

Задание №1 по курсу

«Проектирование Программных Систем»

Безопасный переезд

Выполнили:

Ивашковский Иван, 293

Емельянов Виталий, 293

Четин Михаил, 293

Содержание

1. Постановка задачи.....	3
1.1. Состав первого задания.....	3
1.2. Описание задачи.....	3
2. Описание предметной области.....	3
2.1. Идентификация классов.....	3
2.2. Логическая модель безопасного переезда.....	5
3. Описание требований к системе.....	6
4. Диаграмма последовательности и диаграмма конечного автомата.....	7
5. Приложение. Артефакты проектирования.....	8

1. Постановка задачи

1.1. Состав первого задания

Программное обеспечение управления шлагбаумом и семафором на железнодорожном переезде.

1.2. Описание задачи

Спроектировать программное обеспечение безопасного железнодорожного переезда. Имеются датчики приближения и удаления поезда. Управлять нужно светофорами, шлагбаумом и звонком.

Предполагается, что система будет работать непосредственно на оборудовании без ОС. Поэтому необходимо обеспечить возможность использования датчиков, приводов шлагбаумов от разных производителей.

Датчик характеризуется типом (приближения, отправления, наличия питания) и градуировкой. Градуировка позволяет перевести сигнал с датчика в физическое значение. Все датчики необходимо градуировать, имеются заводские рекомендации, но нужна ручная доводка.

Приводы шлагбаума и других подвижных элементов позволяют изменять положение данных элементов и имеют встроенный контроллер положения элемента (например положение шлагбаума). Управление семафором и светофором осуществляется путем задания состояния контроллером.

Система должна работать в автоматическом режиме. Оператор, в случае необходимости, может отменить действие системы и выполнить другую команду (например закрыть переезд). Оператору должен быть предоставлен соответствующий интерфейс управления.

2. Описание предметной области

2.1. Идентификация классов

Для идентификации классов и построения первого варианта модели предметной области воспользуемся методом Аббота. Потенциальные классы приведены в таблице 1.

Условные обозначения критериев проверки классов:

- С : класс сохраняет информацию;
- И : предполагается наличие интерфейса для изменения хранимой информации;

- А : для хранения информации используется несколько атрибутов;
- О : класс реализует несколько действий;
- У : атрибуты и операции класса применимы ко всем экземплярам;
- Т : наличие класса в модели является существенным требованием.

Таблица 1. Потенциальные классы и проверка критериев

Потенциальный класс	Критерии	Хранимая информация	Выделенные действия
Контроллер шлагбаума	СОТ	Состояние шлагбаума	Открыть/закрыть шлагбаум
Датчик приближения поезда	СОТ	Расстояние до поезда Производитель	Градуировать
Датчик удаления поезда	СИТ	Расстояние до поезда Производитель	Градуировать
Датчик	СИТ		Градуировать
Контроллер питания системы	СТ	Состояние питания	Включить генератор электрической энергии
Контроллер семафора	СТ	Состояние семафора	Включает/выключает семафор
Контроллер звонка	СТ	Состояние звонка	Включает/выключает звонок
Информационное табло	Т	Состояние всех датчиков и контроллеров	Отображает информацию о состояниях датчиков и контроллеров

Потенциальный класс Контроллер шлагбаума хранит информацию о состоянии шлагбаума, контролирует подъем и опускание шлагбаума. Класс Датчик обобщает классы Датчик приближения и Датчик удаления поезда, которые, в свою очередь, определяют расстояние до поезда. Классы Контроллер семафора и Контроллер звонка хранят информацию о состоянии семафора и звонка, имеют методы для их включения или выключения. Контроллер питания следит за питанием системы. Информационное табло хранит информацию о состоянии датчиков и контроллеров и отображает ее диспетчеру железнодорожного переезда.

2.2. Логическая модель безопасного переезда

Класс Датчик обобщает классы Датчик движения и Датчик питания. Датчик движения, в свою очередь, обобщает классы Датчик отправления поезда и Датчик приближения поезда.

Класс Контроллер обобщает классы Контроллер звонка, Контроллер шлагбаума, Контроллер семафора, Контроллер питания и Контроллер генератора электрической энергии.

