

Software Requirement Analysis for Public Transport System

Project Team

Team 7

Date

2014-11-20

박재원 201011332

김철진 201211032

장계인 201312412

Table of Contents

1 Introduction

1.1 Purpose

Public Transport System 에서 사용할 소프트웨어 개발

1.2 Scope

- 프로젝트는 전체 PTS 중 지하철, 버스 및 정산 시스템만을 대상으로 구현하는 것으로 제한한다.
- 버스 1 대와 지하철 2 호선 중 5 개 역 (건대입구, 왕십리, 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

- HW: Hardware
- SW: Software
- PTS: Public Transportation System

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", 수도권교통본부, 2009

1.5 Overview

2 장 개발 대상에 대한 개괄적 설명; 3,4 장 PTS 의 Structured Analysis

2 Overall Description

2.1 Product Perspective

SW 로 개발된 PTS 는 크게 2 가지로 구성된다. 단말기 거래 시스템과, 정산 시스템이다. (거래 시스템 내부에서 단말기의 고유 정보를 통해 버스와 지하철시스템으로 구분 되어 진다.)

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.
- 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 태그 한다.
- 사용자는 하차 시 카드를 태그 할 수도 있고 아닐 수도 있다.

2.4 Constraints & assumptions

- 버스 승차는 지역에 상관 없이 할 수 있다.
- 지하철은 2 호선 역 중 다음 5 개만 고려한다: 건대입구, 동대문역사문화공원, 합정, 신림, 강남.
- 하루는 3 분으로 가정하며, 하루가 끝날 때 정산 서버로 하루치의 거래내역기록을 전송해야 한다.
- 하루치 정산이 끝난 후 모든 정보는 초기화 된다. (사용자 카드 정보 제외)
- 환승이 가능한 시간은 15 초 이내다.
- 버스 환승 시 추가요금의 기준인 단위 시간은 30 초이다.
- 버스와 지하철의 기본료는 1050 원이다.

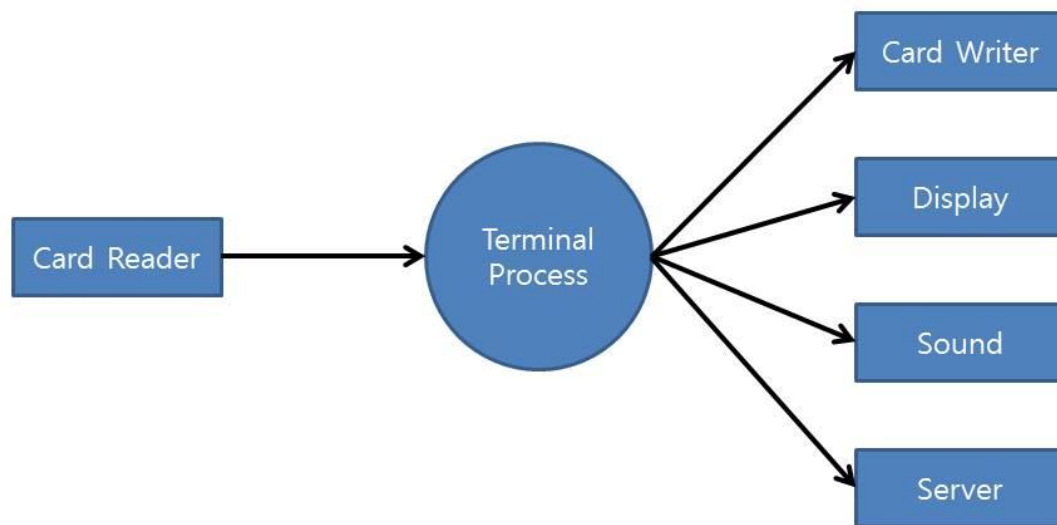
- 교통카드는 저장된 텍스트 파일로 가정하고, 교통카드 태그 행위를 해당 파일을 입력하는 것으로 가정한다.
- 잔액이 모자를 경우 승차가 거부된다.
- 하루(3 분) 종료 시 탑승되어 있는 승객은 미 정산으로 처리한다.
- 각 단말기는 단말기별 누적 결제 기록을 갖고 있다.
- 지하철의 단말기는 5 개의 단말기가 공유하여 기록하는 누적 결제 기록을 갖고 있다. 이는 하차와 미정산의 경우를 구분하기 위해 사용된다

3 Structured Analysis for Terminal Process

3.1 System Context Diagram

3.1.1 Basic System Context Diagram

Basic Context Diagram

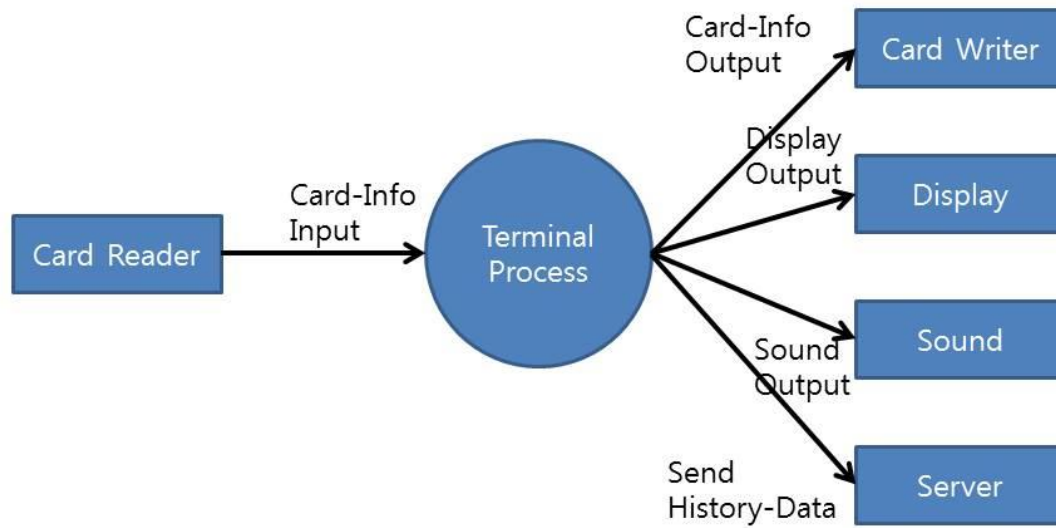


3.1.2 Event List

Input / Output Events	Description
Card-Info Input	거래를 위해 필요한 카드 정보를 읽어온다.
Card-Info Output	모든 거래가 끝난 뒤의 정보를 카드로 전달한다.
Display Output	태그 후의 결과를 화면에 출력한다.
Sound Output	태그 후의 결과를 음성으로 들려준다.
Send History-Data	정산을 위한 거래 후 정보를 정산 서버로 전송한다.

3.1.3 The System Context Diagram

System Context Diagram

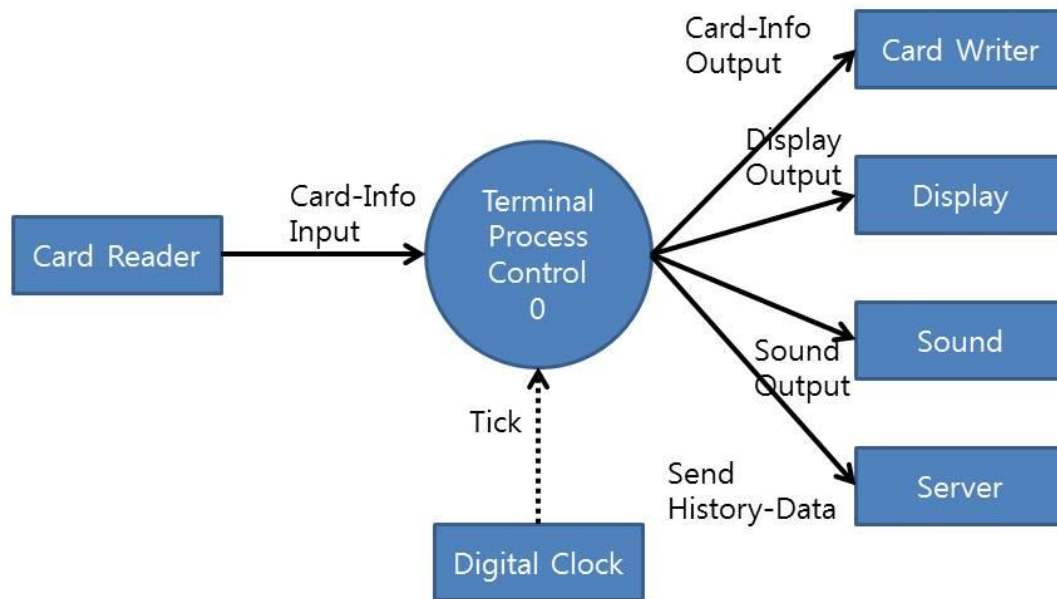


3.2 Data Flow Diagram

3.2.1 DFD level 0

3.2.1.1 DFD

DFD Level 0



3.2.1.2 Process Specification

3.2.1.2.1 Process 0

Reference No.	0
Name	Terminal Process Control
Input	Card-Info Input, Tick
Output	Card Info Output, Display Output, Sound Output, Send History Data
Process Description	단말기 내부 시스템의 컨트롤러이다.

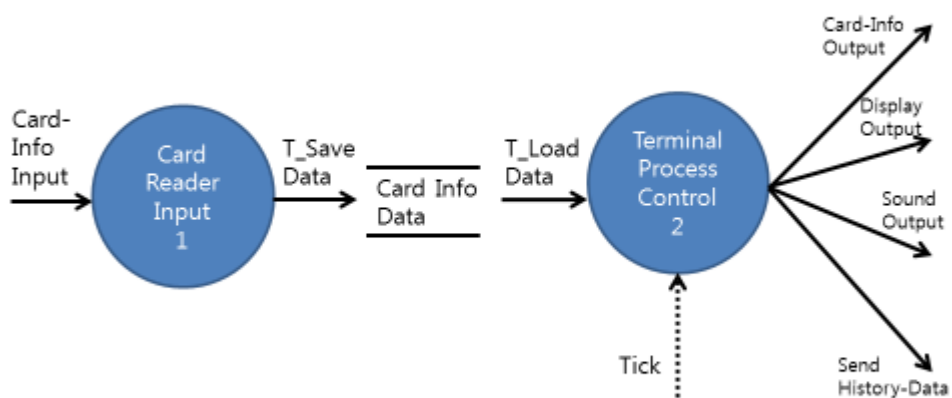
3.2.1.3 Data Dictionary

Input / Output Events	Description	Format / Type
Card-Info Input	거래를 위해 필요한 카드 정보를 읽어온다.	Data Structure(int, Boolean)
Card-Info Output	모든 거래가 끝난 뒤의 정보를 카드로 전달한다.	Data Structure(int, Boolean)
Display Output	태그 후의 결과를 화면에 출력한다.	int
Sound Output	태그 후의 결과를 음성으로 들려준다.	int
Send History-Data	정산을 위한 거래 후 정보를 정산 서버로 전송한다.	Data Structure(int, Boolean)

3.2.2 DFD Level 1

3.2.2.1 DFD

DFD Level 1



3.2.2.2 Process Specification

3.2.2.2.1 Process 1

Reference No.	1
Name	Card Reader Input
Input	Card-Info Input
Output	T_Save Data
Process Description	카드의 정보를 읽어와 저장소에 저장하는 프로세스이다.

3.2.2.2.2 Process 2

Reference No.	2
Name	Terminal Process Control
Input	T_Load Data
Output	Card-Info Output, Display Output, Sound Output, Send History-Data
Process Description	저장소에서 카드 정보를 가져와 조건에 따라 처리한 후 각각의 Terminator 로 알맞은 데이터를 전송한다.

