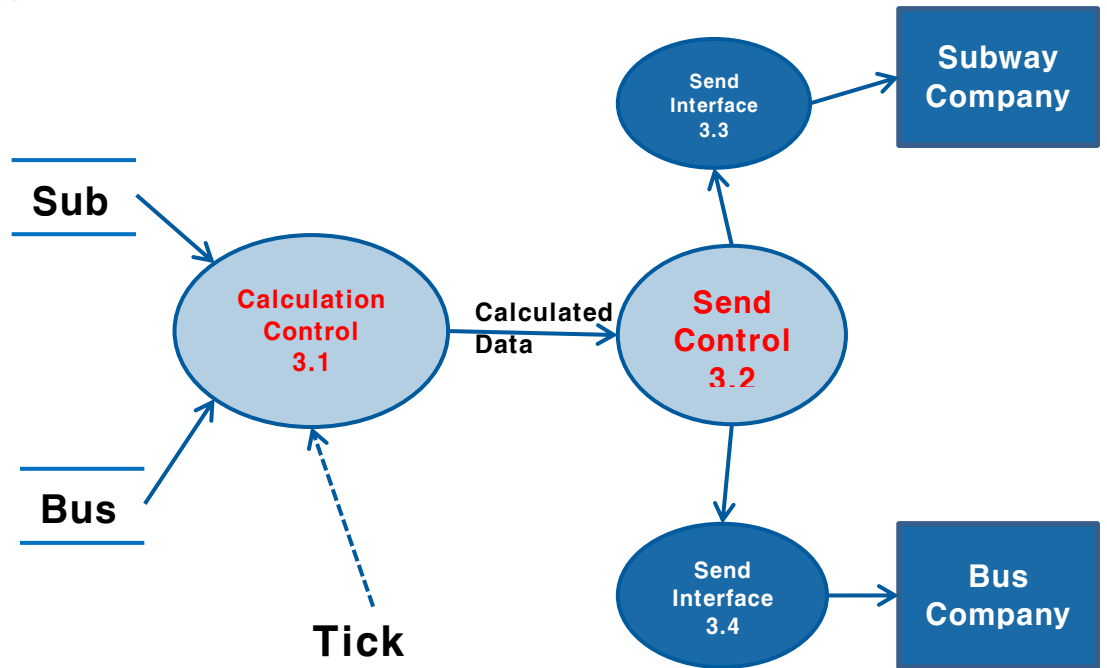
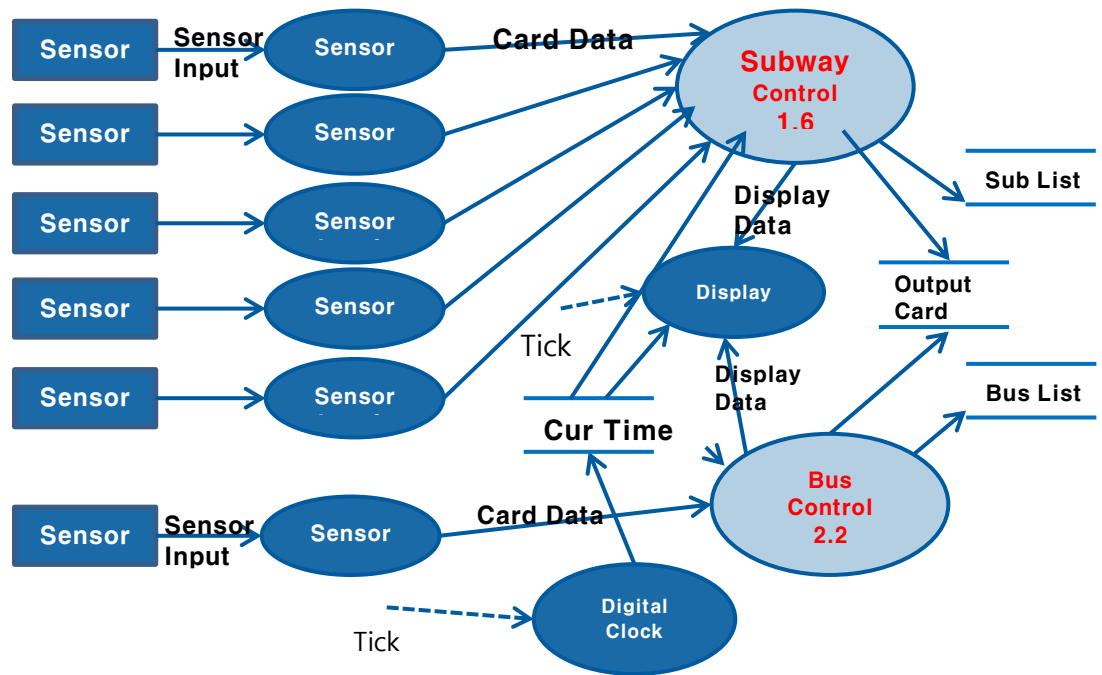
Reference No.	2
Name	Calculate System
Input	Fare List, Tick
Output	Calculated Subway Data, Calculated Bus Data
Process Description	3 분마다 저장된 Fare List 를 불러와 공식에 따라 정산을 수행하여 결과를 Subway Company, Bus Company 에 보내준다.

