

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Система автоматизированного составления
расписания занятий ВУЗа»

Аннотация

Настоящий документ содержит основные принципы, использованные при разработке курсового проекта по дисциплине “Базы данных и экспертные системы”. Целью разработки данного курсового проекта является создание экспертной системы, предназначенной для автоматизированного составления расписаний в высших учебных заведениях. Система призвана по наборам правил составлять расписание занятий, удовлетворяющее требованиям этих правил. Данная система может быть применена также в учебных или иных заведениях, в которых расписания аналогичны расписаниям занятий ВУЗа.

Содержание

Аннотация.....	2
Содержание.....	3
Введение.....	4
1. Поле знаний.....	4
1.1. Факты и процедуры.....	4
1.1.1. Словарь терминов.....	4
1.1.2. Объекты и отношения между ними.....	5
1.1.3. Типовые процедуры получения решений.....	5
1.2. Управляющая структура.....	6
2. Формальная модель.....	6
2.1. Описание модели знаний.....	6
2.2. Описание базы данных.....	6
2.3. Функции нереализованные в демонстрационном прототипе.....	7

Введение

Качественно и быстро составить расписание занятий может только хороший эксперт. Субъективные качества составителя и возможное игнорирование (или упущение из внимания) некоторых фактов может приводить к неоптимальным решениям. Применение методов автоматизированного составления может быть путем к устранению подобных проблем.

Данная система должна служить для облегчения работы составителей расписаний, которые не являются экспертами, а также для повышения эффективности составления расписаний.

Особенностями программы являются: возможность изменения стратегий расстановки занятий по времени, возможность оптимизации времени преподавателя путем объединения некоторых занятий в потоковые, т.е. проводимые одним преподавателем одновременно для нескольких групп.

1. Поле знаний

1.1. Факты и процедуры.

1.1.1. Словарь терминов.

Занятие – некоторая дисциплина с конкретным типом (лекция, лабораторная и др.) для конкретной категории обучаемых. Пример занятия: лабораторная по физике для студентов 2 курса технических специальностей.

Время – одномерная дискретная величина, задающая номер дня недели и номер пары.

Группа, аудитория, преподаватель – совпадают с обычным пониманием этих терминов.

Распределенное занятие – занятие, для которого определено время, группа, аудитория и преподаватель.

Назначенное занятие – занятие, которое нужно провести в группе.

Расписание – набор распределенных занятий. Является результатом составления расписаний.

Составление расписаний – процедура распределения занятий по времени с назначением этому занятию аудитории и преподавателя.

Учебный план – набор назначенных занятий с указанием их количества в неделю, стратегий по времени и возможности их потокового проведения.

Потоковое занятие – занятие одного преподавателя одновременно в одной аудитории более чем с одной группой.

Стратегия по времени – способ распределения занятий в течение недели (подряд, равномерно и др.)

Подходящая аудитория/преподаватель – аудитория/преподаватель в специализации которой/которого имеется данное занятие.

1.1.2. Объекты и отношения между ними.

Основным объектом манипулирования являются занятия, которые в соответствии с учебным планом нужно распределить в расписании.

Для преподавателей и аудиторий задаются специализации, т.е. множество занятий, которые может проводить (могут проводиться) этим преподавателем (в этой аудитории). Специализации не являются строгими, а отражают предпочтения в проведении.

Для управления процессом вывода используются явные запрещающие правила, представляющие набор из 5 параметров (преподаватель, аудитория, занятие, группа, время). Параметр в правиле может быть указан явно (значение из справочных таблиц системы) или иметь значение «Любой». Правила, в которых значение «Любой» соответствует всем параметрам, запрещены. Правила сгруппированы по смыслу в группы, определяемые пользователем (например, группа предпочтений конкретного преподавателя).

Время в системе является дискретной величиной, ограниченной количеством дней в неделю и количеством пар в день.

1.1.3. Типовые процедуры получения решений.

Одной из возможных при составлении расписаний является следующая стратегия: последовательно выбираются назначенные занятия из учебного плана и ставятся в соответствии со стратегией по времени (если количество занятий в неделю больше одного - непосредственно друг за другом или равномерно в течении недели) на некоторое время незанятое другим занятием. При этом занятию назначается наиболее подходящая аудитория и преподаватель (если нет подходящего, то ставится первый свободный). Перед каждым назначением проверяется возможность распределения занятия на это время (нет соответствующего запрещающего правила и аудитория/преподаватель/группа свободны). Преподаватели и аудитории должны иметь более высокий приоритет над временем. При распределениях также учитывается размер групп и вместимость аудиторий.

