

Software Requirement Analysis for Public Transportation System

Project Team

Team4 - NucleaR

Date

2014-10-15

Team Information

200910814 강기웅

201214146 김남형

201214147 박현승

201214151 정재명

Table of Contents

- 1 **INTRODUCTION**
 - 1.1 PURPOSE
 - 1.2 SCOPE
 - 1.3 DEFINITION OF ABBREVIATIONS
 - 1.4 REFERENCE
 - 1.5 OVERVIEW

- 2 **OVERALL DESCRIPTION**
 - 2.1 PRODUCT PERSPECTIVE
 - 2.2 PRODUCT FUNCTIONS
 - 2.2.1 버스용 단말기
 - 2.2.2 지하철용 단말기
 - 2.2.3 환승
 - 2.2.4 정산
 - 2.3 USER CHARACTERISTICS
 - 2.4 CONSTRAINTS

- 3 **STRUCTURED ANALYSIS**
 - 3.1 SYSTEM CONTEXT DIAGRAM
 - 3.1.1 *PTS System Context Diagram*
 - 3.1.2 *PTS Event List*
 - 3.1.3 *정산시스템 System Context Diagram*
 - 3.1.4 *정산시스템 Event List*
 - 3.2 TERMINAL DFD
 - 3.2.1 *Data Flow Diagram*
 - 3.2.1.1 DFD level 0
 - 3.2.1.1.1 DFD
 - 3.2.1.1.2 Data Dictionary
 - 3.2.1.1.3 Process Specification
 - 3.2.1.2 DFD Level 1
 - 3.2.1.2.1 DFD
 - 3.2.1.2.2 Process Specification

3.2.1.2.2.1 Process 1

3.2.1.2.2.2 Process 2

3.2.1.2.2.3 Process 3

3.2.1.2.2.4 Process 4

3.2.1.2.3 Data Dictionary

3.2.1.3 DFD Level 2

3.2.1.3.1 DFD

3.2.1.3.2 Process Specification

3.2.1.3.2.1 Process 1.1

3.2.1.3.2.2 Process 1.2

3.2.1.3.2.3 Process 1.3

3.2.1.3.2.4 Process 1.4

3.2.1.3.3 State Transition Diagram

3.2.1.3.4 DFD

3.2.1.3.5 Process Specification

3.2.1.3.5.1 Process 2.1

3.2.1.3.5.2 Process 2.2

3.2.1.3.5.3 Process 2.3

3.2.1.3.6 DFD

3.2.1.3.7 Process Specification

3.2.1.3.7.1 Process 3.1

3.2.1.3.7.2 Process 3.2

3.2.1.3.7.3 Process 3.3

3.2.1.3.8 DFD

3.2.1.3.9 Process Specification

3.2.1.3.9.1 Process 4.1

3.2.1.3.9.2 Process 4.2

3.2.1.3.10 Data Dictionary

3.2.1.4 DFD Level 3

3.2.1.4.1 DFD

3.2.1.4.2 Process Specification

3.2.1.4.2.1 Process 1.3.1

- 3.2.1.4.2.2 Process 1.3.2
- 3.2.1.4.3 DFD
- 3.2.1.4.4 Process Specification
 - 3.2.1.4.4.1 Process 1.4.1
 - 3.2.1.4.4.2 Process 1.4.2
- 3.2.1.4.5 DFD
- 3.2.1.4.6 Process Specification
 - 3.2.1.4.6.1 Process 2.2.1
 - 3.2.1.4.6.2 Process 2.2.2
 - 3.2.1.4.6.3 Process 2.2.3
- 3.2.1.4.7 State Transition Diagram
- 3.2.1.4.8 DFD
- 3.2.1.4.9 Process Specification
 - 3.2.1.4.9.1 Process 2.3.1
 - 3.2.1.4.9.2 Process 2.3.2
 - 3.2.1.4.9.3 Process 2.3.3
- 3.2.1.4.10 State Transition Diagram
- 3.2.1.4.11 DFD
- 3.2.1.4.12 Process Specification
 - 3.2.1.4.12.1 Process 3.1.1
 - 3.2.1.4.12.2 Process 3.1.2
 - 3.2.1.4.12.3 Process 3.1.3
 - 3.2.1.4.12.4 Process 3.1.4
 - 3.2.1.4.12.5 Process 3.1.5
- 3.2.1.4.13 Data Dictionary

3.2.1.5 Overall DFD

3.3 정산시스템 DFD

3.3.1 *Data Flow Diagram*

3.3.1.1 DFD level 0

- 3.3.1.1.1 DFD
- 3.3.1.1.2 Data Dictionary
- 3.3.1.1.3 Process Specification

3.3.1.2 DFD Level 1

3.3.1.2.1 DFD

3.3.1.2.2 Process Specification

3.3.1.2.2.1 Process 1

3.3.1.2.2.2 Process 2

3.3.1.2.2.3 Process 3

3.3.1.2.3 Data Dictionary

3.3.1.3 DFD Level 2

3.3.1.3.1 DFD

3.3.1.3.2 Process Specification

3.3.1.3.2.1 Process 1.1

3.3.1.3.2.2 Process 1.2

3.3.1.3.3 DFD

3.3.1.3.4 Process Specification

3.3.1.3.4.1 Process 2.1

3.3.1.3.4.2 Process 2.2

3.3.1.3.4.3 Process 2.3

3.3.1.3.4.4 Process2.4

3.3.1.3.5 DFD

3.3.1.3.6 Process Specification

3.3.1.3.6.1 Process 3.1

3.3.1.3.6.2 Process 3.2

3.3.1.3.6.3 Process 3.3

3.3.1.3.6.4 Process 3.4

3.3.1.3.7 State Transition Diagram

3.3.1.3.8 Data Dictionary

3.3.1.4 DFD Level 3

3.3.1.4.1 DFD

3.3.1.4.2 Process Specification

3.3.1.4.2.1 Process 1.3.1

3.3.1.4.2.2 Process 1.3.2

3.3.1.4.2.3 Process 1.3.3

3.3.1.4.2.4 Process 1.3.4

3.3.1.4.3 Data Dictionary

3.3.1.5 Overall DFD

1. Introduction

1.1. Purpose

본 문서는 2014 년 2 학기 건국대학교 소프트웨어 공학개론 실습과제

<Public Transportation System : A Small T-Money System> SW 를 구현하기 위한

요구사항 분석 문서이다.

1.2. Scope

전체 PTS 중 지하철 2 호선 중 5 개 역(건대입구, 왕십리, 합정, 신림, 강남)과 버스

1 대만을 대상으로 구현하는 것으로 규모를 제한한다.

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

가상의 HW 를 구현한다.

1.3. Definition of abbreviations

HW : Hardware

SW : Software

PTS : Public Transportation System

태그 : 카드와 단말기가 통신할 수 있도록 하는 행위;

승하차시 요금결제를 위한 행위

1.4. Reference

SRS for PTS : ver.DS-2014SE-PTS-SRS-1.0

Structured Analysis and Structured Design : ver1.5 (prof. JUNBEON YOO)

1.5. Overview

2 장 : 개발에 대한 설명

3 장 : 개발 구조 분석

2. Overall Description

2.1. Product Perspective

본 프로젝트는 버스용 단말기, 지하철용 단말기, 그리고 정산 시스템의 3 가지 SW 로 구성된다. 실제 PTS 환경에 기반하여 설계되며 cygwin 을 활용한 콘솔 화면으로 구현을 확인할 수 있다.

2.2. Product functions

2.2.1. 버스용 단말기

버스용 단말기는 버스에 부착돼 승,하차 태그로 교통카드와 통신한다. 기본료를 지불하면 1 회 탑승이 가능하다.

2.2.2. 지하철용 단말기

지하철용 단말기는 지하철에 부착돼 승,하차 태그로 교통카드와 통신한다. 1 개 역 이하를 이동하면 기본료가, 두 개역 이상을 이동하면 추가요금이 부과된다

2.2.3. 환승

각 교통수단 간에는 정해진 시간에 환승이 가능하다. 지하철에서 버스로 환승한 경우는 단위 시간 당 버스의 환승 요금이 추가로 부가된다. 버스에서 지하철로 환승한 경우는 한 역당 지하철의 환승 요금이 추가로 부가된다. 하차 시 단말기에 태그하지 않으면 환승은 적용되지 않는다.

2.2.4. 정산

정산은 1 일 1 회 이루어진다. 버스와 지하철의 기록을 분석하고 이를 토대로 각각 수익을 배분한다.

2.3. User characteristics

사용자는 PTS 승차 시 카드를 태그한다.

사용자는 하차 시 카드를 태그할 수도, 아닐 수도 있다.

2.4. Constraints

버스 승차는 지역에 관계없다.

지하철은 건대입구, 왕십리, 합정, 신림, 강남 5 개역만 고려한다.

하루는 3 분으로 가정한다.

다음 날 운행이 시작하기 전까지는 정산이 반드시 이루어져야 한다.

정산 후 사용자 카드 정보를 제외한 모든 프로그램의 정보는 초기화된다.

환승이 가능한 시간은 15 초 이내이다.

버스 환승 시 추가요금의 기준 단위 시간은 30 초이다.

버스와 지하철의 기본료는 1050 원 이다.

교통카드는 텍스트 파일로 가정하고, 태그 행위를 해당 파일 입력으로 간주한다.

잔액이 모자를 경우 태우지 않는다.

버스 환승 최고 부과금액인 700 원이 남아있지 않으면 버스로 환승시키지 않는다.

지하철 환승시 600 원으로 버스 환승시와 동일 적용한다.

하루(3 분) 종료 시 탑승되어 있는 승객은 미정산 처리한다.

미정산 요금 정산기준은 승객이 미정산 요금을 지불하였을 시기이다.

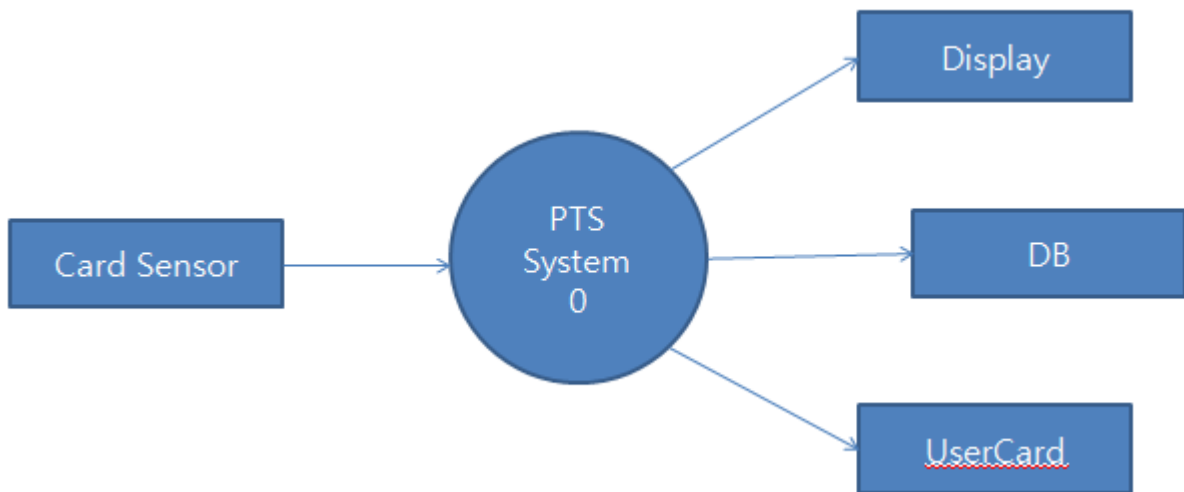
정산시 소수점 이하는 반올림한다

3. Structured Analysis

3.1. System Context Diagram

3.1.1. PTS System Context Diagram

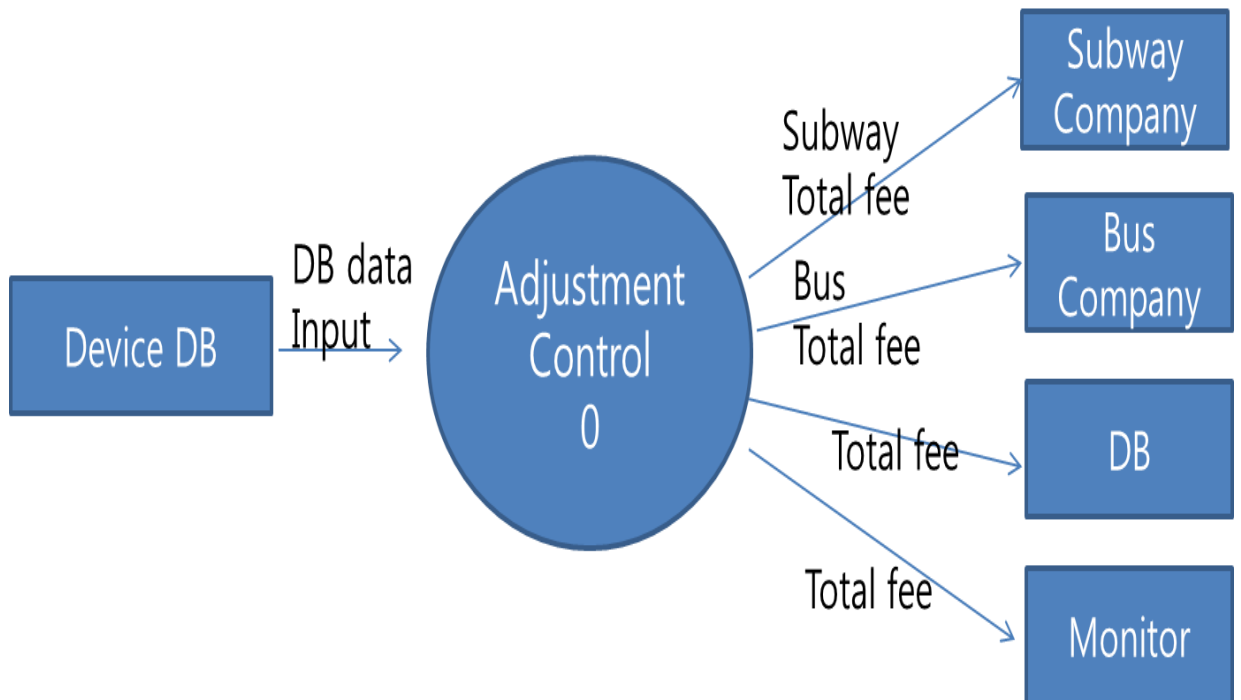
System Context Diagram 은 버스와 지하철이 동일한 구조를 가진다.



