

Организация контекстно-зависимого естественно-языкового диалога

А.И. Стригун, В.А. Стригун

Применение компьютера в настоящее время без развитых средств диалогового взаимодействия с пользователем практически невозможно. Интерфейс большинства современных диалоговых систем организован на основе оконного меню. Этот наиболее простой с точки зрения технической реализации интерфейс между пользователем и программными средствами получил широкое распространение и принят как наиболее удобный. Большое значение в распространении такого интерфейса сыграло наличие стандартных средств его реализации в современном программном обеспечении компьютеров. Тем не менее, во многих диалоговых системах применение такого интерфейса является не самым эффективным средством организации диалога компьютера и пользователя. Примерами взаимодействия компьютера и пользователя, при которых стандартный интерфейс становится недостаточно эффективным, а часто и вредным с точки зрения некоторых требований к организации диалога могут служить контролирующие, обучающие, экспертные и поисковые системы.

Известны шесть обобщенных типов диалога: простой запрос, запрос с синтаксисом для ответа, запрос для выборочного ответа (меню), запрос для выборочно конструируемого ответа, команда, фраза на естественном языке. При организации диалога средствами стандартного оконного интерфейса возможна реализация пяти первых типов диалога. Направление развития диалоговых средств в настоящее время в большей степени основано на применении именно этих типов диалога. Но все эти пять типов – суть простые или сложные формы дихотомического запроса, из которых преимущественное распространение получило меню.

Для управления программными средствами и операционными системами информативных возможностей первых простейших типов диалога вполне достаточно. Но для эффективной реализации педагогических целей и задач в системах учебного назначения и особенно в контролирующих и обучающих программах возможностей применяемых в настоящее время типов диалога явно не достаточно. Меню как основа тестовых вопросов - очень сложный инструмент при кажущейся простоте его применения. Эта простота во многом и предопределяет низкую эффективность использования меню, а то и серьезный вред, который наносится процессу обучения при неправильном применении этого инструмента. Основные негативные моменты, присущие тестовым вопросам типа меню, связаны с тем, что они дают лишь очень приближенную информацию о степени усвоения обучающимся учебного материала. Ко многим вопросам сложно подбирать подходящие дистракторы, информация, заключенная в дистракторах серьезно препятствует правильному усвоению учебного материала, а порой и профанирует суть контроля. Наконец, бывают случаи, когда постановкой вопроса типа меню проконтролировать степень усвоения и понимания учебного материала крайне сложно. Как правило, это вопросы на проверку креативных знаний, ответ на которые показывают ход и логику мышления обучающегося. Всех этих негативных моментов лишён контроль усвоения знаний с применением открытых вопросов и умением анализировать семантику ответа обучающегося. Для этого необходимо иметь

программные средства, позволяющие реализовывать в компьютерных системах диалог на естественном языке.

Традиционно реализации диалога человек-компьютер на естественном языке основываются на попытках решения общей задачи языкового анализа. Несмотря на серьёзные успехи в теории анализа языка, на практике создание таких систем ещё довольно проблематично. В ряде случаев, при решении частных задач диалогового взаимодействия бывает достаточно провести анализ естественно-языкового высказывания лишь в определённом контексте. Именно такие ситуации часто возникают в системах управления и диспетчеризации, информационного поиска, обучения и экспертных системах.

Эти ситуации характеризуются следующими основными исходными моментами:

- элементарный акт диалогового взаимодействия инициализируется компьютером;
- контекст данного акта диалогового взаимодействия определён заданной ситуацией или запросом на действие пользователя.

В этих случаях для анализа введённого пользователем ответа на поставленный вопрос нет необходимости применять все средства, предназначенные для решения общей задачи языкового анализа. Частичный языковой анализ высказывания в контекстно-зависимой ситуации существенно упрощается. При этом нет необходимости в применении обобщенных баз знаний, правил редукций и словообразования. Достаточно иметь частичную и упрощённую базу форм сочетания и взаиморасположения знаковых символов, предположительно ожидаемых в высказывании, и правил проверки наличия этих форм в строке ответа. Эту базу будем называть **семантической базой** ожидаемых высказываний.

При таком подходе формы сочетания знаковых символов, которые обязательно должны содержаться (или наоборот отсутствовать) в строке высказывания, будем называть **дескриптором**. А формы, определяющие, в каком взаиморасположении дескрипторы должны находиться в правильном ответе, будем называть **семантическими масками**. Последовательную проверку строки ответа на наличие в ней дескрипторов, расположенных в соответствии с маской, будем называть **демаскированием строки**. Демаскируя строку ответа различными масками в определённой последовательности, можно сделать вывод о соответствии введённого высказывания той или иной семантике. Описанный процесс и есть процесс **анализа контекстно-зависимого высказывания**.