Между Контроллером питания и Контроллером генератора электрической энергии добавлена ассоциация с кратностью один, так как используется только один генератор.

На рис. 1 приведена диаграмма классов после рассмотрения варианта использования BezopasnyPereezd.

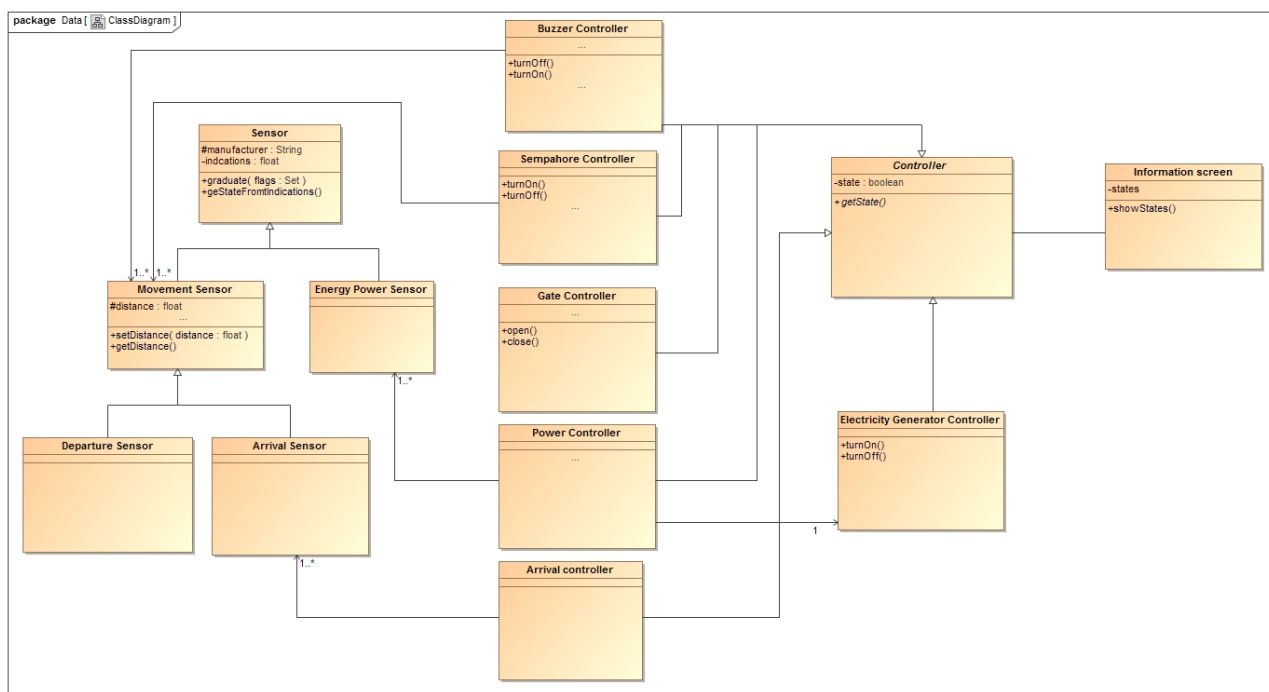


Рис. 1 Диаграмма классов безопасного переезда

3. Описание требований к системе

3.1. Модель вариантов использования

В описании системы упоминаются Оператор, Техник, Генератор электропитания и Шлагбаум

Оператор контролирует работоспособность системы по информационному экрану, отслеживает прибытие поездов, а также управляет системой вручную. Контроль работоспособности системы обобщает (объединяет) контроль электропитания сети, а также контроль работоспособности датчиков. Ручное управление системой является точкой расширения контроля работоспособности системы, так как оператор может перейти к нему в случае отказа системы. Также возможность ручного управления важна для оператора сама по себе, поэтому вынесена в отдельный вариант использования.

Техник ответственен за градуировку датчиков.

Генератор электропитания может запускаться и останавливаться. Также данные варианты использования доступны оператору как точки расширения ручного управления системой, то есть он может запускать и останавливать генератор в случае надобности.

