

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ГЕНЕРАЦИИ УЧЕБНЫХ ДИАЛОГОВ ПО ИНФОРМАТИКЕ

А. В. Наливко

УО «Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

Минск (Республика Беларусь)

Науч. рук. – Г. А. Заборовский, к.ф.м.н., доцент

DEVELOPMENT OF AN INTELLIGENT SYSTEM FOR GENERATION OF LEARNING DIALOGUES IN COMPUTER SCIENCE

A. V. Nalivko

Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank

Minsk (Republic of Belarus)

Scientific advisor – G. A. Zaborovsky, Dr. PhD, Associate Professor

Рассмотрены возможности разработки интеллектуальной системы автоматической генерации учебных диалогов по информатике.

The possibilities of developing an intelligent system for automatic generation of educational dialogues in informatics are considered.

Ключевые слова: информатика; диалог; интеллектуальная среда

Key words. nformatics; dialogue; intelligent environment

Учебный диалог является одним из эффективных методов обучения. Традиционно он реализуется с помощью вербального общения учащегося с учителем. На современном этапе развития информационных технологий общение людей все чаще приобретает “цифровые” формы благодаря использованию разнообразных телекоммуникационных средств, в том числе и мобильных. Актуальной проблемой является разработка программного обеспечения систем автоматической генерации и поддержки учебных диалогов.

К настоящему времени в сети интернет предлагаются различные онлайн-платформы, способные генерировать простые ответы на задаваемые вопросы. Их эффективность зависит от наполненности базы вопросов-ответов, сохранения и анализа результатов работы учащихся, пополнения базы данных новыми вариантами вопросов-ответов. В большинстве эти системы предлагают ограниченные типы и predetermined варианты вопросов-ответов и используются для создания тестов [1].

Наше исследование посвящено поиску новых возможностей автоматической генерации учебных диалогов по информатике с широким спектром и свободными формами вопросов-ответов разных типов. Методологической основой разработки и использования диалогового метода

являются идеи математической логики и компьютерной лингвистики, алгоритмики и программирования [2]. На данном этапе нами рассмотрены возможности программирования хорошо формализуемых диалогов для формирования основных понятий информатики.

Многие предлагаемые учащимся вопросы по основам информатики и предполагаемые ответы можно формализовать и свести к ряду шаблонов. Шаблон можно представить абстрактной структурой данных, которая содержит некоторое ключевое значение, например, термин, а также дополнительные морфологические и синтаксические единицы текста. Их последовательность можно использовать для формирования учебного диалога.

Приведем пример фрагмента простейшего учебного диалога, который начинается с вопроса, например, «Что такое массив данных?» Подобные вопросы и соответствующие ответы можно представить в виде массивов, элементами которых будут ключевые, а также вспомогательные слова и знаки пунктуации, например, «что», «такое», «массив» «данных», вопросительный знак «?». Рассмотрев семантически более подробно данный вопрос, можно определить, что основная метка типа вопроса кроется в словах «что» и «такое». Эти слова определяют и тип ответа, направленный на получение определения соответствующего термина, которому сопоставлены ключевые слова «массив» и «данных». Проблемной задачей является выявление верных ключевых значений, поскольку «массив» может обозначать как бытовое слово, так и подлежащее изучению понятие, в частности, термин, требующий четкого определения.

Отсюда следует, что представление вопроса как простой массив слов может быть некорректным и уже на этапе простого анализа текста может вызвать ошибки. То же самое может произойти и при определении типа вопроса на основании двух слов «Что» и «такое». Например, второе слово может быть заменено на «сделать», тогда вопрос будет выглядеть так «Что сделать чтобы записать массив?». Тогда этот вопрос можно интерпретировать как ожидание от учащегося конкретного плана действий для записи массива, но не определения понятия. Таким образом, адекватный анализ вариантов возможных вопросов и ответов по жестким алгоритмам затруднителен даже для самых простых языковых конструкций.

Для решения подобных задач необходимо воспользоваться средствами более глубокого анализа текста на основе средств машинного обучения, когда диалоговая система будет обучена на множественном наборе данных и сможет более адекватно определять тип, структуру и смысл вопроса, а также предполагаемого ответа.

Разрабатываемая нами интеллектуальная система автоматической генерации учебных диалогов по информатике реализована в форме однооконного приложения. Генерация вопросов, и логика предъявления и анализ ответов реализуются на языке программирования C# в среде MS Visual Studio. Для программирования простых диалогов удобно использовать обобщенные типы данных: списки List<T> и словари Dictionary<T,U>, хранящие объекты в виде пар ключ-значение, где ключ – термин, а значение – определение данного термина. Необходимые ключевые термины и их значения хранятся в базе данных SQL. Сгенерированные ответы предъявляются учащимся в отдельном окне в виде сообщений.

Первоначально базы данных терминов создаются экспертами, затем предполагается самообучение системы с использованием идей машинного обучения (Machine learning, ML). В последнее время разработано множество реализаций машинного обучения для разных языков и систем программирования.

Нами изучены возможности использования элементов машинного обучения в создаваемой системе автоматической генерации учебных диалогов по информатике средствами открытой библиотеки ML.NET для языка программирования C# в среде MS Visual Studio [3]. Подключение ML.Net дает возможность реализовать элементы машинного обучения в .NET приложениях как в сетевых, так и в автономных сценариях и получать более адекватный анализ категориального соответствия вопросов и ответов. Наиболее типичные задачи, которые можно решать средствами ML.NET: классификация и категоризация, (например, классификация элементов учебного диалога по их содержанию); оценка степени похожести текста вопросов и ответов; обнаружение аномальных отклонений; автоматическое разделение ответов учащихся на положительные и отрицательные, распознавание ввода рукописного текста и изображений.

Приведем фрагмент кода рабочего варианта программы автоматической генерации учебного диалога с использованием элементов машинного обучения средствами библиотеки ML.NET. В этом фрагменте демонстрируется вариант реализации обучения системы на примере поиска и предсказание ключевых слов.

```
var context = new MLContext();
var data = context.Data.LoadFromTextFile<DataPoint> ("data.txt",
    separatorChar: ',');
var trainedModel = pipeline.Fit(trainTestData.TrainSet);
var trainer =
    context.MulticlassClassification.Trainers.SdcaNonCalibrated();
```

```

var trainingPipeline =
    pipeline.Append(trainer).Fit(trainTestData.TrainSet);
Console.WriteLine("Введите запрос: ");
string userQuery = Console.ReadLine();
Console.WriteLine(userQuery);
DataPoint userQueryData = new DataPoint
    { Query = userQuery, Keyword = null };
var predictionEngine = context.Model.CreatePredictionEngine<DataPoint,
    Prediction>(trainedModel);
var prediction = predictionEngine.Predict(userQueryData);
userQueryData.Keyword = prediction.Keyword;
if (!string.IsNullOrEmpty(prediction.Keyword))
    { Console.WriteLine("Предсказанное ключевое слово: "+
        prediction.Keyword); }
else { Console.WriteLine("Ключевое слово не найдено.");
    }

```

В заключение отметим, что использование интеллектуальных диалоговых систем с элементами машинного обучения будет способствовать интенсификации и индивидуализации учебного процесса при изучении основных понятий информатики.

Библиографические ссылки

1. Чельшкова, М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: Учебное пособие. -- М.: Логос, 2002. -- 432 с.
2. Боярский, К. К. Введение в компьютерную лингвистику. Учебное пособие. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. -- 72 с.
3. Документация по ML.NET. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/dotnet/machine-learning/https://learn.microsoft.com/ru-ru/dotnet/machine-learning/> Дата доступа: 20.03.2023.

УДК 372.851

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ ПРИ РЕШЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ УЧАЩИМИСЯ II СТУПЕНИ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

К. С. Петкевич

УО «Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»
Минск (Республика Беларусь)