Для того чтобы провести анализ, необходимо выявить, составить и записать определённым образом вышеперечисленные формы для возможных и ожидаемых семантических конструкций в строке высказывания. Процесс определения того, какие дескрипторы должны находиться (или отсутствовать) в строке ответа и как они должны быть взаимно расположены в ней, будем называть **маскированием строки** ожидаемого ответа. Дескрипторы и семантические маски являются семантической базой для анализа синтаксиса и семантики высказывания. Процесс построения этой базы для каждого конкретного акта диалогового взаимодействия является сутью построения конкретного анализатора. Записанную по определённым правилам семантическую базу ожидаемых высказываний с указанием порядка и правил демаскирования строки, в которой высказывание записано, будем называть **структурой анализатора** или просто **анализатором**.

Правда, если быть более точным, то анализатором следует называть структуру анализатора и программные средства анализа высказывания с использованием этой структуры. Но так как правила работы программных средств при интерпретации структуры анализатора заранее определены и известны, то общность суждений не

пострадает, если для краткости изложения материала анализатором будем называть собственно структуру анализатора. При этом необходимо понимать, что программные средства при анализе высказывания выполняют действия на строке пользователя, предписанные структурой анализатора. Именно структура анализатора полностью определяет собой алгоритм работы конкретного анализатора.

Задание (описание) в семантической маске взаимного расположения дескрипторов в строке высказывания и последовательности демаскирования строки совокупностью семантических масок производится на основе применения логических операций и выражений. Поэтому такой подход к анализу высказывания следует называть **логико-дескриптивным**.

Процесс анализа строки пользователя конкретным анализатором проводится автоматически на основе алгоритма, заложенного в структуре анализатора. Процесс построения структуры анализатора пока автоматизировать не удалось. Он сводится к определению семантической базы ожидаемых высказываний и записи определённым образом её элементов, а так же порядка и правил демаскирования строки высказывания. При анализе высказывания программные средства используют структуру анализатора как некую программу для проведения определённых действий на введённой пользователем строке.

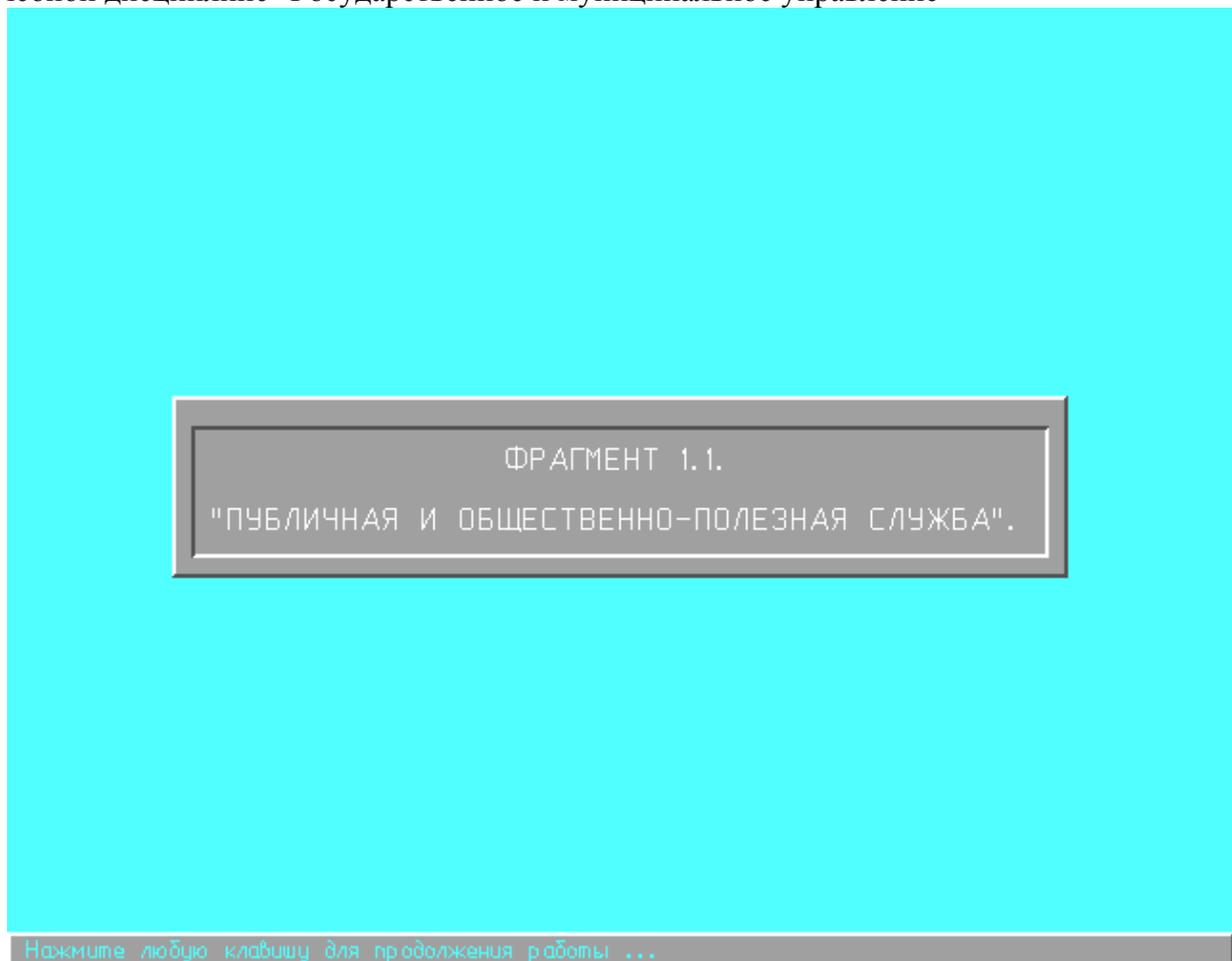
Программные средства анализатора, а так же средства реализации модели естественно-языкового диалога в компьютерных обучающих системах разработаны и многократно применялись при создании многих контрольно-обучающих программ.

Для формального описания структуры анализатора в каждом элементарном акте диалога автор сценария должен знать правила работы программных средств анализатора и методику его создания. Для описания общего сценария диалога автору необходимо ознакомиться с методикой его формирования и реализации. Эти методики доступны любому пользователю и не требуют специальных знаний в области программирования и алгоритмизации.

Таким образом, несмотря на то, что пока решение вопросов распознавания синтаксиса и семантики высказываний в общем виде еще не достаточно разработано, распознавание семантики свободно конструируемых ответов в контексте заданного вопроса вполне реально и возможно. Разработанная методика создания анализаторов контекстно-зависимых высказываний на базе применения логико-дескриптивного подхода позволяет авторам непрограммистам создавать довольно сложные естественно-языковые вопросно-ответные структуры, используя разработанные для этого программные средства. Метод логико-дескриптивного анализа контекстно-зависимых высказываний подтвердил свою работоспособность в течение многих лет. Контрольно-обучающие программы, построенные на основе его применения, разрабатывались еще на ЭВМ тип PDP-11 ДВК, Мера и первых IBM PC/IT. Дальнейшее развитие логико-дескриптивного метода позволяет при современном развитии технических и программных средств создавать сетевые диалоговые естественно-языковые программы и, в частности, компьютерные интеллектуальные тьюторы для их применения в системах открытого и дистанционного образования. Под компьютерным интеллектуальным тьютором мы понимаем такую обучающую программу, которая моделирует естественно-языковой диалог с пользователем и ведёт обучающую беседу. Причём, вопросы задаются преимущественно открытого типа. Анализируя свободно-конструируемые ответы пользователя на поставленные вопросы, тьютор определяет полную или частичную верность ответов в контексте диалога, а по результатам анализа даёт пояснения и делает заключения. Одним из инструментов, предназначенных для реализации контекстно-зависимого естественно языкового диалога, является автоматизированная обучающая и экспертная система

POLARIS. Ее функциональные возможности позволяют создавать компьютерные тьюторы и экспертные программы, которые способны взять на себя большую часть рутинной работы преподавателя по контролю усвоения знаний реальной или виртуальной аудиторией. Задачи по выявлению уровня незнания и его конкретизации, разъяснению основных положений учебного материала по результатам контроля в каждом элементарном акте диалога индивидуально каждому обучаемому, сбору и обработке контрольной информации может взять на себя компьютерный тьютор. Разработаны и многократно опробованы методика и технология создания естественно-языковых диалоговых систем на основе применения логико-дескриптивного метода анализа контекстно-зависимых высказываний. Очевидно, что такие системы найдут широкое применение в открытом образовании. Задачей авторов доклада является приобщение широкой общественности к новой технологии. В свою очередь, авторы уверены, что интеллектуальные компьютерные естественно-языковые диалоговые системы станут в будущем неотъемлемой и важнейшей частью не только систем учебного назначения, но и многих систем управления, диспетчеризации, информационного поиска.

Фрагменты организации диалога в среде POLARIS приведены на кадрах 1-7. Здесь демонстрируются фрагменты работы компьютерного интеллектуального тьютора по учебной дисциплине "Государственное и муниципальное управление"



Кадр 1 Начало фрагмента

Хорошей иллюстрацией тому служат некоторые идеи Ориу, имя которого неразрывно связано с административным правом.