Шлагбаум в свою очередь может переводиться в состояния «закрит» и «открыт». Данные варианты использования также доступны оператору как точки расширения ручного управления системой – в случае необходимости он может задействовать их вручную.

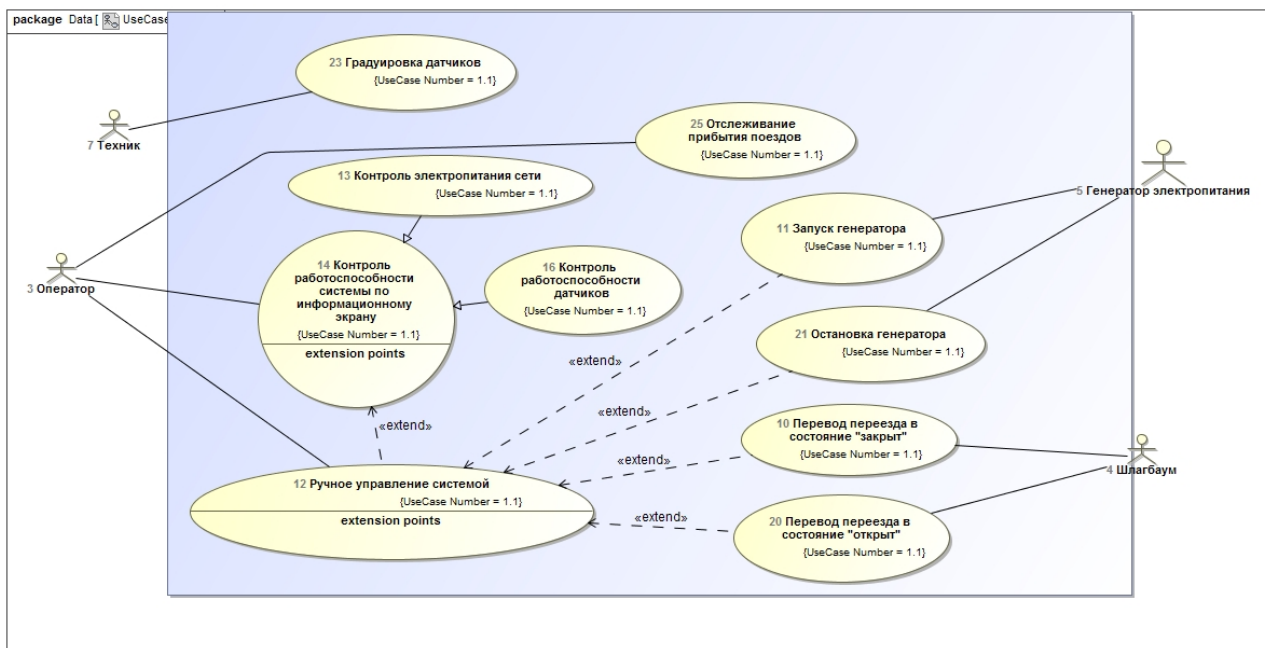


Рис. 2 Диаграмма вариантов использования.

3.2. Вариант использования Контроль работоспособности системы по информационному экрану

Акторы: Оператор

Цель: Поддержание работоспособности системы переезда с целью безопасности

Предусловия: Система находится в состоянии полной или частичной работоспособности, или отказа.

Постусловия: Переезд остается безопасным в любом случае

Основной сценарий:

1. Оператор наблюдает за работоспособностью системы на информационном экране.
2. В случае полной работоспособности системы оператор продолжает контролировать систему, не совершая дополнительных действий.

Альтернативные сценарии:

Если на шаге 1. Оператор наблюдает частичную работоспособность системы или ее отказ, то выполняется вариант использования Ручное управление системой.

Точки расширения:

Ручное управление системой.

3.3. Вариант использования Ручное управление системой

Акторы: Оператор

Цель: Поддержание безопасности на переезде

Предусловия: Система находится в состоянии частичной работоспособности, или отказа.