3.1.2. PTS Event List

Input / Output Event	Description
Card input	Card Data Input
Display	Current Information/status Display
DB	Write terminal data in <u>textfile</u>
Card Data output	Card data output (write)

3.1.3. 정산시스템 System Context Diagram



3.1.4. 정산시스템 Event List

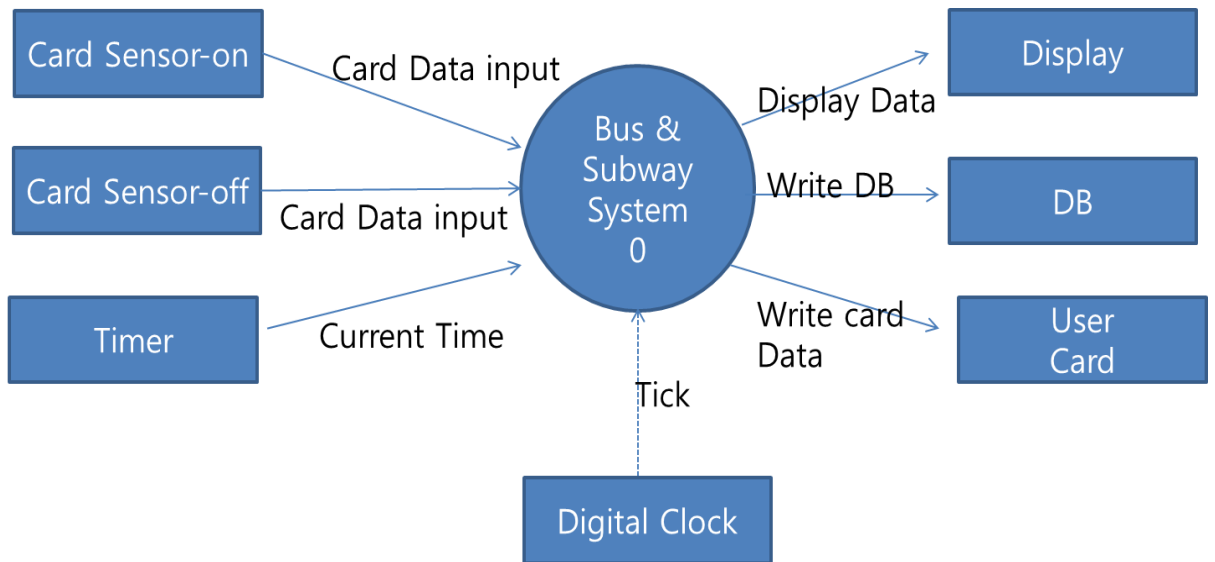
Input / Output Event	Description	Format/Type
DB Input	Data Input	Periodic, Integer , String
Total Data	Subway, Bus Company 에 Total Data를 보낸다	Integer , String
DB	Total Data를 DB에 저장	Integer , String
Display	Total Fee Display	Integer , String

3.2. TERMINAL DFD

3.2.1. Data Flow Diagram

3.2.1.1. DFD level 0

3.2.1.1.1. DFD

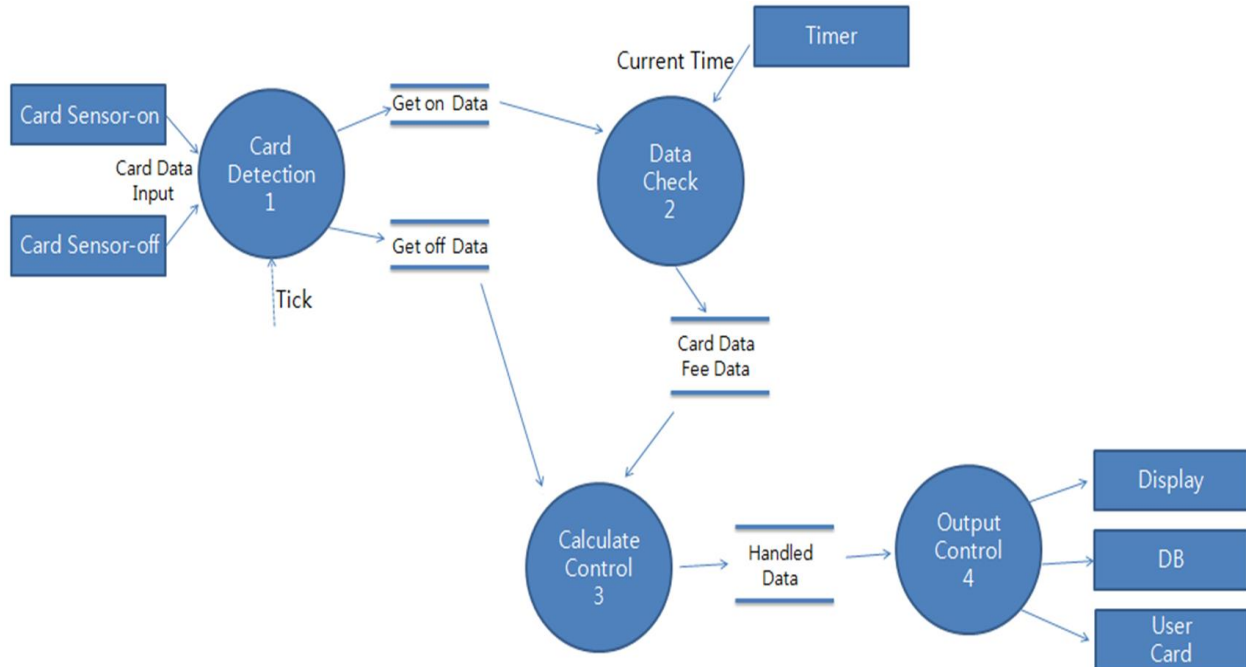


3.2.1.1.2. Data Dictionary

3.2.1.1.3. Process Specification

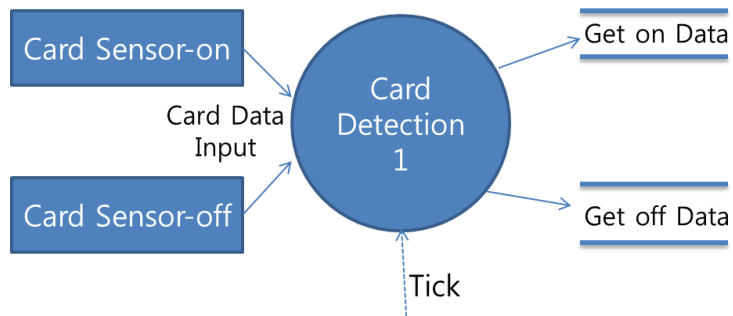
3.2.1.2. DFD Level 1

3.2.1.2.1. DFD



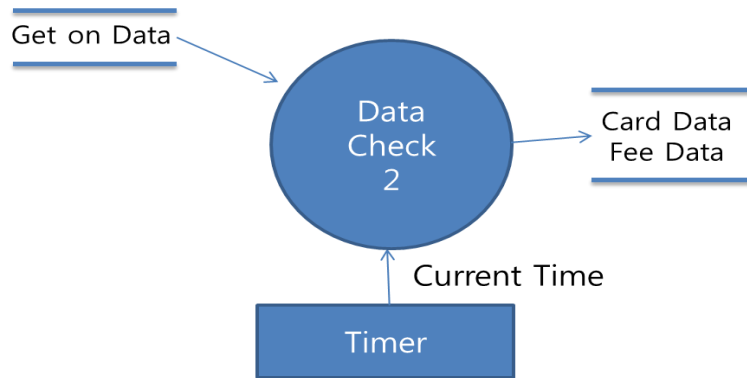
3.2.1.2.2. Process Specification

3.2.1.2.2.1. Process 1



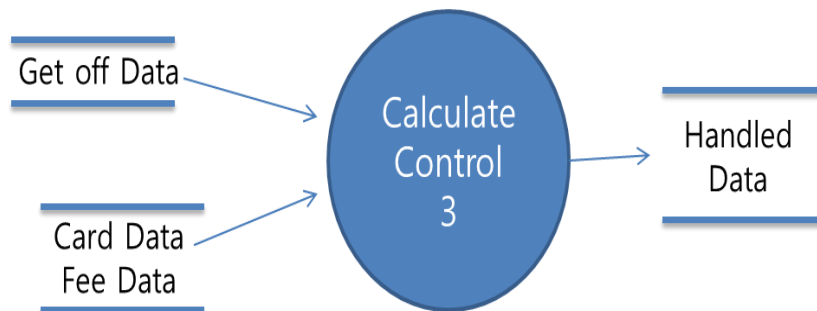
Reference No.	1
Name	Card Detection
Input	Card Data
Output	Get on Data, Get off Data
Process Description	승/하차 Tag Sensor에서 인식되어 읽어들이는 Data를 Get on Data와 Get off Data로 분류하여 전송

3.2.1.2.2.2. Process 2



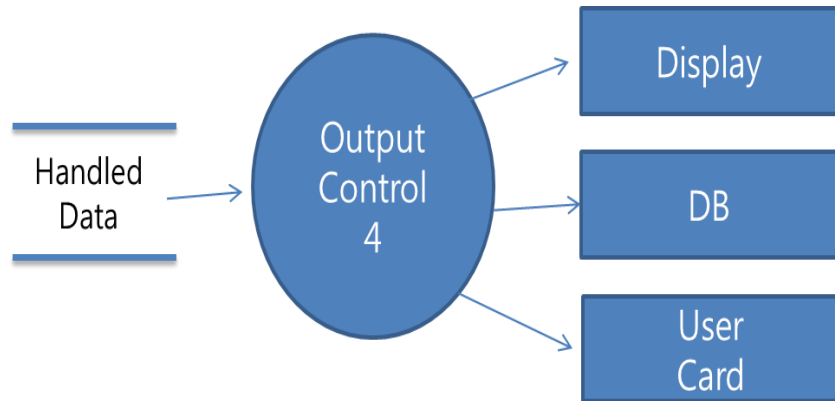
Reference No.	2
Name	Data Check
Input	Get on Data, Current Time
Output	Card Data, Fee Data
Process Description	Get on Data와 Current Time을 통해 해당 user의 PTS 이용 상황을 체크한다. 그 후 적합한 Fee Data를 생성하여 Card Data와 함께 전송한다.

3.2.1.2.2.3. Process 3



Reference No.	3
Name	Calculate Control
Input	Get off Data or Card Data&Fee Data
Output	Handled Data
Process Description	Get off Data와 Card Data&Fee Data 중 하나의 Input만 들어온다. 들어온 Data로 요금계산을 수행하고 그 결과를 출력하기 위해 가공된 Handled Data를 생성, 전송한다

3.2.1.2.2.4. Process 4



Reference No.	4
Name	Output Control
Input	Handled Data
Output	Display, DB, Usercard
Process Description	선행 프로세스들을 거치며 처리된 결과가 저장된 Handled Data를 바탕으로 출력 과정을 수행한다

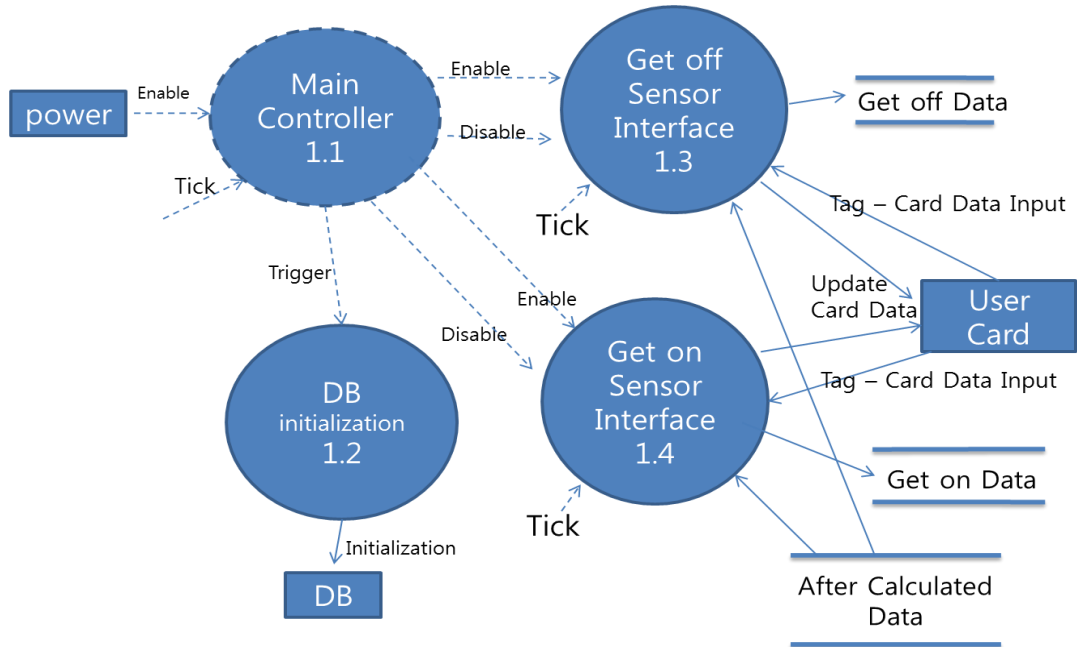
3.2.1.2.3. Data Dictionary

Input/Output Event	Descript	Type(Format)
Get on Data	승차 Sensor에서 Tag된 카드 Data	String / Integer / True&False
Get off Data	하차 Sensor에서 Tag된 카드 Data	String / Integer / True&False
Card Data	Get on Data를 처리한 후의 카드 Data	Date(YMMMDDHHMMSS) / True&False / String / Integer
Fee Data	Get on Data를 처리한 후의 요금 Data	String / Integer / True&False
Handled Data	요금 계산이 완료된 Data	Same as Card Data

3.2.1.3. DFD Level 2

3.2.1.3.1. DFD

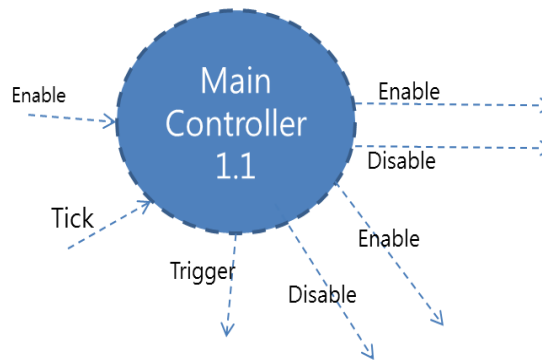
<Card detection 1>



3.2.1.3.2. Process Specification

3.2.1.3.2.1. Process 1.1

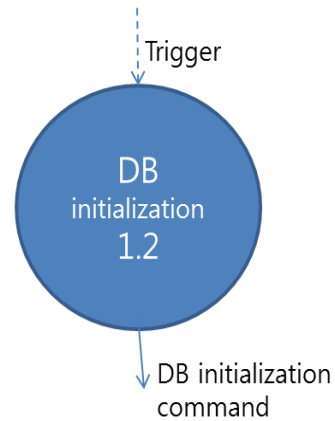
Process 1.1



Reference No.	1.1
Name	Main Controller
Input	Enable, Tick
Output	Enable/Disable, Trigger
Process Description	Power On을 통해 Enable이 들어오면 DB initialization에 Trigger신호를 보내 동작시키고 CardSensor에 Enable을 보낸다. 3분이 지나면 cardSensor를 다시 Disable 시킨다.

3.2.1.3.2.2. Process 1.2

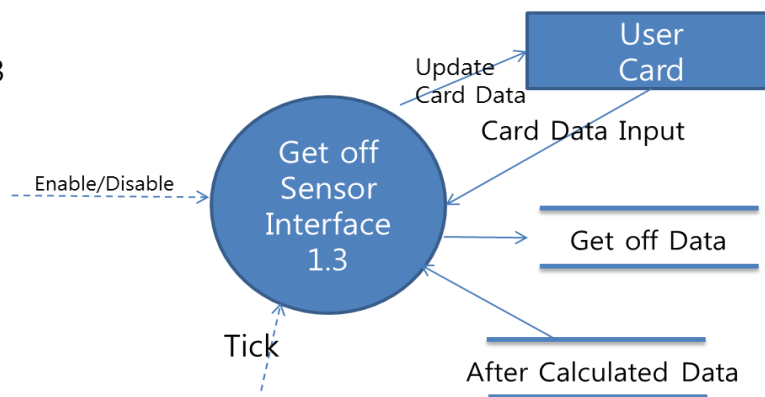
Process 1.2



Reference No.	1.2
Name	DB Initialization
Input	Trigger
Output	DB initialization command
Process Description	MainController에서 DB initialization요청을 받아 DB를 초기화한다.

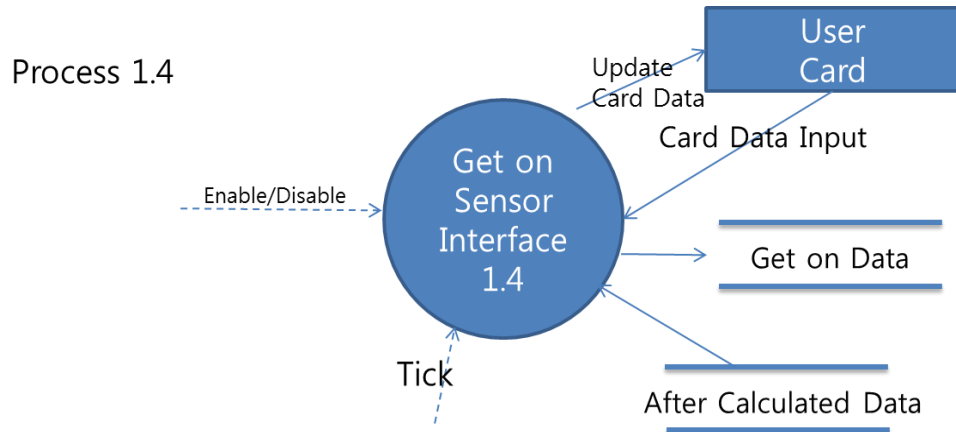
3.2.1.3.2.3. Process 1.3

Process 1.3



Reference No.	1.3
Name	Get off Sensor Interface
Input	Enable/Disable, Tick, Card Data ,After Calculated Data
Output	Update Card Data, Get off Data
Process Description	Enable 신호를 통해 프로세스가 동작하여 카드와 통신할 준비를 한다. 카드가 Tag되면 카드와 통신하며 Card Data 를 받고 Get off Data로 출력하며, 계산 과정이 다 끝나면 After Calculated Data로 받아 Card에 다시 Update 시킨다.