3.2.1.3 Data Dictionary

Data Name	Description	Format/Type
Card Data	센서에 교통카드를 읽힐 시 정보를 읽어오거나 교통카드에 정보를 저장할 때 사용한다.	String time, String traffic, String in_out, int fair, String id
Sensor Data	Sensor 고유의 ID	int id

3.2.2 DFD Level 2

3.2.2.1 DFD



3.2.2.2 Process Specification

3.2.2.2.1 Process 1.1~1.5

Reference No.	1.1~1.5
Name	Subway Sensor Interface
Input	Transportation Card Data
Output	Transportation Card Data, Subway Sensor ID
Process Description	Subway Sensor 로부터 교통카드 정보를 읽어 해당 단말기의 ID 와 함께 Subway Controller 로 보내준다.

3.2.2.2.2 Process 1.6

Reference No.	1.6
Name	Subway Controller
Input	Transportation Card Data, Subway Sensor ID, Digital Clock,
Output	New Fare Data, Display Data, Subway Fare List
Process Description	Subway Sensor Interface 로부터 Transportation Card Data 와 Subway Sensor ID 를 받아서 Digital Clock 으로부터 받은 현재 시간을 이용해서 승차/하차 정보를 계산하여 Display 에 출력할 Data 를 보내주고, Transportation Card 에 New Fare Data 를 저장한다.

3.2.2.2.3 Process 2.1

Reference No.	2.1
Name	Bus Sensor Interface
Input	Transportation Card Data
Output	Transportation Card Data, Bus Sensor ID
Process Description	Bus Sensor 로부터 교통카드 정보를 읽어 해당 단말기의 ID 와 함께 Bus Controller 로 보내준다.

3.2.2.2.4 Process 2.2

Reference No.	2.2
Name	Bus Controller
Input	Transportation Card Data, Bus Sensor ID, Digital Clock,
Output	New Fare Data, Display Data, Bus Fare List
Process Description	Bus Sensor Interface 로부터 Transportation Card Data 와 Bus Sensor ID 를 받아서 Digital Clock 으로부터 받은 현재 시간을 이용해서 승차/하차 정보를 계산하여 Display 에 출력할 Data 를 보내주고, Transportation Card 에 New Fare Data 를 저장한다.

