



УДК 004.55

О СОЗДАНИИ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ ГЕНЕРАЦИИ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ОБУЧАЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ

Хусаинов А.Ф. *, Русецкий К.В.**

**Институт прикладной семиотики Академии наук Республики Татарстан
Казанский (Приволжский) федеральный университет,*

Казань, Россия

Khusainov.aidar@gmail.com

***Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Минск, Белоруссия*

rusetski.k@gmail.com

В статье представлены результаты создания обучающей системы, особенностью которой является возможность адаптации под возможности обучаемого. Целью работы является обеспечение оптимального усвоения информации за счет учёта факторов, влияющих на восприятие мультимодальных текстов. Разработана архитектура системы многомодального синтеза текстов, для обеспечения механизма адаптации обучающего материала под особенности восприятия конкретного человека разработана модель представления знаний об одном и том же факте в виде совокупности данных разных модальностей.

Ключевые слова: мультимодальные данные; генерация обучающих материалов; синтез текстов.

Введение

Задача построения интеллектуальных систем обучения является актуальной, множество программных и инструментальных средств внедряются в учебный процесс с целью повышения качества образования. В данной работе мы предлагаем подход, главная идея которого заключается в создании обучающей системы, обладающей возможностью адаптироваться к каждому обучаемому на основе особенностей восприятия им информации в различных модальностях.

Для решения поставленной задачи необходимо определить основные факторы, влияющие на степень восприятия мультимодальных текстов. В частности, важно дать определение понятию модальности. Гюнтер Кресс определяет модальность как результат социально-исторического оформления средств, выбираемых обществом для репрезентации [1] или социально обусловленный семиотический ресурс смыслообразования [1]. В отечественных исследованиях даётся такое определение термина «мультимодальность» – это тип внешнего стимула, воспринимаемого одним из чувств человека, в первую очередь зрением и слухом [2]. При этом

подходе акцент ставится не на системах репрезентации, а на восприятии информации, что подходит для использования в нашем исследовании, направленном на создание практически действующей программной системы. Развитие идей мультимодальности можно найти в работах А. А. Кибрика, который отмечает, что адекватное представление о естественной коммуникации может сложиться только за счет конвергенции подходов к изучению различных каналов обмена информацией. В качестве основных информационных каналов он рассматривает вербальный, просодический и визуальный, каждый из которых дробится на несколько подканалов [2]. Их разнообразие способно обеспечить максимальный охват информации получателем, поэтому исследоваться они должны в совокупности, с учетом взаимозависимости их компонентов и пропорции их представленности.

Так, можно констатировать, что актуальность исследований в русле мультимодальности во многом обусловлена пониманием необходимости задействовать все доступные каналы передачи обучающего материала оптимальным с точки зрения качества восприятия обучаемым способом. Потенциал компьютерных обучающих систем



Рисунок 1 – Общая архитектура работы адаптивной системы обучения

позволяет варьировать модальности для максимального усвоения информации, для чего необходимо учитывать ряд факторов, таких как особенности восприятия информации получателем.

Структура данной работы предполагает описание текущих результатов создания системы адаптивной генерации мультимодальных обучающих материалов. Архитектура системы и планы по проведению экспериментальных исследований представлены в пункте 2, основные выводы по результатам исследования приведены в заключении.

1. Архитектура системы адаптивной генерации мультимодальных обучающих материалов

Основываясь на проведенном аналитическом обзоре работ, посвященных проблеме усвоения информации, были выделены факторы, оказывающие наибольшее влияние на качество усвоения информации: модальность данных, размер и расположение данных.

Данные параметры были положены в основу при построении архитектуры системы генерации обучающих материалов. Кроме того, проектируемая система должна обеспечивать возможность адаптации учебного курса под особенности восприятия конкретного обучаемого. Это ведёт к необходимости разработки и внедрения дополнительных подсистем:

- модуль тестирования обучаемого (с целью выявить степень усвоения информации через различные каналы восприятия);

- модуль адаптации курса к особенностям конкретного обучаемого.

Общая архитектура функционирования адаптивной системы обучения на основе многомодальной информации представлена на Рис. 1.

Функциональность работы системы с многомодальной информацией реализуется за счет наличия базы знаний, основанной на модели хранения информации в различных модальностях. Так, каждое знание в учебном курсе должно быть представлено в текстовом, аудио, видео и графическом форматах. Учитывая возможные сложности по созданию учебных курсов большого объема, удовлетворяющих условию полноты представления каждого из знаний, в систему предполагается внедрить модуль преобразования знаний в другие модальности. Например, текстовое представление знаний может быть получено из аудиосигнала, благодаря использованию технологии автоматического распознавания речи [3].