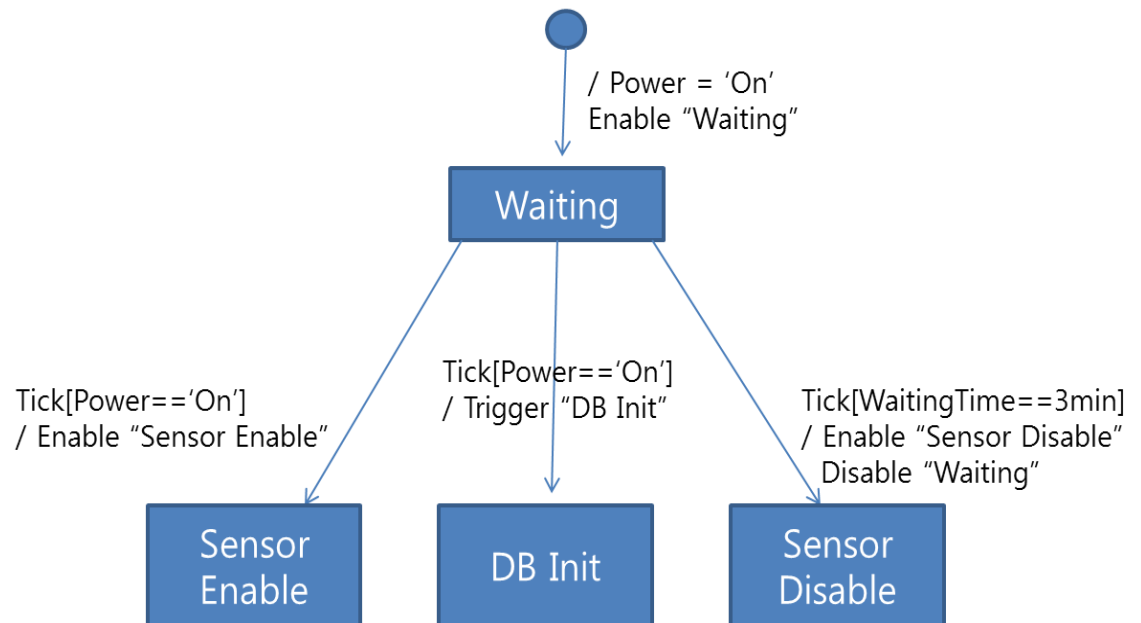
3.2.1.3.2.4. Process 1.4



Reference No.	1.4
Name	Get on Sensor Interface
Input	Enable/Disable, Tick, Card Data ,After Calculated Data
Output	Update Card Data, Get oon Data
Process Description	승차 센서 동작 관련 프로세스이며 Process 1.3과 동작 방식은 똑같다.

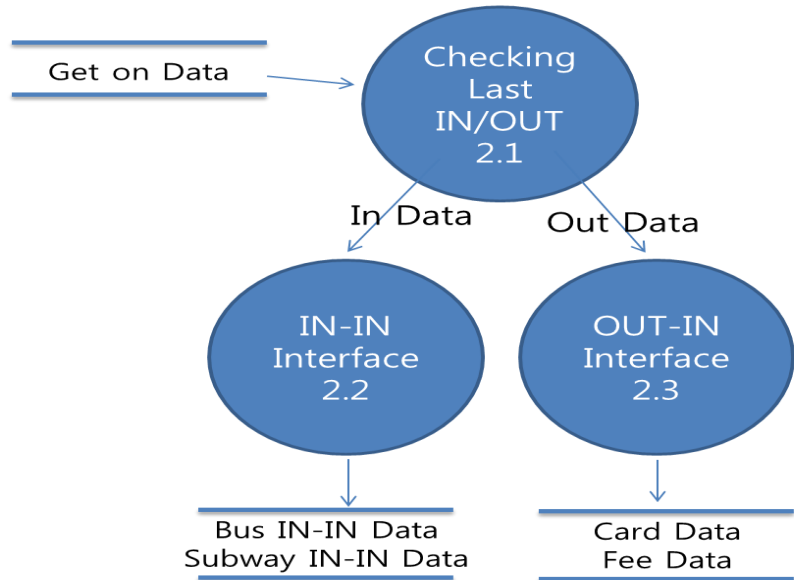
3.2.1.3.3. State Transition Diagram

Process 1.1 – STD



3.2.1.3.4. DFD

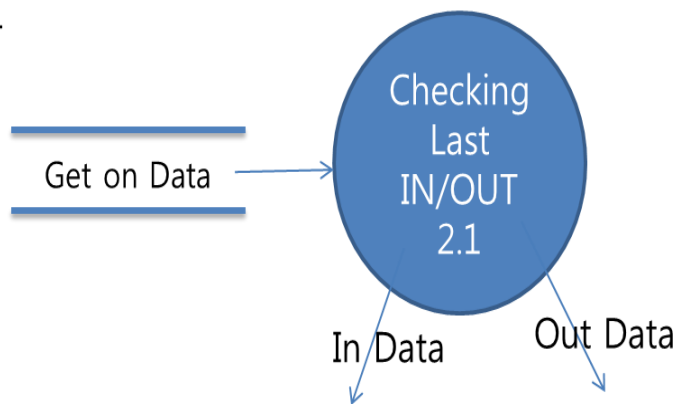
<Data Check 2>



3.2.1.3.5. Process Specification

3.2.1.3.5.1. Process 2.1

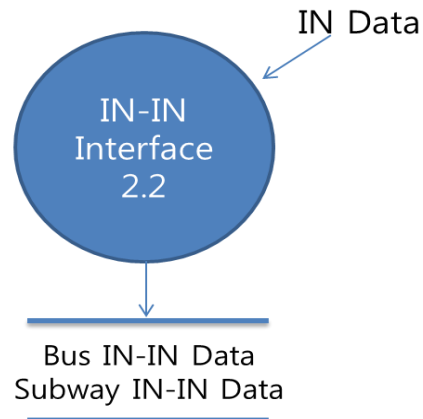
Process 2.1



Reference No.	2.1
Name	Checking Last In/Out
Input	Get on Sensor Data
Output	In Data , Out Data
Process Description	Card Data 로 부터 받은 정보를 바탕으로 최근 데이터가 IN인지 Out인지를 판단하여 데이터를 구분하여 전송한다.

3.2.1.3.5.2. Process 2.2

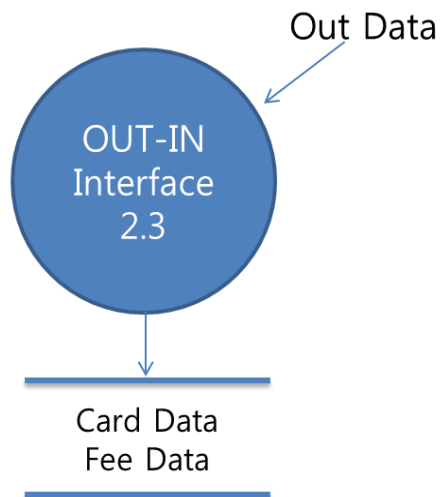
Process 2.2



Reference No.	2.2
Name	IN-IN interface
Input	IN Data
Output	IN-IN Data
Process Description	Process 2.1 에서 받은 IN Data를 IN-IN Data로 가공하여 출력한다.

3.2.1.3.5.3. Process 2.3

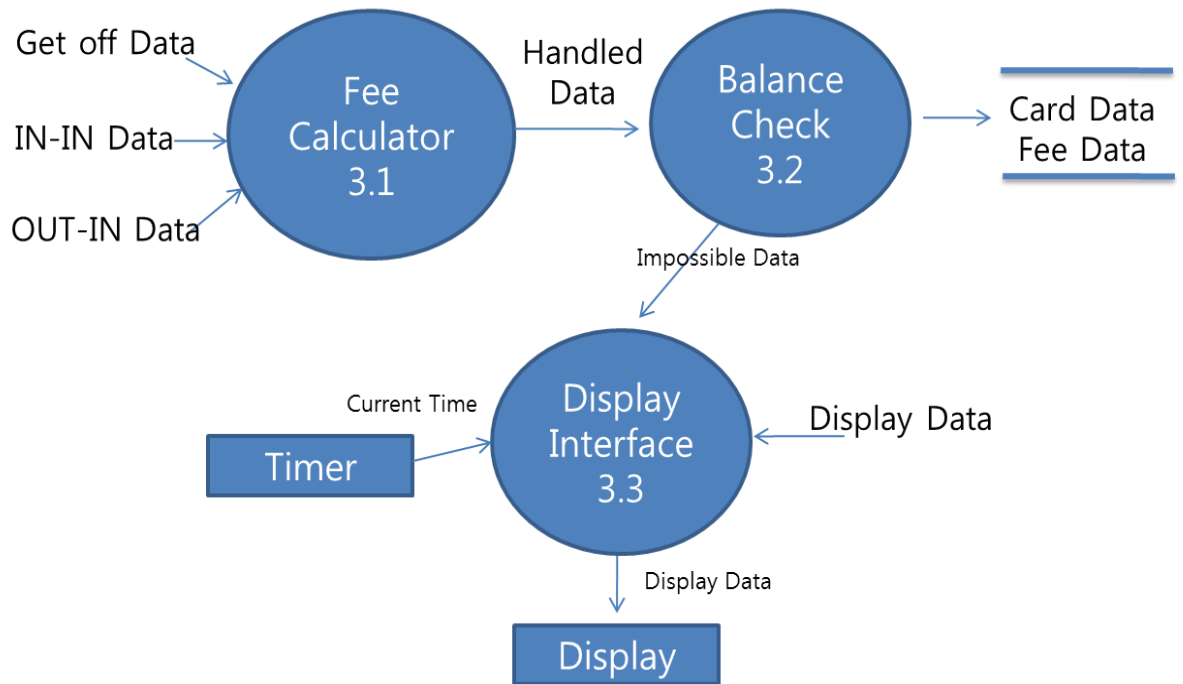
Process2.3



Reference No.	2.3
Name	OUT-IN Interface
Input	Out Data
Output	Card Data, Fee Data
Process Description	Process 2.1에서 받은 Out Data를 처리하여 Card Data와 Fee Data로 가공 후 출력한다.

3.2.1.3.6. DFD

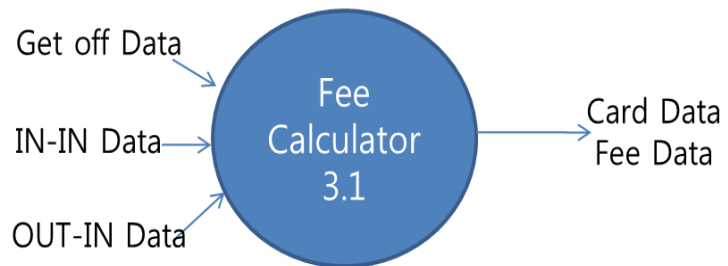
<Calculate Control 3>



3.2.1.3.7. Process Specification

3.2.1.3.7.1. Process 3.1

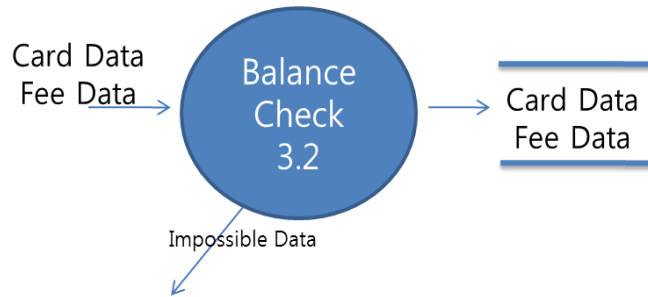
Process 3.1



Reference No.	3.1
Name	Fee Calculator
Input	Get off Data, IN-IN Data, OUT-IN Data
Output	Card Data, Fee Data
Process Description	Input 으로 들어온 Data를 바탕으로 요금 계산을 수행하고, 계산이 완료된 정보를 요금정보와 카드 정보로 나누어 출력한다.

3.2.1.3.7.2. Process 3.2

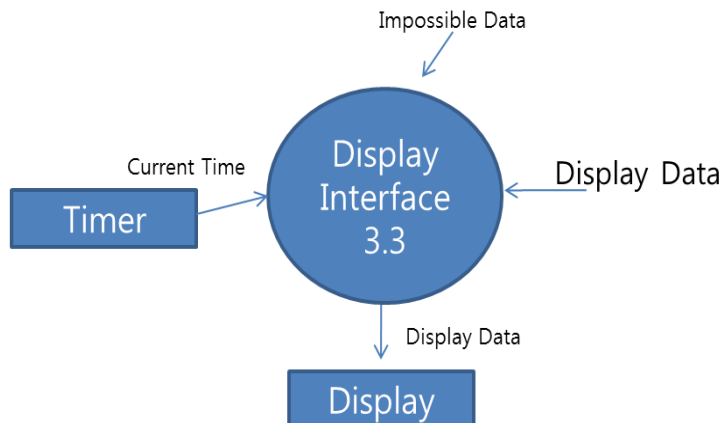
Process 3.2



Reference No.	3.2
Name	Balance Check
Input	Card Data, Fee Data
Output	Card Data, Fee Data, Impossible Data
Process Description	요금 계산이 수행된 Data로 잔액 여부를 확인한다. 잔액이 충분할경우 Data를 그대로 출력하고, 충분하지 않을경우 Impossible Data를 출력한다.

3.2.1.3.7.3. Process 3.3

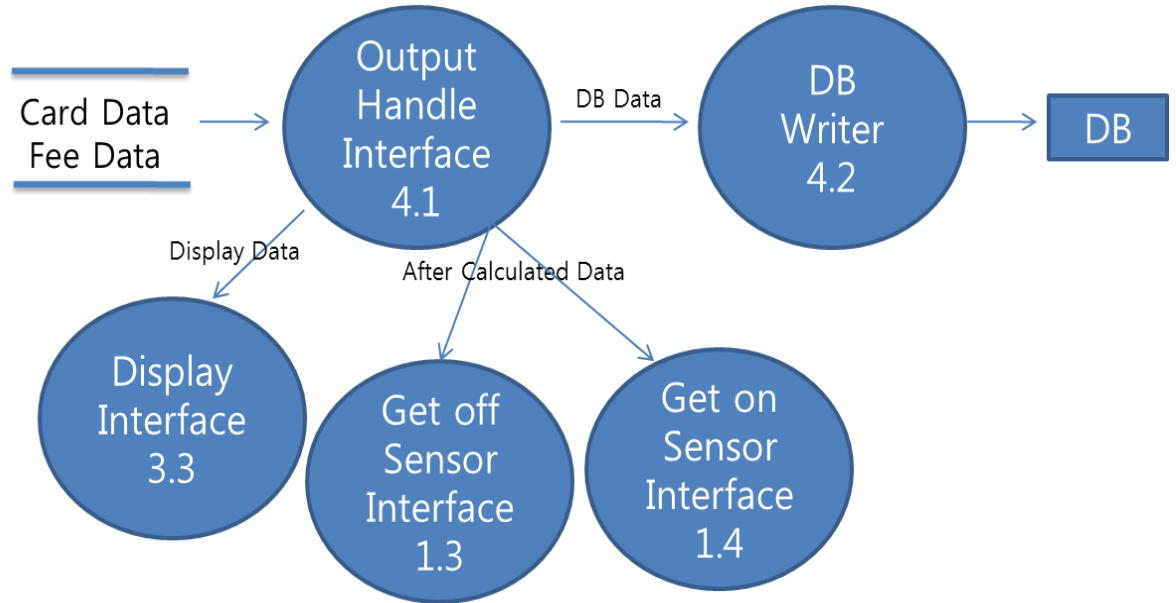
Process 3.3



Reference No.	3.3
Name	Display Interface
Input	Impossible Data, Current Time, Display Data
Output	Display Data
Process Description	Impossible Data를 토대로 Display에 잔액 부족을 출력하거나, Display Data를 토대로 Display에 관련 정보를 출력해준다.

3.2.1.3.8. DFD

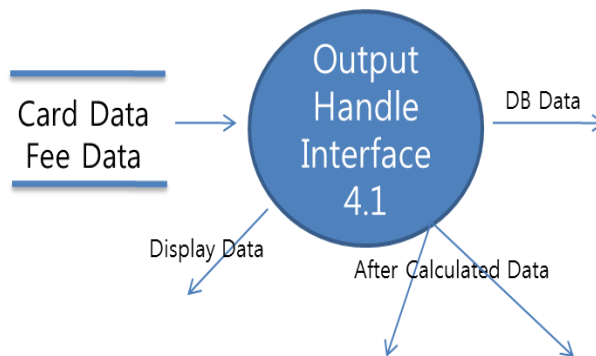
<Output Control 4>



3.2.1.3.9. Process Specification

3.2.1.3.9.1. Process 4.1

Process 4.1



Reference No.	4.1
Name	Output Handle Interface
Input	Card Data, Fee Data
Output	DB Data, Display Data, After Calculated Data
Process Description	Input 으로 들어온 Data를 해당하는 output에 맞게 가공 및 출력해준다.

3.2.1.3.9.2. Process 4.2

Process 4.2



Reference No.	4.2
Name	DB Writer
Input	DB Data
Output	DB
Process Description	DB Data를 단말기 Database에 저장한다.

