

Software Requirement Analysis for Public Transport System

Project Team

Team 7

Date

2014-09-25

박재원 201011332

김철진 201211032

장계인 201312412

양 요 201213520

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 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 지하철 거래 시스템으로 다시 세분화된다)

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.

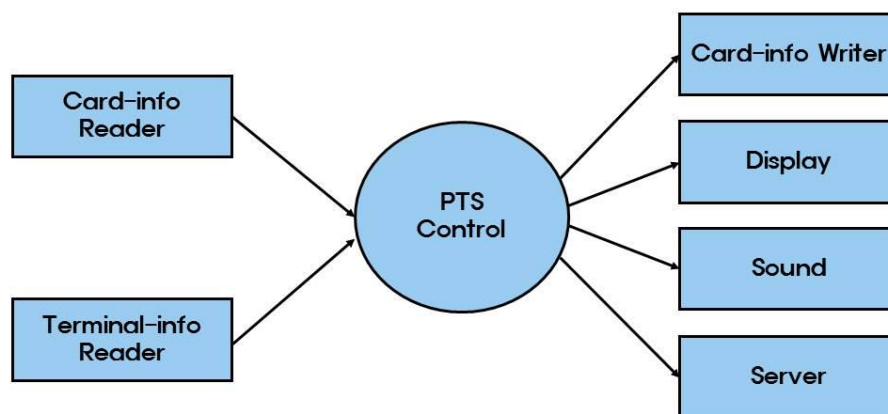
- 버스과 지하철의 기본료는 1050 원이다.
- 교통카드는 저장된 텍스트 파일로 가정하고, 교통카드 태그 행위를 해당 파일을 입력하는 것으로 가정한다.
- 잔액이 모자를 경우 승차가 거부된다.
- 하루(3 분) 종료 시 탑승되어 있는 승객은 미정산으로 처리한다.

3 Structured Analysis

3.1 System Context Diagram

3.1.1 Basic System Context Diagram

Basic Context Diagram



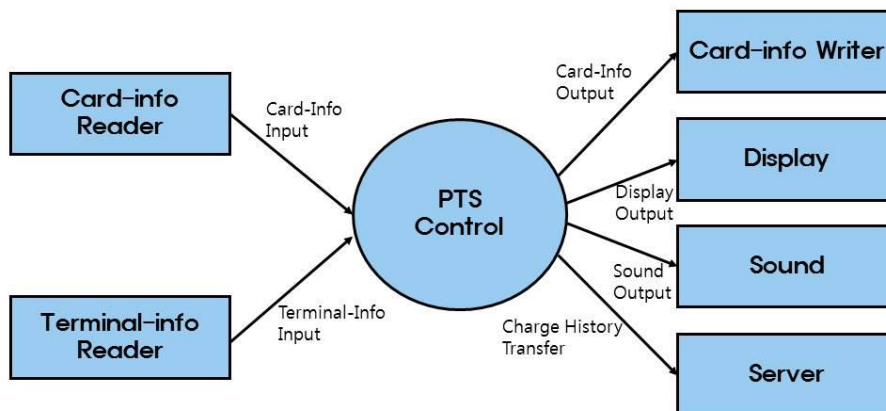
3.1.2 Event List

System Context Diagram Event List

Input / Output Events	Description
Card-Info Input	거래를 위해 카드에 저장되어 있는, txt 상태의 정보를 읽어온다
Terminal-Info Input	거래에 필수적인 단말기 자체의 고유 정보(역, 버스, 지하철)를 읽어온다
Card-Info Output	모든 거래가 끝난 뒤의 정보를 카드로 전달한다
Display Output	태그 후의 결과를 화면에 출력시켜준다
Sound Output	태그 후의 결과를 소리로 알려준다
Charge History Transfer	하루의 거래내역 기록을 정산서버로 전송한다