3.2.2.3 Data Dictionary

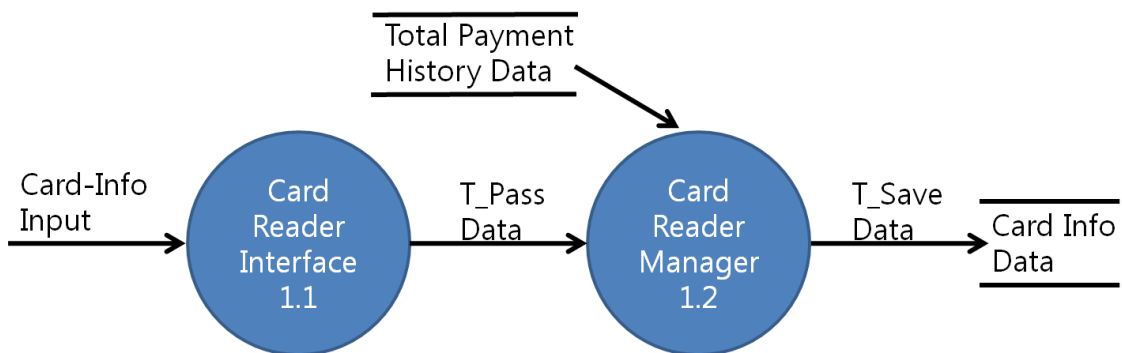
Data Name	Description	Format / Type
T_Save Data	Card Info Input 을 5 가지 Type 으로 분류한 것과 5 가지를 기준으로 값이 정해진 existInfo, Trans, SameID, exID 를 포함하는 데이터	LastTime : int Mot : Boolean InOut : Boolean Balance : double Terminal : int existInfo : Boolean sameID : Boolean Trans : Boolean exID : Boolean

T_Load Data	Card Info Data 에 저장된 데이터	LastTime : int Mot : Boolean InOut : Boolean Balance : double Terminal : int existInfo : Boolean sameID : Boolean Trans : Boolean exID : Boolean
Card Info Data	Card Info Input 을 5 가지 Type 으로 분류한 것과 5 가지를 기준으로 값이 정해진 existInfo, Trans, SameID, exID 를 포함하는 데이터를 일시적으로 저장하는 장소	Data Store

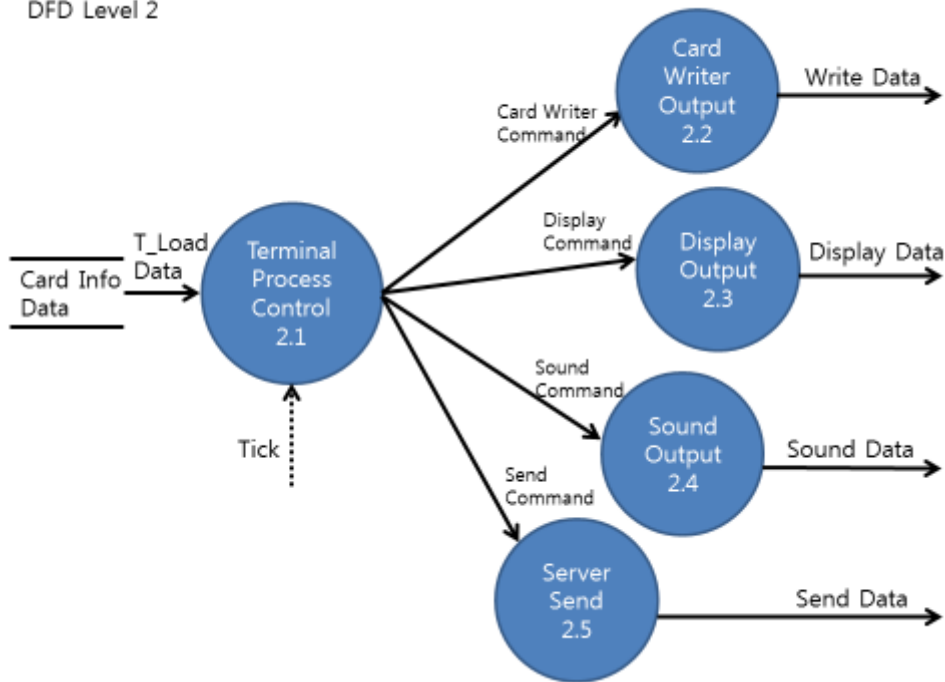
3.2.3 DFD Level 2

3.2.3.1 DFD

DFD Level 2



DFD Level 2



3.2.3.2 Process Specification

<Input Related Processes>

3.2.3.2.1 Process 1.1

Reference No.	1.1
Name	Card Reader Interface
Input	Card-Info Input
Output	T_Pass Data
Process Description	Card 로부터 입력 정보를 받아와 txt 파일을 반환한다. 반환된 txt 정보 파일은 Card Reader Manager 로 전달된다

3.2.3.2.2 Process 1.2

Reference No.	1.2
Name	Card Reader Manager
Input	T_Pass Data, Total Payment history data, Tick
Output	T_Save Data(LastTime, Mot, InOut, Balance, TerminalInfo,

	existInfo, Trans, SameID, exID)
Process Description	<p>Card-Info txt 파일 내의 시간, 교통수단, 승차/하차, 잔액, 탑승 단말기 정보를 각각 LastTime, Mot(T=Bus, F=Metro), InOut(In=승차, Out=하차), Balance, exID 에 저장한다.</p> <p>existInfo 는 승차시 Card-Info 와 동일한 정보가 Total Payment history 에 있으면 T 그렇지 않으면 F 가 된다.</p> <p>SameID 는 exID 와 현재 태그하는 단말기의 ID 의 앞 숫자가 같으면 T 그렇지 않으면 F 가 된다.</p> <p>Trans 는 현재시간과 LastTime 의 차이가 15 초 이내이고 SameID 가 T 이면 T 이고 그렇지 않으면 F 가 된다.</p> <p>exID 는 직전 단말기 정보가 버스면 T, 지하철이면 F 이다.</p>

<Control + Output Related Processes>

3.2.3.2.3 Process 2.1

Reference No.	2.1
Name	Terminal Process Control
Input	T_Load Data
Output	Card Write Command, Display Command, Sound Command, Send Command
Process Description	저장소에서 카드 정보를 받아 승차, 하차, 환승, 미정산, 거부 등의 과정을 거친 후 Card Writer Interface, Display Interface, Sound Interface, Server Send Interface 로 Command 데이터를 전송한다.

3.2.3.2.4 Process 2.2

Reference No.	2.2
Name	Card Writer Output
Input	Card Write Command
Output	Write Data

Process Description	변경된 카드 정보를 통해, 카드에 입력한다.
---------------------	--------------------------

3.2.3.2.5 Process 2.3

Reference No.	2.3
Name	Display Output
Input	Display Command
Output	Display Data
Process Description	현재 시간, 차감 금액, 잔액의 정보를 받아와 화면에 출력한다.

3.2.3.2.6 Process 2.4

Reference No.	2.4
Name	Sound Output
Input	Sound Command
Output	Sound Data
Process Description	승차, 하차, 환승, 거부 등의 정보를 받아와 현재 상태를 소리로 출력한다.

3.2.3.2.7 Process 2.5

Reference No.	2.5
Name	Server Send
Input	Send Command
Output	Send Data
Process Description	거래 내역을 받아와 정산 서버로 전송한다.

