МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Кафедра | *Вычислительной техники* | | |
|  | (полное название кафедры) | | |
|  |  | Утверждаю | |
| **Зав. кафедрой** | *Якименко А.А.* |
|  | |
| (подпись, инициалы, фамилия) | |
| «16» марта 2024 г. | |

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА**

|  |  |
| --- | --- |
| *Еремеева Виктория Владимировна* | |
| (фамилия, имя, отчество студента – автора работы) | |
| *Разработка приложения "Расписание"* | |
| (тема работы) | |
|  | |
| *Факультет автоматики и вычислительной техники* | |
| (полное название факультета) | |
| Направление подготовки | *Информатика и вычислительная техника 09.03.01* |
|  | (код и наименование направления подготовки бакалавра) |
| *(очная форма)* | |
|  | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Руководитель**  **от НГТУ** |  |  |  | **Автор выпускной квалификационной работы** |
| *Осипенко И.В.* |  |  |  | *Еремеева В.В.* |
| (фамилия, имя, отчество) |  |  |  | (фамилия, имя, отчество) |
|  |  |  |  | *АВТФ, АВТ-009* |
| (ученая степень, ученое звание) |  |  |  | (факультет, группа) |
|  |  |  |  |  |
| (подпись, дата) |  |  |  | (подпись, дата) |

|  |
| --- |
|  |

Новосибирск 2024

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Кафедра | *Вычислительной техники* | | |
|  | (полное название кафедры) | | |
|  |  | УТВЕРЖДАЮ | |
| Зав. кафедрой | *Якименко А.А.* |
| (фамилия, имя, отчество) | |
|  |  |
|  |  |
|  | (подпись, дата) |

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ БАКАЛАВРА**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| студенту | *Еремеевой Виктории Владимировне* | | |
|  | (фамилия, имя, отчество) | | |
| Направление подготовки | | *Информатика и вычислительная техника 09.03.01* | |
|  | | (код и наименование направления подготовки бакалавра) | |
|  | | | |
|  | | | |
| *Факультет автоматики и вычислительной техники* | | | |
| (полное название факультета) | | | |
| Тема | *Разработка приложения "Расписание"* | | |
|  | (полное название темы выпускной квалификационной работы бакалавра) | | |
|  | | | |
| Исходные данные (или цель работы) | | | *Целью работы является разработка* |
| *веб-приложения "Расписание" для генерации и визуализации расписания уроков* | | | |
| *в школе* | | | |
| *ПО: Python3, PyCharm, PostgreSQL, Docker, Django* | | | |
|  | | | |
|  | | | |
| Структурные части работы | | |  |
| *Введение* | | | |
| 1. *Анализ существующих решений* | | | |
| 1. *Особенности разработки приложения* | | | |
| 1. *Реализация и тестирование* | | | |
| *Заключение* | | | |
|  | | | |

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

Задание согласовано и принято к исполнению.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Руководитель**  **от НГТУ** |  |  |  | **Студент** |
| *Осипенко И.В.* |  |  |  | *Еремеева В.В.* |
| (фамилия, имя, отчество) |  |  |  | (фамилия, имя, отчество) |
|  |  |  |  | *АВТФ, АВТ-009* |
| (ученая степень, ученое звание) |  |  |  | (факультет, группа) |
|  |  |  |  |  |
| (подпись, дата) |  |  |  | (подпись, дата) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тема утверждена | приказом по НГТУ № | ㅤㅤㅤㅤ | от «ㅤㅤ» ㅤㅤㅤㅤㅤㅤ 2024 г. |
| изменена | приказом по НГТУ № | ㅤㅤㅤㅤ | от «ㅤㅤ» ㅤㅤㅤㅤㅤㅤ 2024 г. |

| ВКР сдана в ГЭК №ㅤㅤㅤㅤ, тема сверена с данными приказа | |
| --- | --- |
|  |  |
|  | (подпись секретаря государственной экзаменационной комиссии по защите ВКР, дата) |
|  |  |
|  | (фамилия, имя, отчество секретаря государственной  экзаменационной комиссии по защите ВКР) |

Реферат

В пояснительной записке к выпускной квалификационной работе

бакалавра содержится 61 страница, 17 иллюстраций, 4 таблицы и 17

использованных литературных источников.

