

Санкт-Петербургский государственный университет  
Факультет прикладной математики – процессов управления

**Билан Максим Олегович**

## **Создание оболочки для экспертно-обучающих систем в среде CLIPS**

Направление 010400.68  
Информационные технологии

Магистерская программа 511904  
Вычислительные технологии

Научный руководитель,  
доктор физ.-мат. наук,  
профессор

Братчиков И.Л.

Рецензент,  
кандидат физ.-мат. наук,  
доцент

Ковшов А.М.

Санкт-Петербург  
2012

## Постановка задачи

- Изучить методы построения и особенности экспертно-обучающих систем.
- Создать оболочку для ЭОС в среде разработки CLIPS.
- Разработать экспертно-обучающую систему на основе созданной оболочки.

# Методы построения и особенности ЭОС

- **Модели представления знаний:**

- продукционные модели,
- семантические сети,
- фреймы,
- формальные логические модели;

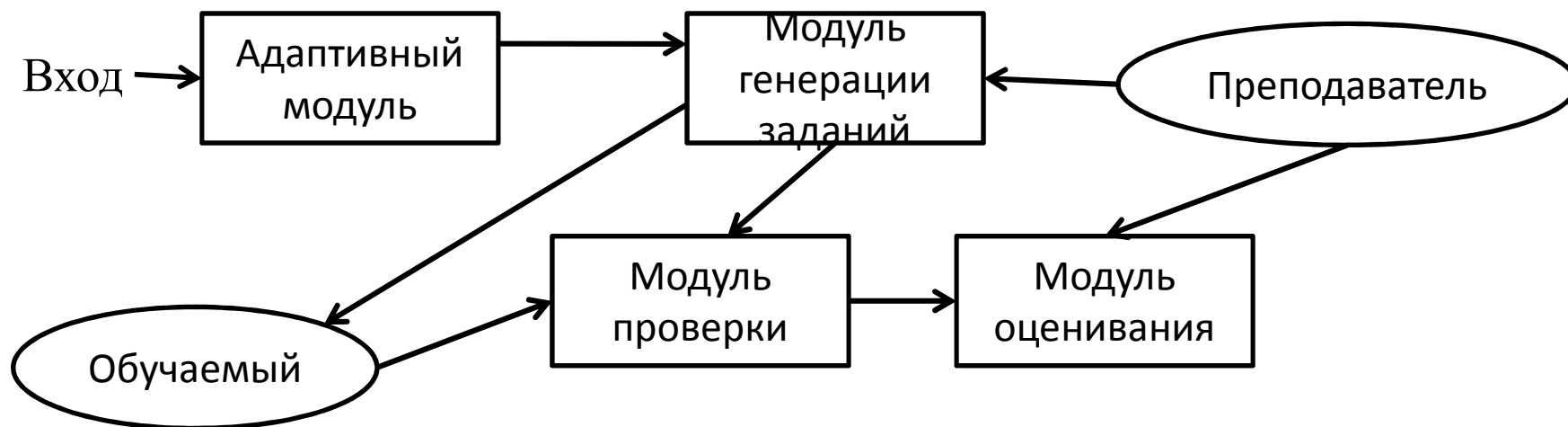
- **Методы генерации вопросов:**

- параметризация вопросов,
- с помощью логического вывода;

- **Представления ответов:**

- с множественным выбором,
- выборочно-конструируемые,
- свободно-конструируемые.

# Схема работы оболочки ЭОС



## АДАПТИВНЫЙ МОДУЛЬ

- Разработан в рамках бакалаврского диплома.
- Класс `STUDENT` со слотами `Name` и `Complexity`.
- Правила.
- Обработчики сообщений `compr-low` и `compr-up`.

# Модуль генерации заданий

- Генерация заданий.
- Генерация правильных ответов.
- Основа – логический вывод.

## Модуль проверки

- Приведение ответа обучаемого и сгенерированного ответа к Обратной Польской Записи.
- Приведение ОПЗ к специальному виду.
- Сравнение.

# Модуль оценивания

- Автоматическое оценивание.
- Возможности преподавателя:
  - “сбросить” сложности обучаемых,
  - увеличить или уменьшить уровни сложности,
  - просмотр достигнутых результатов.



## Экспериментальная экспертно-обучающая система

- Система по обучению дифференцированию.
- Три уровня сложности:
  - 1: Сумма/разность.
  - 2: Произведение.
  - 3: Частное.

# Тестирование

Начало работы



Ввод личных  
данных



Основная  
работа  
системы



```
Dialog Window
CLIPS> (run)

*****
*   The Educational Expert System   *
*****

Please, enter your name: BilanMaxim
Please, enter your complexity: 2
*****
Your data:
Name: BilanMaxim
Complexity: 2
*****
Enter number of iterations: 5
Let's start. Questions:
Convert the expression ctg[x]*exp[x]: ctg[x]/exp[x]
Wrong answer! Your complexity is becoming lower!
Your complexity now is: 1
Convert the expression cos[x]-tg[x]: -sin[x]-1/[cos[x]]^2
The answer is correct! Your complexity is becoming higher!
Your complexity now is: 2
Convert the expression sin[x]*tg[x]: █
```

## Выводы

- Изучены особенности и методы реализации экспертно-обучающих систем.
- Создана схема оболочки для ЭОС.
- В среде CLIPS реализованы следующие блоки оболочки:
  - модуль генерации заданий;
  - модуль проверки.
- Создан экспериментальный обучающий курс на основе реализованной оболочки.

Спасибо за внимание!