3.2.1.3.10. Data Dictionary

Data Dictionary – Card Detection

Input/Output Event	Descript	Type(Format)
Card Data Input	카드에서부터 읽어오는 Data	String / Integer / True&False
Update Card Data	요금 처리가 모두 끝난 후 Card에 Write 될 Data	Date(YMMMDDHHMMSS) / True&False / String / Integer
After Calculated Data	Get on Data를 처리한 후의 카드 Data	Date(YMMMDDHHMMSS) / True&False / String / Integer
Get on Data Get off Data	DFD Lv.1 과 동일	

Data Dictionary – Data Check

Input/Output Event	Descript	Type(Format)
In Data	Sensor on에서 Tag된 카드 데이터의 마지막 기록이 'IN'인 Data	String / Integer / True&False
Out Data	Sensor on에서 Tag된 카드 데이터의 마지막 기록이 'OUT'인 Data	String / Integer / True&False
Bus IN-IN Data	In Data의 마지막 사용한 교통수단이 Bus인 Data	Date(YMMMDDHHMMSS) / True&False / String / Integer
Subway IN-IN Data	In Data의 마지막 사용한 교통수단이 Subway인 Data	Date(YMMMDDHHMMSS) / True&False / String / Integer
Card Data Fee Data Get on Data	DFD Lv.1 과 동일	

Data Dictionary – Calculate Control

Input/Output Event	Descript	Type(Format)
IN-IN Data	Bus IN-IN Data와 Subway IN-IN Data를 총칭	Date(YMMMDDHHMMSS) / True&False / String / Integer
OUT-IN Data	Get on Data 중 마지막 교통수단 이용시 하차 기록이 남아있는 Card Data	Date(YMMMDDHHMMSS) / True&False / String / Integer
Display Data	단말기 디스플레이에 출력할 정보 관련된 Data	Integer / String
Impossible Data	Balance Check 를 통과하지 못함을 나타내는 flag와 그와 관련된 Data로 구성	True&False / Integer / String

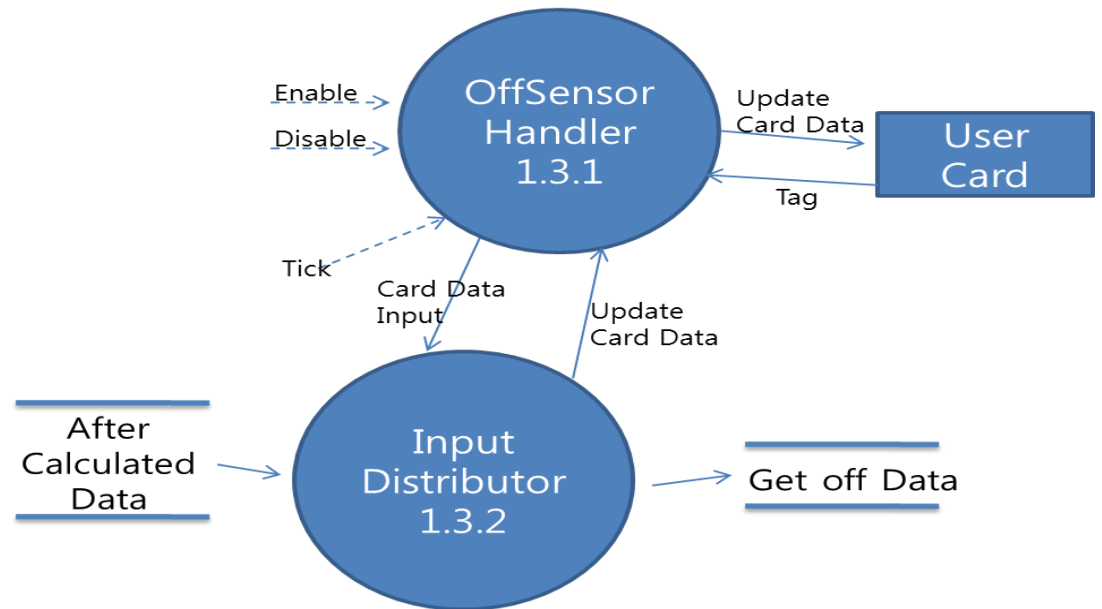
Data Dictionary – Output Control

Input/Output Event	Descript	Type(Format)
DB Data	각 지하철 단말기 Database에 저장될 Data	Date(YMMMDDHHMMSS) / True&False / String / Integer
After Calculated Data	모든 Data Handling Process가 끝난 후 사용자 교통카드에 기록될 Data	Same as Card Data

3.2.1.4. DFD Level 3

3.2.1.4.1. DFD

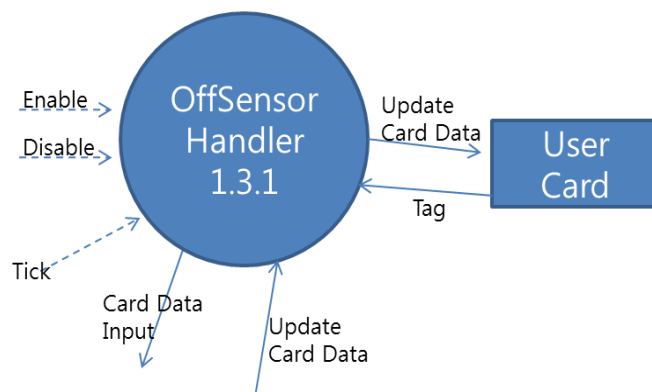
<Get off Sensor Interface 1.3>



3.2.1.4.2. Process Specification

3.2.1.4.2.1. Process 1.3.1

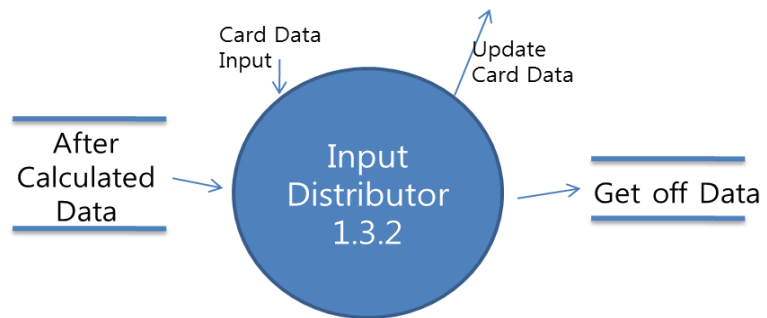
Process 1.3.1



Reference No.	1.3.1
Name	OffSensor Handler
Input	Enable, Disable, Update Card Data, Tag, Tick
Output	Card Data Input, Update Card Data
Process Description	Main Controller 에서 오는 Enable/Disable 신호에 따라 동작한다. Card의 Tag를 인식하고 Card Data Input 을 출력하거나 Update Card Data를 받아 Card에 해당 데이터를 기록한다.

3.2.1.4.2. Process 1.3.2

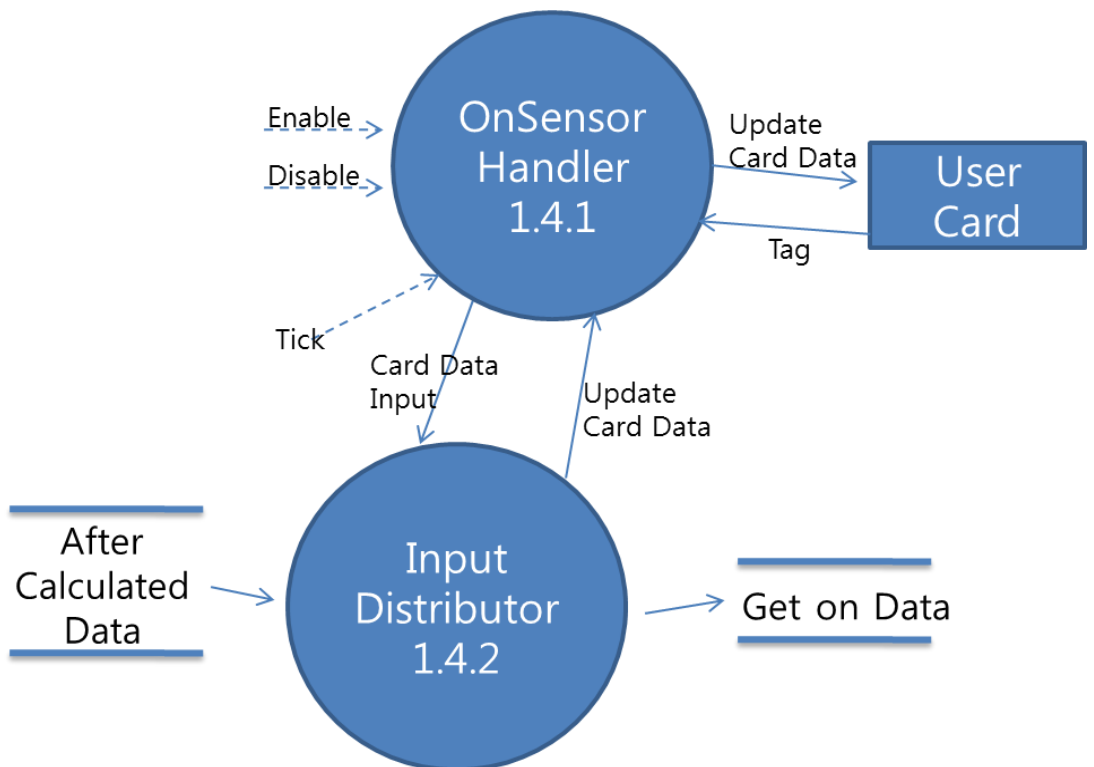
Process 1.3.2



Reference No.	1.3.2
Name	Input Distributor
Input	After Calculated Data, Card Data Input
Output	Update Card Data, Get off Data
Process Description	Tag되어 읽어온 Card Data Input을 Get off Data로 가공하여 출력하거나 After Calculated Data를 가공하여 Update Card Data로 출력한다.

3.2.1.4.3. DFD

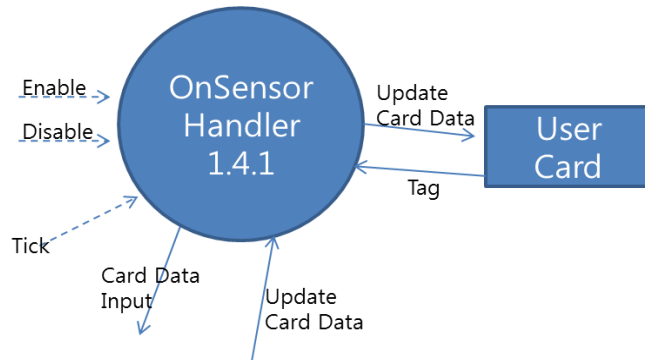
<Get on Sensor Interface 1.4>



3.2.1.4.4. Process Specification

3.2.1.4.4.1. Process 1.4.1

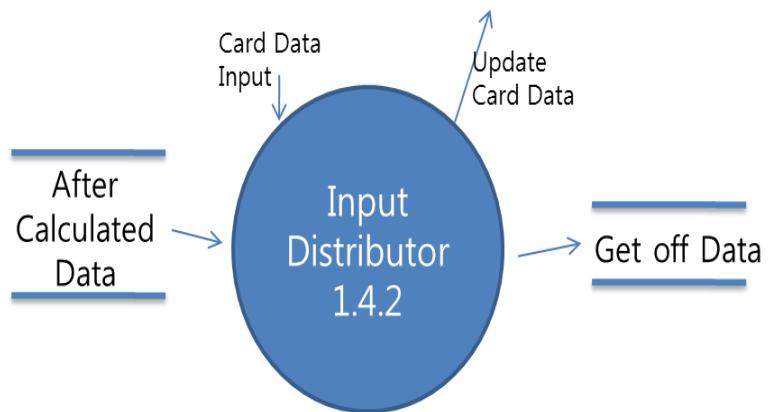
Process 1.4.1



Reference No.	1.4.1
Name	OnSensor Handler
Input	Enable, Disable, Update Card Data, Tag, Tick
Output	Card Data Input, Update Card Data
Process Description	Process 1.3.1 – OffSensor Handler 와 동일

3.2.1.4.4.2. Process 1.4.2

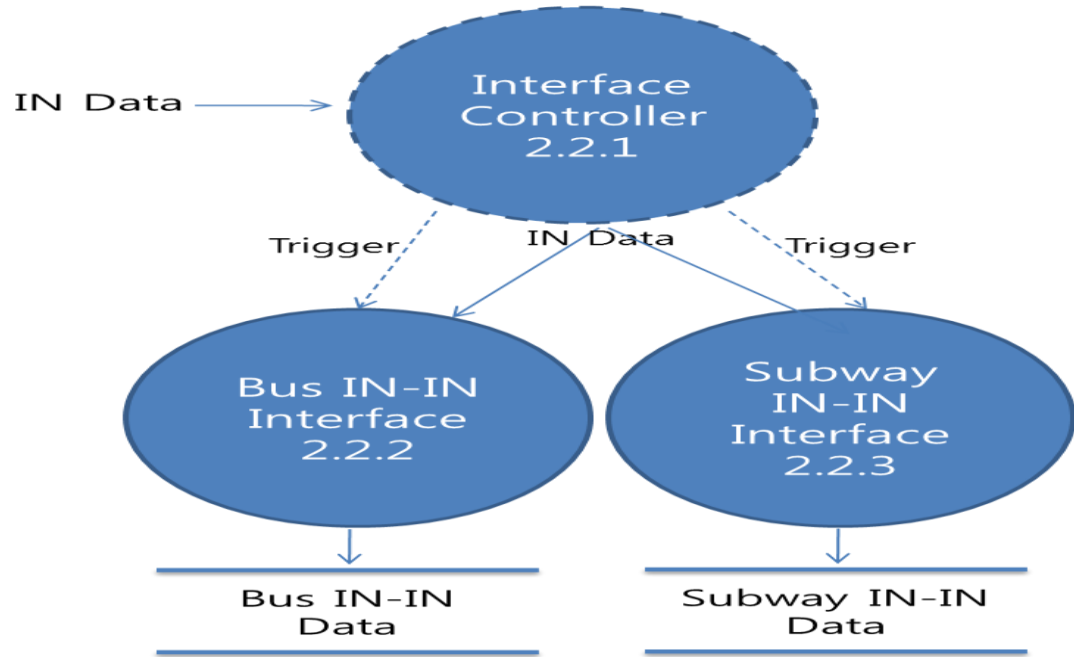
Process 1.4.2



Reference No.	1.4.2
Name	Input Distributor
Input	After Calculated Data, Card Data Input
Output	Update Card Data, Get off Data
Process Description	Process 1.3.2 – Input Distributor 와 동일

3.2.1.4.5. DFD

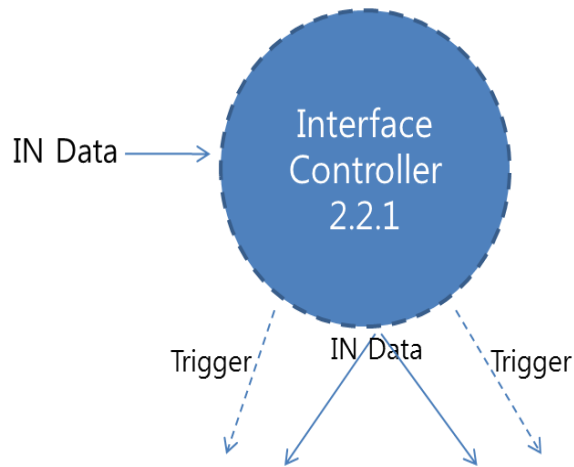
< IN-IN Interface 2.2 >



3.2.1.4.6. Process Specification

3.2.1.4.6.1. Process 2.2.1

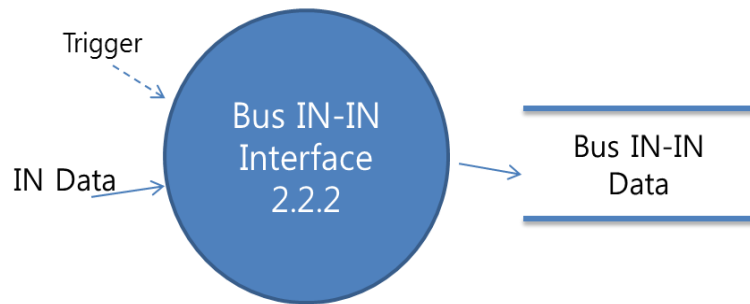
Process 2.2.1



Reference No.	2.2.1
Name	Interface Controller
Input	IN Data
Output	IN Data, Trigger
Process Description	Input으로 들어온 IN Data를 읽고 가장 최근에 사용한 교통수단의 종류에 따라 Trigger 신호를 전달한다.

3.2.1.4.6.2. Process 2.2.2

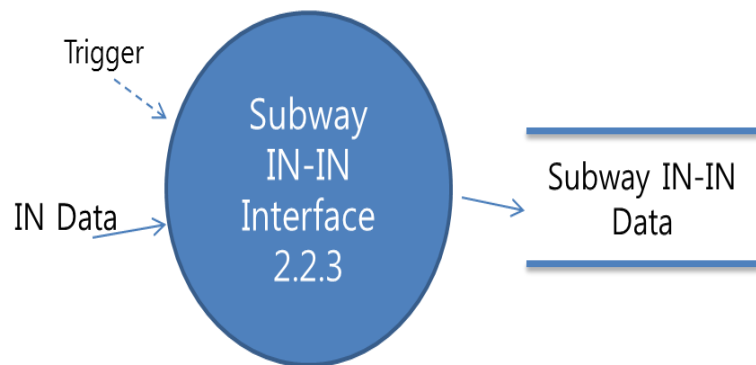
Process 2.2.2



Reference No.	2.2.2
Name	Bus IN-IN Interface
Input	IN Data, Trigger
Output	Bus IN-IN Data
Process Description	Trigger 신호에 의해 동작하며 IN Data를 가공하여 Bus IN-IN Data로 출력한다.