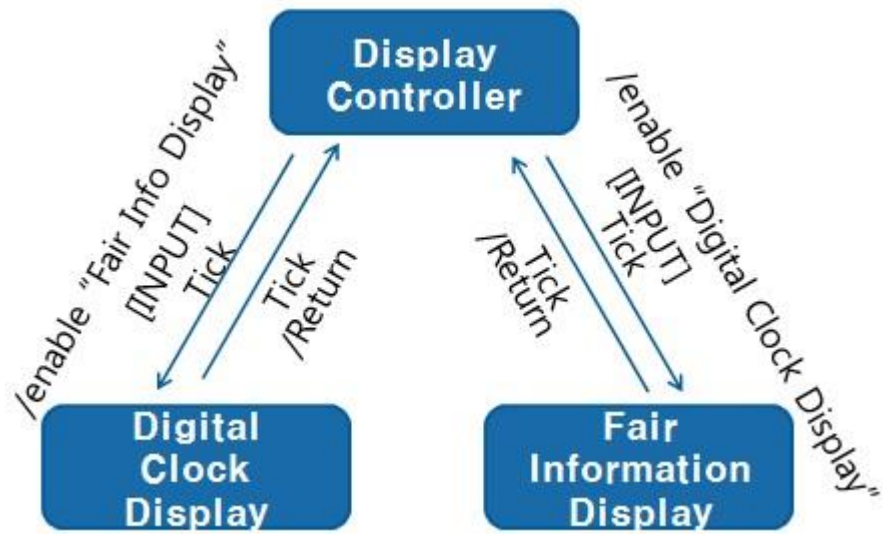
3.2.2.2.5 Process 3

Reference No.	3
Name	Calculation System
Input	Subway Fare List, Bus Fare List
Output	New Fare Data, Display Data, Bus Fare List
Process Description	3 분마다 각각의 Controller 로부터 받은 Subway Fare List, Bus Fare List 를 통해 금액을 정산하고 Subway Company, Bus Company 로 정산한 금액을 전송한다.

3.2.2.3 Data Dictionary

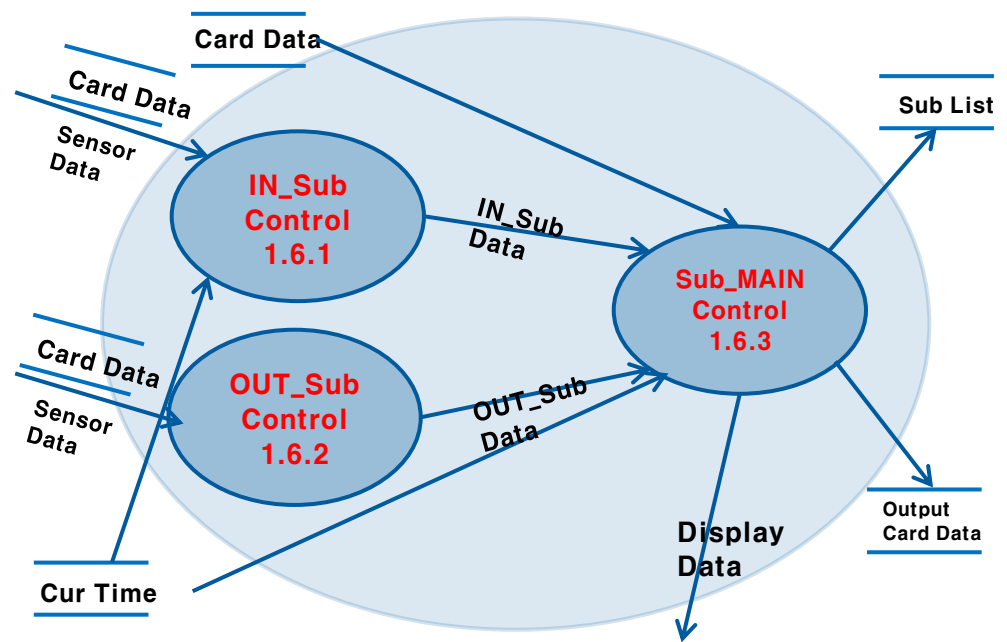
Data Name	Description	Format/Type
Sensor Input	Sensor 가 교통카드의 입력을 감지	True/False , Interrupt
Display Data	Tag 시의 부과 요금과 잔액을 표시	int fair, int rest_money
Calculated Data	일일 정산 계산을 완료한 데이터	String last_tag_time, String traffic, int result