Полный набор взаимосвязей между различными представлениями знаний представлен на Рис. 2, а для его реализации необходимо создание и использование следующих подсистем:

- система автоматического синтеза речи (текст – речь);
- система автоматического распознавания речи (речь – текст);
- система выделения информации из видео файла (видео – изображение, видео – аудио);
- система генерации видео файла (изображения + аудио – видео);

- система генерации изображений (текст – изображение).

В состав разработанных средств входит рабочее место преподавателя, которое позволяет создавать и настраивать учебные курсы для отображения в обучающей системе. Преподаватель вводит необходимые для усвоения курса знания в имеющихся форматах, настраивает веса значимости информации. Далее, система преобразования знаний создаёт новые представления введенной информации в непредставленных модальностях. Преподаватель можно группировать знания для их отображения в стиле слайдов презентации с возможностью указания, какой обучающий материал должен отображаться в конкретной указанной им модальности, а какой должен подстраиваться под особенности восприятия обучаемого.

Для работы разработанной системы на этапе обучения, в первую очередь, требуется провести тестирование студентов на определение степени восприятия через различные каналы передачи информации. Тест состоит из короткой серии вопросов, его прохождение занимает 5-7 минут. На основе результатов данного тестирования и введённых преподавателем весов для знаний система формирует способ отображения обучающего материала для каждого конкретного обучаемого.

Заключение

В данной работе предложен способ построения обучающей системы, способной адаптироваться к возможностям обучаемого воспринимать информацию в той или иной модальности. Создан работающий прототип системы. С помощью созданного прототипа преподавателями Казанского федерального университета осуществляется разработка курса изучения испанского языка для студентов высших учебных заведений. В дальнейшем на основе созданного учебного курса планируется провести оценку качества работы созданных программных средств за счет сравнения степени усвоения студентами предложенного учебного материала.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 15-57-04085) «Модели и средства мультимодального синтеза текстов для интеллектуальных обучающих систем».

Библиографический список

- [Кибрик, 2010] Кибрик А. А. Мультимодальная лингвистика / А. А. Кибрик // Когнитивные исследования. – 2010. – № 4. – С. 134-152.
- [Khusainov, 2014] Khusainov A. F. Towards Automatic Speech Recognition for the Tatar Language / A. F. Khusainov, Dz. Sh. Suleymanov // Proc. of the International Conf. on Turkic Language Processing. (Istanbul, November 6-7, 2014). – Istanbul: Özkaracan Matbaacılık-Bağcılar, 2014. – P. 33-37.
- [Kress, 2010] Kress G. Multimodality: A Social Semiotic Approach to Contemporary Communication. – 1st ed. – New York: Routledge, 2010. – P.11, 79.