Постусловия: Система возобновляет полную работоспособность

Основной сценарий:

1. Оператор контролирует работу переезда вручную. В случае исчезновения электропитания оператор задействует вариант использования Запуск генератора. В случае появления электропитания оператор задействует вариант использования Остановка генератора. В случае приближающегося поезда оператор переводит переезд в состояние «закрыт». Иначе в состояние «открыт»

Точки расширения:

Запуск генератора, Остановка генератора, Перевод переезда в состояние «закрыт»,
Перевод переезда в состояние «открыт»

3.4. Вариант использования Градуировка датчиков

Акторы: Техник

Цель: Восстановление и поддaржание работоспособности системы

Предусловия: Работоспособность датчиков нарушена

Постусловия: Работоспособность датчиков восстановлена

Основной сценарий:

1. Техник градуирует датчики в случае нарушения работоспособности, обнаруженном оператором на информационном экране.

3.5. Вариант использования Отслеживание прибытия поездов

Акторы: Оператор

Цель: Обеспечение безопасности переезда

Предусловия: Любые

Постусловия: Любые

Основной сценарий:

1. Оператор отслеживает прибытие поездов как в случае работоспособности системы (для вторичного контроля), так и иначе. В случае неработоспособности системы оператор использует эту информацию с целью правильного ручного управления системой и задействования вариантов использования перевода переезда в состояния «закрыт» и «открыт»

3.6. Вариант использования запуск(остановка) генератора

Акторы: Генератор электропитания , Оператор

Цель: Поддержка электропитания

Предусловия: Исчезновение (появление) электропитания сети

Постусловия: Появление электропитания генератора (продолжение использования электропитания сети)

Основной сценарий:

1. Если система работает исправно, Генератор электропитания запускается (останавливается) при получении данных об исчезновении (появлении) электропитания сети с датчиков контроля электропитания сети

Альтернативный сценарий:

1. В случае неисправности системы Генератор электропитания запускается (останавливается) Оператором в рамках Ручного управления системой в зависимости от присутствия электропитания сети

3.7. Вариант использования Перевод переезда в состояние «закрыт» («открыт»)

Акторы: Шлагбаум, Оператор

Цель: Поддержка переезда в состоянии, соответствующем присутствию (отсутствию) поезда

Предусловия: Появление (удаление) поезда

Постусловия: Невозможность (возможность) въезда транспортных средств на переезд

Основной сценарий:

1. Если система работает исправно, Шлагбаум переводит переезд в состояние «закрыт» («открыт») в зависимости от данных об появлении (удалении) поезда

Альтернативный сценарий:

1. В случае неисправности системы переезд переводится в состояние «закрыт» («открыт») Оператором в рамках Ручного управления системой в зависимости от появления (удаления) поезда