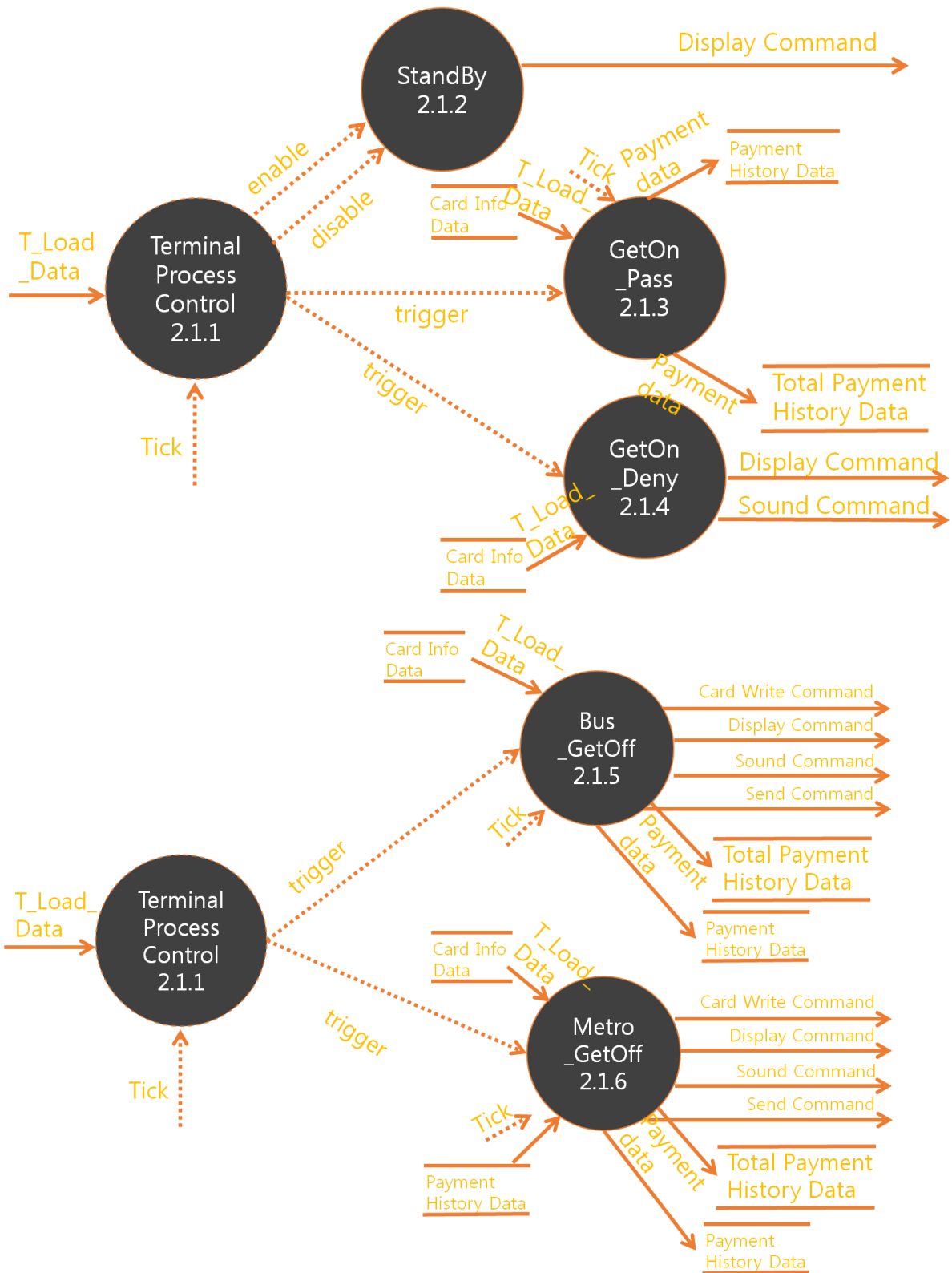
3.2.3.3 Data Dictionary

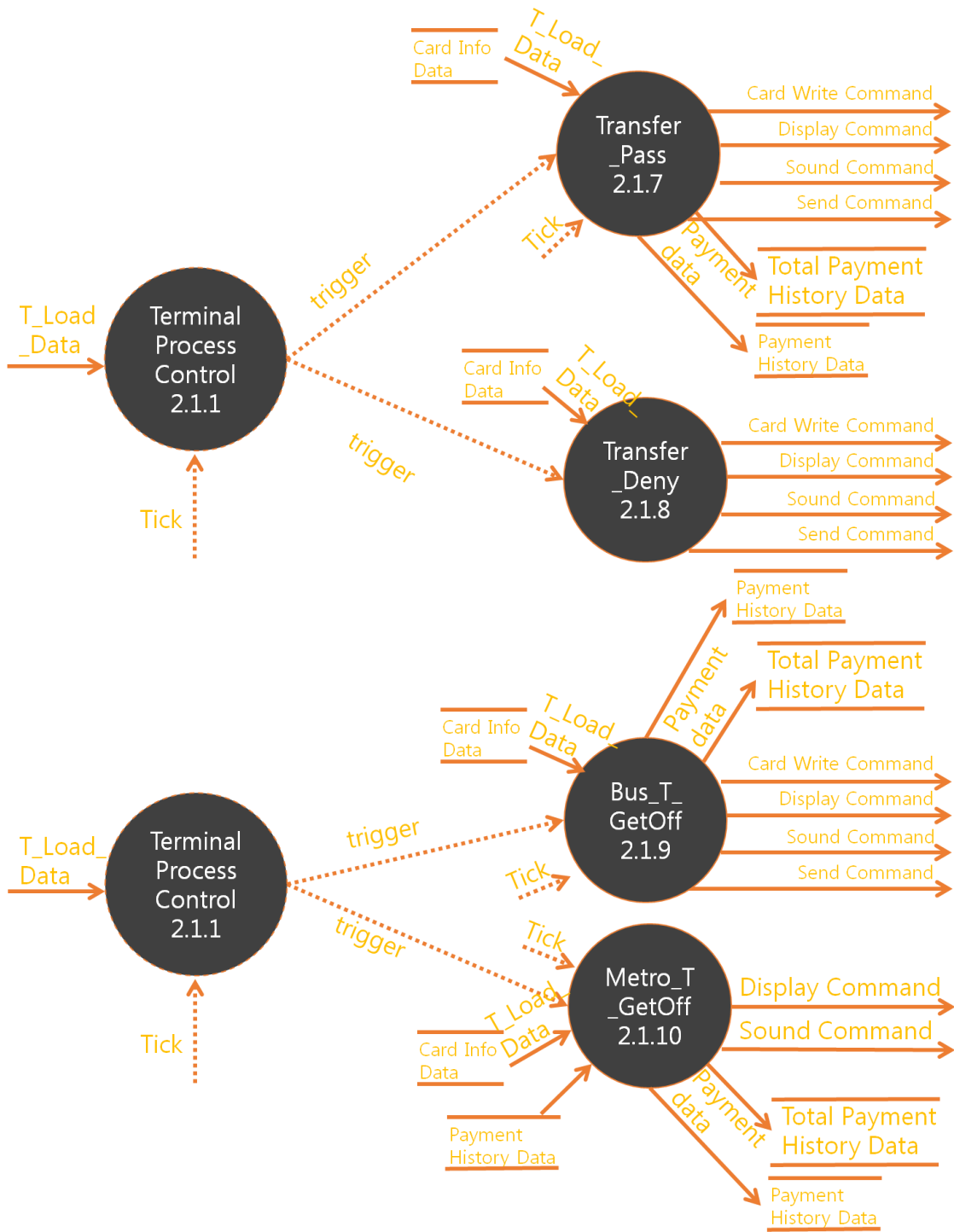
Data Name	Description	Format / Type
T_Pass Data	Card Reader Interface 에서 받아들인	Data Structure(int,

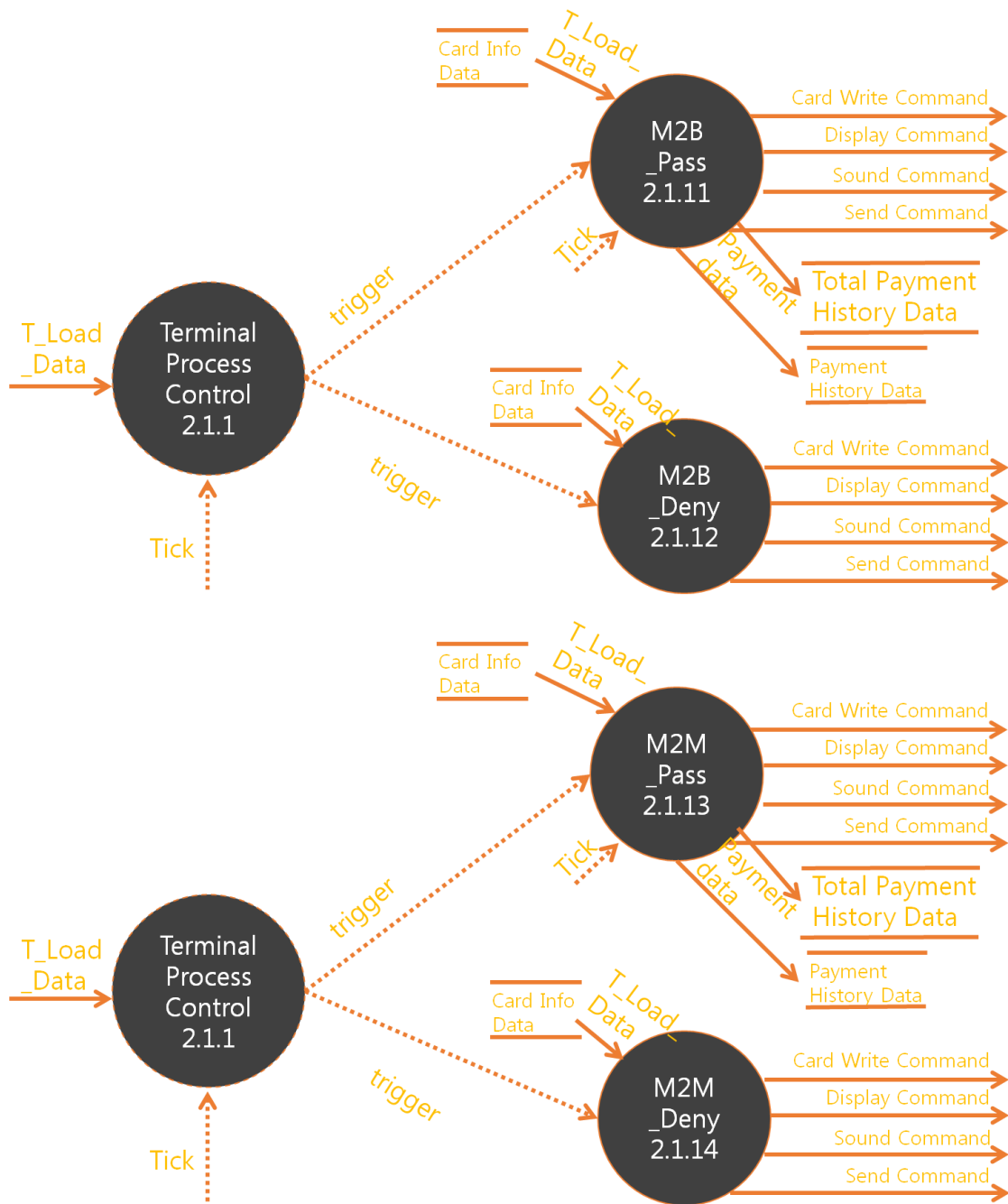
	데이터를 txt 파일형태로 정리한 중간단계의 데이터	Boolean)
--	---------------------------------	----------

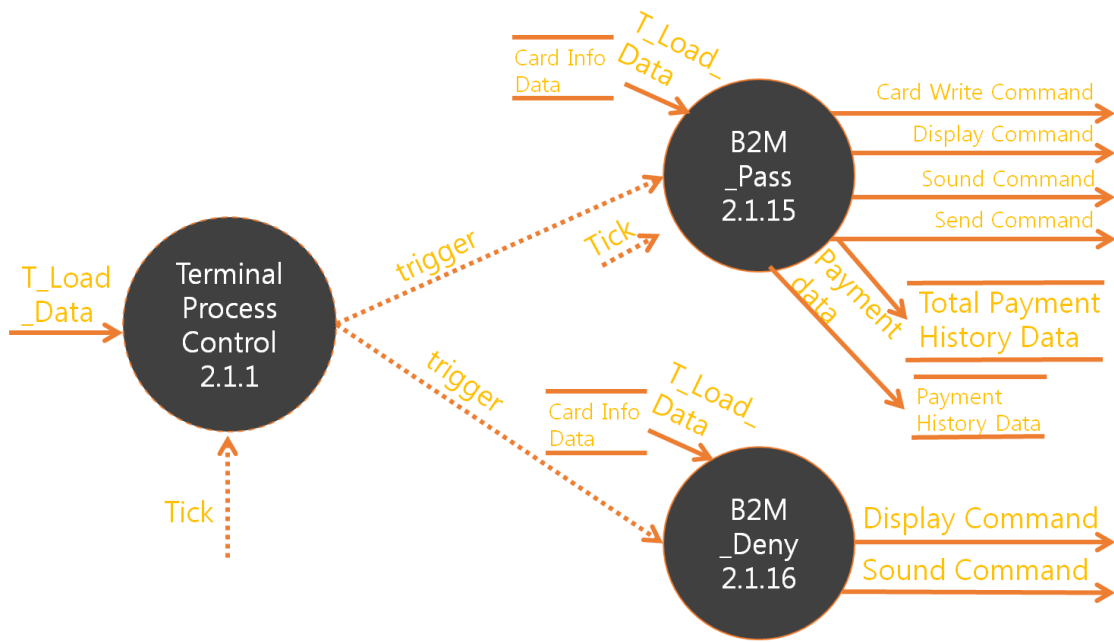
3.2.4 DFD Level 3

3.2.4.1 DFD

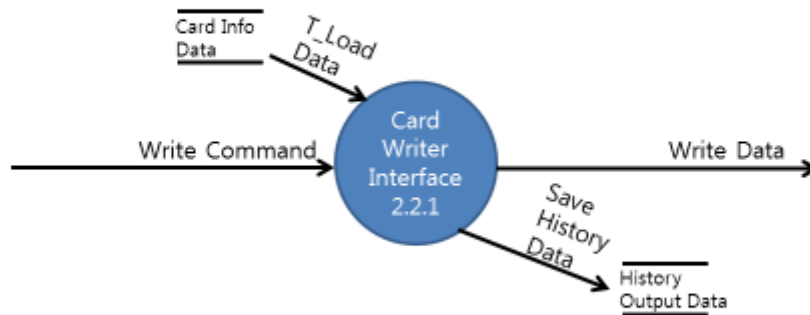




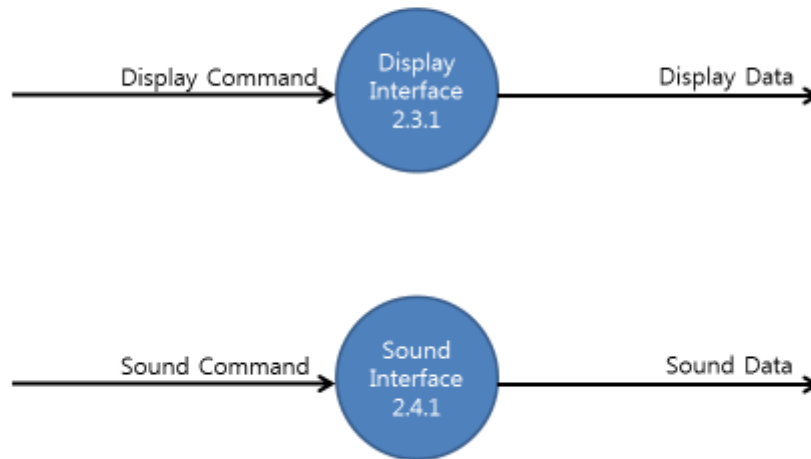




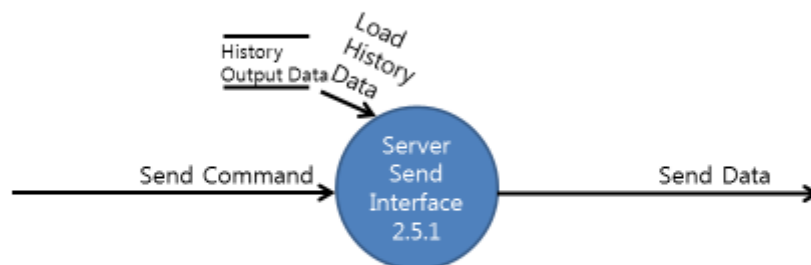
DFD Level 3 Output part (1/2)



DFD Level 3 Output part (2/2)



DFD Level 3 Server part



3.2.4.2 Process Specification

3.2.4.2.1 Process 2.1.1

Reference No.	2.1.1
Name	Terminal Process Control
Input	T_Load Data, Tick

Output	Enable / Disable Command, Trigger Command
Process Description	Card-Info Store 에서 카드 정보를 받아와, 각각의 시나리오를 만족하는 조건과 카드 정보를 비교하여 알맞은 프로세스에 트리거 명령을 보낸다.

3.2.4.2.2 Process 2.1.2

Reference No.	2.1.2
Name	StandBy
Input	Enable / Disable
Output	Display Command
Process Description	카드가 태그 되지 않을 때의 상태로 입력이 들어올 때까지 정지 상태의 화면을 출력하며 상태를 유지한다.

3.2.4.2.3 Process 2.1.3

Reference No.	2.1.3
Name	GetOn Pass
Input	T_Load Data, Trigger
Output	Card Write Command, Display Command, Sound Command, Send Command, Payment data
Process Description	(existInfo==F) && (inOut==F) && (trans==F) && (balance>=normal_fee)의 경우에 실행된다. 저장소에서 카드 정보를 받아와 잔액에서 기본요금 차감, inOut 을 T 로 변경, Mot 를 탑승 수단으로 변경한다. 변경된 payment data(balance, inout, mot, LastTime, TerminalInfo)를 payment_history data, Total payment history data 에 저장하고 각각의 Interface 로 커맨드를 전달한다.

3.2.4.2.4 Process 2.1.4

Reference No.	2.1.4
Name	GetOn Deny
Input	T_Load Data, Trigger
Output	Display Command, Sound Command
Process Description	(existInfo==F) && (inOut==F) && (trans==F) && (balance<normal_fee)의 경우에 실행된다. 카드 정보는 변경되지 않고 각각의 Interface 로 커맨드를 전달한다.

3.2.4.2.5 Process 2.1.5

Reference No.	2.1.5
Name	Bus_GetOff
Input	T_Load Data, Trigger
Output	Card Write Command, Display Command, Sound Command, Send Command, Payment data
Process Description	(existInfo==T) && (SameID==T) && (Mot==T)의 경우에 실행된다. 저장소에서 카드 정보를 받아와 InOut 을 F 로 변경한다. 변경된 payment data(balance, inout, motLastTime, TerminalInfo)를 payment_history data, Total payment history data 에 저장하고 각각의 Interface 로 커맨드를 전달한다.

3.2.4.2.6 Process 2.1.6

Reference No.	2.1.6
Name	Metro_GetOff
Input	T_Load Data, , payment history data, Trigger
Output	Card Write Command, Display Command, Sound Command, Send Command, Payment data

Process Description	(existInfo==T) && (SameID==T) && (Mot==F)의 경우에 실행된다. 저장소에서 card info data 와 payment history data 를 받아와 이동정거장 수를 확인하고 2 정거장 이상 이동 했을 시엔 추가요금 200 원을 차감하고 그렇지 않으면 차감하지 않는다. 그리고 InOut 을 F 로 변경한다. 변경된 payment data(balance, inout, mot, LastTime, TerminalInfo)를 payment_history data, Total payment history data 에 저장하고 각각의 Interface 로 커맨드를 전달한다.
---------------------	---

3.2.4.2.7 Process 2.1.7

Reference No.	2.1.7
Name	Transfer_Pass
Input	T_Load Data, Trigger
Output	Card Write Command, Display Command, Sound Command, Send Command, Payment data
Process Description	{{(existInfo==F)&&(InOut==F)&&(Trans==T)&&(Balance >= MAX_BUS_FEE)} {{(existInfo==F)&&(InOut==F)&&(Trans==T)&&(Balance >= MAX_METRO_FEE)}}의 경우에 실행된다. 저장소에서 카드 정보를 받아와 inout 을 T 로 변경, MoT 를 탑승 수단으로 변경한다. 변경된 payment data(balance, inout, motLastTime, TerminalInfo)를 payment_history data, Total payment history data 에 저장하고 각각의 Interface 로 커맨드를 전달한다.

3.2.4.2.8 Process 2.1.8

Reference No.	2.1.8
Name	Transfer_Deny
Input	T_Load Data, Trigger

Output	Display Command, Sound Command
Process Description	<p>{{(existInfo==F)&&(InOut==F)&&(Trans==T)&&(Balance<MAX_BUS_FEE)}} </p> <p>{{(existInfo==F)&&(InOut==F)&&(Trans==T)&&(Balance<MAX_METRO_FEE)}}의 경우에 실행된다. 카드 정보는 변경되지 않고 각각의 Interface 로 커맨드를 전달한다.</p>

3.2.4.2.9 Process 2.1.9

Reference No.	2.1.9
Name	Bus_T_GetOff
Input	T_Load Data, Trigger
Output	Card Write Command, Display Command, Sound Command, Send Command, Payment data
Process Description	<p>(existInfo==T)&&(SameID==F)&&(Mot==T)의 경우에 실행된다. 저장소에서 카드 정보를 받아와 LastTime 과 현재시간을 비교해 추가요금(30 초당 100 원 추가. 최고 700 원을 넘지 않는다.)을 차감하고, inOut 을 F 로 변경한다. 변경된 payment data(balance, inout, mot, LastTime, TerminalInfo)를 payment_history data, Total payment history data 에 저장하고 각각의 Interface 로 커맨드를 전달한다.</p>

3.2.4.2.10 Process 2.1.10

Reference No.	2.1.10
Name	Metro_T_GetOff
Input	T_Load Data, , payment history data, Trigger
Output	Card Write Command, Display Command, Sound Command, Send Command, Payment data
Process Description	<p>(existInfo==T)&&(SameID==F)&&(Mot==F)의 경우에 실행된다. 저장소에서 card info data 와 payment history data 를 받아와 이동정거장 수를 확인하고 추가요금(1 정거장당</p>

	300 원 추가. 최고 600 원을 넘지 않는다.)을 차감하고, inOut 을 F 로 변경한다. 변경된 payment data(balance, inout, mot, LastTime, TerminalInfo)를 payment_history data, Total payment history data 에 저장하고 각각의 Interface 로 커맨드를 전달한다.
--	---

3.2.4.2.11 Process 2.1.11

Reference No.	2.1.11
Name	M2B_Pass
Input	T_Load Data, Trigger
Output	Card Write Command, Display Command, Sound Command, Send Command, Payment data
Process Description	(existInfo==F)&&(InOut==T)&&(Mot==T)&&(Balance>=NOMAL_FEE +MAX_BUS_FEE)의 경우에 실행된다. 지하철에서 버스로 환승 후 하차 태그를 하지 않고 잔액이 충분한 경우로 저장소에서 카드 정보를 받아와 잔액에서 미정산 요금 700 원과 기본요금을 차감, inOut 을 T 로 변경, Mot 을 탑승 수단으로 변경한다. 변경된 payment data(balance, inout, Mot, LastTime, TerminalInfo)를 payment_history data, Total payment history data 에 저장하고 각각의 Interface 로 커맨드를 전달한다.

3.2.4.2.12 Process 2.1.12

Reference No.	2.1.12
Name	M2B_Deny
Input	T_Load Data, Trigger
Output	Display Command, Sound Command
Process Description	(existInfo==F)&&(InOut==T)&&(Mot==T)&&(Balance<NOMAL_FEE +MAX_BUS_FEE)의 경우에 실행된다. 지하철에서 버스로 환승 후 하차 태그를 하지 않고 잔액이 부족한 경

	우로 카드 정보는 변경되지 않고 각각의 Interface 로 커맨드를 전달한다.
--	--

3.2.4.2.13 Process 2.1.13

Reference No.	2.1.13
Name	M2M_Pass
Input	T_Load Data, Trigger
Output	Card Write Command, Display Command, Sound Command, Send Command, Payment data
Process Description	(existInfo==F)&&(InOut==T)&&(Mot==F)&&(exID==F)&&(Balance>=NOMAL_FEE +MAX_METRO_FEE)의 경우에 실행된다. 지하철에서 일반 하차 시 태그를 하지 않고 잔액이 충분한 경우로 저장소에서 카드 정보를 받아와 잔액에서 미정산 요금 200 원과 기본요금을 차감, inOut 을 T 로 변경, Mot 를 탑승 수단으로 변경한다. 변경된 payment data(balance, inout, motLastTime, TerminalInfo)를 payment_history data, Total payment history data 에 저장하고 각각의 Interface 로 커맨드를 전달한다.

3.2.4.2.14 Process 2.1.14

Reference No.	2.1.14
Name	M2M_Deny
Input	T_Load Data, Trigger
Output	Display Command, Sound Command
Process Description	(existInfo==F)&&(InOut==T)&&(Mot==F)&&(exID==F)&&(Balance<NOMAL_FEE +MAX_METRO_FEE)의 경우에 실행된다. 지하철에서 일반 하차 시 태그를 하지 않고 잔액이 부족한 경우로 카드 정보는 변경되지 않고 각각의 Interface 로 커맨드를 전달한다.

3.2.4.2.15 Process 2.1.15

Reference No.	2.1.15
Name	B2M_Pass
Input	T_Load Data, Trigger
Output	Card Write Command, Display Command, Sound Command, Send Command, Payment data
Process Description	(existInfo==F)&&(InOut==T)&&(Mot==F)&&(exID==T)&&(Balance>=NOMAL_FEE+MAX_METRO_FEE)의 경우에 실행된다. 버스에서 지하철로 환승 후 하차 태그를 하지 않고 잔액이 충분한 경우로 저장소에서 카드 정보를 받아와 잔액에서 미정산 요금 600 원과 기본요금을 차감, inout 을 T 로 변경, Mot 을 탑승 수단으로 변경한다. 변경된 payment data(balance, inout, mot, LastTime, TerminalInfo)를 payment_history data, Total payment history data 에 저장하고 각각의 Interface 로 커맨드를 전달한다.

3.2.4.2.16 Process 2.1.16

Reference No.	2.1.16
Name	B2M_Deny
Input	T_Load Data, Trigger
Output	Display Command, Sound Command
Process Description	(existInfo==F)&&(InOut==T)&&(Mot==F)&&(exID==T)&&(Balance<NOMAL_FEE+MAX_METRO_FEE)의 경우에 실행된다. 버스에서 지하철로 환승 후 하차 태그를 하지 않고 잔액이 부족한 경우로 카드 정보는 변경되지 않고 각각의 Interface 로 커맨드를 전달한다.

3.2.4.2.17 Process 2.2.1

Reference No.	2.2.1
---------------	-------

Name	Card Writer Interface
Input	Write Command, T_Load Data
Output	Write Data, Save History Data
Process Description	카드로 수정된 data 를 Write 하기 전에 Card-Info Store 에서 수정되기 전 data 를 읽어와 비교를 한다. 그 후, 비교결과에 따라 History Output Data Store 으로 금액(수정 전 data 잔액-수정 후 data 잔액), 교통 수단(Bus/Metro), 환승 여부, 미정산 여부를 저장한다.

3.2.4.2.18 Process 2.3.1

Reference No.	2.3.1
Name	Display Interface
Input	Display Command
Output	Display Data
Process Description	현재 시간, 차감 금액, 잔액의 정보를 받아와 화면에 출력한다.

3.2.4.2.19 Process 2.4.1

Reference No.	2.4.1
Name	Sound Interface
Input	Sound Command
Output	Sound Data
Process Description	승차, 하차, 환승, 거부 등의 정보를 받아와 현재 상태를 소리로 출력한다.

3.2.4.2.20 Process 2.5.1

Reference No.	2.5.1
---------------	-------

Name	Server Send Interface
Input	Send Command, Load History Data
Output	Send Data
Process Description	Send Command 를 받게 되면, 거래 내역을 저장소로부터 받아와 정산 서버로 전송한다.

3.2.4.3 Data Dictionary

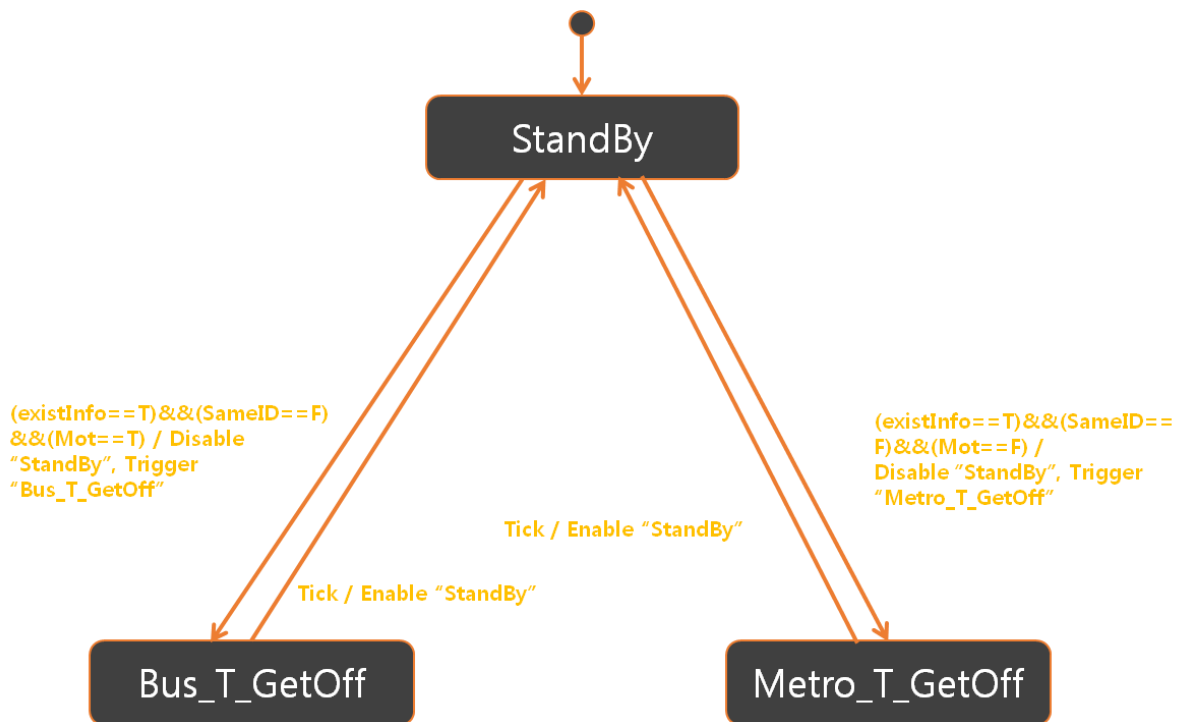
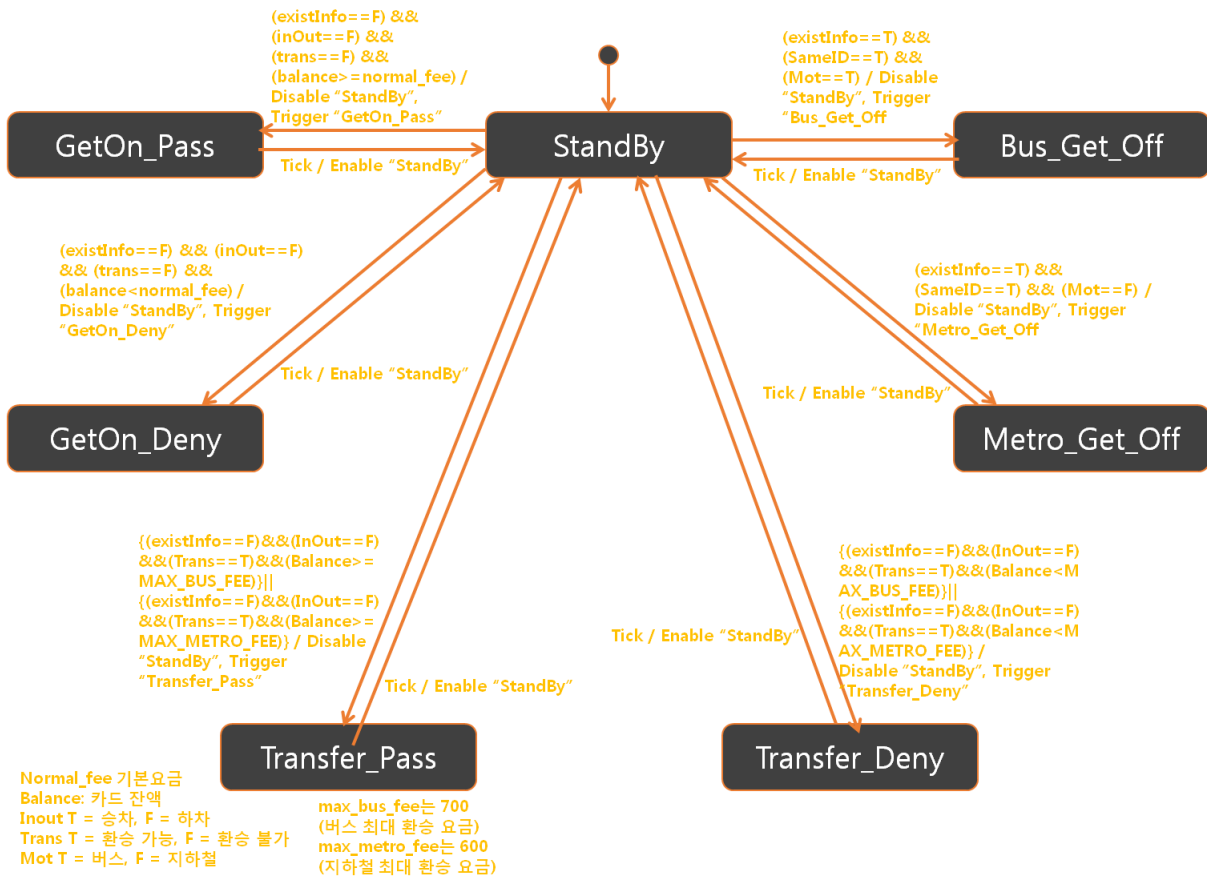
Data Name	Description	Format / Type
T_Loda Data	Card Reader 를 통해 받아들인, Card-Info txt 파일 내의 시간, 교통수단, 승차/하차, 잔액, 탑승 단말기 정보를 각각 LastTime, Mot(T=Bus, F=Metro), InOut(T=승차, F=하차), Balance, Terminal 에 저장한 데이터. 그리고 이 5 가지 데이터와 Payment_History data 를 비교하여 만들어진 existInfo, Trans, SameID, exID 데이터 이다. 컨트롤 부분에선 프로세스들이 Card-Info Data 에서 Data 를 load 하여 사용한다.	LastTime : int Mot : Boolean InOut : Boolean Balance : double TerminalInfo : int existInfo : Boolean Trans : Boolean SameID : Boolean exID : Boolean
Payment data	개별 단말기의 Payment data(Balance : 차감된 금액, Inout : 승/하차, Mot : 탑승 수단, LastTime : 태그 시간, Terminalinfo : 단말기 정보)가 누적 저장 되는 저장소이다.	LastTime : int Mot : Boolean InOut : Boolean Balance : double Terminal : int
Total Payment	모든 단말기의 Payment data	Data Store

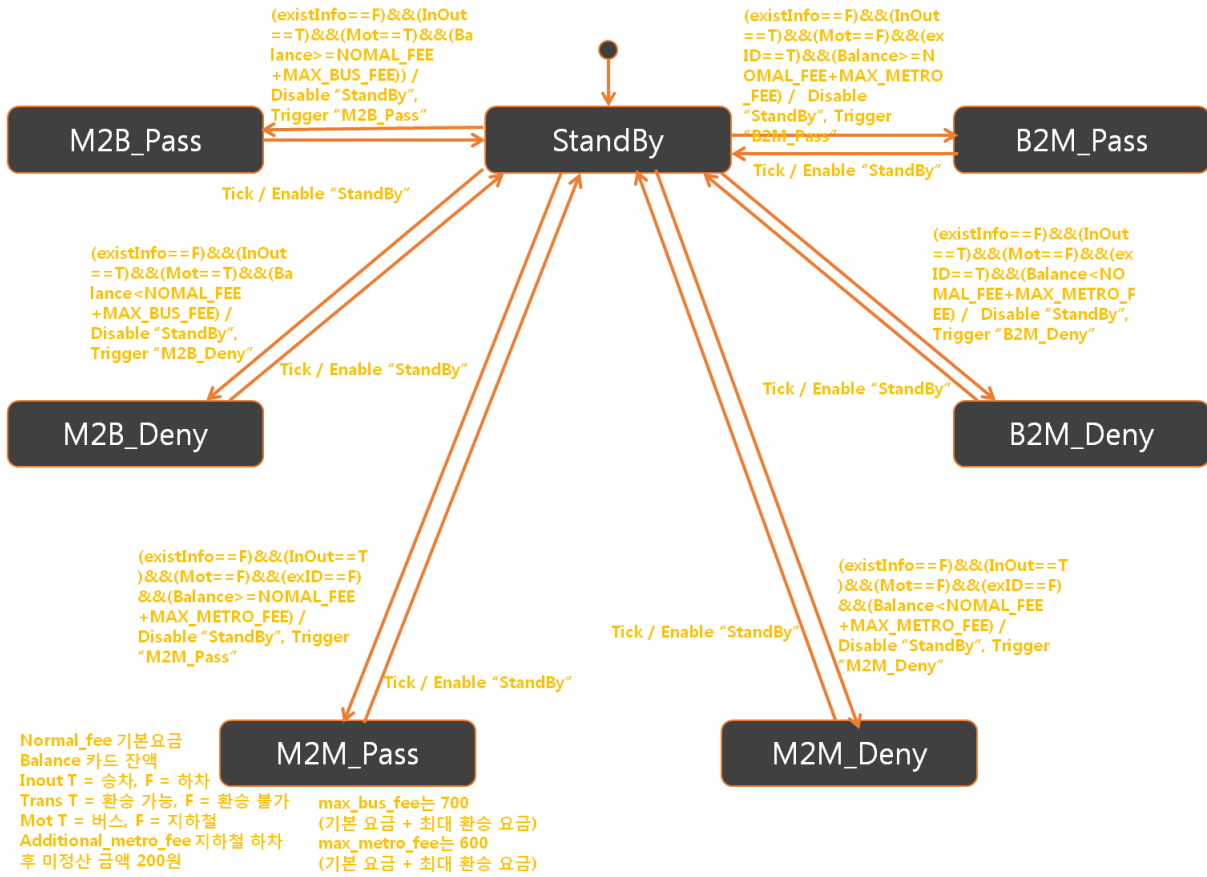
History Data	가 저장되는 데이터 저장소	
Payment History Data	개별 단말기의 Payment data 가 저장되는 데이터 저장소	Data Store
Display Command	화면을 띄워주기 위해 전달되는 명령과 표시할 잔액 데이터	Boolean, int
Card Write Command	프로세스 후 카드로 전송될 데이터	LastTimeInfo (int), Bus/Metro (Boolean), In/Out (Boolean), Balance (double), TerminalInfoFromCard(int)
Sound Command	음성 재생을 위해 전달되는 명령 및 데이터	int
Send Command	정산서버로의 전송 승인을 위한 명령	Boolean
Save History Data	Card Writer Interface 에서 계산된 거래내역 데이터	잔액 : double 교통 수단 : Boolean (T: 버스 , F: 지하철) 환승 여부 : Boolean (T: 환승) 미정산 여부 : Boolean (T: 미정산)
Write Data	카드로 전송될 데이터	LastTimeInfo (int), Bus/Metro (Boolean), In/Out (Boolean), Balance (double), TerminalInfoFromCard(int)
Display Data	단말기 모니터에서 표현될 데이터(잔액)	int
Sound Data	단말기 스피커에서 재생될	int

	데이터(int 값에 따른 각각의 음성)	
Load History Data	서버로 전송되기 전 Server Send Interface 로 전달되는 데이터	잔액 : double 교통 수단 : Boolean (T: 버스 , F: 지하철) 환승 여부 : Boolean (T: 환승) 미정산 여부 : Boolean (T: 미정산)
Send Data	서버로 전송될 데이터	잔액 : double 교통 수단 : Boolean (T: 버스 , F: 지하철) 환승 여부 : Boolean (T: 환승) 미정산 여부 : Boolean (T: 미정산)
History Data Store	성공적으로 거래를 마친 후, 거래 내역 기록을 정산 서버로 보내기 위해 History Data Store 에 일시적으로 저장하게 된다.	Data Store

3.2.5 DFD Level 4

3.2.5.1 State Transition Diagrams



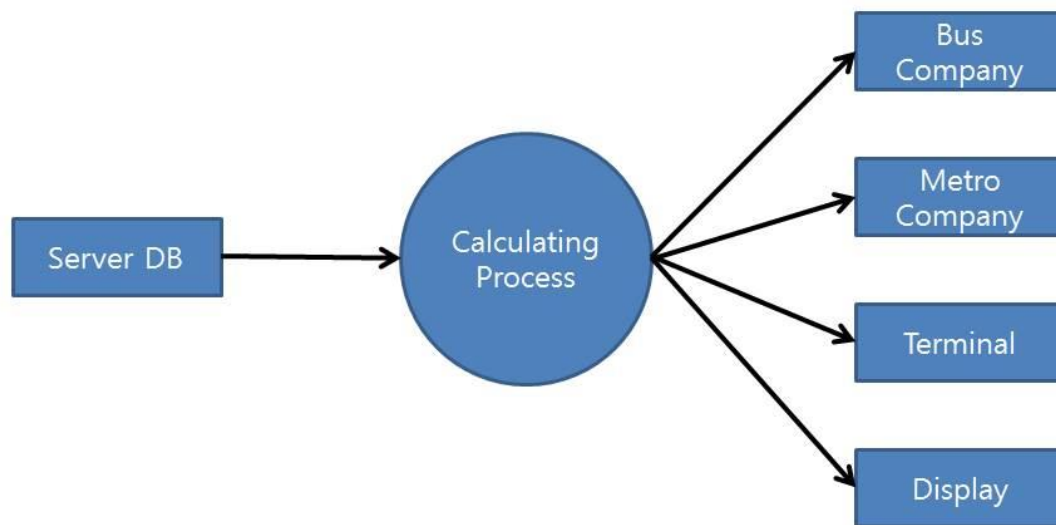


4 Structured Analysis for Daily Calculation Process

4.1 System Context Diagram

4.1.1 Basic System Context Diagram

Basic Context Diagram

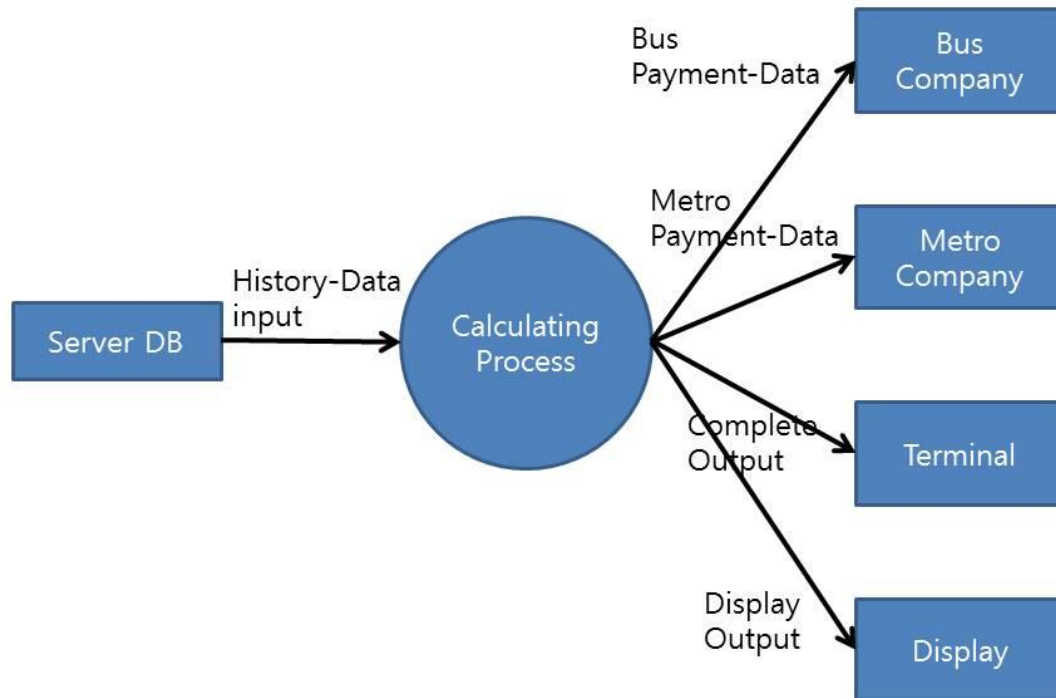


4.1.2 Event List

Input / Output Events	Description
History-Data Input	단말기로부터 전송 받은 거래 내역을 입력한다.
Bus Payment-Data	버스 회사에 정산 완료된 금액 내역을 보내준다.
Metro Payment-Data	지하철 회사에 정산 완료된 금액 내역을 보내준다.
Complete Output	정산을 성공적으로 완료 시 성공신호를 전송한다.
Display Output	정산을 성공적으로 완료 시 화면에 결과를 출력한다.

4.1.3 The System Context Diagram

System Context Diagram

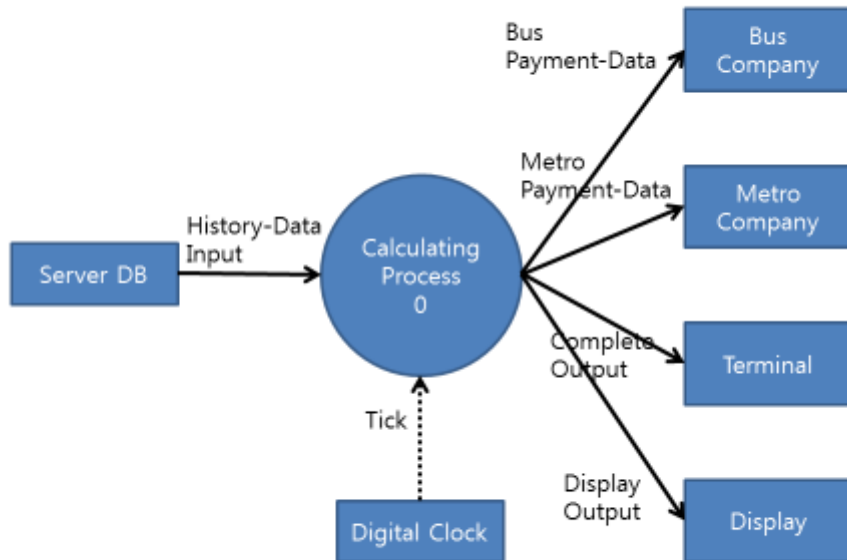


4.2 Data Flow Diagram

4.2.1 DFD level 0

4.2.1.1 DFD

DFD LEVEL 0



4.2.1.2 Process Specification

Reference No.	0
Name	Calculating Process
Input	History-Data Input, Tick
Output	Bus Payment-Data, Metro Payment-Data, Complete Output, Display Output
Process Description	정산시스템의 메인 컨트롤러로 하루(3 분) 마다 입력 받은 data 를 적절한 처리를 통해 출력해 준다.

4.2.1.3 Data Dictionary

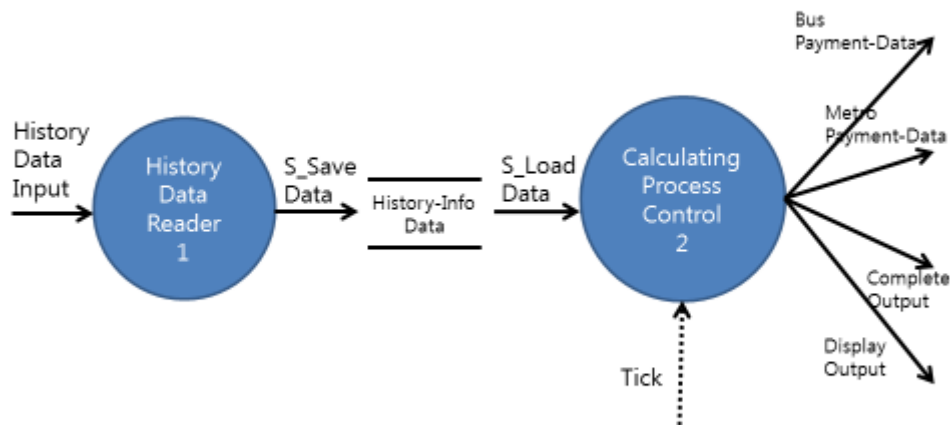
Input / Output	Description	Format / Type
----------------	-------------	---------------

Events		
History-Data Input	단말기로부터 전송 받은 거래 내역을 입력한다.	int, Boolean, double
Bus Payment-Data	버스 회사에 정산 완료된 금액 내역을 보내준다.	double
Metro Payment-Data	지하철 회사에 정산 완료된 금액 내역을 보내준다.	double
Complete Output	정산을 성공적으로 완료 시 성공신호를 전송한다.	Boolean
Display Output	정산을 성공적으로 완료 시 화면에 결과를 출력한다.	Boolean

4.2.2 DFD Level 1

4.2.2.1 DFD

DFD Level 1



4.2.2.2 Process Specification

Reference No.	1
Name	History Data Reader
Input	History Data Input
Output	S_Save Data
Process Description	입력된 Data 를 처리하여 Input-Data Store 에 저장한다.

Reference No.	2
Name	Calculating Process Control
Input	S_Load Data, Tick
Output	Bus Payment-Data, Metro Payment-Data, Complete Output, Display Output
Process Description	하루(3 분) 마다 동작 하며, Input-Data Store 에서 History-Info Data 를 읽어와 처리 후 출력한다.

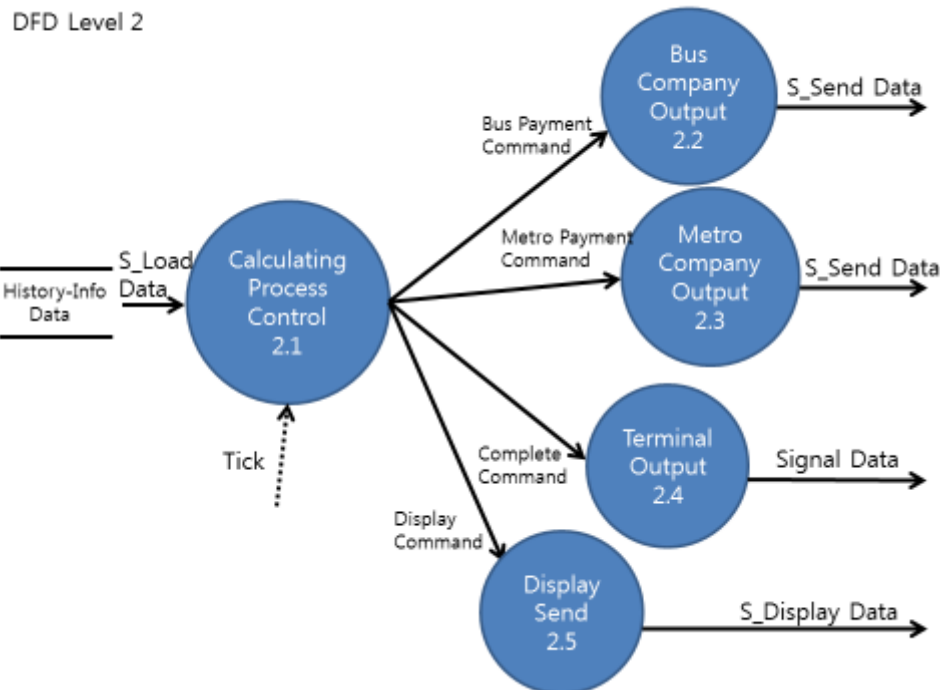
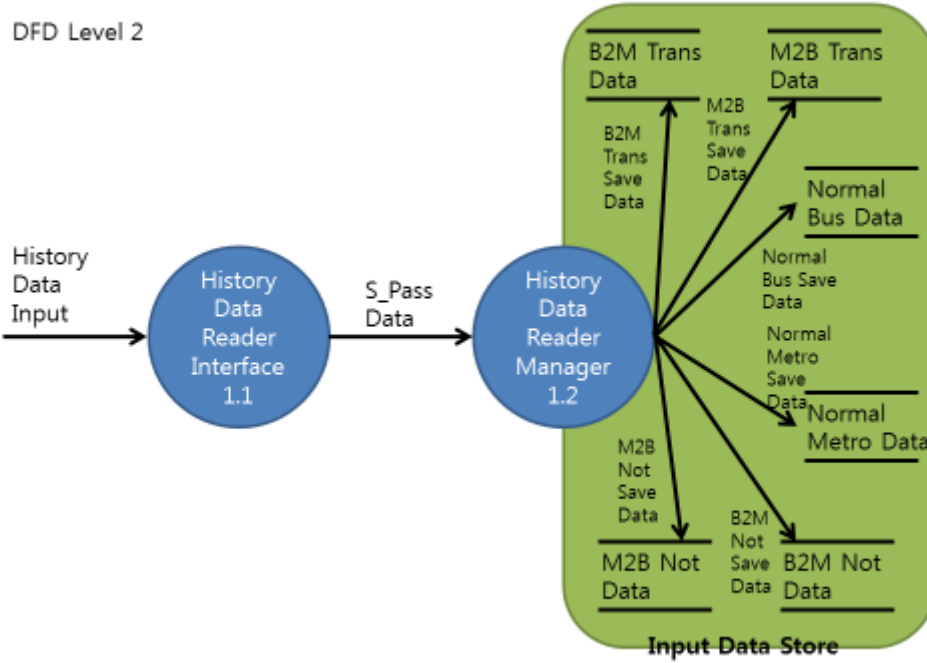
4.2.2.3 Data Dictionary

Data Name	Description	Format / Type
S_Save Data	History Data Input 을 6 가지 Type 으로 분류한 데이터	(B2M Trans Data / 버스->지하철 환승, M2B Trans Data / 지하철->버스 환승, Normal Bus Data / 일반 버스 요금 Normal Metro Data / 일반 지하철 요금 B2M Not Data / 버스->지하철 환승 후 미정산 M2B Not Data / 지하철-

<p>S_Load Data</p>	<p>Calculating Process Control 에서 사용 하기 위해 읽어 들이는 데이터</p>	<p>>버스 환승 후 미정산) (B2M Trans Data / 버스- >지하철 환승, M2B Trans Data / 지하철- >버스 환승, Normal Bus Data / 일반 버스 요금 Normal Metro Data / 일반 지하철 요금 B2M Not Data / 버스- >지하철 환승 후 미정산 M2B Not Data / 지하철- >버스 환승 후 미정산)</p>
<p>History-Info Data</p>	<p>Server DB 로부터 받아들인, 거래 내역들을 History Data Reader 에 의해 6 type 으로 가능한 타입별로 분류하여 일시적으로 저장하는 장소</p>	<p>Data Store</p>

4.2.3 DFD Level 2

4.2.3.1 DFD



4.2.3.2 Process Specification

<Input Related Processes>

Reference No.	1.1
Name	History Data Reader Interface
Input	History-Data Input
Output	S_Pass Data
Process Description	입력된 Data 를 History Data Reader Manager 로 Pass 한다.

Reference No.	1.2
Name	History Data Reader Manager
Input	S_Pass Data
Output	B2M Trans Save Data, M2B Trans Save Data, Normal Bus Save Data, Normal Metro Save Data, B2M Not Save Data, M2B Not Save Data
Process Description	입력 받은 Data 를 6 가지 형태의 Data 로 나눠준다. (B2M Trans Save Data / 버스->지하철 환승, M2B Trans Save Data / 지하철->버스 환승, Normal Bus Save Data / 일반 버스 요금 Normal Metro Save Data / 일반 지하철 요금 B2M Not Save Data / 버스->지하철 환승 후 미정산 M2B Not Save Data / 지하철->버스 환승 후 미정산)

<Control + Output Processes>

Reference No.	2.1
Name	Calculating Process Control
Input	S_Load Data, Tick
Output	Bus Payment Command, Metro Payment Command, Complete Command, S_Display Command

Process Description	하루(3 분) 마다 동작 하며 입력 받은 Input-Data Store 를 정산 처리 한 뒤 회사(버스/지하철), 단말기, 화면으로 출력해준다.
---------------------	--

Reference No.	2.2
Name	Bus Company Output
Input	Bus Payment Command
Output	S_Send Data
Process Description	버스회사로 정산내역을 Send 한다.

Reference No.	2.3
Name	Metro Company Output
Input	Metro Payment Command
Output	S_Send Data
Process Description	지하철회사로 정산내역을 Send 한다.

Reference No.	2.4
Name	Terminal Output
Input	Complete Command
Output	Signal Data
Process Description	단말기로 정산완료 Signal 을 보낸다.

Reference No.	2.5
Name	Display Send
Input	S_Display Command

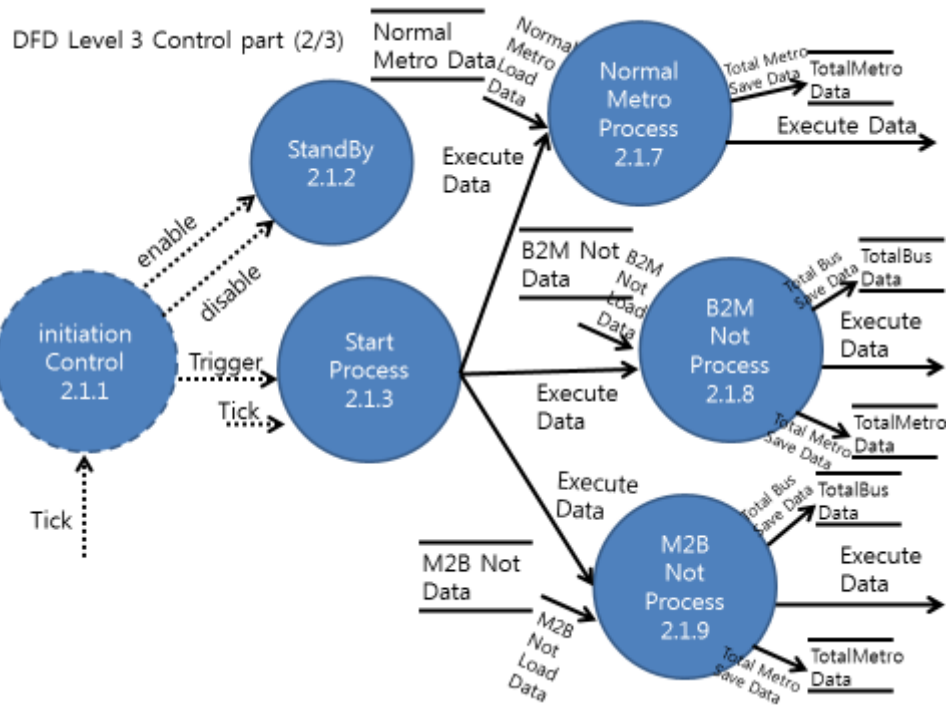
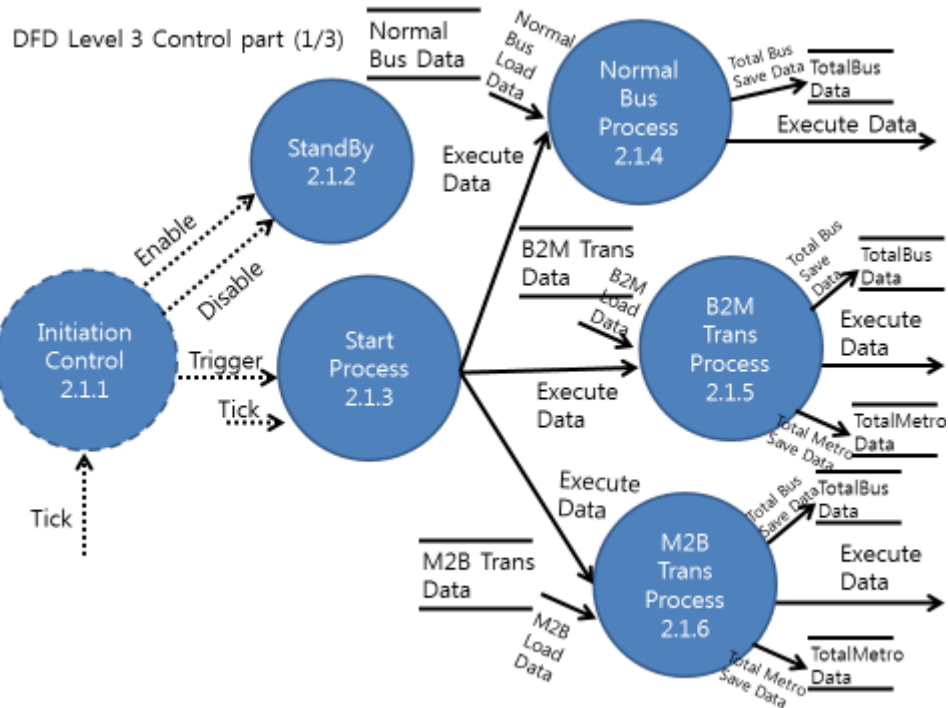
Output	S_Display Data
Process Description	모니터 화면에 정산결과를 출력한다.

4.2.3.3 Data Dictionary

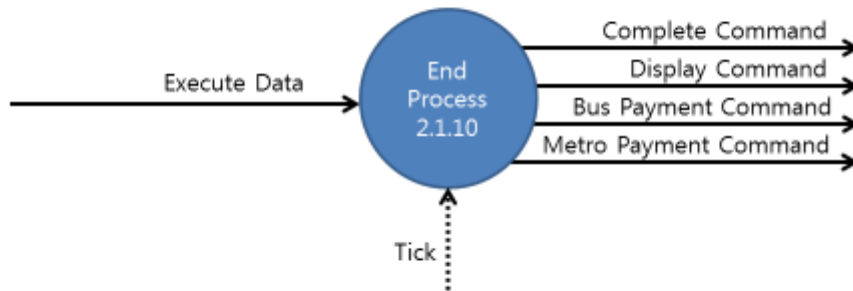
Data Name	Description	Format / Type
S_Pass Data	History Data Reader Interface 에서 History Data Reader Manager 로 전달되는 데이터	잔액 : double 교통 수단 : Boolean (T: 버스 , F: 지하철) 환승 여부 : Boolean (T: 환승) 미정산 여부 : Boolean (T: 미정산)
B2M Trans Save Data	버스->지하철 환승	double, Boolean
M2B Trans Save Data	지하철->버스 환승	double, Boolean
Normal Bus Save Data	일반 버스	double, Boolean
Normal Metro Save Data	일반 지하철	double, Boolean
B2M Not Save Data	버스->지하철 환승 후 미정산	double, Boolean
M2B Not Save Data	지하철->버스 환승 후 미정산	double, Boolean
S_Send Data	각 회사로 보내는 최종 정산금액 데이터	double
S_Display Data	서버 모니터로 보내는 데이터	int
Signal Data	단말기로 보내는 정산완료 데이터	Boolean(T:완료, F:실패)

4.2.4 DFD Level 3

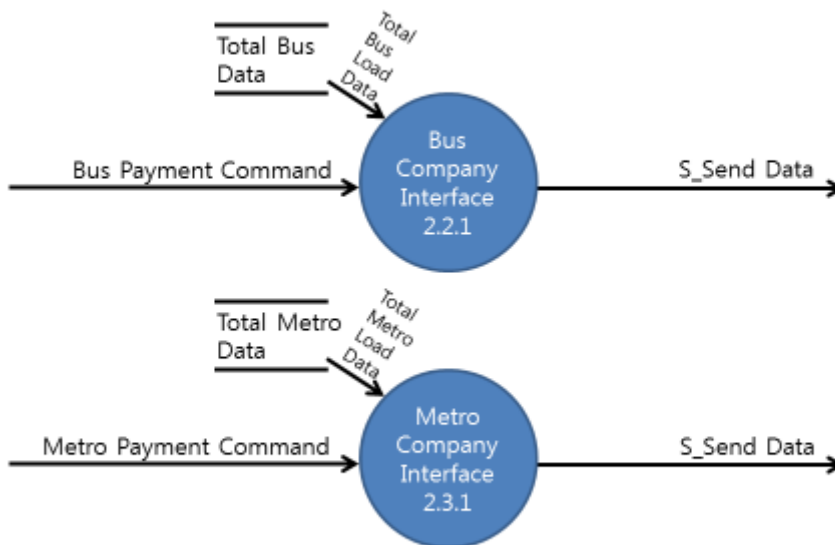
4.2.4.1 DFD



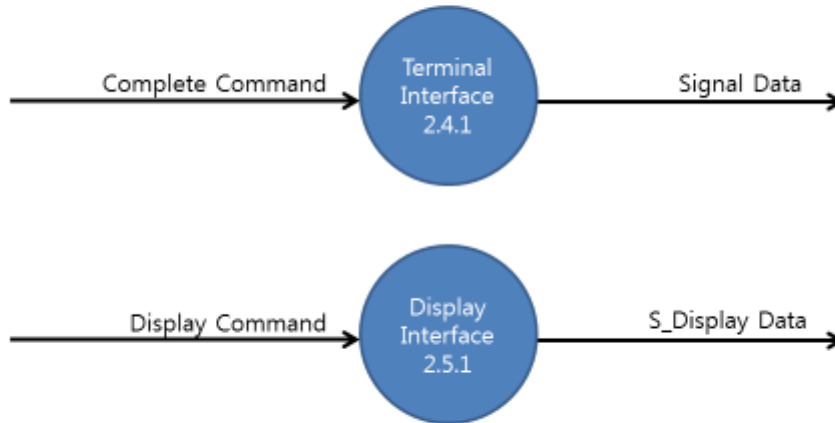
DFD Level 3 Control part (3/3)



DFD Level 3 Output part (1/2)



DFD Level 3 Output part (2/2)



4.2.4.2 Process Specification

Reference No.	2.1.1
Name	Initiation Control
Input	Tick
Output	Enable, Disable, Trigger
Process Description	컨트롤은 StandBy Enable 상태를 유지하고 있다가 하루(3 분) 마다 Tick 을 받는다. 이 때, StandBy 상태는 Disable 상태가 되고 Start Process 를 Trigger 한다.

Reference No.	2.1.2
Name	StandBy
Input	Enable, Disable
Output	없음
Process Description	컨트롤러의 대기상태 프로세스

Reference No.	2.1.3
Name	Start Process
Input	Trigger
Output	Execute Data
Process Description	Trigger 에 의해 실행되며 하위 프로세스를 execute(실행)시킨다.

Reference No.	2.1.4
Name	Normal Bus Process
Input	Normal Bus Load Data, Execute Data
Output	Total Bus Save Data, Execute Data
Process Description	버스의 일반 승차 시 Data 를 읽어와 처리 후 Total Bus Store 에 저장한다. 그리고 End Process 를 Execute 한다.

Reference No.	2.1.5
Name	B2M Trans Process
Input	B2M Trans Load Data, Execute Data
Output	Total Bus Save Data, Total Metro Data, Execute Data
Process Description	버스->지하철 환승 시 Data 를 읽어와 처리 후 Total Bus Store, Total Metro Data 에 저장한다. 그리고 End Process 를 Execute 한다.

Reference No.	2.1.6
Name	M2B Trans Process
Input	M2B Trans Load Data, Execute Data
Output	Total Bus Save Data, Total Metro Save Data, Execute Data

Process Description	지하철->버스 환승 시 Data 를 읽어와 처리 후 Total Bus Data, Total Metro Data 에 저장한다. 그리고 End Process 를 Execute 한다.
---------------------	---

Reference No.	2.1.7
Name	Normal Metro Process
Input	Normal Metro Load Data, Execute Data
Output	Total Metro Save Data, Execute Data
Process Description	지하철 승/하차 시 Data 를 읽어와 처리 후 Total Bus Data, Total Metro Data 에 저장한다. 그리고 End Process 를 Execute 한다.

Reference No.	2.1.8
Name	B2M Not Process
Input	B2M Not Load Data, Execute Data
Output	Total Bus Save Data, Total Metro Save Data, Execute Data
Process Description	버스에서 지하철로 환승 한 후 하차태그를 찍지 않은 미정산 경우의 Data 를 읽어와 처리 후 Total Bus Data, Total Metro Data 에 저장한다. 그리고 End Process 를 Execute 한다.

Reference No.	2.1.9
Name	M2B Not Process
Input	M2B Not Load Data, Execute Data
Output	Total Bus Save Data, Total Metro Save Data, Execute Data

Process Description	지하철에서 버스로 환승 한 후 하차태그를 찍지 않은 미정산 경우의 Data 를 읽어와 처리 후 Total Bus Data, Total Metro Data 에 저장한다. 그리고 End Process 를 Execute 한다.
---------------------	---

Reference No.	2.1.10
Name	End Process
Input	Execute Data, Tick
Output	Complete Command, S_Display Command, Bus Payment Command, Metro Payment Command
Process Description	이전 프로세스들에게 Execute 를 받으면 실행되는 프로세스로 최초로 입력 받은 Execute 의 시간을 Digital Clock 으로부터 가져온다. 그리고 일정시간(5 초) 이후에 출력을 하도록 한다.

Reference No.	2.2.1
Name	Bus Company Interface
Input	Bus Payment Command, Total Bus Load Data
Output	S_Send Data
Process Description	버스 회사가 받아야 할 정산 결과 합산 금액을 저장소로부터 읽어와, 버스 회사로 전송해준다.

Reference No.	2.3.1
Name	Metro Company Interface
Input	Metro Payment Command, Total Metro Load Data
Output	S_Send Data
Process Description	지하철 회사가 받아야 할 정산 결과 합산 금액을 저장소로부터 읽어와, 버스 회사로 전송해준다.

Reference No.	2.4.1
Name	Terminal Interface
Input	Complete Command
Output	Signal Data
Process Description	정산을 성공적으로 완료 했을 시 결과를 소리로 출력한다.

Reference No.	2.5.1
Name	Display Interface
Input	S_Display Command
Output	S_Display Data
Process Description	정산을 성공적으로 완료 했다는 결과를 화면에 출력한다.

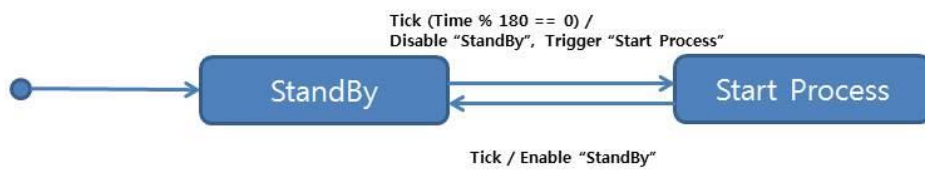
4.2.4.3 Data Dictionary

Data Name	Description	Format / Type
B2M Trans Load Data	버스->지하철 환승	double, Boolean
M2B Trans Load Data	지하철->버스 환승	double, Boolean
Normal Bus Load Data	일반 버스	double, Boolean
Normal Metro Load Data	일반 지하철	double, Boolean
B2M Not Load Data	버스->지하철 환승 후 미정산	double, Boolean
M2B Not Load Data	지하철->버스 환승 후 미정산	double, Boolean
Execute Data	각 프로세스의 실행을 시작하도록 명령하는 데이터	Boolean
Execute EP Data	End Process 의 실행을 명령하는 데이터	Boolean

Total Bus Save Data	Total Bus Data 에 누적될 금액 데이터	double
Total Metro Save Data	Total Metro Data 에 누적될 금액 데이터	double
Complete Command	단말기에게 보내줄 완료 신호 명령	Boolean(T:완료 ,F:실패)
S_Display Command	서버 모니터로 보내줄 명령	int
Bus Payment Command	Bus Company Output 프로세스의 실행 여부를 결정하는 명령	Boolean(T:승인, F:거부)
Metro Payment Command	Metro Company Output 프로세스의 실행 여부를 결정하는 명령	Boolean(T:승인, F:거부)
Total Bus Load Data	Bus Company Interface 로 전달될 데이터 (최종 정산금액)	double
Total Metro Load Data	Metro Company Interface 로 전달될 데이터 (최종 정산금액)	double
Total Bus Store	Server DB 로부터 받은 거래 내역을 토대로 정산을 완료한, 버스 회사가 받아야 할 금액의 합산 값을 저장한다.	Data Store
Total Metro Store	Server DB 로부터 받은 거래 내역을 토대로 정산을 완료한, 지하철 회사가 받아야 할 금액의 합산 값을 저장한다.	Data Store

4.2.5 DFD Level 4

4.2.5.1 State Transition Diagram



4.2.6 Overall DFD