3.2.1.4.6.3. Process 2.2.3

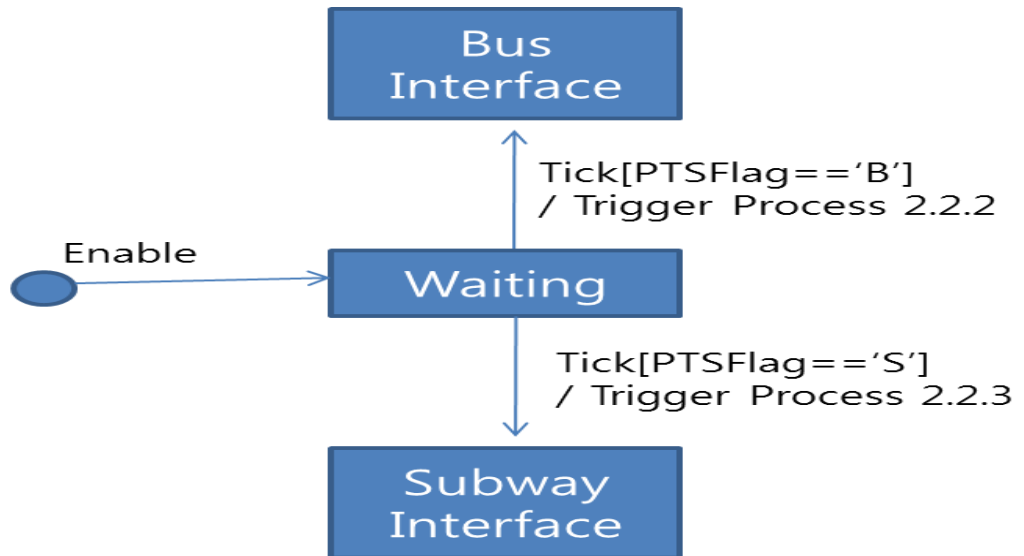
Process 2.2.3



Reference No.	2.2.3
Name	Subway IN-IN Interface
Input	IN Data, Trigger
Output	Subway IN-IN Data
Process Description	Trigger 신호에 의해 동작하며 IN Data를 가공하여 Subway IN-IN Data로 출력한다.

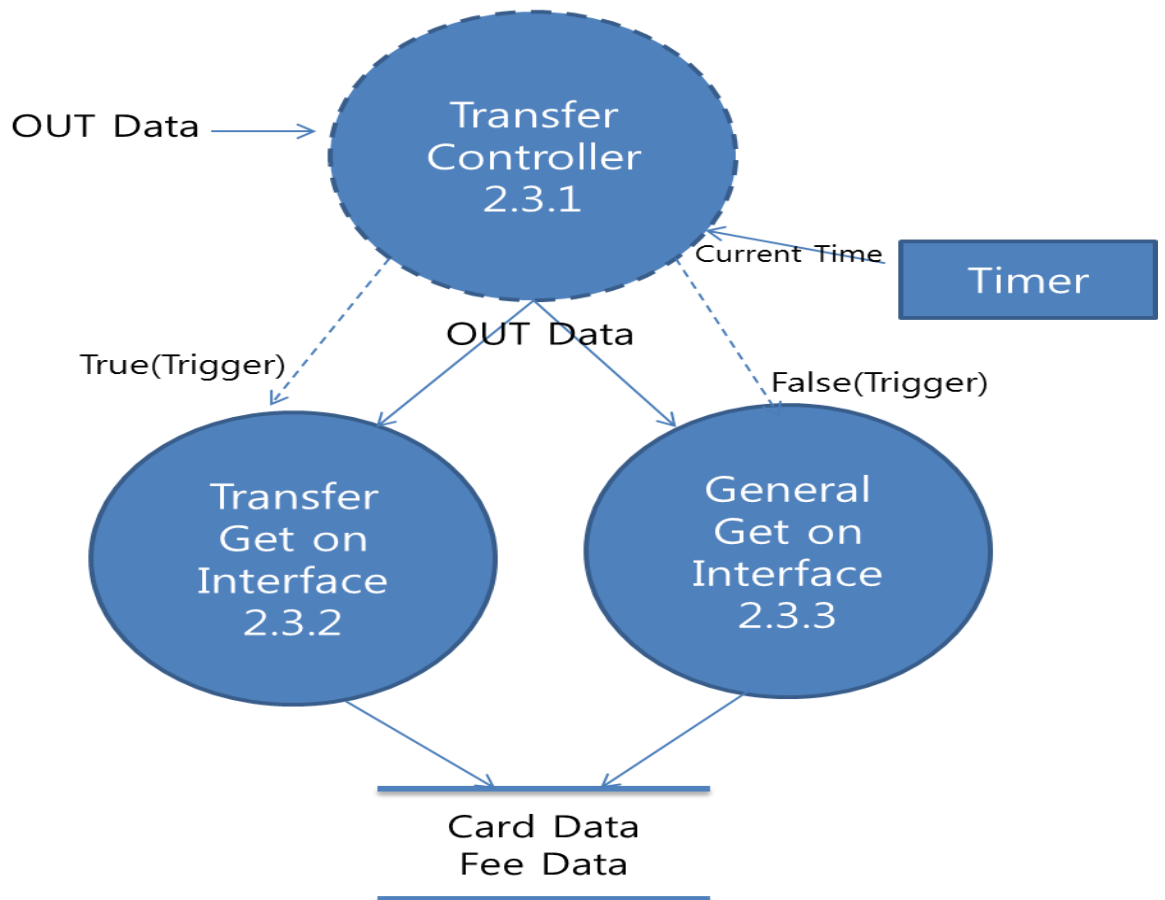
3.2.1.4.7. State Transition Diagram

Process 2.2.1 – STD



3.2.1.4.8. DFD

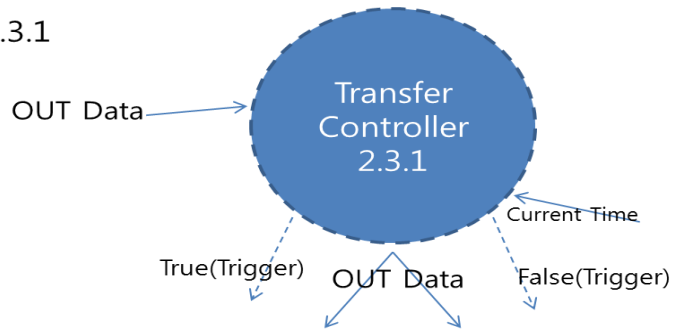
< OUT-IN Interface 2.3 >



3.2.1.4.9. Process Specification

3.2.1.4.9.1. Process 2.3.1

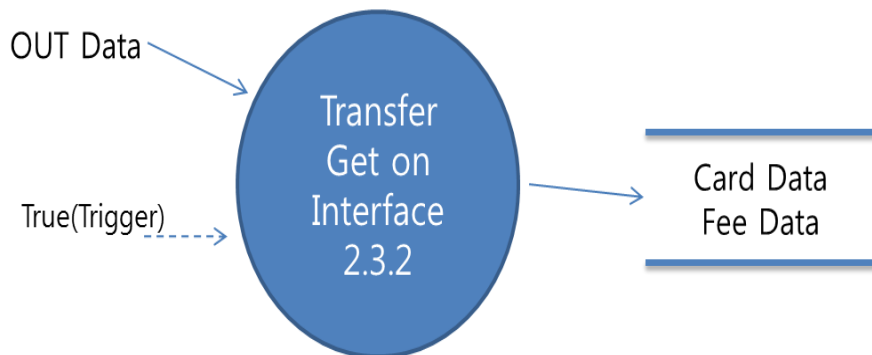
Process 2.3.1



Reference No.	2.3.1
Name	Transfer Controller
Input	OUT Data, Request Data, Current Time
Output	True/False Trigger, Response Data, OUT Data
Process Description	입력받은 데이터를 통해 환승 여부를 판단한다. 환승이면 True 시그널을, 아니면 False 시그널을 전달한다.

3.2.1.4.9.2. Process 2.3.2

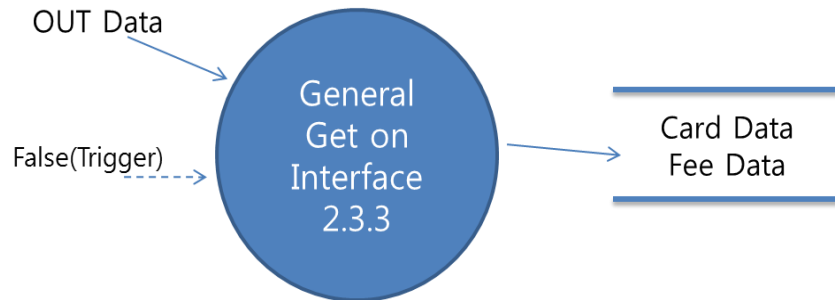
Process 2.3.2



Reference No.	2.3.2
Name	Transfer Get on Interface
Input	OUT Data, Trigger
Output	Card Data, Fee Data
Process Description	Trigger에 의해 동작되면 OUT Data를 토대로 해당 카드의 환승 처리 프로세싱을 수행한 후 Card Data 와 Fee Data를 출력한다.

3.2.1.4.9.3. Process 2.3.3

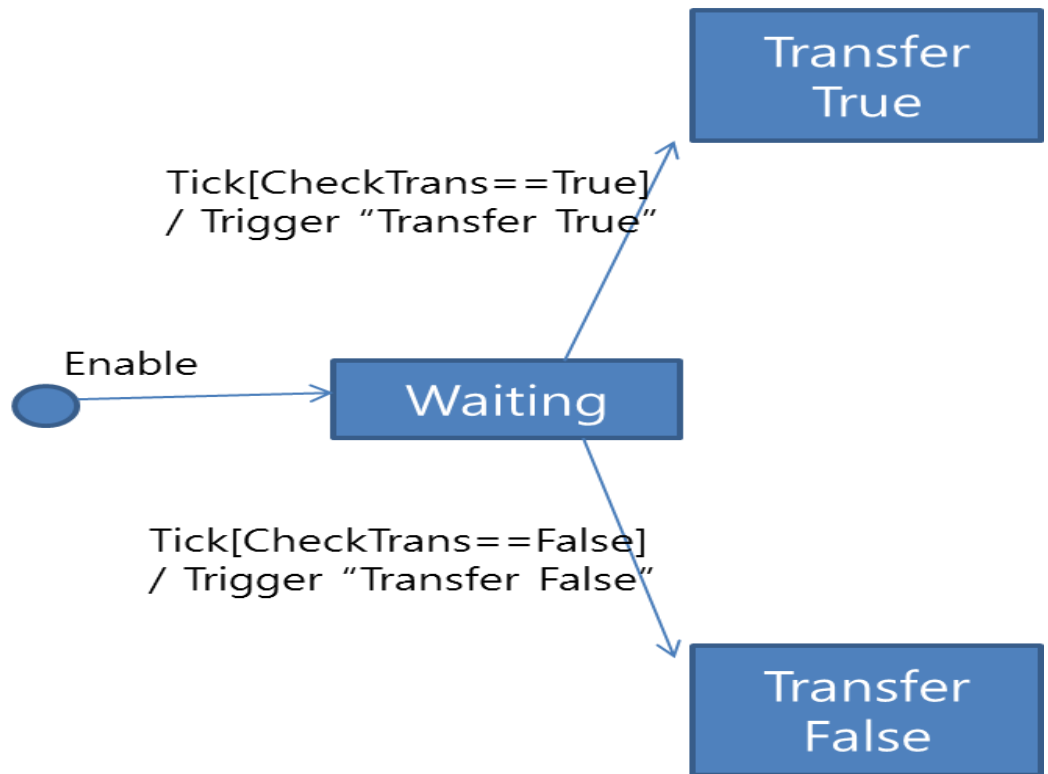
Process 2.3.3



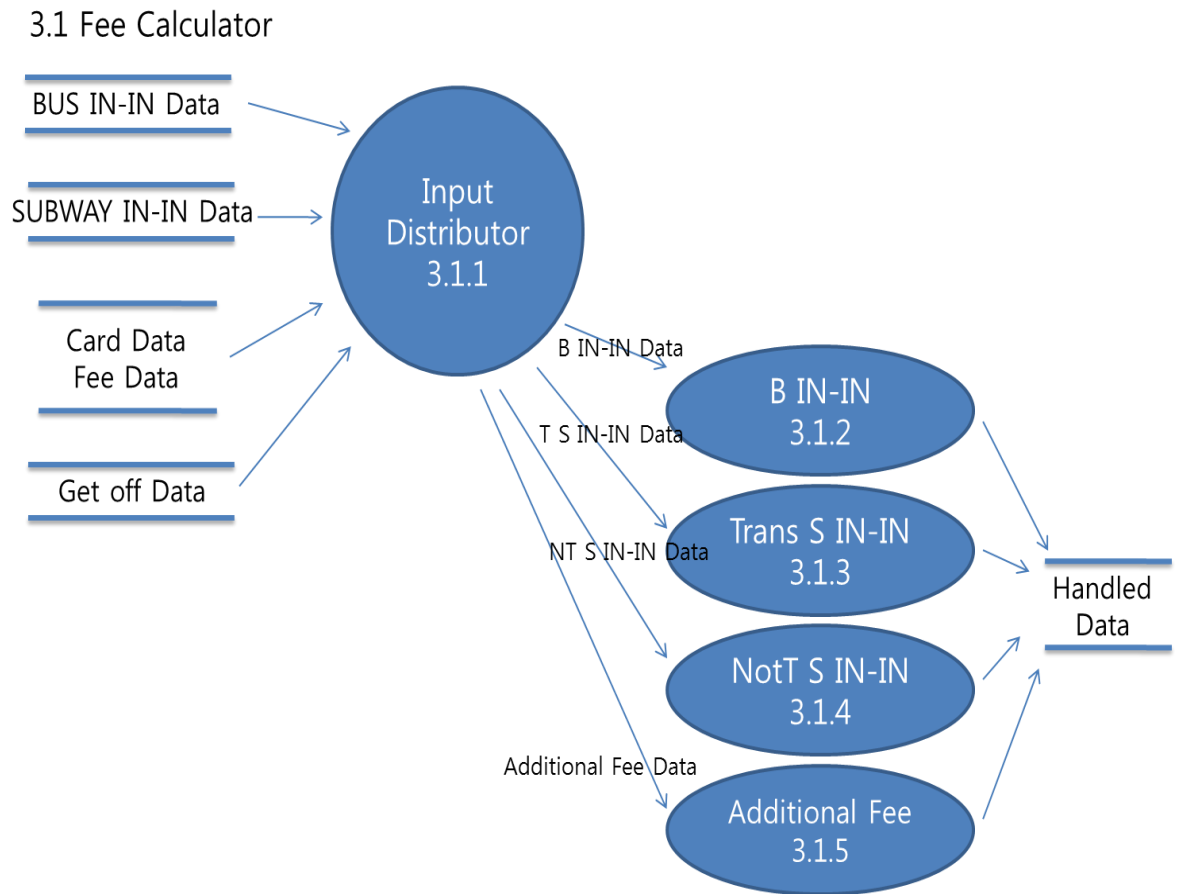
Reference No.	2.3.3
Name	General Get on Interface
Input	OUT Data, Trigger
Output	Card Data, Fee Data
Process Description	Trigger에 의해 동작되면 OUT Data를 토대로 해당 카드의 정상 승차 프로세싱을 수행한 후 Card Data와 Fee Data를 출력한다.