4. Диаграмма последовательности и диаграмма конечного автомата

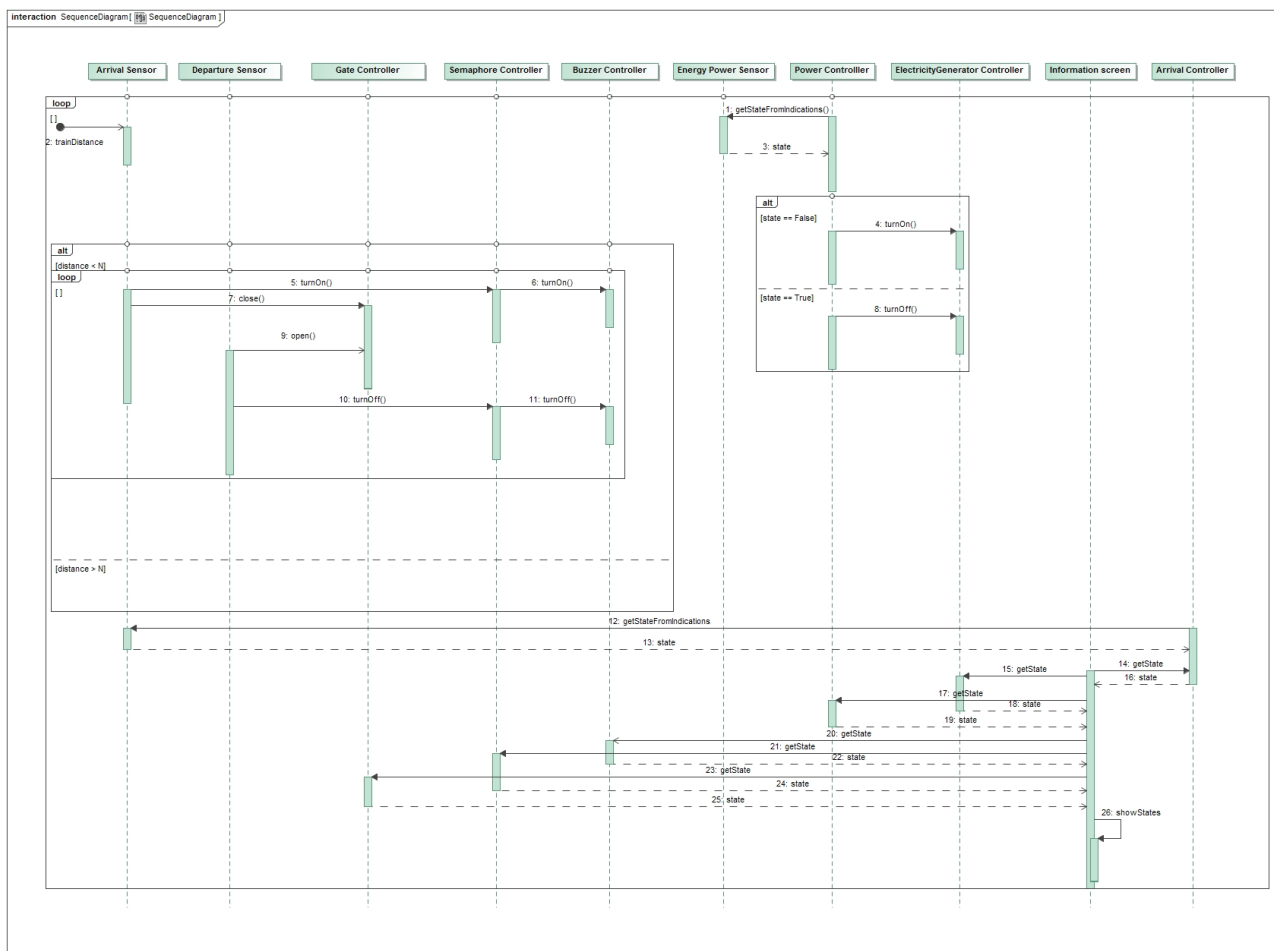


Рис. 3 Диаграмма последовательности безопасного переезда

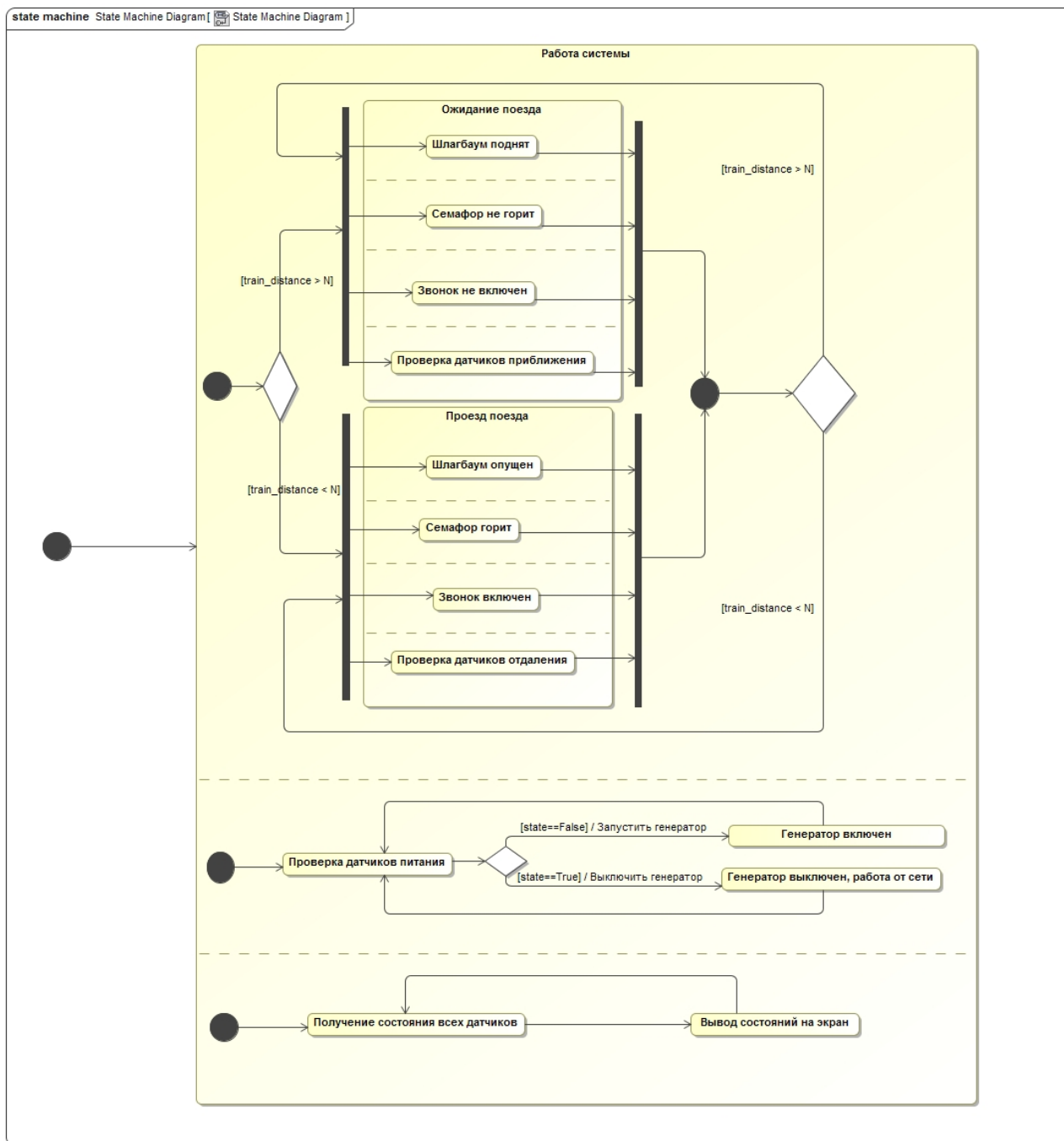


Рис. 4 Диаграмма конечного автомата безопасного переезда

5. Приложение. Артефакты проектирования

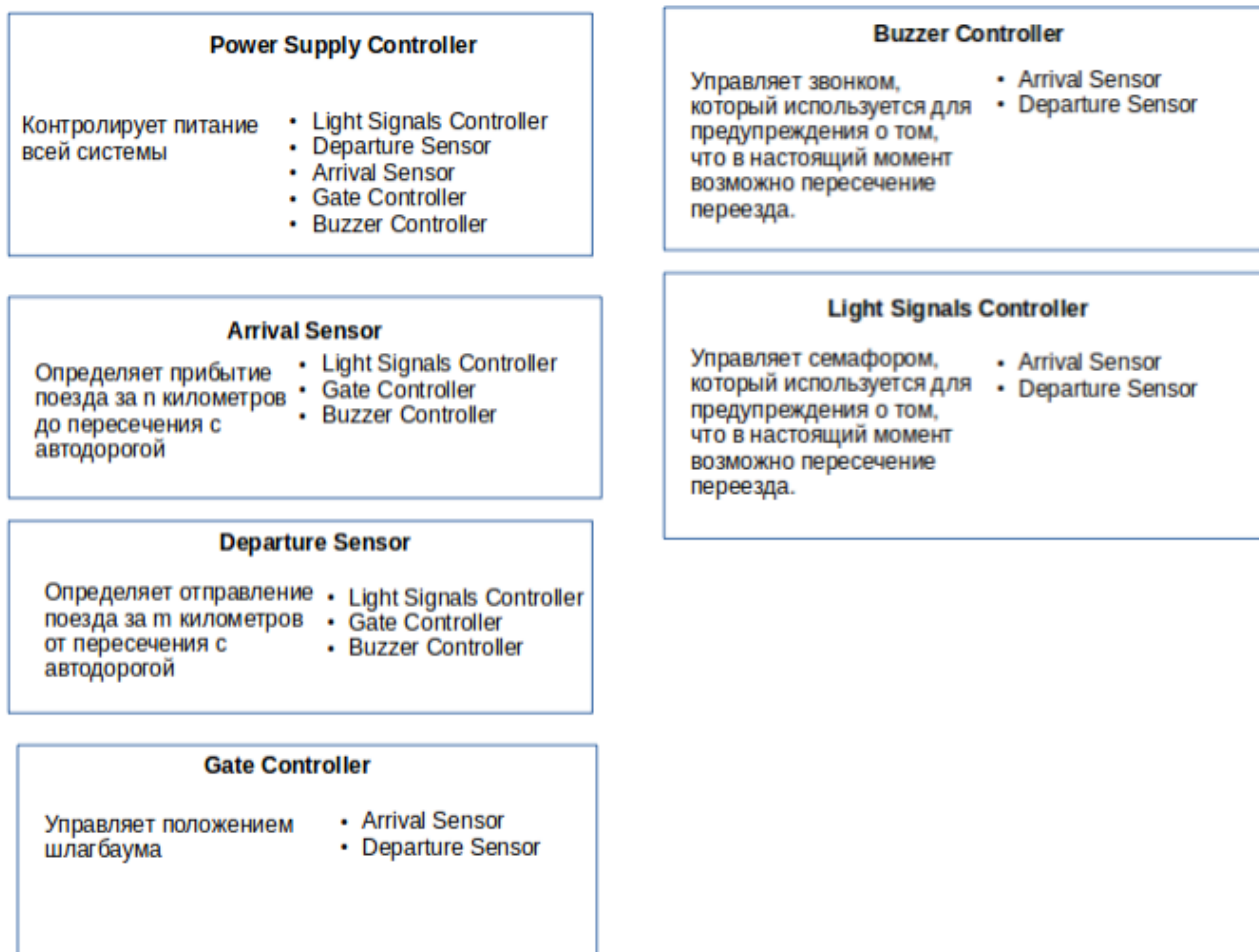


Рис. 5 CRC-карточки.

Рис. 6 Другой вариант CRC-карточек

Шлагбаум
Имеет два состояния – поднят и опущен. Решение о поднятии принимается системой
Датчики, приводы
Переезд
Может быть открыт для проезда машин и закрыт
Датчики, шлагбаум, светофоры, семафоры, оператор, интерфейс ручного управления, система регулирования переезда
Поезд
Взаимодействует с датчиками приближения
Датчики приближения
Оператор