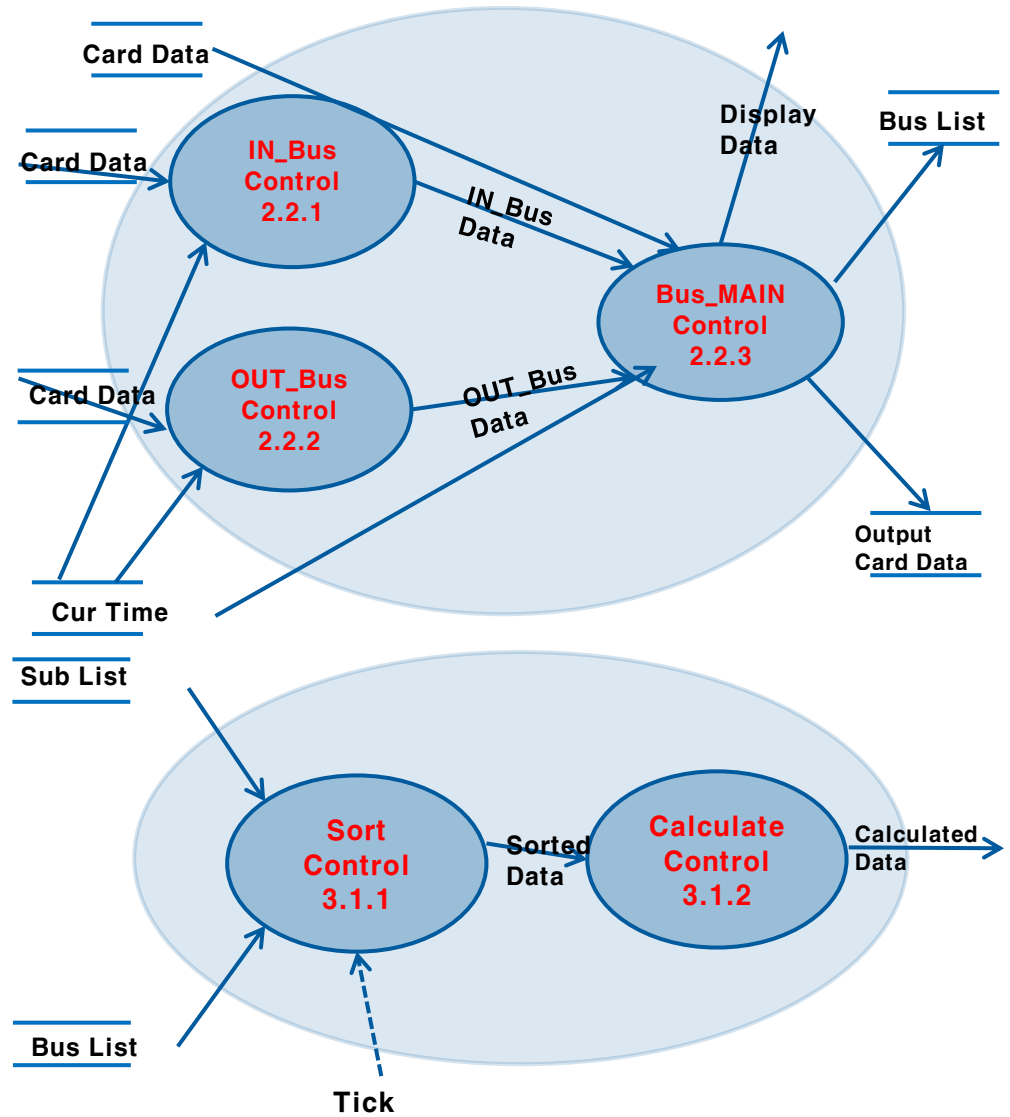
3.2.2.4 State Transition Diagram (Name of Controller) – optional



3.2.3 DFD Level 3

3.2.3.1 DFD





3.2.3.2 Process specification

3.2.3.2.1 Process 1.6.1

Reference No.	1.6.1
Name	IN_Sub Control
Input	Card Data, Cur Time, Sensor Data
Output	Current Data
Process Description	지하철의 Sesnor Interface 로부터 받은 Card Data 와 Sensor Data, Digital Clock 으로부터 받은 Cur Time 을 이용해서 승차한 승객들의 환승 정보와 미정산 여부를 판단하여 Sensor data 와 함께 Sub_MAIN Control 로 보내준다.