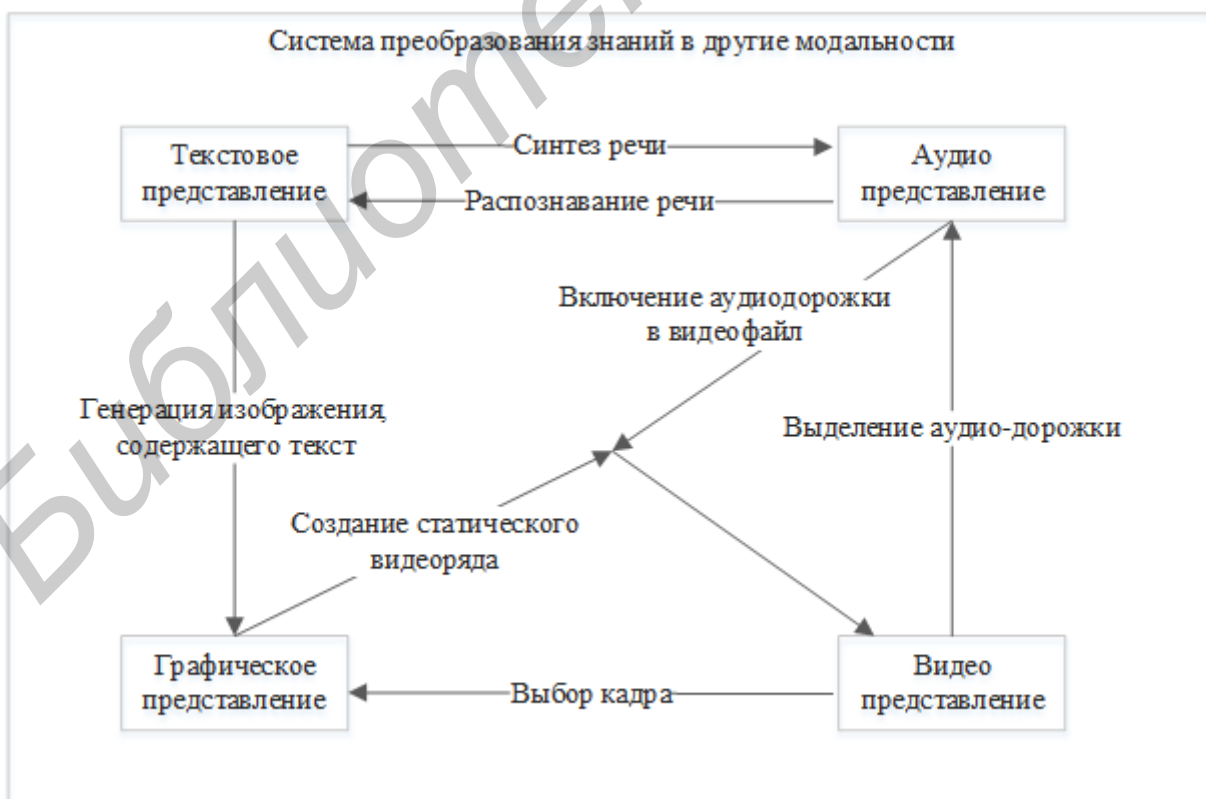


Рисунок 2 – Схема работы системы преобразования знаний в другие модальности

ABOUT THE CREATION OF ADAPTIVE SYSTEM FOR MULTIMODAL LEARNING MATERIALS GENERATION

Khusainov A.F.^{*}, Ruseckiy K.V.^{**}

**Institute of Applied Semiotics of the Tatarstan Academy of Sciences, Kazan, Russia
Kazan (Volga region) federal university, Kazan, Russia*

khusainov.aidar@gmail.com

***Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus*

rusetski.k@gmail.com

In this paper we describe learning system that can adapt its content depending on a concrete student. The purpose of creating this system is to maximize the amount of information that students can learn based on factors which influence the degree of information perception. We describe the architecture of learning system, the major aspects of multimodal knowledge generating subsystem, the approach to store multimodal teaching materials.

Introduction

The creation of the intellectual systems of education is an urgent issue; many software tools are used in the learning process to improve the education quality. In this paper, we suggest the approach where the main idea is to create the learning system that will be adaptive for each student, based on his or her information perception in different modalities.

It can be stated that the actuality of the research devoted to the multimodality is due to the understanding the necessity of using all the available channels for optimal learning material's transmission concerning the education quality. The potential of computer learning systems allows varying modalities for maximum mastering of information. It is necessary to take into consideration factors such as peculiarities of information perception.

Main Part

Based on the analytical review of the papers devoted to the problem of information perception there has been found some factors that mostly influence the quality of information perception, data modality, size and location.

These features are taken as the basis while creating the architecture of system generation of the learning material. Besides, the projected system should give the opportunity of adaption the curriculum according to the perception of a concrete student. It leads to the necessity of the creation and usage additional subsystems:

- module for testing a student (in order to find out the level of information perception by different channels);

- module for adaptation the curriculum for peculiarities of a concrete student.

The functionality of the system with multimodal information is implemented with the help of having knowledge data, based on the model of keeping information in different modalities. In this way, every knowledge in the curriculum should be in text, audio, video and graphic format. Taking into account the obstacles of creation big courses, satisfying the condition of full knowledge presentation, it is suggested to enlarge the system with a module of knowledge transformation into other modalities. For instance, the text presentation of knowledge can be got from the audio signal due to the usage of the technology of the automatic speech recognition [3].

The developed tools consist of teacher's office, that allows creating and adjusting the courses for depicting them in the learning system. A teacher fills in the necessary knowledge in several formats and then adjusts weight rates. On the first step, the students are suggested to get the test for identifying the degree of perception by different channels of information transmission. After that, the system forms the way of depicting the learning material for a concrete student.

Conclusion

In this paper, we present the system that can be used to create learning materials and to use them in learning process. The main feature of this system is the ability to work with multimodal representations of knowledge and to adapt the way each person see learning materials based on his personal characteristics of perception.

In this paper, the way of creating the learning system is suggested that is able to adapt to student's peculiarities of perceiving information in this or that modality. The working prototype of the system is created.

The teachers of Kazan federal university carry out the production of the course for learning Spanish for students in the institutes of higher education with the help of this prototype. It is planned to estimate the quality of the created software tools based on the made course owing to the comparison of mastery the suggested learning material.

The work has been implemented with the financial support of RFBR (project № 15-57-04085) "Models and resources of multimodal synthesis of texts for intellectual learning systems".