Пользователь интерфейса ручного управления
Интерфейс ручного управления
Интерфейс ручного управления
Предоставляет возможность управлять шлагбаумом. Показывает состояние датчиков
Оператор, шлагбаум, датчики
Привод
Могут быть от разных производителей
Шлагбаум, производитель
Семафор
Сигнализирует поездам о состоянии переезда (свет зависит от состояния переезда)
Поезд, переезд
Светофор
Сигнализирует машинам о состоянии переезда(свет зависит от состояния шлагбаума)
Шлагбаум
Производитель
Разные производители имеют разную градуировку датчиков
Датчик

приближения, открытия, наличия питания
Регистрируют состояние подсистем переезда, отправляют ее оператору и системе регулирования переезда. Имеют разную градуировку, зависящую от производителя
Переезд, интерфейс ручного управления, система регулирования переезда, производитель
Система регулирования переезда
Регулирует переезд в зависимости от показаний датчиков
Переезд, датчики
Датчик приближения
датчики
Регистрирует приближение поезда за n километров до переезда
Поезд, систему регулирования переезда
Датчик открытия
датчики
Регистрирует положения шлагбаума
Шлагбаум, система регулирования переезда
Датчик наличия питания
датчики
Проверяет наличие подвода электричества к приводам
Приводы, система регулирования переезда
Звонок
Предупреждает машины при красном сигнале светофора
Светофор



Рис.8 Дерево коммитов (было сделано для простоты синхронизации актуальных версий и сохранения истории. Создание репозитория произошло только при работе над третьей диаграммой)

Промежуточные варианты диаграмм:

