

С.М. Вороной, А.А. Егошина

S.M. Voronoi, A.A. Yegoshina

**СРЕДСТВА АНАЛИЗА
ЕСТЕСТВЕННО-ЯЗЫКОВЫХ
ON-LINE ОТВЕТОВ
ОБУЧАЕМЫХ ДЛЯ СИСТЕМ
WEB-ОБУЧЕНИЯ**

**ANALYSIS TOOLS
FOR NATURAL-LANGUAGE
ONLINE ANSWERS
OF STUDENTS IN WEB-
EDUCATION SYSTEMS**

В статье предлагаются средства анализа естественно-языковых on-line-ответов обучаемых для систем Web-обучения. На основе анализа современных требований к разработке средств реализации естественно-языкового интерфейса в системах дистанционного обучения определен состав и структура лингвистического процессора для систем Web-обучения с естественно-языковым интерфейсом. Разработана структура и программное обеспечение модулей морфологического анализатора естественно-языковых ответов обучаемого.

The article offers the analysis tools for the natural-language online answers of the students in the web-education systems. Basing on the analysis of the contemporary requirements to the development of instruments for the natural-language interface realization in the distance education systems, the content and structure of the linguistic processor for the Web-education systems with natural-language interface are defined. The structure and software for the morphological analyzer modules of the natural-language answers of a student are developed.

Ключевые слова: естественно-языковой on-line-ответ, Web-обучение, интерфейс, лингвистический процессор.

Keywords: natural-language online answer; web-education; interface; linguistic processor.

Рис. 2. Лит. 10.

Постановка проблемы. В начале XXI в. человечество столкнулось с острым противоречием между постоянно растущими требованиями к квалификации специалиста и быстрым старением тех знаний и умений, которые он получил в учебном заведении. Это противоречие является следствием бурного и непрерывного роста объема общенаучных и специальных знаний. Очевидно, что разрешение существующего противоречия возможно только при внедрении новых технологий образования, активно использующих новейшие достижения в области информационных технологий.

Web-обучение – вид открытого обучения с использованием компьютерных и телекоммуникационных технологий, которые обеспечивают интерактивное взаимодействие преподавателей и студентов на разных этапах обучения и самостоятельную работу с материалами информационной сети, большинство из которых подготовлено преподавателем.

В настоящее время обучение через Web является горячей областью исследований и разработок [7]. Приложение, установленное и поддерживаемое в одном месте, может использоваться тысячами обучаемых по всему миру, имеющих компьютер с любым видом подключения к Internet.

Основними компонентами програмного продукту для дистанційного навчання є [1]: засоби розробки навчального контенту, система управління навчанням, система обміну інформацією між учасниками навчального процесу, система доставки навчального контенту (як правило Web-сайт). Компоненти системи можуть взаємодіяти з зовнішніми інформаційними системами корпорації або університету. В якості об'єктів взаємодії можуть виступати система управління, система обліку студентів, система кадрового обліку.

Сучасні комп'ютерні системи характеризуються розвинутою інтерфейсною компонентою, забезпечуючою кінцевих користувачів максимально різноманітним набором інтерфейсних засобів (графічних, меню-діалогових, речевих, природно-мовних), підтримуючих ведення гнучкого діалогу з перехватом ініціативи будь-яким з учасників. Забезпечення ефективного і зручного інтерфейсу користувача з комп'ютером вимагає рішення ряду проблем, пов'язаних з розв'язанням ситуацій комунікативних невдач, виникаючих в процесі взаємодії з комп'ютером. К числу таких проблем перш за все належить проблема набуття знань в режимі безпосереднього взаємодії з користувачем, проблема мовних помилок користувача, проблема розвитку пояснювальних можливостей засобів спілкування і т.д.

Дальніше розв'язання систем Web-навчання пов'язано з розробкою адаптивного ЕЯ-інтерфейсу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Провайдерами послуг дистанційного Інтернет-навчання і постачальниками різноманітних апаратних і програмних рішень для його проведення в даний час є сотні компаній (в число яких входять і світові лідери ІТ-галузі, що просувають через даний сервіс свої продукти). К цим компаніям належать, зокрема: «Axxis/Allied», «CBT Systems», «Centra Software», «Classroom Connect», «CyberState University», «DigitalThink», «Dimensional Software Consulting», «e-Business East», «eHelp», «FrontLine Data», «Global Knowledge», «LION bioscience AG», «Lotus Development», «Lucent Technologies», «Mentor-Labs», «Microsoft», «NETg», «New Horizons», «NIIT», «Novell», «Polycom», «Scholars.com», «Teradata», «WBT Systems», «WildPackets», «Ziff-Davis University» і т.д. [1; 3; 7; 10].

Компанія «Axxis/Allied» пропонує для дистанційного навчання рішення «Allied VISTRA-5000 Distance Education System», розроблене спільно компанією «AMX» і «University of Akron». За думкою розробників, при використанні даного рішення забезпечується повна «віртуальна реальність» навчання. Передача даних здійснюється по Internet2 ATM/OC3. Упрощене інтерактивне управління і планування подій забезпечується за допомогою програмного забезпечення (ПО) AMX Control Systems і AMX Synergy M3. Крім ATM, VISTRA підтримує і інші платформи: SVC; MPEG1; MPEG2; ISDN; T1; DS3; DS45; H.320; H.310; H.323 і т.д.

Компанія «CBT Systems» надає послуги дистанційного навчання для ІТ-спеціалістів. Наприклад, вона пропонує різні сервіси для тих, хто хоче підготуватися до іспитів на отримання сертифікату «Cisco Systems»:

Web-орієнтовані навчальні матеріали для самостійного вивчення; інтерактивне навчання під керівництвом викладача; доступ до освітнього ресурсу www.cbtsys.com, в частині розглядаються такі питання, як проектування та налаштування «ЛВС», а також встановлення та управління маршрутизаторами «Cisco».

Компанія «Centra Software» пропонує здійснювати дистанційне Інтернет-навчання за допомогою свого ПО Symposium. Пакет програмних засобів «Centra 99» дозволяє проводити оперативні демонстрації, інтерактивні семінари, спільну підготовку та практичне навчання.

У травні 2001 р. компанія «Classroom Connect» (провайдер послуг професійного та шкільного навчання, партнерами якого є, наприклад, Американський музей історії природознавства, бібліотека Конгресу США та NASA) пропонує онлайн-навчальний сервіс «Classroom Connect NOW» (на сайті www.classroom.com існують різні ресурси для навчаних – від словників до онлайн-калькуляторів, а також зібрані різноманітні тексти, фотографії, аудіокліпи, відео та інші мультимедійні дані).

У серпні 2001 р. на даному сайті (в навчальній секції «Classroom Learning») розміщені також заголовки щоденних новин дитячого журналу «TIME For Kids» (для дітей від 5 до 12 років) та туристичної компанії «Natural Habitat Adventures». Заголовки пов'язані посиланнями з відповідним змістом на сайті timeforkids.com.

Послуги дистанційного Web-навчання пропонує і такі відомі ІТ-виробники, як, наприклад, компанії «Sun Microsystems» та «Netscape».

Вирішені частини проблеми. В останні роки активізувалися теоретичні та прикладні роботи з розвитку складної та багатогранної лінгвістичної сторони проблеми людина-машиного діалогу в процесі Web-навчання [4; 10].

Знання про індивідуальну граматичну модель мови спілкування користувача системи Web-навчання є необхідною складовою загальної моделі навчаних. Можливості комп'ютерної системи з отримання граматичних знань, формуванню комплексу граматичних словників дозволяють вирішувати проблему адаптації ЕЯ-інтерфейсу при зміні мови спілкування.

Таким чином, для підвищення інтелектуального рівня засобів спілкування користувачів з системами Web-навчання актуальною є розробка програмних засобів, розширюючих лінгвістичне забезпечення існуючих систем.

Метою дослідження є розробка засобів аналізу природно-мовних on-line відповідей навчаних для систем Web-навчання.

Основні результати дослідження. Завданням лінгвістичного процесора (ЛП) є перетворення природно-мовного речення (або навіть всього тексту), являючого on-line-відповіддю навчаних, в певний набір семантичних структур, являючихся формальним представленням «змісту» відповіді. Мета такої перетворення – забезпечити вихідні дані для роботи підсистеми тестування засобів управління Web-навчанням.

ЛП виконано в вигляді бібліотеки, доступної різним програмам системи управління Web-навчанням і, в першу чергу, підсистеми тести-

рования. Общая структура лингвистического процессора и связи с компонентами системы Web-обучения приведены на рис. 1.



Рис. 1. Структура лингвистического процессора

На рис. 2 показаны основные программные блоки ЛП, их словарная поддержка, взаимодействие с пользователем, а также структуры данных, передаваемые между программными блоками.

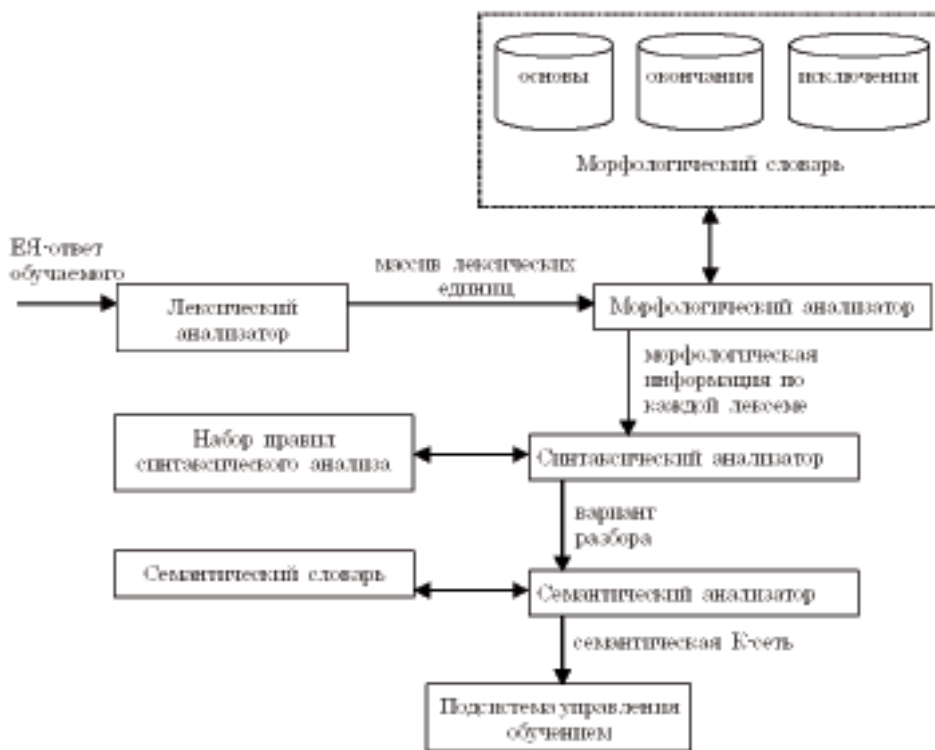


Рис. 2. Основные программные блоки ЛП

Рассмотрим подробно каждый блок лингвистического процессора.

Блок лексического анализа. В ЛП используется простейший лексический анализатор, который выполняет вспомогательные функции, не имеет воз-

можности настройки или взаимодействия с пользователем и поэтому реализован как часть блока морфологического анализа.

Блок лексического анализа принимает исходный текст непосредственно от элементов пользовательского интерфейса — а именно от текстового редактора. Анализируемое предложение попадает на вход лексического анализатора в виде массива ASCII-символов, содержащего прописные и строчные буквы русского алфавита, цифры, знаки пунктуации [6]. Вместе с указателем на массив символов в процедуру лексического разбора передается переменная — счетчик байт в этом массиве.