3.2.1.4.10.State Transition Diagram

Process 2.3.1 – STD

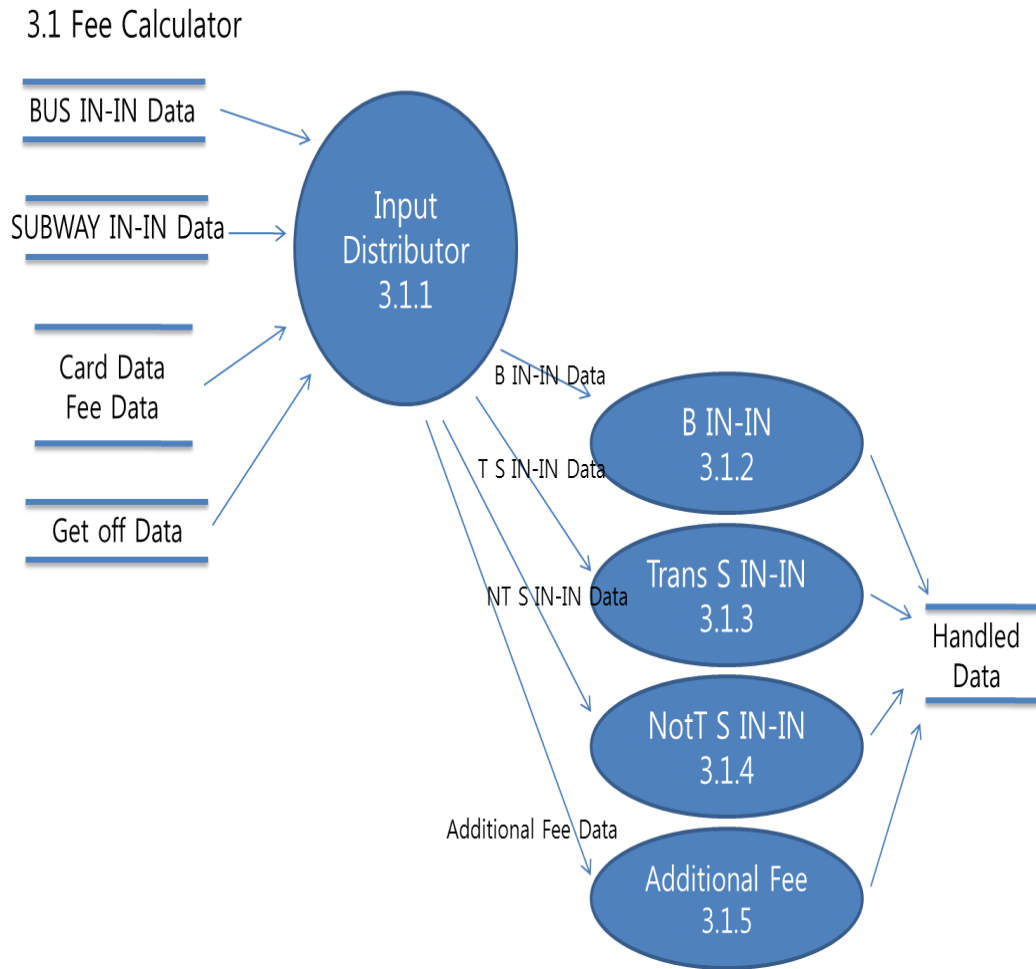


3.2.1.4.11. DFD



3.2.1.4.12. Process Specification

3.2.1.4.12.1. Process 3.1.1



Reference No.	3.1.1
Name	Input Distributor
Input	BUS IN-IN Data, SUBWAY IN-IN Data, Card Data, Fee Data, Get off Data
Output	B IN-IN Data, T S IN-IN Data, NT S IN-IN Data, Additional Fee Data
Process Description	Subway IN-IN Data가 입력되면 Transfer Controller에 Request하여 환승여부를 확인받는다. 환승 확인이 되면 T S IN-IN Data가 된다. 환승이 아니면 NT S IN-IN Data가 된다. Bus IN-IN Data의 경우 환승 여부와 상관없이 미정산 요금을 부과한다. 이외의 경우는 해당 경우에 알맞은 추가요금 계산을 위해 Additional Fee Data로 가공되어 해당 프로세스에 보내진다.

3.2.1.4.12.2. Process 3.1.2

Process 3.1.2



Reference No.	3.1.2
Name	B IN-IN
Input	B IN-IN Data
Output	Handled Data
Process Description	이번 승차 전에 버스를 탑승하고 하차시 카드를 태그하지 않은 Data이다. 미정산 요금 700원을 부과하고 Handled Data로 가공하여 출력한다.

3.2.1.4.12.3. Process 3.1.3

Process 3.1.3



Reference No.	3.1.3
Name	Trans S IN-IN
Input	T S IN-IN Data
Output	Handled Data
Process Description	이번 승차 전에 환승한 지하철을 탑승하고 하차시 카드를 태그하지 않은 Data이다. 미정산 요금 600원을 부과하고 Handled Data로 가공하여 출력한다.

3.2.1.4.12.4. Process 3.1.4

Process 3.1.4



Reference No.	3.1.4
Name	NotT S IN-IN
Input	NT S IN-IN Data
Output	Handled Data
Process Description	이번 승차 전에 지하철을 탑승하고 하차시 카드를 태그하지 않은 Data이다. 미정산 요금 200원을 부과하고 Handled Data로 가공하여 출력한다.

3.2.1.4.12.5. Process 3.1.5

Process 3.1.5



Reference No.	3.1.5
Name	Additional Fee
Input	Additional Fee Data
Output	Handled Data
Process Description	Get off Data를 바탕으로 하차시 추가요금 계산 과정을 수행하는 프로세스. 추가요금을 계산한 후 Handled Data로 가공하여 출력

3.2.1.4.13.Data Dictionary

Data Dictionary – Get off Sensor Interface

Input/Output Event	Descript	Type(Format)
	이전 레벨과 동일	

Data Dictionary – Get on Sensor Interface

Input/Output Event	Descript	Type(Format)
	Get off Sensor Interface와 동일	

Data Dictionary – IN-IN Interface

Input/Output Event	Descript	Type(Format)
	이전 레벨과 동일	

Data Dictionary – OUT-IN Interface

Input/Output Event	Descript	Type(Format)
Request Data	Transfer Controller 에 환승 여부 확인을 받기위해 전달하는 Data	Date(YMMDDHHMMSS) / True&False / String / Integer
Response Data	Request Data를 바탕으로 환승 여부를 판단한 후 전달하는 결과 Data	Boolean(True/False)

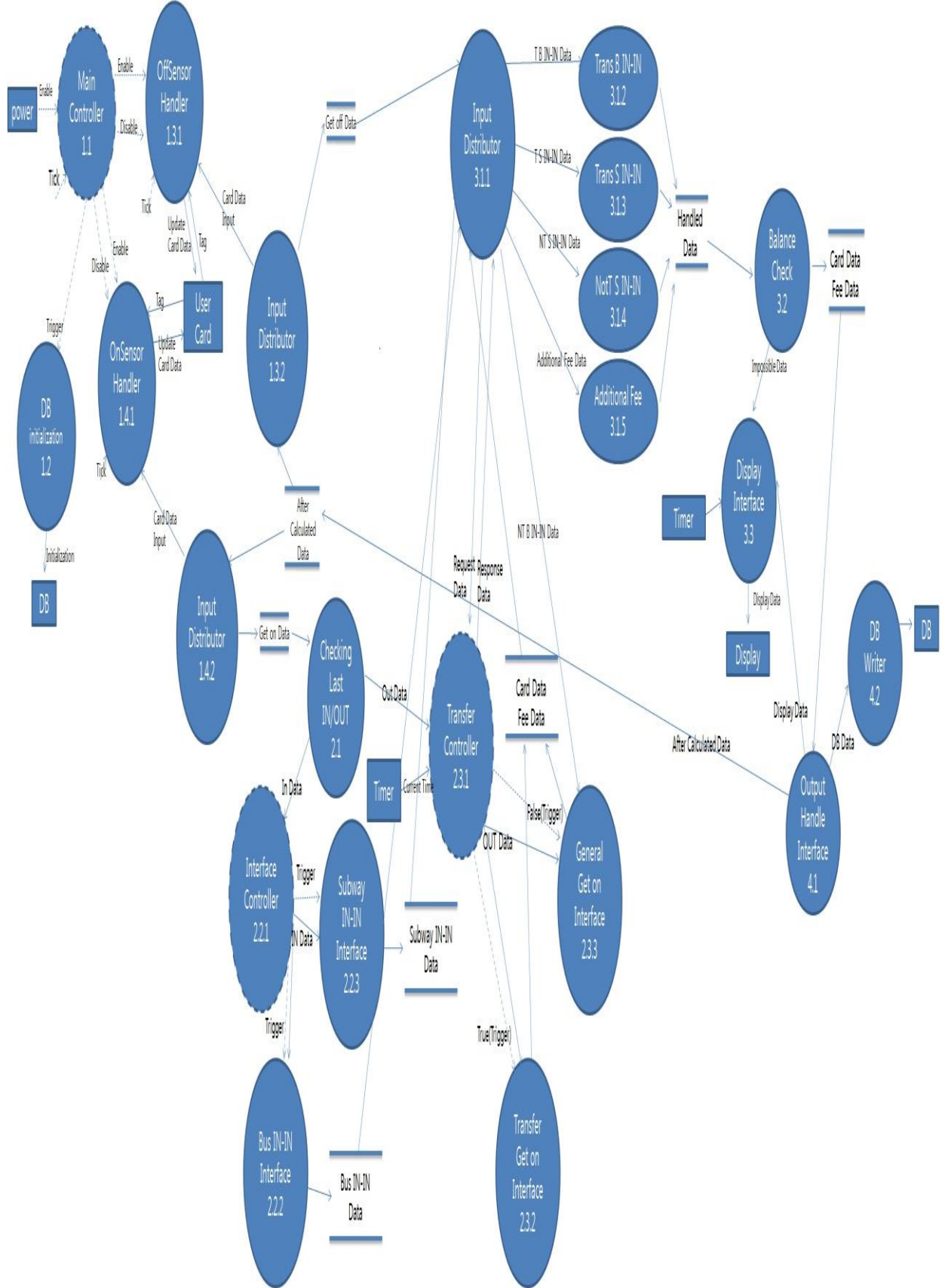
Data Dictionary – STD Flag

Input/Output Event	Descript	Type(Format)
PTSFlag	Get on Data의 직전 이용한 교통수단이 Bus/Subway인지를 나타내는 Flag	Character(B/S)
CheckTrans	환승 여부를 나타내는 Flag. 환승일 경우 True를, 아닐 경우 False를 갖는다	Boolean(True/False)
RequestData	초기값은 NULL이며 환승 여부를 판단받기 위한 데이터가 들어오는 값	Card Data
ResponseData	RequestData에 의해 구해진 CheckTrans가 전달되기 위해 바뀌는 형태	Boolean(True/False)

Data Dictionary – Fee Calculator

Input/Output Event	Descript	Type(Format)
B IN-IN Data	이번 승차 전 탑승한 버스에서 하차시 태그하지않고 내린 카드 데이터	Card Data + Flag
T S IN-IN Data	이번 승차 전 환승으로 탑승한 지하철에서 하차시 태그하지않고 내린 카드 데이터	Card Data + Flag
NT S IN-IN Data	이번 승차 전 기본 탑승한 지하철에서 하차시 태그하지않고 내린 카드 데이터	Card Data + Flag
Additional Fee Data	앞의 경우에 해당하지 않을 경우 해당 데이터에 알맞게 추가요금을 계산해야 하는 데이터	Card Data

3.2.1.5. Overall DFD

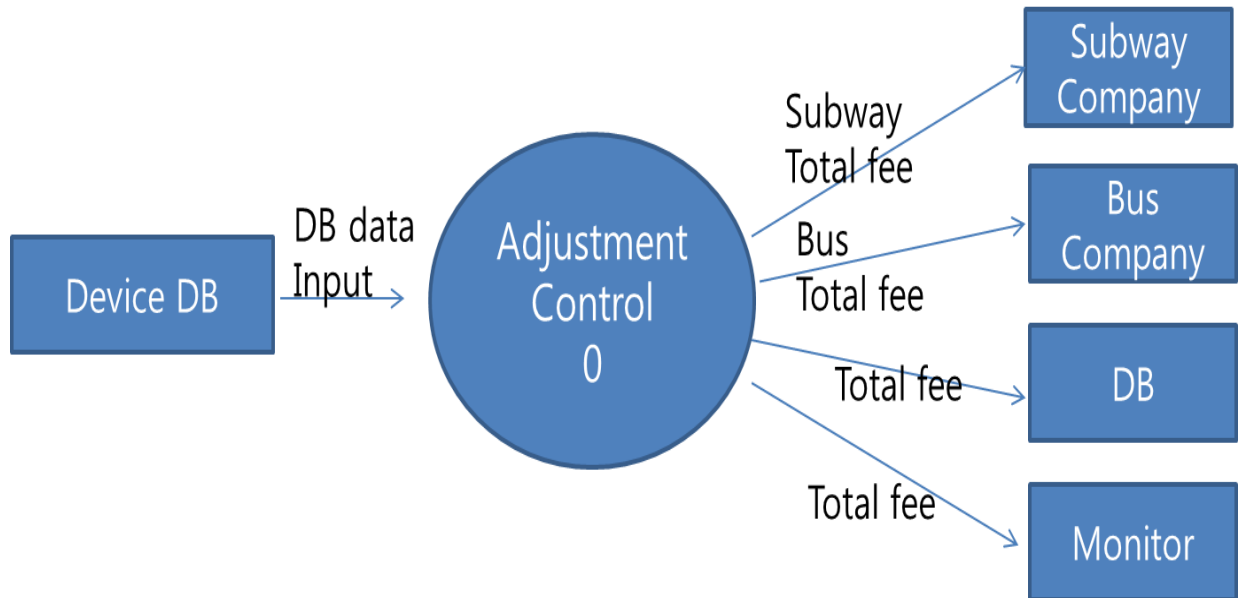


3.3. 정산시스템 DFD

3.3.1. Data Flow Diagram

3.3.1.1. DFD level 0

3.3.1.1.1. DFD



3.3.1.1.2. Data Dictionary

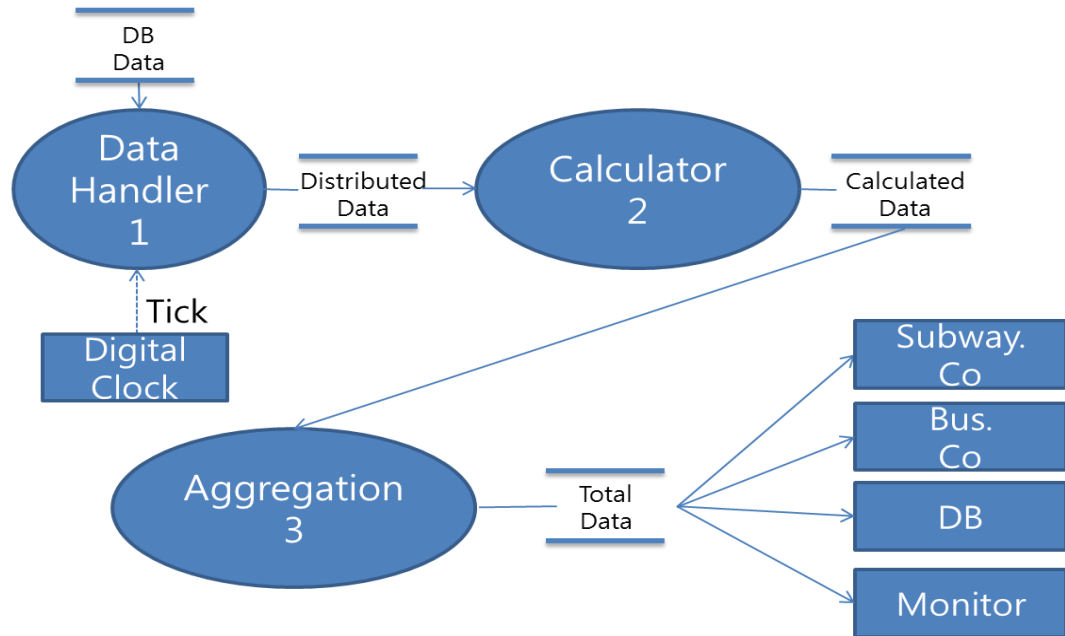
Input / Output Event	Description	Format/Type
DB Input	Data Input	Periodic, Integer , String
Total Data	Subway, Bus Company 에 Total Data를 보낸다	Integer , String
DB	Total Data를 DB에 저장	Integer , String
Display	Total Fee Display	Integer , String

3.3.1.1.3. Process Specification

3.3.1.2. DFD Level 1

3.3.1.2.1. DFD

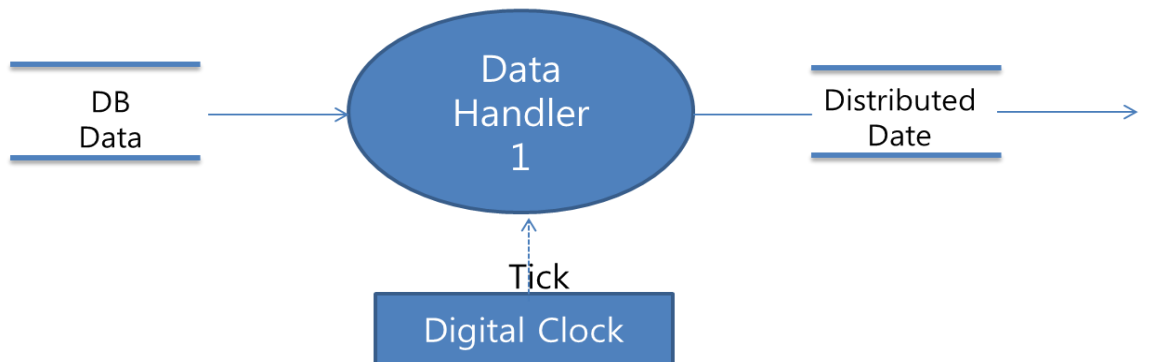
DFD Level 1 Overall



3.3.1.2.2. Process Specification

3.3.1.2.2.1. Process 1

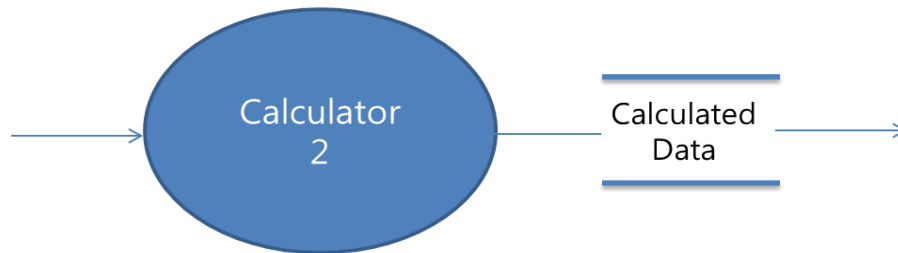
Process 1



Reference No.	1
Name	Data Handler
Input	Tick(From. Digital Clock), DB Data(From. DB Data Store)
Output	Distributed Data(To. Calculator)
Process Description	단말기 Data를 불러와서 Calculator로 분류된 Data를 전송한다.