3.1.3 The System Context Diagram

System Context Diagram

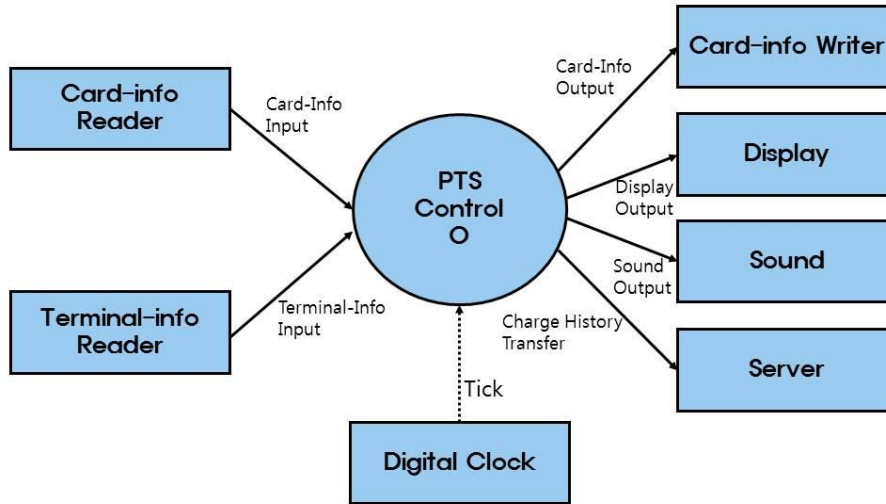


3.2 Data Flow Diagram

3.2.1 DFD level 0

3.2.1.1 DFD

DFD Level 0 - PTS



3.2.1.2 Process Specification

3.2.1.2.1 Process 0

Reference No.	0
Name	PTS Control 0
Input	Card-Info Input, Terminal-Info Input
Output	Card-Info Output, Result data, Sound data, Charge History Transfer
Process Description	Public Transport System 의 약어로 대중교통시스템의 모든 것을 처리하는 Main Control 이다.

3.2.1.3 Data Dictionary

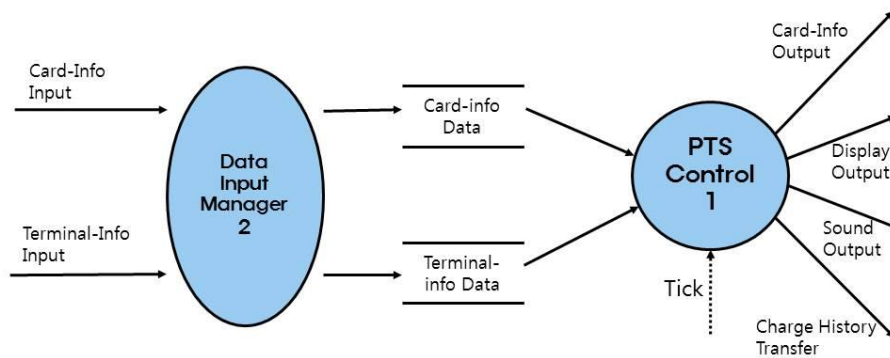
DFD Level 0 – PTS Data Dictionary

Input / Output Events	Description	Format / Type
Card-Info Input	거래를 위해 카드에 저장되어 있는, txt 상태의 정보를 읽어온다	int, Boolean, char[]
Terminal-Info Input	거래에 필수적인 단말기 자체의 고유 정보(역, 버스, 지하철)를 읽어온다	int, Boolean, char[]
Card-Info Output	모든 거래가 끝난 뒤의 정보를 카드로 전달한다	int, Boolean, char[]
Display Data	태그 후의 결과를 화면에 출력시켜준다	Strucutre
Sound Data	Pass or Deny	Boolean
Charge History Transfer	하루의 거래내역 기록을 정산서버로 전송한다	int, char[]

3.2.2 DFD Level 1

3.2.2.1 DFD

DFD Level 1 – PTS



3.2.2.2 Process Specification

3.2.2.2.1 Process 1

Reference No.	1
Name	PTS Control 1
Input	Card-Info data, Terminal-Info data, Tick
Output	Card-Info Output, Result Output, Sound Output, Charge History Transfer
Process Description	데이터 저장소에서 데이터를 입력 받은 뒤 적절한 처리를 통해 출력을 해준다.