В пояснительной записке фигурируют понятия: фонема, мел-кепстральный

коэффициент, нейронная сеть, LSTM, python, keras, web-сервис, REST API,

JSON, Docker.

Целью данной работы является разработка системы для автоматизации

синхронизации движений рта персонажа с озвучкой.

Структура разработанной системы представляет собой клиентское

приложение, а также web-сервис. Оба приложения взаимодействуют между

собой по протоколам http.

Пользователи взаимодействуют с клиентским приложением.

Клиентское приложение самодостаточно и исполняет всю бизнес-логику.

Web-сервис отвечает за распознавание фонем для клиентского приложения из

переданного звукового файла.

Оглавление

[Глоссарий 9](#_Toc168279870)

[Введение 10](#_Toc168279871)

[1 Анализ существующих решений 12](#_Toc168279872)

[2 Особенности разработки 17](#_Toc168279873)

[1.1 Общие архитектурные положения 17](#_Toc168279874)

[1.2 Структура проекта 17](#_Toc168279875)

[1.3 Диаграмма классов 18](#_Toc168279876)

[1.4 Диаграмма компонент 18](#_Toc168279877)

[3 Реализация и тестирование 19](#_Toc168279878)

[Заключение 20](#_Toc168279879)

[Список литературы 21](#_Toc168279880)

[Приложение A. Сводная таблица аналогов 22](#_Toc168279881)

[Приложение B. Схема Rest API 23](#_Toc168279882)

**проверь в итоге должно ли нумероваться и что там имелось в виду**

# Глоссарий

желательно таблицей и нумерация

Декартово произведение

Кроссинговер

Окна

Фреймворк

Мутация

Django

MVC

MTV

CMS

API

UI

UX

JSON

XML

AJAX

Middleware

OpenAPI

# Введение

В современном мире информация играет ключевую роль в эффективности любой организации. Растёт количество информациии. Процессы её обработки становится невозможно выполнять вручную. Системы требуют компьютеризации для повышения скорости и недопущения ошибок.

В образовательной сфере, создание информационной системы становится критически важным. Образовательная среда требует инноваций, включая использование общей базы данных для диспетчеризации режимной части школы.

Сегодняшние школы используют информационные системы более интенсивно и постоянно. Они активно заняты не только в урочное время, но и во внеучебное, проводя различные кружки и сотрудничая с внешними организациями, что способствует развитию учебного заведения, повышению его эффективности. Увеличилась численность обучающихся и преподавателей, при этом учителя теперь меньше загружены.

Из вышесказанного следует, что одной из первостепенных задач современной системы образования является автоматизация процессов расписания.

В обычной практике, данные для составления расписания заносятся разными людьми в таблицу Excel (учебный план, нагрузка), которая затем пересылается по электронной почте друг другу. Расписание обычно создается на миллиметровке с учителями в строках, днями и номерами уроков в столбцах. Затем это расписание переносится в таблицу Excel с классами в столбцах и днями, номерами уроков в строках. В процессе этого переноса часто обнаруживаются наложения и «окна», которые затем требуется исправлять. Процесс составления расписаний является очень трудоёмким.

Изложенные проблемы подчеркивают актуальность создания приложения «Расписание занятий» для образовательных учреждений. Автоматизация этого процесса поможет сократить трудозатраты и уменьшить вероятность ошибок, повышая эффективность учебного процесса. А также может помочь множество форм представления информации с возможностью выбора удобной конкретным пользователем.

**Целью** моей работы является проектирование пользовательского интерфейса приложения «Расписание». Для этого я поставила перед собой следующие **задачи**:

* Ознакомиться с организационной структурой СКБ, ознакомиться с организацией образовательного и технологического процесса, направлениями научной и научно-исследовательской работы.
* Провести анализ существующих решений.
* Разработать архитектуру приложения; создать модели; написать шаблоны страниц; оформить стили проекта.
* Определить функционала.
* Произвести тестирование интерфейса и функциональное тестирование.