3.2.3.2.2 Process 1.6.2

Reference No.	1.6.2
Name	OUT_Sub Control
Input	Card Data, Cur Time, Sensor Data
Output	Current Data
Process Description	지하철의 Sesnor Interface 로부터 받은 Card Data 와 Sensor Data, Digital Clock 으로부터 받은 Cur Time 을 이용해서 하차한 승객들의 환승 정보를 판단하여 Sensor data 와 함께 Sub_MAIN Control 로 보내준다.

3.2.3.2.3 Process 1.6.3

Reference No.	1.6.3
Name	Sub_MAIN Control
Input	IN_Sub Data, OUT_Sub Data
Output	Display Data, Output Card Data, Sub List
Process Description	IN_Sub Control 로부터 받은 IN_Sub Data, OUT_Sub Control 로부터 받은 OUT_Sub Data 를 금액을 계산하여 Display Data, Output Card Data, Sub List 를 전송한다.

3.2.3.2.4 Process 2.2.1

Reference No.	2.2.1
Name	IN_Bus Control
Input	Card Data, Cur Time,
Output	Current Data
Process Description	버스의 Sesnor Interface 로부터 받은 Card Data, Digital Clock 으로부터 받은 Cur Time 을 이용해서 승차한 승객들의 환승 정보와 미정산 여부를 판단하여 Bus_MAIN Control 로 보내준다.

3.2.3.2.5 Process 2.2.2

Reference No.	2.2.2
Name	OUT_Bus Control
Input	Card Data, Cur Time,
Output	Current Data
Process Description	버스의 Sesnor Interface 로부터 받은 Card Data 와 Digital Clock 으로부터 받은 Cur Time 을 이용해서 하차한 승객들의 환승 정보를 판단하여 함께 Bus_MAIN Control 로 보내준다.

3.2.3.2.6 Process 2.2.3

Reference No.	2.2.3
Name	Bus_MAIN Control
Input	IN_Bus Data, OUT_Bus Data
Output	Display Data, Output Card Data, Bus List
Process Description	IN_Bus Control 로부터 받은 IN_Bus Data, OUT_Bus Control 로부터 받은 OUT_Bus Data 를 금액을 계산하여 Display Data, Output Card Data, Bus List 를 전송한다.

3.2.3.2.7 Process 3.1.1

Reference No.	3.1.1
Name	Sort Control
Input	Sub List, Bus List, Tick
Output	Sorted Data
Process Description	매 3 분마다 Sub_MAIN Control 과 Bus_MAIN Control 로부터 받은 Sub List, Bus List 를 Sorting 한 뒤 Sorted Data 를 Calculate Control 에 보낸다.