3.2.2.2.2 Process 2

Reference No.	2
Name	Data Input Manager
Input	Card-Info Input, Terminal-Info Input
Output	Card-Info data, Terminal-Info data
Process Description	Card 와 Terminal 로부터 받은 txt 파일을 Type 별로 나눠서 저장소에 저장한다..

3.2.2.3 Data Dictionary

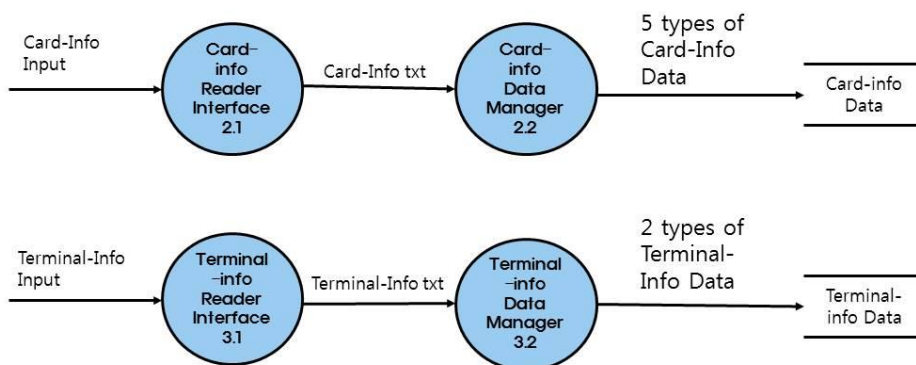
DFD Level 1 – PTS Data Dictionary

Data Name	Description	Format / Type
Card-Info Data	Card-Info Reader를 통해 받아들이는 txt 파일을 Data Manager에 의해 5 type으로 구분되어진 교통카드 정보들을 일시적으로 저장하는 장소	Data Store
Terminal-Info Data	Terminal-Info Reader를 통해 받아들이는 txt 파일을 Data Manager에 의해 2 type으로 구분한 단말기 고유 정보(역, 교통 수단)를 영구적으로 저장하는 장소	Data Store

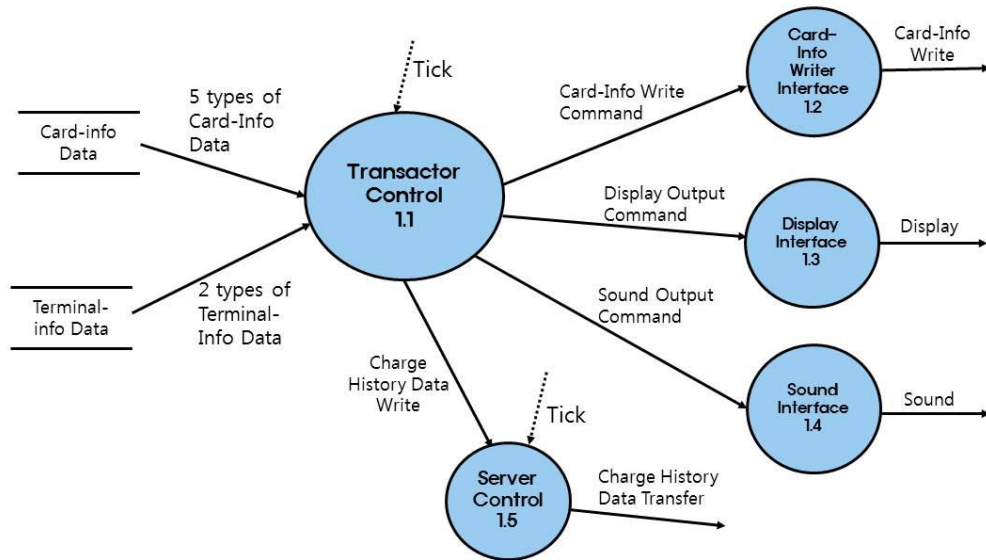
3.2.3 DFD Level 2

3.2.3.1 DFD

DFD Level 2 – PTS



DFD Level 2 – PTS



3.2.3.2 Process Specification

<Input Related Processes>

3.2.3.2.1 Process 2.1

Reference No.	2.1
Name	Card-Info Reader Interface
Input	Card-Info Input
Output	Card-Info txt
Process Description	Card 로부터 입력 정보를 받아와 txt 파일을 반환한다. 반환된 txt 정보 파일은 Card-Info Data Manager 로 전달된다

3.2.3.2.2 Process 2.2

Reference No.	2.2
Name	Card-Info Data Manager
Input	Card-Info txt
Output	Card-Info data (LastTimeInfo, Bus/Metro, In/Out, Money, TerminalInfoFromCard) LastTimeInfo (char 형 배열), Bus/Metro (boolean 형 변수/ const 상수 이용 Bus=0, Metro=1), In/Out (boolean 형 변수/ const 상수 이용 In=2, Out=3), Money (int 형 변수) TerminalInfoFromCard (char 형 배열)
Process Description	Card 로부터 txt 파일을 입력 받은 뒤 파일 안에 정보들을 Type 별로 나눠서 다시 저장해준다.

3.2.3.2.3 Process 3.1

Reference No.	3.1
Name	Terminal-Info Reader Interface
Input	Terminal-Info Input
Output	Terminal-Info txt
Process Description	Terminal 로부터 입력 정보를 받아와 txt 파일을 반환한다. 반환된 txt 정보 파일은 Terminal-Info Data Manager 로 전달된다

3.2.3.2.4 Process 3.2

Reference No.	3.2
Name	Terminal-Info Data Manager
Input	Terminal-Info txt
Output	Terminal-Info data (Bus/Metro, TerminalInfoFromTerminal) Bus/Metro (boolean 형 변수/ const 상수 이용 Bus=0, Metro=1), TerminalInfoFromTerminal (char 형 배열)
Process Description	Terminal 로부터 txt 파일을 입력 받은 뒤 파일 안에 정보들을 Type 별로 나눠서 다시 저장해준다.

<Control + Output Related Processes>

3.2.3.2.5 Process 1.1

Reference No.	1.1
Name	Transactor Control
Input	Card-info Data, Terminal-info Data, Tick
Output	Card-Info Write Command, Display Output Command, Sound Output Command, Charge History Data Write
Process Description	데이터 저장소에서 데이터를 입력 받은 뒤 행동처리(승차, 하차, 환승, 거부)에 따른 출력(카드, 화면, 사운드)과 서버로 하루치 정산결과를 보내준다.

3.2.3.2.6 Process 1.2

Reference No.	1.2
Name	Card-Info Writer Interface
Input	Card-Info Write Command
Output	Card-Info Write
Process Description	입력 받은 Card-Info Write Command 에 맞는 Card-Info 를 출력한다.

3.2.3.2.7 Process 1.3

Reference No.	1.3
Name	Display Interface
Input	Display Output Command
Output	Display.
Process Description	입력 받은 Display Output Command 에 맞는 Display 를 출력한다.

3.2.3.2.8 Process 1.4

Reference No.	1.4
Name	Sound Interface
Input	Sound Output Command
Output	Sound

Process Description	입력 받은 Sound Output Command 에 맞는 Sound 를 출력한다.
---------------------	---

3.2.3.2.9 Process 1.5

Reference No.	1.5
Name	Server Control
Input	Charge History Data Write
Output	Charge History Data Transfer
Process Description	Charge History Data Write 를 입력 받고 정산처리를 한 후 Charge History Data Transfer 를 한다.