аннотация

актуальность

проверить нумерацию

номера из глоссария проставить по работе

расставить ссылки на литературу

# Анализ существующих решений

Существует множество программных решений для автоматизации составления расписания в образовательных учреждениях, каждое из которых обладает своими особенностями и преимуществами. Программные решения для управления расписанием в образовательных учреждениях представлены в виде десктопных приложений, предназначенных, как правило, для установки на одну машину. Все перечисленные программы способны составлять расписание, поддерживать его корректировки, работать с несколькими сменами и различными предметами у учителей. Многие поддерживают отчётность или экспорт информации в различные удобные форматы типа Word, Excel. Различия могут быть как в функциональности, так и в цене и удобстве использования. При выборе программы следует учитывать индивидуальные потребности и особенности образовательного учреждения. Сводную таблицу можно посмотреть в приложении.

1. Экспресс-расписание Колледж [3]

* Есть проверка аудиторий на вместимость в связи с возникшей проблемой COVID-19.
* Цена: 2 500 – 300 000 руб.

1. 1С:Автоматизированное составление расписания.Колледж [2]

* Преимуществом является учёт времени переходов между корпусами.
* Решение из Новосибирска.
* 70 заведений.
* Цена: не указана на сайте.

1. Система «АВТОРасписание» [10]

300 заведений.

* Развивается с 1996 года.
* Наличие подробной статистики и объективной оценки качества любого варианта расписания.
* Возможность поддержки любого национального языка (по желанию клиента).
* Цена: 20 000 – 150 000.

1. Хронограф [4]

* Трудно заполнять таблицы и вносить данные.
* Не интуитивно-понятный интерфейс.
* Сомнительное качество и мало возможностей.
* Цена: бесплатно

1. «НИКА-Колледж» [5]

* Возможности сдваивания и страивания.
* Экспорт в Exel.
* Учёт переходов между корпусами.
* Учёт пожеланий учителей и совместителей.
* Лицензия на 5 лет и помесячно (1, 3, 6).
* Возможность докупать отдельные модули.
* Цены: 11 000 – 25 000 на 5 лет. Демо ~2 500.

1. aSc [6]

* Зарубежная программа.
* По описанию имеет хорошее качество.
* Цена: 150 – 2 000 € в год ~ 15 000 – 200 000 рублей.

Рассмотренные выше сервисы обладают рядом достоинств и недостатков.

Достоинства:

* позволяют быстро создавать расписания с минимальными усилиями;
* могут учитывать различные ограничения и требования, что позволяет создавать более точные расписания;
* позволяют легко изменять расписания при изменении условий и требований;
* могут повысить эффективность работы организации;

Недостатки:

* правильная настройка может потребовать времени и усилий;
* могут не учитывать все особенности конкретной ситуации, что может привести к некачественному расписанию;
* если система перестанет работать, это может привести к проблемам с расписанием;
* некоторые системы могут быть довольно дорогими, особенно если они требуют постоянного обновления и поддержки.
* существующие решения не имеют доступа в интернет и не привязаны к образовательным платформам.

Естественно стремление каждого разработчика устранить существующие недостатки при реализации своей системы с сохранением достоинств других. И я не являюсь исключением. Особенно меня привлекла идея, чтобы моя программа учитывала возможность автоматического переноса на сайт школы и встраиваемость в образовательные платформы типа «Дневник.ру», «Электронная школа» и другие. Не нравятся местоимения

про документацию пописать везде! а какую?) я уже забыла

Классификация

материала по темам: существующие аналоги (прототипы), средства разработки, библиотеки,

стандарты, проблемы, графический интерфейс, алгоритмы (в пределах 10 рубрик по 5-15 ссылок

в каждой).