Если необходимо распределить занятие, которое может быть потоковым, то производится поиск аналогичного занятия среди уже распределенных. Если это занятие проводится для группы, отличной от распределяемой, и правилами позволено (в частности сумма размеров групп не превышает вместимости аудитории), то производится распределение занятия на то же время, аудиторию и преподавателя, иначе занятие распределяется стандартным способом.

При распределении учитываются максимальные недельные нагрузки (количество занятий в неделю) на преподавателя, которые не должны превышать.

1.2. Управляющая структура.

Управляющая структура производит следующие действия:

- трансляция неявных правил в явные,
- последовательная выборка назначенных занятий из учебного плана и запуск процедур распределения этих занятия в соответствии с правилами,
- проверка на противоречивость результатов действия процедур распределения и правил и в случае необходимости запуск процедур распределения с иными параметрами (другой стратегией).

2. Формальная модель

2.1. Описание модели знаний

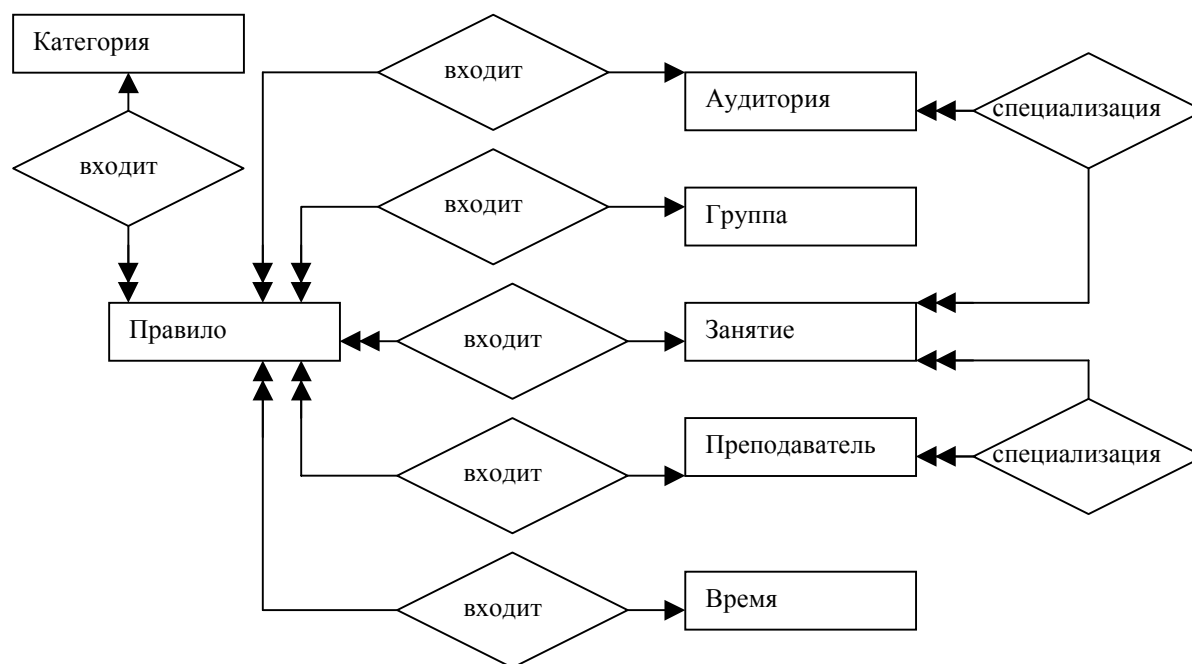
Разрабатываемая система является экспертной системой проектирования статического типа. Формально расписание можно представить в виде пространства с пятью дискретными измерениями (занятия, группы, преподаватели, аудитории, время). Точка в этом пространстве однозначно задает занятие. Точками разных типов можно обозначать желательные и нежелательные назначенные занятия и распределенные занятия.

Для представления подобной модели и операций с ней в системе реализована продукционная система, в которой имеются следующие компоненты:

- явные правила, задающие состояния системы перед началом вывода,
- неявные правила, задаваемые в виде специализации аудиторий, преподавателей и др.,
- набор процедур, производящих последовательность шагов вывода, запускаемых при определенных начальных условиях,
- база данных, содержащая правила, начальные параметры системы и справочные данные,
- управляющая структура.

2.2. Описание базы данных

В результате проектирования системы получена структура БД (базы данных), которой соответствует следующий вид диаграммы сущность-связь.



2.3. Функции нереализованные в демонстрационном прототипе

Ниже приводится список спроектированных, но не реализованных функций в данной версии:

- нет системы помощи,
- возможность занятий по подгруппам требует явного введения каждой подгруппы,
- имеется зависимость результата от расположения правил,
- не учитываются размеры аудиторий и групп,
- нет отчетов для вывода на печать