3.2.3.3 Data Dictionary

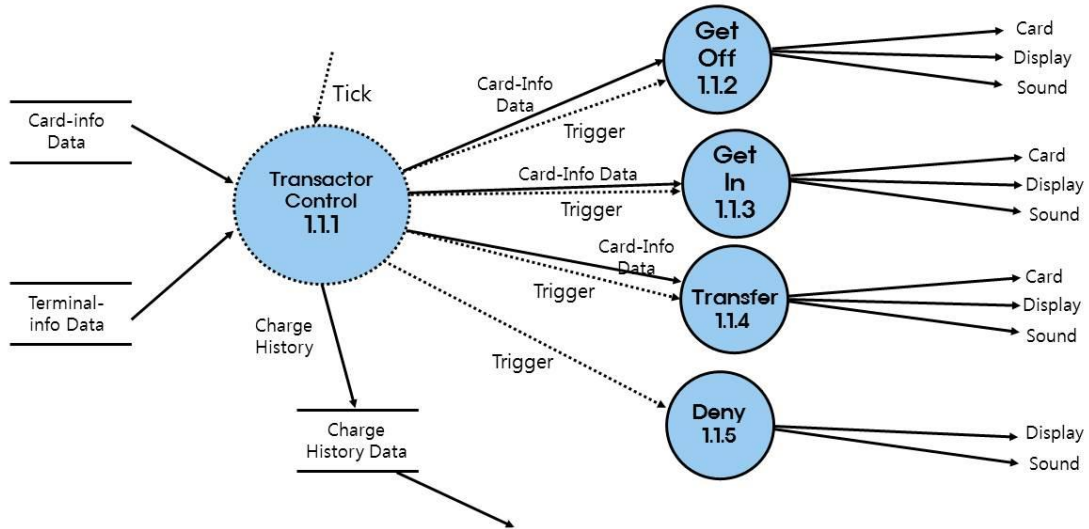
DFD Level 2 – PTS Data Dictionary

Data Name	Description	Format / Type
5 types of Card-Info Data	Card-Info Reader를 통해 받아들이는 txt 파일을 Data Manager에 의해 5 type으로 구분되어진 교통카드 정보들 : 마지막으로 태그한 시간, 교통수단, 승차/하차, 잔액, 마지막으로 사용한 탑승 단말기 정보	시간 : int 교통수단 : Boolean 승/하차 : Boolean 잔액 : int 단말기정보 : char[]
2 types of Terminal-Info Data	Terminal-Info Reader를 통해 받아들이는 txt 파일을 Data Manager에 의해 2 type으로 구분한 단말기 자체의 고유 정보	단말기이름 : char[] 교통수단 : Boolean

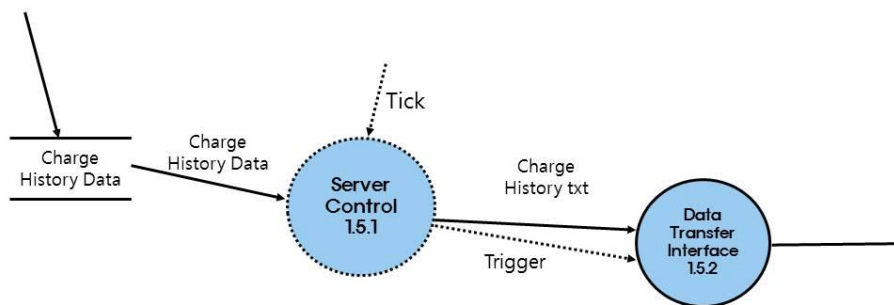
3.2.4 DFD Level 3

3.2.4.1 DFD

DFD Level 3 – PTS



DFD Level 3 – PTS



☀ Server Control : 하루(3분)마다, Charge History로부터 데이터 받아와 정산 서버로 전송해주는 Data Transfer Interface로 넘겨 준다

3.2.4.2 Process Specification

3.2.4.2.1 Process 1.1.1

Reference No.	1.1.1
Name	Transactor Control
Input	Card-info Data, Terminal-info Data, Tick
Output	Card-info, Trigger
Process Description	Card 와 Terminal 의 Data 로부터 Card 의 상태를 파악하여 상황에 맞는 Process 를 실행시킨다.

3.2.4.2.2 Process 1.1.2

Reference No.	1.1.2
Name	Get Off
Input	Card-info , Trigger
Output	Card, Display, Sound
Process Description	하차 Process 가 실행된다. 하차에 맞는 Card 정보와 Display 그리고 Sound 가 출력된다.