Анализ существующих решений и прототипов: выбор классификационных признаков,

например,

виды

поддерживаемого

функционала,

наличие

открытого

кода,

свободное/коммерческое ПО, объем разработки, год выпуска, стоимость. Краткая аннотация по

каждому прототипу. Сводная таблица характеристик. Определение характеристик собственной

разработки («экологическая ниша», преимущества).

Сюда же: анализ средств разработки, готовых частных решений, фреймворков по той же

схеме: аннотированный обзор, классификационные признаки, сводная таблица характеристик,

обоснование выбора. Анализ должен производиться с точки зрения основных требований со

стороны системы разработки (например, платформенная независимость, совместимость).

# Особенности разработки

Составление расписания является мультиоптимизационной задачей. Требуется учитывать следующие требования:

* отсутствие окон у учеников;
* минимизация числа окон у учителей;
* отсутствие «наслоений» предметов у детей и классов у учителей;
* пожелание учителей;
* соответствие графику нагрузок дня и недели: учёт времени начала учёбы, окончания, перерывов;
* пожелания учителей;
* чередование предметов в течение дня и недели.

Конкретные условия качества составления прописаны в СанПин.

## Общие архитектурные положения

Проект будет разрабатываться с помощью фреймворка Django. Хотя этот фреймворк и имеет свои минусы (синхронность, встроенные запросы в БД), ими можно пренебречь. В Django используется шаблон программирования MTV, что очень похоже на модель MVC.

Модуль модели часто представлен в виде таблиц БД. Код моделей пишется в файлы models. Django использует ORM в качестве абстракции и переноса из классов моделей в БД.

Модуль templates представлен в виде html-файлов. Часто в них находится специфический код, похожий на язык Jinja. В Django этот язык называется Django template language. Шаблоны можно вкладывать друг в друга.

Модуль View отвечают за логику маршрутизации, заголовки, post, get. Являются связующим звеном между model и templates, отображают ответы и обрабатывают запросы.

## Модель прецендентов

Код для модели прецендентов был написан на языке PlantUML и представлен в Приложении C. Сама диаграмма приведена в Приложении D.

## Структура проекта

Интерфейс приложения представлен в приложении B.

## Диаграмма классов

## Диаграмма компонент

Django

На рисунке ниже представлена стандартная диаграмма компонент django-приложение. Наше приложение целиком соответствует этой диаграмме. При запросе в веб-браузере происходит запрос на сервер в django. Адрес сопоставляется с известными адресами, которое наше приложение умеет обрабатывать. В случае, если приложение не знает такого адреса, то отправит ответ вида 404. Файл **urls** ищет функции в файле **views**. Он в свою очередь оперирует БД (при необходимости), отрисовывает шаблоны из файлов **templates**, передаёт туда данные. **Templates** могут обращаться к статическим файлам типа стилей и скриптов.