3.3.1.2.2. Process 2

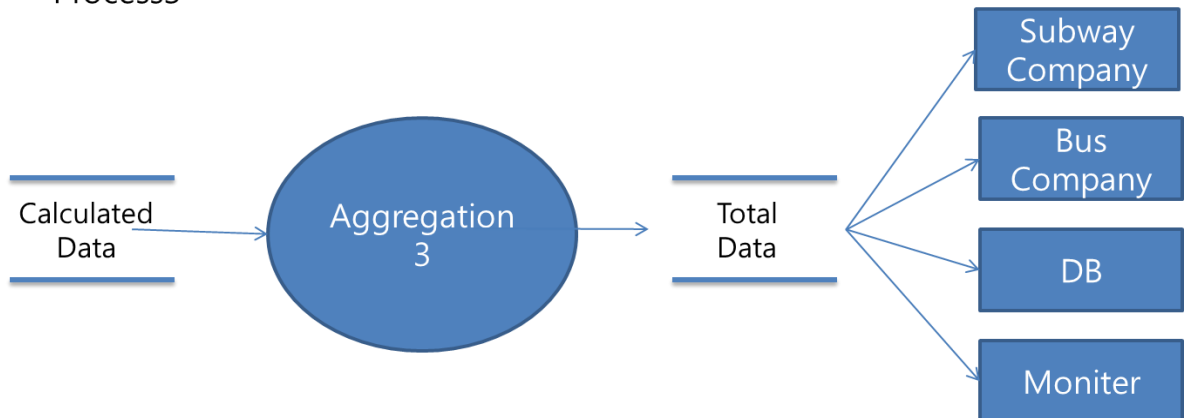
process2



Reference No.	2
Name	Calcalator
Input	Distributed Data(From. Main Controller)
Output	Calculated Data(To. Aggregation)
Process Description	Distributed Data를 받아와 정산을 하고 계산 된 요금을 Aggregation으로 전달한다.

3.3.1.2.2.3. Process 3

Process3



Reference No.	3
Name	Aggregation
Input	Calculated Data
Output	Total Data
Process Description	Calculated Data를 합산하여, Total Data를 , 각각의 회사에 전달하고, DB에 저장, Monitor에 Display한다.

3.3.1.2.3. Data Dictionary

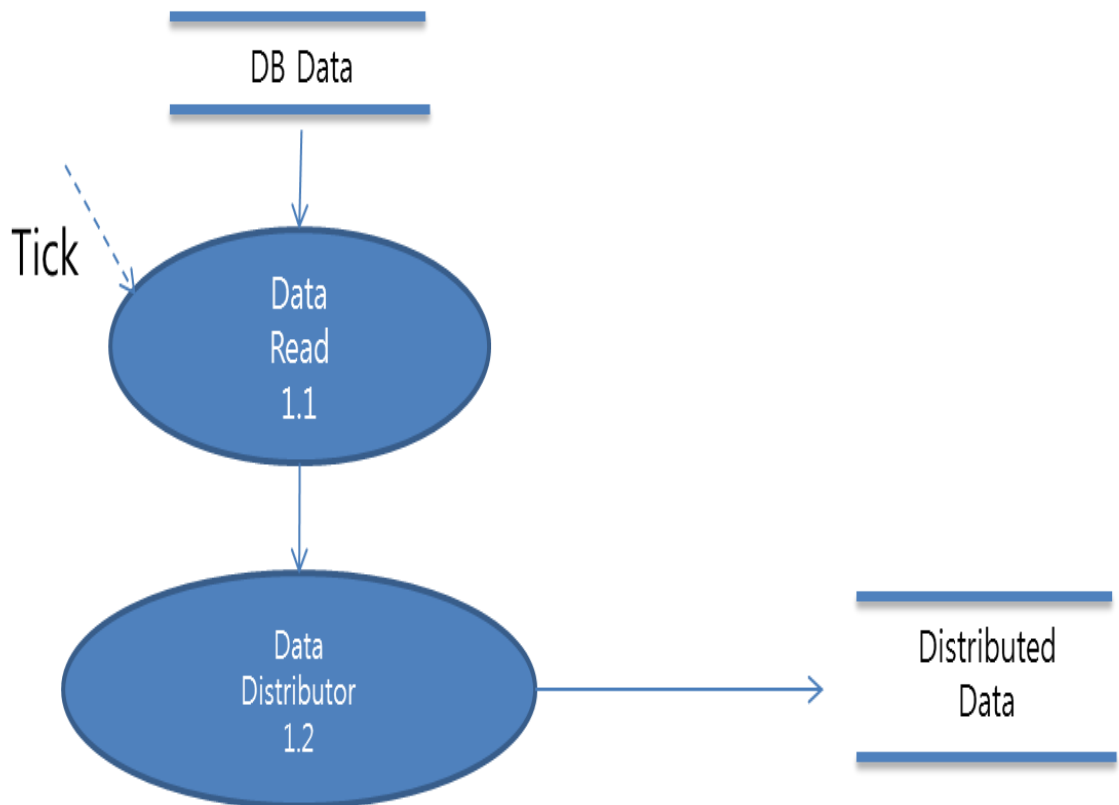
Data Dictionary

Input / Output Event	Description	Format/Type
DB Data	DB에서 가져온 하루 요금 데이터	Periodic , Integer , String
Calculated Data	DB Data를 각각의 계산식에 맞게 계산하여 나온 Data	Integer , String
Total Data	계산된 요금들을 합산한 Data	Integer , String

3.3.1.3. DFD Level 2

3.3.1.3.1. DFD

DFD Level 2. Data Handler



3.3.1.3.2. Process Specification

3.3.1.3.2.1. Process 1.1



Reference No.	1.1
Name	Data Read
Input	DB Data(From. Device) , Tick
Output	DB Data(To. Distributor)
Process Description	Tick을 받아 3분이 되면 DB에서 각 단말기의 Data를 읽어와서, Distributor으로 전송한다.

3.3.1.3.2.2. Process 1.2

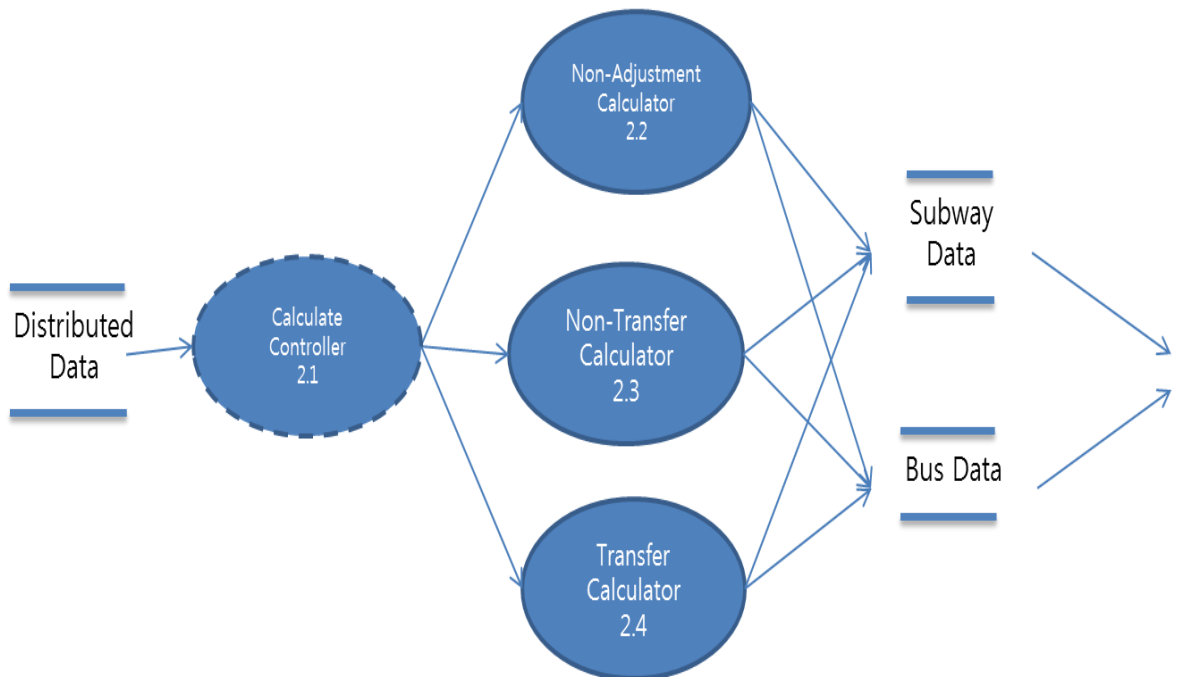
Process1.2



Reference No.	1.2
Name	Data Distributor
Input	DB Data(From. Data Read)
Output	Distributed Data
Process Description	Data Read로 부터 DB Data를 받아서 Data를 미 정산 요금, 미 환승 요금, 환승 요금으로 구분하여 Distributed Data로 전송한다.

3.3.1.3.3. DFD

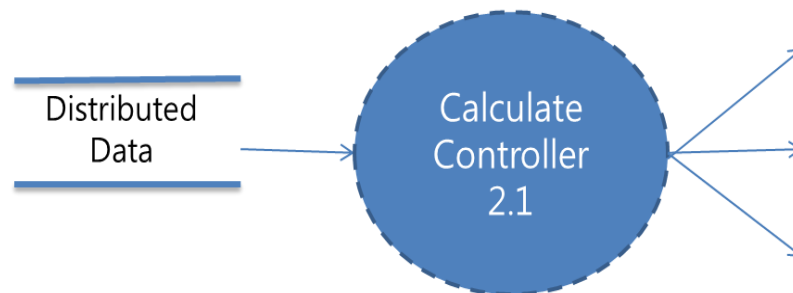
DFD Level 2. Calculator



3.3.1.3.4. Process Specification

3.3.1.3.4.1. Process 2.1

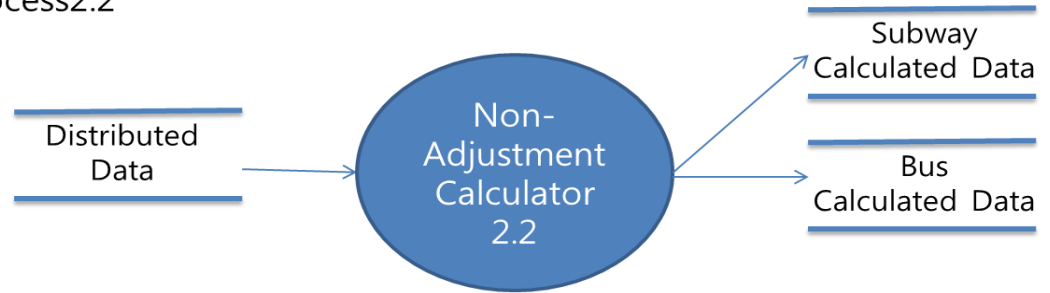
Process2.1



Reference No.	2.1
Name	Calculate Controller
Input	Distributed Data(From. Distributed Data)
Output	Distributed Data
Process Description	Distributed Data를 받아서 각각의 Calculator에 맞는 Data를 전송한다

3.3.1.3.4.2. Process 2.2

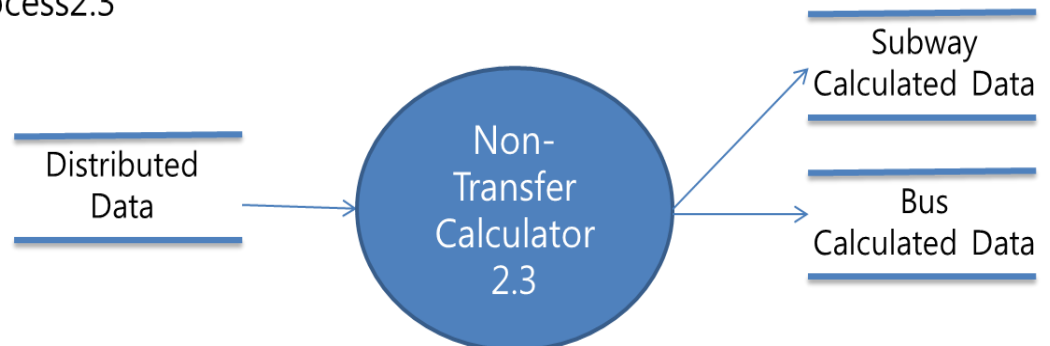
Process2.2



Reference No.	2.2
Name	Non-Adjustment Calculator
Input	Distributed Data(From. Distributed Data)
Output	Calculated Data
Process Description	Distributed Data를 받아서 미 정산 요금 계산법 대로 계산 하여 각각의 data store에 저장한다.

3.3.1.3.4.3. Process 2.3

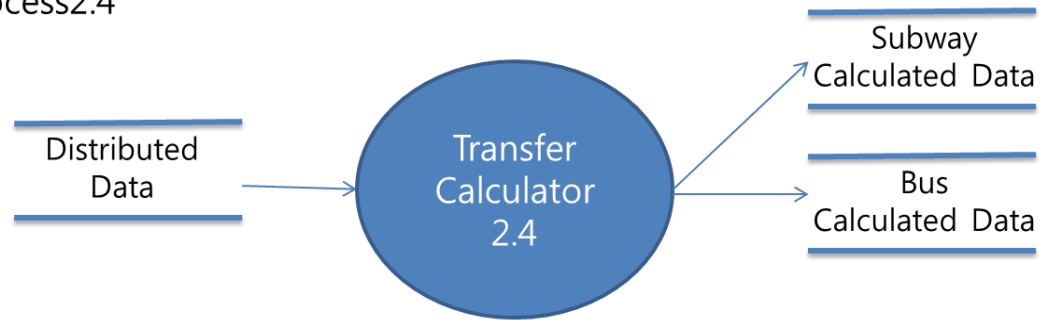
Process2.3



Reference No.	2.3
Name	Non-Transfer Calculator
Input	Distributed Data
Output	Calculated Data
Process Description	Distributed Data를 받아서 미환승 요금 계산법 대로 계산 하여 각각의 data store에 저장한다.

3.3.1.3.4.4. Process2.4

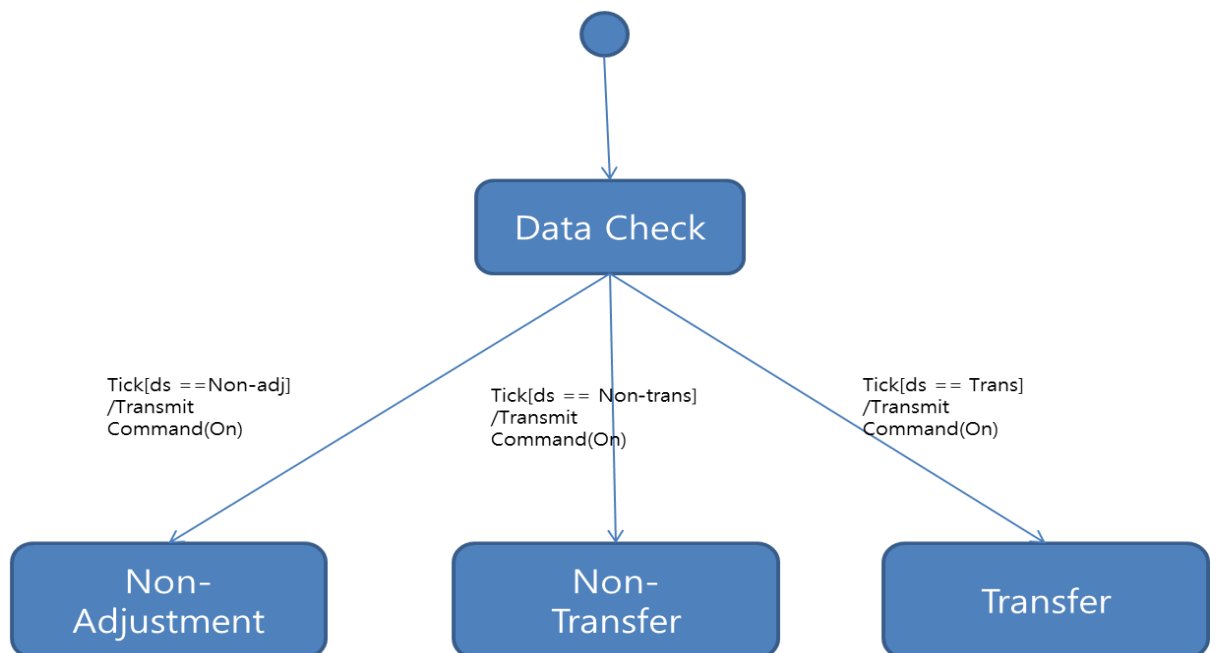
Process2.4



Reference No.	2.4
Name	Transfer Calculator
Input	Distributed Data
Output	Calculated Data
Process Description	Distributed Data를 받아서 환승 요금 계산 법 대로 계산 하여 각각의 data store에 저장한다.