3.2.3.2.8 Process 3.1.2

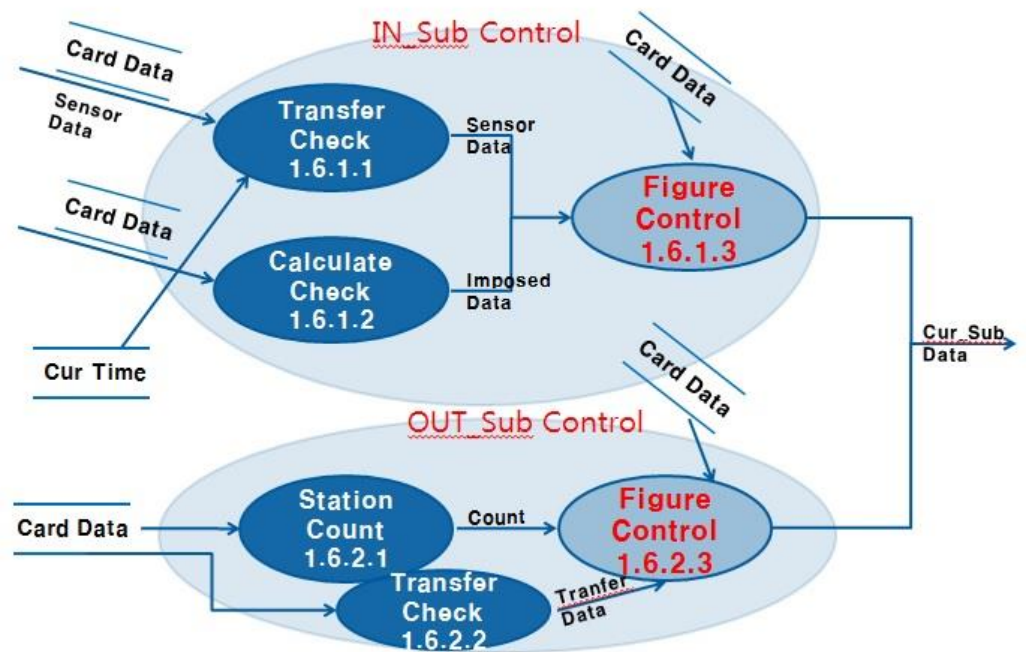
Reference No.	3.1.2
Name	Calculate Control
Input	Sorted Data
Output	Calculated Data
Process Description	Sorting 된 Sorted Data 를 사용하여 Bus Company 와 Subway Company 에 보내줄 Caculated Data 를 정산한다.

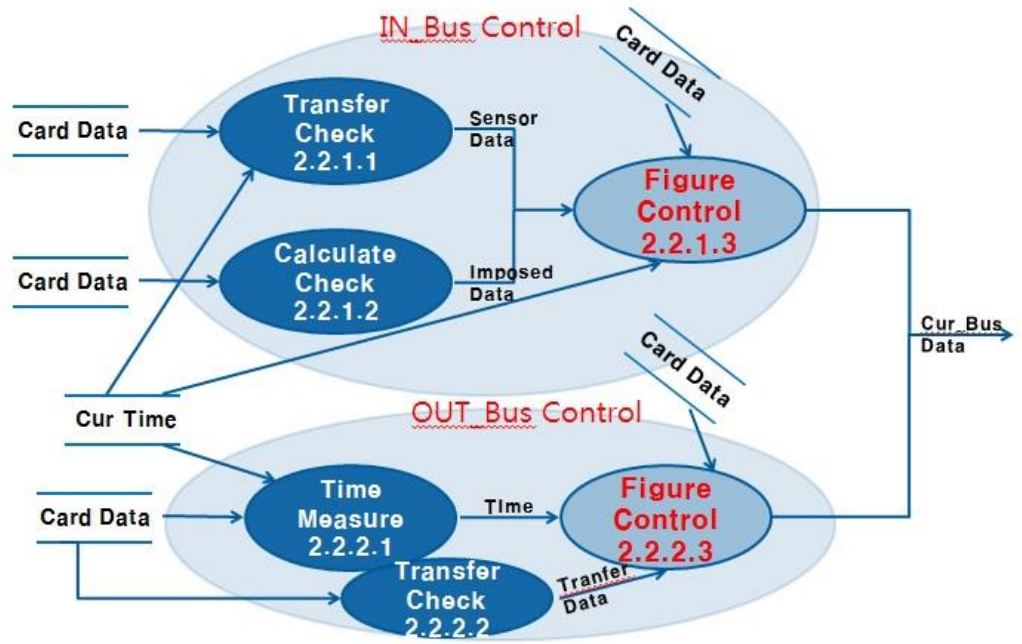
3.2.3.3. Data Dictionary

Data Name	Description	Format/Type
Current Data	탑승금액, 잔액 처리를 마치고 Main Control 로 보내는 Data	String time, String traffic, String in_out, int fair, String id
Sorted Data	Bus List 와 Subway List 를 Sorting 한 결과.	String time, String traffic, String in_out, int fair, String id