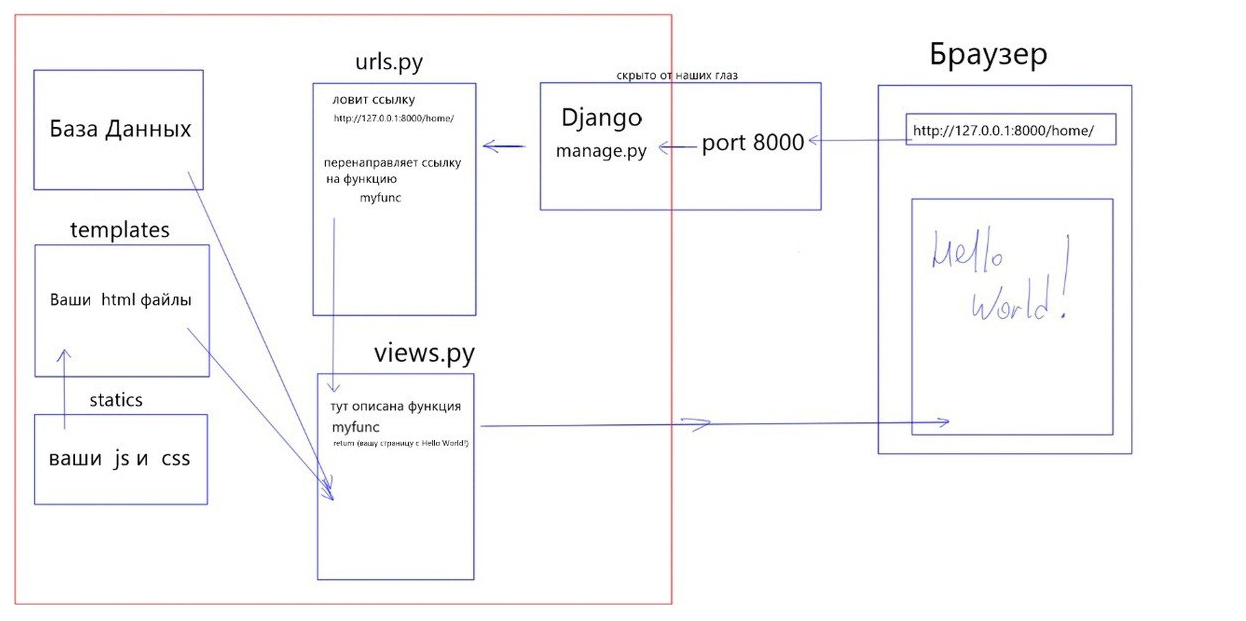


Рисунок 2.1. Диаграмма компонент

Первичный сбор материалов (литература, интернет-источники) по всем этапам разработки, ключевым моментам, используемым средствам, существующим решениям.

Написать про генетические алгоритмы сюда

архитектура про wsgi и asgi и про миграции

Развёртывания всякое что докер запрещён и что хочется на платный сервак запустить

# Реализация и тестирование

## Развёртка в контейнере Docker

# Заключение

# Список литературы

1. Сводная таблица аналогов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование программы | Ссылка | Цена, руб. | Качество по 5-балльной шкале | Особенности |
| Экспресс-расписание Колледж | [https://pbprog.ru/products/programs.php?ELEMENT\_ID=376](https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Fpbprog.ru%2Fproducts%2Fprograms.php%3FELEMENT_ID%3D376&cc_key=) | 2 500 - 300 000 руб. | 3 | Есть проверка аудиторий на вместимость. |
| 1С: Автоматизированное составление расписания. Колледж | [https://solutions.1c.ru/catalog/asp\_spo](https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Fsolutions.1c.ru%2Fcatalog%2Fasp_spo&cc_key=) | 22 000 – 26 000 | 4 | Решение прорабатывается под отдельную организацию. |
| Система «АВТОРасписание» | [https://www.mmis.ru/programs/avtor](https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Fwww.mmis.ru%2Fprograms%2Favtor&cc_key=) | 20 000 - 150 000 | 5 | Развивается с 1996 года.  Наличие подробной статистики и объективной оценки качества любого варианта расписания.  Возможность поддержки любого национального языка (по желанию клиента). |
| Хронограф | [http://softrare.ru/windows/hronograf-30-master](https://vk.com/away.php?to=http%3A%2F%2Fsoftrare.ru%2Fwindows%2Fhronograf-30-master&cc_key=) | бесплатно | 1 | Разрешается указывать данные о кабинетах, инвентаре, расписание звонков. |
| «Ника-Колледж» | [http://nikasoft.ru/nika-college/](https://vk.com/away.php?to=http%3A%2F%2Fnikasoft.ru%2Fnika-college%2F&cc_key=) | 11 000 – 25 000 на 5 лет. Демо – 2500. | 5 | Возможности сдваивания и страивания.  Экспорт в Exel.  Учёт переходов между корпусами.  Учёт пожеланий учителей и совместителей.  Лицензия на 5 лет и помесячно (1, 3, 6).  Возможность докупать отдельные модули. |
| aSc | [https://www.asctimetables.com/](https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Fwww.asctimetables.com%2F%23%21%2Fhome&cc_key=) | 150 000 – 200 000 | 3 | Зарубежная программа с удобным интерфейсом имеет хорошие отзывы. |

