

**Устинов Е.Е.**

*студент*

*Филиал РГППУ в г. Нижнем Тагиле*

*г. Нижний Тагил, Россия*

**Аликин М.С.**

*студент*

*Филиал РГППУ в г. Нижнем Тагиле*

*г. Нижний Тагил, Россия*

**Бужинская Н.В.**

*к.п.н., доцент кафедры информационных технологий*

*Филиал РГППУ в г. Нижнем Тагиле*

*г. Нижний Тагил, Россия*

## **РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ РАСПИСАНИЯ ЗАНЯТИЙ НА ЯЗЫКЕ PROLOG**

### **Аннотация**

Каждый студент в своей жизни планирует деятельность, выделяя важное и второстепенное. Для того чтобы знать свои обязанности в процессе подготовки в высшем образовании и правильно распределять время, студент использует расписание занятий. В статье рассматривается возможность автоматизации занятий при помощи среды программирования Prolog. Язык состоит из небольшого набора механизмов, в которые входят возможность сравнения с образцом, древовидного представления структур и автоматического перебора с возвратом. В основе данного вида программирования лежит язык предикатов математической логики дизъюнктов Хорна. Результатом работы является расписание, которое можно использовать для координирования действий студента в течении учебного дня.

**Ключевые слова:** расписание, код, Prolog, логическое программирование, предикат, факт.

*Ustinov E.E.<sup>1</sup>, Alikin M.S.<sup>1</sup>, Buzhinskaya N.V.*

*<sup>1</sup>3rd year students of the Faculty of Natural Sciences, Mathematics and Computer Science,*

*<sup>2</sup> Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Information Technologies*

*Branch of the Russian State Vocational Pedagogical University in Nizhny Tagil, Nizhny Tagil, Russia*

## DEVELOPMENT OF A PROGRAM FOR SCHEDULING CLASSES IN THE PROLOG LANGUAGE

### Abstract

Each student in his life plans his activities, highlighting the important and the secondary. In order to know their responsibilities in the process of preparation in higher education and to properly allocate time, the student uses the class schedule. The article discusses the possibility of automating classes using the Prolog programming environment. The language consists of a small set of mechanisms that include the ability to pattern match, tree representation of structures, and automatic backtracking. This type of programming is based on the language of predicates of the mathematical logic of Horn's clauses. The result of the work is a schedule that can be used to coordinate student activities during the school day.

**Keywords:** timetable, code, Prolog, logic programming, predicate, fact.

Расписание занятий является одним из важных документов в образовательном учреждении. Оно влияет на работу всех субъектов – преподавателей, студентов, администрации. С его помощью студентам и преподавателям удастся установить распорядок занятий на весь день, неделю, а также на весь учебный год.

Грамотно составленное расписание занятий будет более благотворно влиять на эффективность учебного процесса, способствует оптимальному распределению кабинетов и лабораторий между группами.

Существуют разные подходы к составлению расписания. Среди наиболее популярных программ можно выделить «1С:Автоматизированное составление расписания. Университет», «Ректор-ВУЗ» и др. Данные программы применимы к определенным условиям организации учебного процесса в заведении. Они позволяют распределять занятия в зависимости от направлений подготовки, групп, ФИО преподавателя. Также в программах учитывается наличие свободных аудиторий. Кроме того, для распределения занятий по дням неделям можно использовать различные языки программирования. Например, применяя веб-программирование, можно разработать расписание, которое не только будет не только доступным для студентов в любой момент времени, но и содержать фильтры для отбора нужного контента.

В данной статье рассматривается возможность составления фрагмента расписания для студентов третьего курса на основе логического программирования. Логическое программирование основано на таких понятиях как факт, правило, запрос, предикат, логические операции. Основным языком, который доминирует в данной парадигме является Prolog.

Prolog был создан в 1972 году Аленом Колмероэ и предназначался для решения задач, в которых рассматриваются объекты и отношения между ними [1]. Язык был написан на Фортране. Данный вид программирования основывается на доказательстве теорем, исходя из фактов и правил [2, 3]. Язык сам ищет решение задачи на основе информации, которую мы ему указали в базе знаний. Для этого нам необходимо правильно составить правила и факты, а потом сформулировать задания. Одними из самых простых компиляторов для работы с этим языком являются TProlog и Swi-Prolog. При этом наиболее удобным является Swish, поскольку он доступен на любом браузере.

*Постановка задачи:* написать код для автоматизации фрагмента расписания на языке программирования Prolog в среде программирования Swish. В программу необходимо вывести информацию о занятиях на определенный день недели, количество пар, а также ФИО преподавателей, задействованных в данный момент времени.

Для того чтобы начать писать код в Swish-Prolog, необходимо зайти на сайт <https://swish.swi-prolog.org/> и выполнить команду «*Create a Program*» (рис. 1).

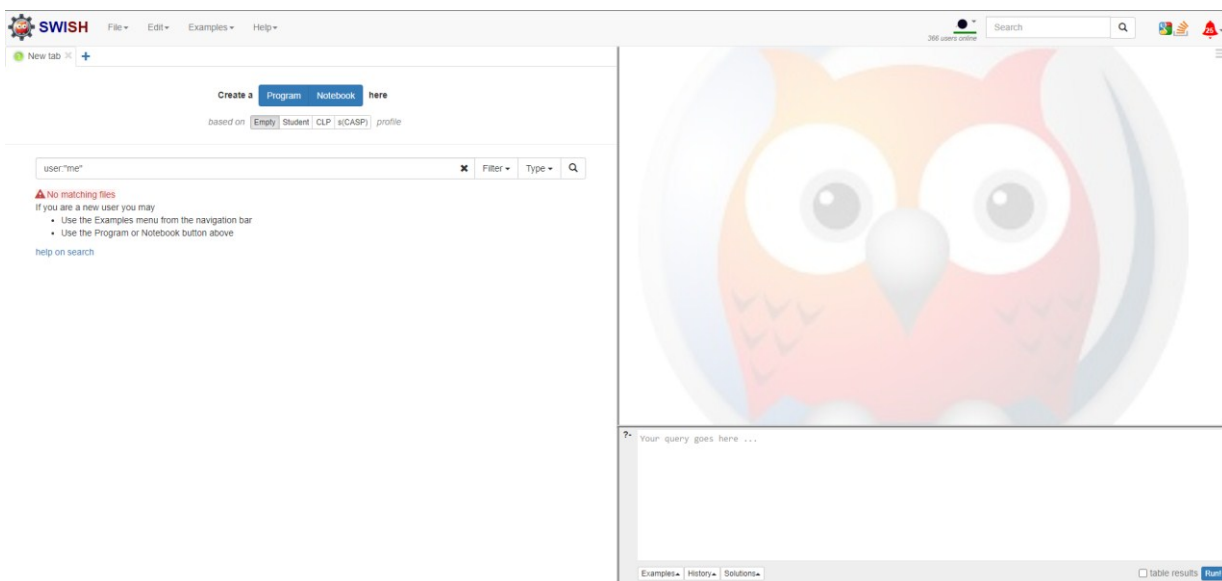


Рис. 1. Начало работы

После этого появляется поле, в котором необходимо ввести код для работы программы (рис. 2).

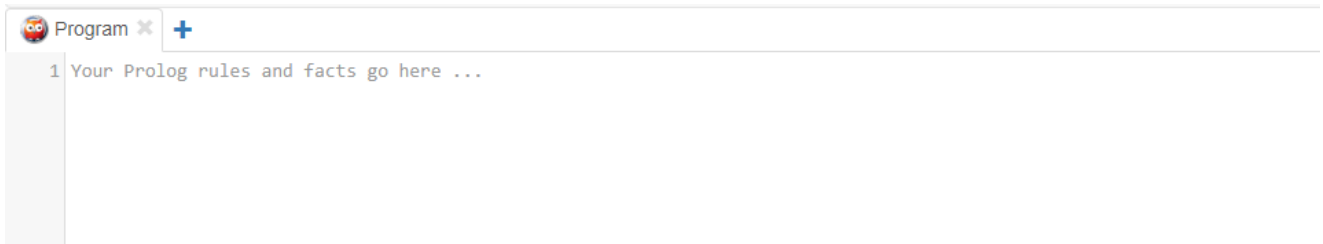


Рис. 2. Поле для написания кода

В правом нижнем углу находится поле для ввода запросов (рис. 3.). На основе этих запросов программа будет находить необходимую нам информацию. После ввода запроса необходимо нажать на кнопку с надписью «Run!» и запустить программу.

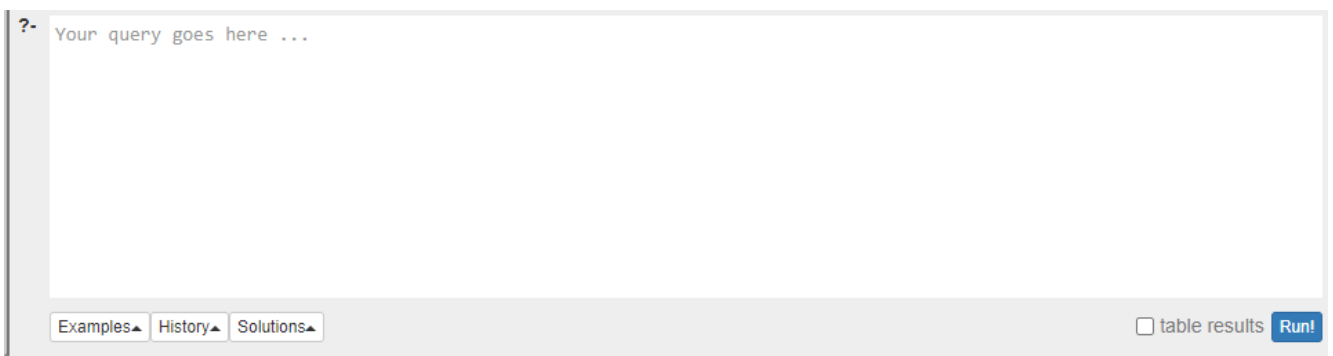


Рис. 3. Поле для ввода запросов

На первом этапе необходимо написать базу знаний для каждого предмета, у которого есть свой ID-номер, название и преподаватель (листинг 1).

Листинг 1

#### Создание базы знаний

```

предмет (0, "Выходной", "день") .
предмет (1, "ОИИ", "Бужинская Н.В.") .
предмет (2, "Мобильная разработка", "Бужинская Н.В.") .
предмет (3, "КОСД", "Кокшарова Е.А.") .
предмет (4, "Управление IT", "Кокшарова Е.А.") .
предмет (5, "Веб-разработка", "Гребнева Д.М.") .
предмет (6, "Интернет вещей", "Гребнева Д.М.") .
предмет (7, "Технический перевод", "Гребнева Д.М.") .
предмет (8, "Физическая культура", "Созинов И.И.") .
предмет (9, "Проектирование", "Бужинская Н.В.") .
    
```

В нашем учебном заведении все недели делятся на две группы – числитель, знаменатель. После того, как была создана база знаний, необходимо составить правило для составления расписания на каждый день по числителю, в котором будет видны номер пары, предмет и ФИО преподавателя (листинг 2).

Создание правил для числителя

```

ч_понедельник(_, Y, Z) :-
    write("Первая пара"), предмет(X, Y, Z), X=1;
    write("Вторая пара"), предмет(X, Y, Z), X=2.
ч_вторник(_, Y, Z) :-
    write("Первая пара"), предмет(X, Y, Z), X=3;
    write("Вторая пара"), предмет(X, Y, Z), X=2.
ч_среда(_, Y, Z) :-
    write("Первая пара"), предмет(X, Y, Z), X=6;
    write("Вторая пара"), предмет(X, Y, Z), X=3;
    write("Третья пара"), предмет(X, Y, Z), X=3.
ч_четверг(_, Y, Z) :-
    write("Первая пара"), предмет(X, Y, Z), X=5;
    write("Вторая пара"), предмет(X, Y, Z), X=5;
    write("Третья пара"), предмет(X, Y, Z), X=6.
ч_пятница(_, Y, Z) :-
    write("Первая пара"), предмет(X, Y, Z), X=9;
    write("Вторая пара"), предмет(X, Y, Z), X=7;
    write("Третья пара"), предмет(X, Y, Z), X=2.
    
```

Аналогично будет создаваться правило для вывода расписания занятий по знаменателю (листинг 3).

Создание правил для знаменателя

```

з_понедельник(_, Y, Z) :-
    write("Первая пара"), предмет(X, Y, Z), X=8;
    write("Вторая пара"), предмет(X, Y, Z), X=2.
з_вторник(_, Y, Z) :-
    write("Первая пара"), предмет(X, Y, Z), X=4;
    write("Вторая пара"), предмет(X, Y, Z), X=4;
    write("Третья пара"), предмет(X, Y, Z), X=4.
з_среда(_, Y, Z) :-
    предмет(X, Y, Z), X=0.
з_четверг(_, Y, Z) :-
    write("Первая пара"), предмет(X, Y, Z), X=5;
    write("Вторая пара"), предмет(X, Y, Z), X=9;
    write("Третья пара"), предмет(X, Y, Z), X=6.
з_пятница(_, Y, Z) :-
    
```

```
write ("Первая пара"), предмет (X, Y, Z), X=9;
write ("Вторая пара"), предмет (X, Y, Z), X=7;
write ("Третья пара"), предмет (X, Y, Z), X=7.
```

В результате работы кода мы получим расписание на нужный нам день недели (рис. 4).

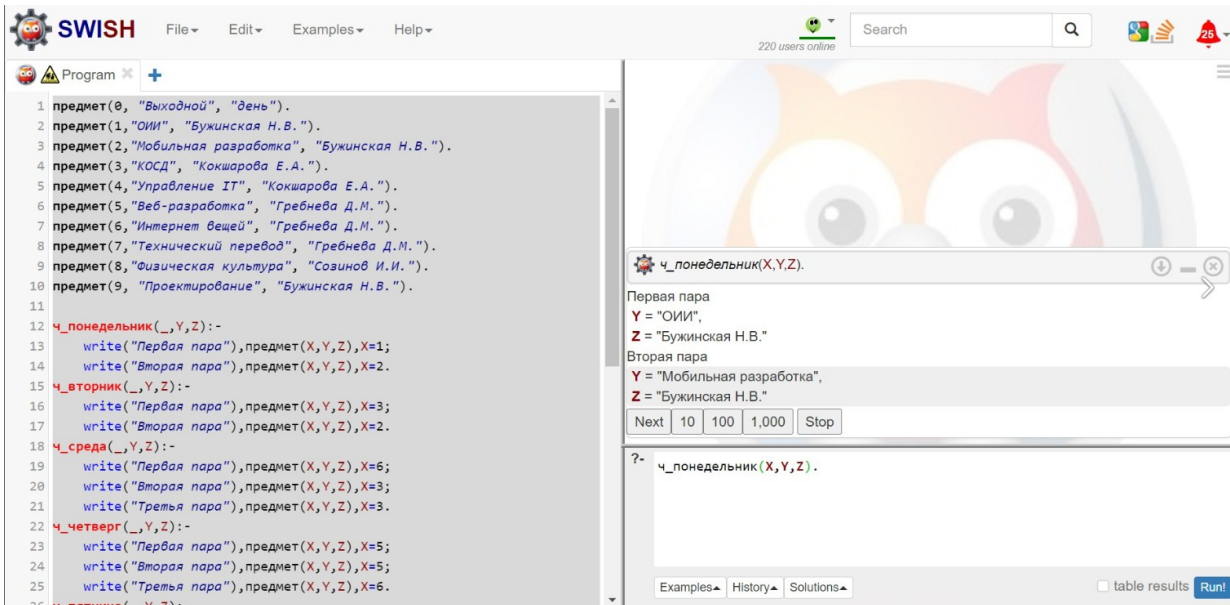


Рис. 4. Результат работы

Также есть возможность получить список предметов и ФИО преподавателей (листинг 4, рис. 5).

Листинг 4.

```
преподаватель (_, Y, Z) :-
    предмет (X, Y, Z), X>0.
```

Результат работы запроса представлен на рисунке 5.



Рис. 5. Результат работы

Кроме этого, есть возможность узнать, сколько предметов, и какие предметы ведёт данный преподаватель через запросы по фамилии преподавателя. Запросы представлены на листинге 5.

Листинг 5.

```

Бужинская (_, Y, Z) :-
    предмет (X, Y, Z) , X>0, Z="Бужинская Н.В." .

Гребнева (_, Y, Z) :-
    предмет (X, Y, Z) , X>0, Z="Гребнева Д.М." .

Кокшарова (_, Y, Z) :-
    предмет (X, Y, Z) , X>0, Z="Кокшарова Е.А." .

Созинов (_, Y, Z) :-
    предмет (X, Y, Z) , X>0, Z="Созинов И.И." .
    
```

Результат работы данных запросов представлены на рисунке 6.