3.2.4 DFD Level 4

3.2.4.1 DFD





3.2.4.2 Process Specification

3.2.4.2.1 Process 1.6.1.1

Reference No.	1.6.1.1
Name	Transfer Check
Input	Card Data, Sensor Data, Cur Time
Output	Sensor Data
Process Description	Card Data 와 Sensor Data, Cur Time 을 통해 현재 지하철에 탑승할 때 환승인지 아닌지를 판별한 후 Sensor Data 를 Figure Control 에 넘겨준다.

3.2.4.2.2 Process 1.6.1.2

Reference No.	1.6.1.2
Name	Calculate Check
Input	Card Data
Output	Imposed Data
Process Description	Card Data 를 통해 이전에 미정산한 금액이 있는지 확인한다.

3.2.4.2.3 Process 1.6.1.3

Reference No.	1.6.1.3
Name	Figure Control
Input	Sensor Data, Imposed Data, Card Data
Output	Cur_Sub Data
Process Description	Sensor Data, Imposed Data, Card Data 를 종합하여 부과해야 할 금액을 계산한 후 Cur_Sub Data 로 넘겨준다.

3.2.4.2.4 Process 1.6.2.1

Reference No.	1.6.2.1
Name	Station Count
Input	Card Data
Output	Count
Process Description	Card Data 를 통해 정거장 개수를 Count 한다.

3.2.4.2.5 Process 1.6.2.2

Reference No.	1.6.2.2
Name	Transfer Check
Input	Card Data
Output	Transfer Data
Process Description	Card Data 를 통해 탑승하였을 때 환승여부를 확인하여 넘겨준다.

3.2.4.2.6 Process 1.6.2.3

Reference No.	1.6.2.3
Name	Figure Control
Input	Count, Transfer Data, Card Data
Output	Cur_Sub Data
Process Description	Count, Transfer Data, Card Data 를 종합하여 부과해야 할 금액을 계산한 후 Cur_Sub Data 로 넘겨준다.

3.2.4.2.7 Process 2.2.1.1

Reference No.	2.2.1.1
Name	Transfer Check
Input	Card Data, Cur Time
Output	Sensor Data
Process Description	Card Data 와 Cur Time 을 통해 현재 버스에 탑승할 때 환승인지 아닌지를 판별한 후 Sensor Data 를 Figure Control 에 넘겨준다.

3.2.4.2.8 Process 2.2.1.2

Reference No.	2.2.1.2
Name	Calculate Check
Input	Card Data
Output	Imposed Data
Process Description	Card Data 를 통해 이전에 미정산한 금액이 있는지 확인한다.

3.2.4.2.9 Process 2.2.1.3

Reference No.	2.2.1.3
Name	Figure Control
Input	Sensor Data, Imposed Data, Card Data
Output	Cur_Bus Data
Process Description	Sensor Data, Imposed Data, Card Data 를 종합하여 부과해야 할 금액을 계산한 후 Cur_Bus Data 로 넘겨준다.

3.2.4.2.10 Process 2.2.2.1

Reference No.	2.2.2.1
Name	Time Measure
Input	Card Data, Cur Time
Output	Time
Process Description	탑승 후 내릴 때까지 소요된 시간을 계산하여 넘겨준다.

3.2.4.2.11 Process 2.2.2.2

Reference No.	2.2.2.2
Name	Transfer Check
Input	Card Data
Output	Transfer Data
Process Description	Card Data 를 통해 탑승하였을 때 환승여부를 확인하여 넘겨준다.

3.2.4.2.12 Process 2.2.2.3

Reference No.	2.2.2.3
Name	Figure Control
Input	Time, Transfer Data, Card Data
Output	Cur_Bus Data
Process Description	Time, Transfer Data, Card Data 를 종합하여 부과해야 할 금액을 계산한 후 Cur_Bus Data 로 넘겨준다.

3.2.5 Overall DFD