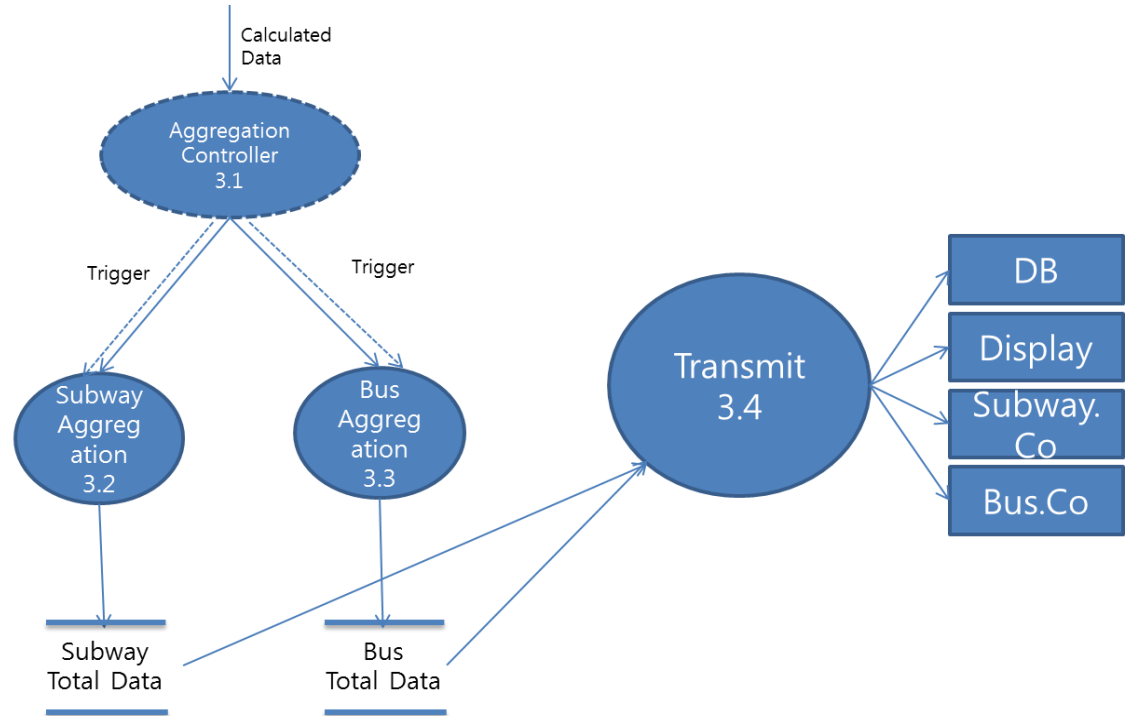
3.3.1.3.5. State Transition Diagram

State Transition Diagram for Calculate Controller 2.1



3.3.1.3.6. DFD

DFD Level 2. Aggregation



3.3.1.3.7. Process Specification

3.3.1.3.7.1. Process 3.1

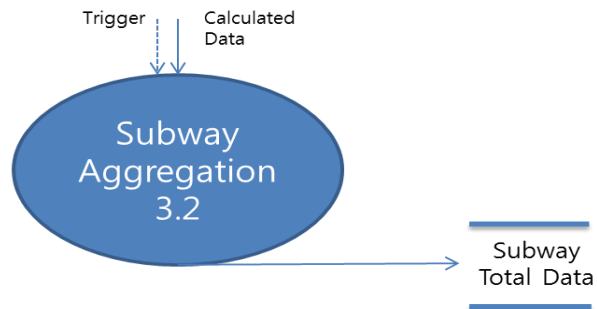
Process3.1



Reference No.	3.1
Name	Calculate Controller
Input	Calculated Data(From. Distributed Data)
Output	Calculated Data
Process Description	Calculated Data를 받아서 각각의 Aggregation process에 맞는 Data를 전송한다

3.3.1.3.7.2. Process 3.2

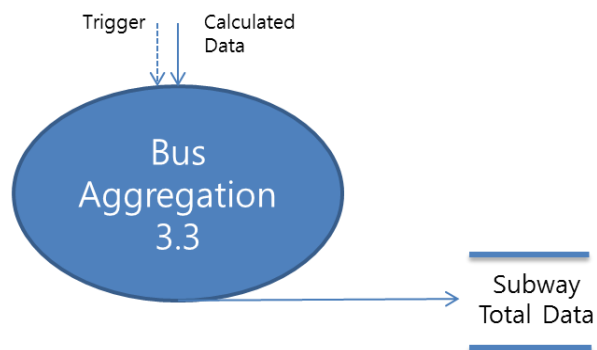
Process3.2



Reference No.	3.2
Name	Subway Aggregation
Input	Calculated Data
Output	Aggregated Data
Process Description	Subway의 모든 계산된 Data를 받아서 합산하고 Subway Total Data를 전송한다.

3.3.1.3.7.3. Process 3.3

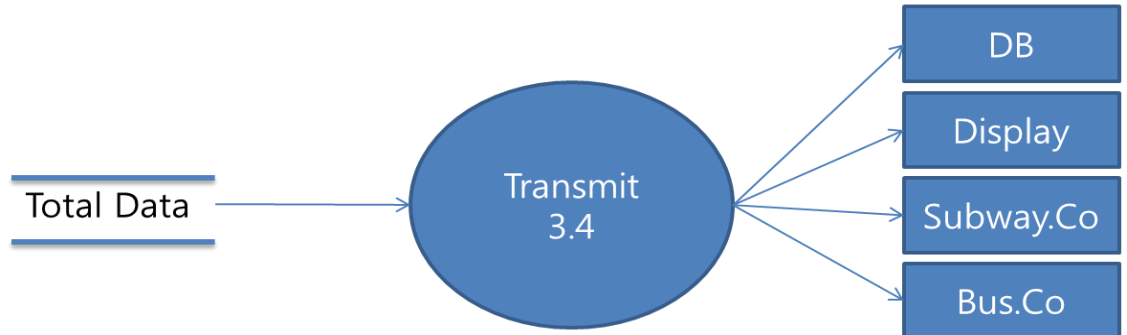
Process3.3



Reference No.	3.3
Name	Bus Aggregation
Input	Calculated Data
Output	Aggregated Data
Process Description	Bus의 모든 계산된 Data를 받아서 합산하고 Bus Total Data를 전송한다.

3.3.1.3.7.4. Process 3.4

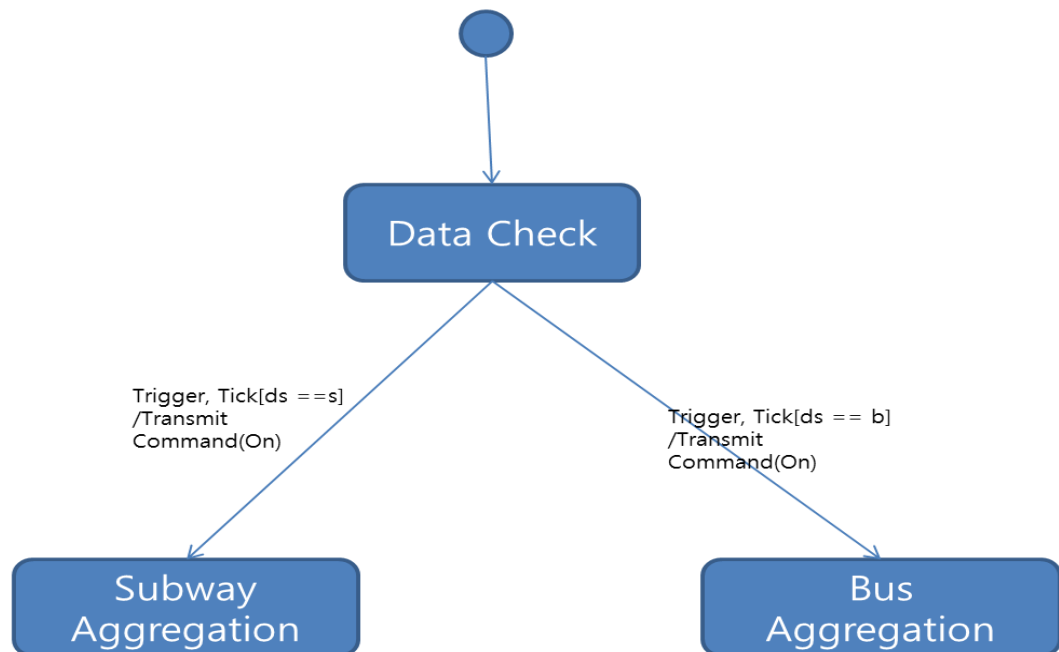
Process3.4



Reference No.	3.4
Name	Transmit
Input	Total Data
Output	Total Data
Process Description	Total Data를 받으면 각 company, DB, Display에 Total Data를 전송한다.

3.3.1.3.8. State Transition Diagram

State Transition Diagram for Aggregation Controller 3.1



3.3.1.3.9. Data Dictionary

Data Dictionary

Input / Output Event	Description	Format/Type
DB Data	DB에서 가져온 하루 요금 데이터	Periodic , Integer , String
Distributed Data	DB Data를 미정산, 미환승, 환승으로 분류한 Data	Integer , String

Data Dictionary

Input / Output Event	Description	Format/Type
Distributed Data	DB Data를 미정산, 미환승, 환승으로 분류한 Data	Integer , String
Subway Calculated Data	분류 된 Data를 각각의 계산방식에 따라 계산하여 지하철 요금만을 저장한 Data	Integer , String
Bus Calculated Data	분류 된 Data를 각각의 계산방식에 따라 계산하여 지하철 요금만을 저장한 Data	Integer , String

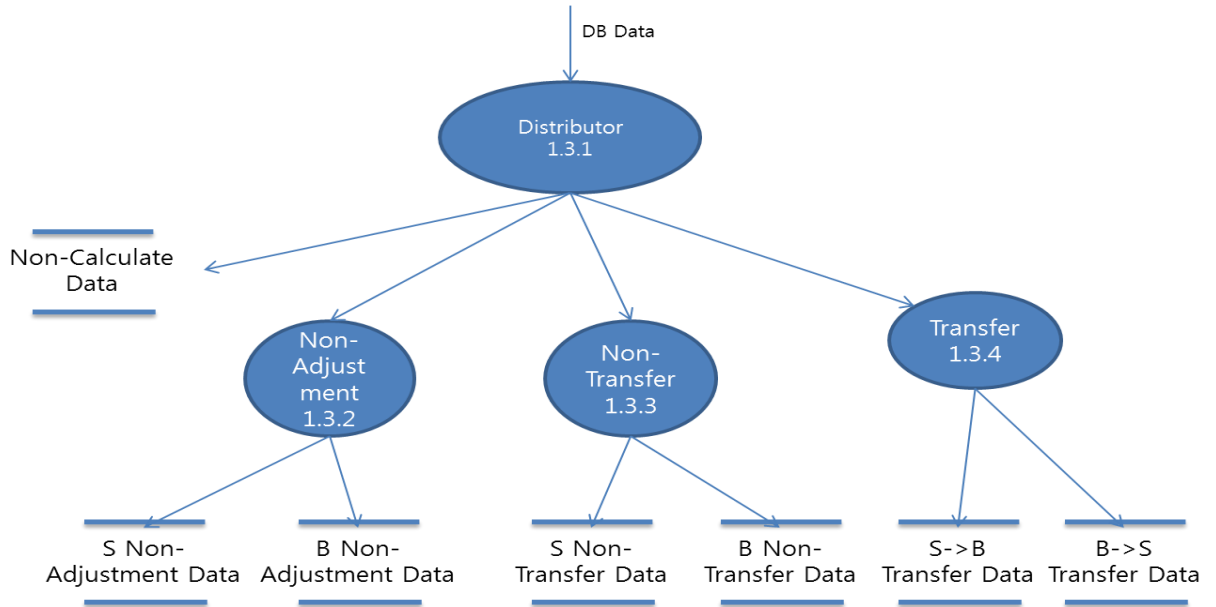
Data Dictionary

Input / Output Event	Description	Format/Type
Subway Total Data	지하철의 Calculated Data를 합산한 Total Data	Integer , String
Bus Total Data	버스의 Calculated Data를 합산한 Total Data	Integer , String

3.3.1.4. DFD Level 3

3.3.1.4.1. DFD

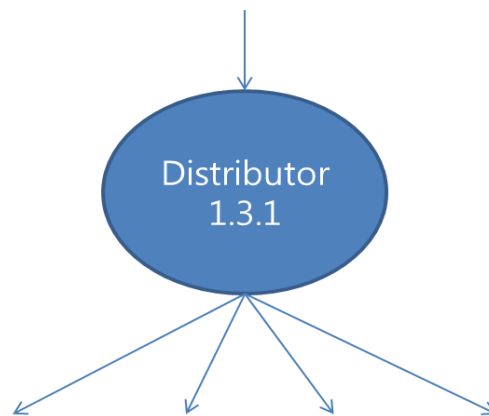
DFD Level 3. Distributor



3.3.1.4.2. Process Specification

3.3.1.4.2.1. Process 1.3.1

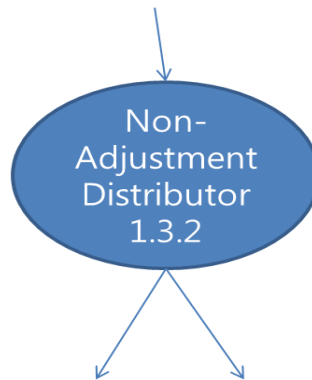
Process1.3.1



Reference No.	1.3.1
Name	Distributor
Input	DB Data(From. Device DB Read)
Output	Distributed Data
Process Description	Data Read로 부터 DB Data를 받아서 미 정산, 미환승, 환승, 미계산 Data를 구분하여 전송한다.

3.3.1.4.2.2. Process 1.3.2

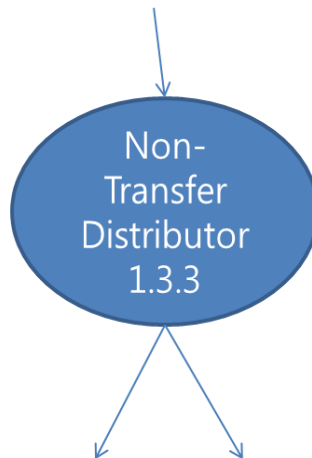
Process1.3.2



Reference No.	1.3.2
Name	Non-Adjustment Distributor
Input	Non-Adjustment Data
Output	Subway, Bus Distributed Data
Process Description	Non-Adjustment Data를 받아서 Subway, Bus Data를 구분하여 전송한다.

3.3.1.4.2.3. Process 1.3.3

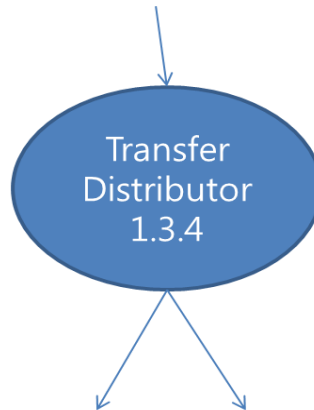
Process1.3.3



Reference No.	1.3.3
Name	Non-Transfer Distributor
Input	Non-Transfer Data
Output	Subway, Bus Distributed Data
Process Description	Non-Transfer Data를 받아서 Subway, Bus Data를 구분하여 전송한다.

3.3.1.4.2.4. Process 1.3.4

Process1.3.4



Reference No.	1.3.4
Name	Transfer Distributor
Input	Transfer Data
Output	Subway, Bus Distributed Data
Process Description	Transfer Data를 받아서 Subway, Bus Data를 구분하여 전송한다.

3.3.1.4.3. Data Dictionary

Data Dictionary

Input / Output Event	Description	Format/Type
Non-Calculate Data	당일 미정산 요금으로 다음에 승차 시 계산하므로 정산에서 계산하지 않는 Data 환승flag == True & 미정산요금 == null & 승하차flag == 승차	Integer , String
Subway, Bus Non-Adjustment Data	지하철과 버스의 미정산 요금 Data 미정산요금 == 700 600	Integer , String
Subway, Bus Non-Transfer Data	지하철과 버스 하나의 대중교통 만을 이용한 Data 환승flag == false & 미정산 == null & 승하차flag == 하차	Integer , String
Subway, Bus Transfer Data	지하철과 버스 환승 Data 환승flag == True & 승하차flag == 하차 & 미정산 == null	Integer , String

3.3.1.5. Overall DFD