1. Схема Rest API

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Метод | URL | Действие |
| Классы | | |
| get | /classes/create\_class/class\_list/ | Список всех классов |
| get | /classes/create\_class/ | Переход на страницу создания класса |
| post | /classes/create\_class/ | Отправка формы, создание класса |
| get | /classes/<slug:slug>/update/ | Переход на страницу обновления класса |
| post | /classes/<slug:slug>/update/ | Отправка формы, обновление класса |
| post | /classes/getTeachersFromDB/ | Вызывает одноимённую функцию, пердаёт список доступных и закреплённых за классом учителей |
| post | /classes/teachers\_field\_form/ | Сохраняет в БД несвязанные с формой поля |
| get | /classes/<slug:slug>/delete/ | Удаляет класс |
| post | /classes/change\_disciplines/ | В зависимости от выбираемой программы изменяет отображения дисциплин и нагрузки |
| Дисциплины | | |
| get | /disciplines/ | Отображает мультиформу создания и изменения дисциплин |
| post | /disciplines/ | Сохраняет мультиформу |
| get | /disciplines/<slug:slug>/delete/ | Удаляет дисциплины |
| Программы | | |
| get | /programs/ | Отображает список всех программ |
| get | /programs/create\_program/ | Форма создания программы |
| post | /programs/create\_program/ | Сохранение данных формы |
| get | /programs/<slug:slug>/update/ | Отображение формы изменения |
| post | /programs/<slug:slug>/update/ | Сохранение формы |
| post | /programs/getHoursFromDB/ | Отправляет данные выбранных дисциплин |
| post | /programs/load\_field\_form/ | Отправка дополнительных полей и создание несвязанных с моделью записей |
| Учителя | | |
| get | /teachers/ | Список всех учителей |
| get | /teachers/<slug:slug>/update/ | Отображение формы обновления учителя |
| post | /teachers/<slug:slug>/update/ | Отправка формы и её сохранение |
| get | /teachers/create/ | Форма создания учителя |
| post | /teachers/create/ | Сохранение учителя |
| get | /teachers/<slug:slug>/delete/ | Удаление учителя |
| post | /teachers/getDataFromDB/ | Отображает дисциплины и классы учителя |
| post | /teachers/classes\_field\_form/ | Отправляет и сохраняет классы учителя |
|  | | |
| get | /admin/\* | Страницы управления администратора |
| get | / | Перенаправление на главную страницу |
| get | /\_\_debug\_\_/ | Вкладка отладки проекта |
| get | /api/schema/ | Статическая схема проекта для формирования документации |
| get | /api/schema/swagger-ui/ | Представление UI интерфейса для просмотра документации |

1. Код создания модели прецендентов
2. @startuml
3. left to right direction
4. skinparam actor {
5. BackgroundColor LightBlue
6. BorderColor DarkBlue
7. }
8. actor Teacher
9. actor (Student or Parent)
10. actor Dispatcher
11. actor Administrator
12. Teacher --> (Send Wishes to Administrator)
13. Teacher --> (View Work Schedule)
14. Administrator --> (Send Message)
15. Administrator --> (Send Data)
16. Administrator --> (Student or Parent): Transfer
17. Administrator --> (Student or Parent): Demote
18. Administrator --> Teacher: Dismiss
19. Administrator --> Teacher: Hire
20. (Send Schedule) --> (Send Data) <<extends>>
21. (Send Workload) --> (Send Data) <<extends>>
22. (Send Establishment Schedule) --> (Send Data) <<extends>>
23. (Send Personal Data) --> (Send Data) <<extends>>
24. (Send Wishes) --> (Send Data) <<extends>>
25. (Send Program) --> (Send Data) <<extends>>
26. Dispatcher --> Teacher :(Send Schedule)
27. Dispatcher --> (Student or Parent) :(Send Schedule)
28. Dispatcher --> Administrator :(Send Schedule)
29. (Student or Parent) -->Schedule: View
30. Teacher -->Schedule: View
31. @enduml
32. Диаграмма прецендентов