3.2.4.2.3 Process 1.1.3

Reference No.	1.1.3
Name	Get In

Input	Card-info , Trigger
Output	Card, Display, Sound
Process Description	승차 Process 가 실행된다. 승차에 맞는 Card 정보와 Display 그리고 Sound 가 출력된다.

3.2.4.2.4 Process 1.1.4

Reference No.	1.1.4
Name	Transfer
Input	Card-info , Trigger
Output	Card, Display, Sound
Process Description	환승 Process 가 실행된다. 환승에 맞는 Card 정보와 Display 그리고 Sound 가 출력된다.

3.2.4.2.5 Process 1.1.5

Reference No.	1.1.5
Name	Deny
Input	Trigger
Output	Display, Sound

Process Description	거부 Process 가 실행된다. 거부에 맞는 Display 와 Sound 가 출력된다.
---------------------	---

3.2.4.2.6 Process 1.5.1

Reference No.	1.5.1
Name	Server Control
Input	Charge History Data
Output	Charge History Data List, Trigger
Process Description	데이터 저장소로부터 하루(3 분) 마다 모든 단말기의 금액을 버스/지하철 따로 취합한다. 그리고 주어진 규칙에 따라 정산을 하여 Data Transfer Interface 로 거래내역 기록 Data 를 List 의 형태로 전송한다. 또한 전송 허가명령을 전달한다.

3.2.4.2.7 Process 1.5.2

Reference No.	1.5.2
Name	Data Transfer Interface
Input	Charge History Data List, Trigger
Output	Charge History Data txt
Process Description	Server Control 로부터 Charge History Data List 를 입력 받아 하루치 거래내역을 txt 파일의 형식으로 변환하여 정산서버로 최종적으로 전송한다.

3.2.4.3 Data Dictionary

DFD Level 3 – PTS Data Dictionary

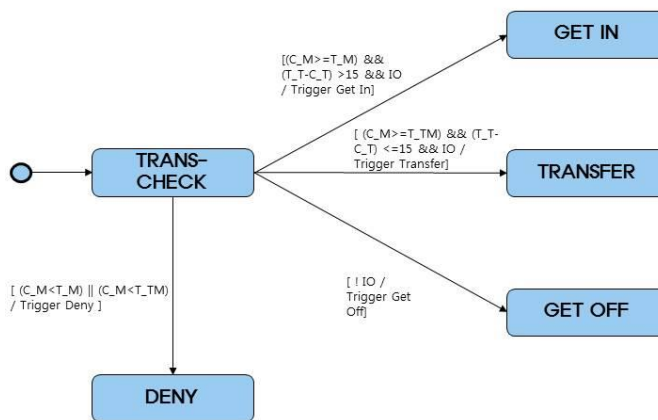
Data Name	Description	Format / Type
Charge History Data	Transactor Control에서 성공적으로 거래를 마친 후, 거래 내역 기록을 Charge History Data에 저장하게 된다. 기록은 List와 같은 자료 구조의 형태에 보관한다.	Data Store

3.2.5 DFD Level 4

State Transition Diagrams

DFD Level 4 – PTS

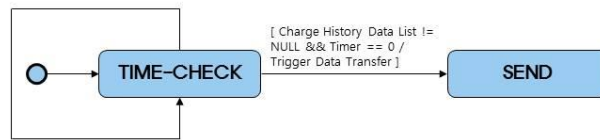
State Transition Diagram for Transactor Controller



C_T : 카드가 마지막으로 태그한 시간
 C_M : 카드 잔액
 T_T : 단말기 내부 시계 시간
 T_M : 단말기 기본 요금
 T_TM : 단말기 환승 최고 가능요금
 IO : 승하자 상태 (true : 승자, false : 하자)

DFD Level 4 – PTS

State Transition Diagram for Server Controller



* 하루(3분)가 끝날 때마다 내부시계(Timer)는 0초로 자동적으로 초기화 된다고 가정한다.

3.2.6 Overall DFD

DFD Overall