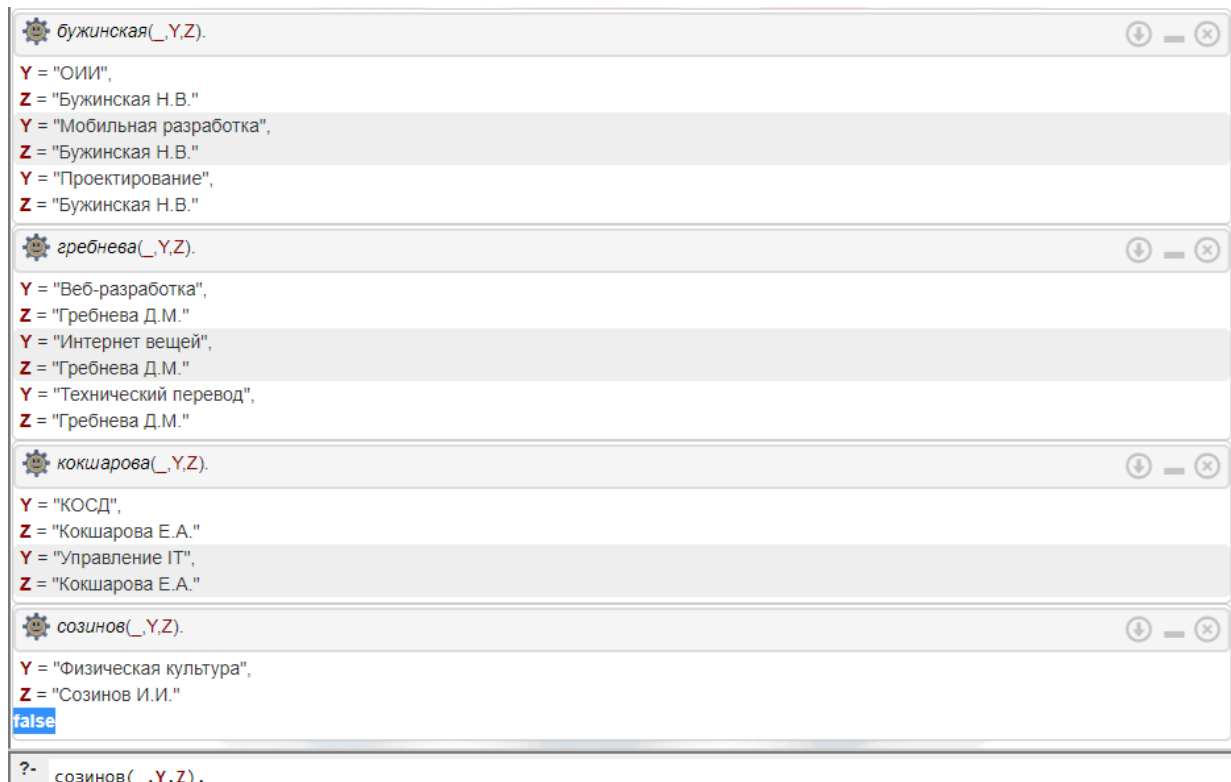


Рис. 6. Результат работы

Данный язык программирования можно применять, как для нахождения родственных отношений по семейному дереву родственников, так и для выстраивания иерархии связей в различных структурах (например, воинской части). Также данный язык используется для решения разного рода логических задач. В дальнейшем планируется добавить в данную программу другие группы и составить расписание на целый семестр.

### Литература

1. Андреева В. В. Логическое программирование на языке Visual prolog: учебное пособие. Томск: ТГУ, 2013. 104 с. Электронный ресурс. URL: <https://e.lanbook.com/book/44911> (дата обращения: 20.11.2022).
2. Хабаров С. П. Интеллектуальные информационные системы. PROLOG – язык разработки интеллектуальных и экспертных систем: учебное пособие. СПб.: СПбГЛТУ, 2013. 140 с. Электронный ресурс. URL: <https://e.lanbook.com/book/45746> (дата обращения: 20.11.2022).
3. Цуканова Н. И. Теория и практика логического программирования на языке Visual Prolog 7: учебное пособие. М.: Горячая линия-Телеком, 2015. 232 с. Электронный ресурс. URL: <https://e.lanbook.com/book/111113> (дата обращения: 20.11.2022).