Полученный массив анализатор должен преобразовать в массив лексических единиц. Здесь под этим термином подразумевается слово, число или знак препинания. Для каждой лексической единицы формируется отдельная строка, в которую копируются все символы, принадлежащие данной лексической единице [9]. При этом удаляются пробелы, символы переноса, конца строки и незнакомые символы.

Указатели на все сформированные таким образом строки анализатор заносит в выходной динамический массив, который является результатом его работы.

Блок морфологического анализа. В этом модуле присутствуют не только функции морфологического анализа, но и средства поддержки и редактирования словарных файлов, необходимых анализатору. Исходными данными для работы морфологического анализатора служат результаты предварительного лексического анализа.

Для каждой строки, полученной из массива лексических единиц, анализатор формирует одну или несколько записей. Несколько записей составляется для тех слов, для которых поиск в словаре дал неоднозначный результат, т.е. было найдено несколько омонимов.

Лингвистическая информация, необходимая для выполнения морфологического анализа, представлена в словарных файлах: файл словаря основ; файл аффиксов для различных частей речи; файл исключений.

Основной критерий при разбиении слова на основу и аффикс — основа должна оставаться неизменной во всех возможных словоформах данного слова. Из словаря основ поочередно выбираются все основы, совпадающие с начальными буквами анализируемого слова, и для каждой такой основы перебираются все возможные для нее аффиксы. В случае точного совпадения очередного варианта «основа + аффикс» с анализируемым словом вариант анализа считается успешным, и в программу передается морфологическая информация, соответствующая данной основе и данному аффиксу. При этом, как правило, постоянные морфологические параметры определяются основой слова, а переменные — аффиксом.

Блок синтаксического анализа реализует следующие возможности [5]:

- многовариантный анализ с последовательной выдачей вариантов;
- введение ограничений на время выполнения анализа;
- выдача частичных вариантов разбора при невозможности сформировать ни одного полного варианта;
- отсутствие ограничений на тип условий, проверяемых правилами синтактики, а также на действия, выполняемые правилами;

- возможность автоматически генерировать исходные тексты для вновь создаваемых правил анализа.

Блок семантического анализа. Наиболее простым и универсальным средством представления знаний в системах искусственного интеллекта является семантическая сеть. По роду хранимой информации выделяют два типа семантических сетей: А-сети и К-сети [8]. Первые содержат множество объектов и отношений, допустимых в данной предметной области; вторые – множество объектов и отношений, присутствующих в описании конкретной ситуации. Задачей семантического анализатора ЛП является преобразование синтаксического дерева зависимостей в соответствующий фрагмент К-сети. При этом может выполняться проверка допустимости каждого семантического отношения по опорной А-сети. Семантическая сеть может представляться двумя способами: либо в виде списка вершин, для каждой из которых показываются все инцидентные ребра и соответствующие смежные вершины, либо в виде списка ребер, с указанием начальной и конечной вершины для каждого ребра [2].

Предложенный лингвистический процессор позволяет повысить адаптивность системы Web-обучения. Извлеченный из ЕЯ-ответа «смысл», представленный в виде К-сети поступает в подсистему тестирования. На основе анализа семантики ответа обучаемого в дальнейшем подсистемой представления знаний формируется самая подходящая индивидуально спланированная последовательность модулей знаний для обучения и работы с определенным порядком следования обучающих заданий (примеров, вопросов, задач и т.п.). Тем самым для обучаемого строится оптимальный путь сквозь обучающий материал.

Выводы. Применение разработанных средств ЕЯ-общения в системах Web-обучения позволяет расширить возможности и интеллектуальность таких систем за счет реализации обратной связи с обучаемыми на качественно новом уровне. Предлагаемые средства интерфейса позволяют проводить интеллектуальный анализ решений обучаемого. В отличие от неинтеллектуальных проверяющих программ, которые могут определить только правильность ответа, интеллектуальные анализаторы позволяют сказать, что именно неправильно или неполно и какие отсутствующие или неверные знания ответственны за ошибку. Интеллектуальные анализаторы могут предоставлять обучаемому обратную связь и корректировать модель обучаемого.

Кроме интеллектуального анализа ответов, предложенные средства интерфейса обеспечивают адаптивную поддержку навигации обучаемого в гиперпространстве, изменяя появление видимых ссылок. На основе ответов система может адаптивно сортировать, аннотировать или частично прятать ссылки на текущей странице для облегчения выбора пользователем следующей ссылки.

В настоящее время разработанные средства анализа естественно-языковых on-line-ответов обучаемых интегрируются в виртуальную образовательную среду Донецкого государственного института искусственного интеллекта и будут использоваться для заочного и дистанционного обучения студентов по-средством доступа через Интернет.

1. Андрусенко Т.Б. Лингвистические структуры в компьютерных учебных средах. – К.: Наукова думка, 1994.

2. Бухараев Р.Г., Сулейманов Д.Ш. Семантический анализ в вопросно-ответных системах. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1990.

3. Интернет-образование: не миф, а реальность XXI-го века / Под общ. ред. В.П. Тихомирова. – М.: МЭСИ, 2000.
4. Искусственный интеллект. – В 3-х кн. – Кн. 2. Модели и методы: Справочник / Под ред. Д.А. Поспелова. – М.: Наука, 1990.
5. Компьютерный синтаксический анализ: описание моделей и направлений разработок / Г.Д. Карпова, Ю.К. Пирогова, Т.Ю. Кобзарева, Е.В. Микаэлян // Итоги науки и техники (серия «Вычислительные науки»). – Т. 6. – М.: ВИНТИ, 1991.
6. Нариньяни А.С. Лингвистические процессоры ЗАПСИБ (1-я и 2-я части): Препринт ВЦ СО АН СССР, №199, 1979.
7. Образование и XXI-й век. Информационные и коммуникационные технологии. – М.: Наука, 1999.
8. *Рубашкин В.Ш.* Представление и анализ смысла в интеллектуальных информационных системах. – М.: Наука, 1989.
9. *Смирнов Ю.М., Андреев А.М., Березкин Д.В., Брик А.В.* Об одном способе построения синтаксического анализатора текстов на естественном языке // Приборостроение: Изв. вузов.– 1997.– Т. 40.– №5. – С. 34–42.
10. Труды Международного семинара «Искусственный интеллект в образовании»: В 2-х т. (Казань, 1–4 октября 1996 г.) / Под ред. Иванова В.Г., Галеева И.Х. – Казань, 1996.

Стаття надійшла до редакції 21.06.2007.

КНИЖКОВИЙ СВІТ



СУЧАСНА ЕКОНОМІЧНА ТА ЮРИДИЧНА ОСВІТА
ПРЕСТИЖНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ

Україна, 01011, м. Київ, вул. Панаса Мирного, 26
E-mail: book@nam.kiev.ua
тел./факс 288-94-98, 280-80-56



Комерційна діяльність посередницьких організацій: Навч. посібник. – 2-е вид. – К.: НАУ, 2006. – 348 с.
Ціна без доставки – 27 грн.

Автор: **М. М. Єрмошенко**

У навчальному посібнику викладено теоретичні, методологічні, методичні та практичні засади комерційної діяльності посередницьких організацій як сучасного напрямку підприємництва. Наведено основні характеристики комерційної діяльності посередників, організаційно-господарські форми їх функціонування, сутність комерційних зв'язків і договірних відносин посередників із контрагентами, засади організації закупівель і реалізації продукції посередницькими організаціями, роль і місце активів в забезпеченні ефективної діяльності посередників та система розрахунків, сутність витрат на здійснення комерційної діяльності, прибутку і ціноутворення на посередницькі послуги, а також основні напрями розвитку комерційної діяльності посередників.

Розрахований на студентів, аспірантів і викладачів, а також буде корисним для підприємств, які займаються посередницькою діяльністю.