В подготовленной в 1897 г. для "Справочника Бекет" статье "Административное право" Ориу заявляет, что административное право можно рассматривать двояко: с позиций политической науки (практически науки государственного управления) и с точки зрения права. Для политической науки главным является существование и деятельность служб, оказывающих услуги обществу, тогда как административное право выступает в качестве "совокупности норм, определяющих организацию и функционирование публичных служб и регулирующих деятельность общественно полезных служб".

Здесь Ориу впервые вводит понятия публичных и общественно-полезных служб.

Нажмите любую клавишу для продолжения работы ...

Изучая науку государственного управления во Франции вы заметили, что почти на всем протяжении XIX в. появлялось множество интересных работ, посвященных вопросам государственного управления.

Это такие работы как трактат Жака Пеше "О полиции и муниципалитетах". "Канцелярия не совет, и переписчики не должны строить из себя администраторов или законодателей" – актуальная теза трактата Пеше для сегодняшней России.

Чарльз-Жан Боннен и его "Принципы государственного управления" (1812) вводят нас в область теории, насыщенной идеологическими представлениями. Эта теория, черпающая вдохновение в работах Лавуазье, предлагает строить науку государственного управления на манер точных наук. Самое громкое имя этой эпохи – Александр Франсуа Вильен. Его "Очерки об администрации" представляют собой первую серьезную работу в области науки государственного управления, построенную по единому плану и на собственной концептуальной основе.

Благодаря таким работам наука государственного управления заняла определенное место и в общей теории административного права.

Нажмите любую клавишу для продолжения работы ...

Кадр 2. Введение во фрагмент.

Кадр3. Преамбула к вопросу.

В чем состоит существенное различие в понятиях
ПУБЛИЧНАЯ СЛУЖБА и
ОБЩЕСТВЕННО-ПОЛЕЗНАЯ СЛУЖБА?

Не разрывайте слова при переносе.

Я считаю, что публичная служба инициируется государством
а общественно-полезная – частными лицами или отдельными
предприятиями/организациями. _

Наберите ваш ответ и нажмите <Enter>, переводя курсор на последнюю строку

Вы правы в том, что ПУБЛИЧНАЯ СЛУЖБА создается
и содержится ГОСУДАРСТВОМ, а ОБЩЕСТВЕННО-
ПОЛЕЗНАЯ служба управляется ЧАСТНЫМИ лицами.

Вы не сказали, что и та и другая службы призваны
удовлетворять КОЛЛЕКТИВНЫЕ ПОТРЕБНОСТИ членов общества.

Вы не сказали, что ПУБЛИЧНАЯ СЛУЖБА призвана
удовлетворять коллективные потребности ВСЕХ ЧЛЕНОВ
общества, а ОБЩЕСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫЕ службы
создаются для удовлетворения коллективных потребностей
не всего общества в целом, а лишь НЕКОТОРОЙ ЕГО ЧАСТИ,
объединенной по какому-либо признаку.

Нажмите любую клавишу для продолжения работы ...

Кадр 4. Задание открытого вопроса и ввод свободно конструируемого ответа

Кадр 5. Комментарии к ответу и краткие пояснения по результатам анализа ответа.

По Оруу ПУБЛИЧНАЯ СЛУЖБА – это организация, которую ГОСУДАРСТВО создает и содержит с целью удовлетворения КОЛЛЕКТИВНЫХ потребностей. Публичная служба состоит из служащих, материальных средств, финансовых ресурсов. Она издаёт акты, позволяющие ей участвовать в общественной жизни. Публичная служба подвергается непрерывным модификациям, членению и реорганизациям, в основе которых лежит изменение общественных потребностей, необходимость разделения труда, прогресс в области представлений о справедливости. Услуги предоставляются в равной мере ВСЕМ гражданам, которые оплачивают их пропорционально своим способностям. ОБЩЕСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫЕ СЛУЖБЫ отвечают коллективным потребностям и управляются ЧАСТНЫМИ лицами, участвующими в решении стоящих перед государственной организацией задач. Мало кто из авторов до Оруу отмечал это явление.

Нажмите любую клавишу для продолжения работы ...

Из определений Оруу следует, что существенные различия публичной службы и общественно полезных служб заключаются в том, что ПУБЛИЧНАЯ СЛУЖБА создается и содержится ГОСУДАРСТВОМ и призвана удовлетворять КОЛЛЕКТИВНЫЕ потребности ВСЕХ членов общества, а ОБЩЕСТВЕННО-ПОЛЕЗНАЯ служба управляется ЧАСТНЫМИ лицами и призвана удовлетворять КОЛЛЕКТИВНЫЕ потребности лишь некоторой ЧАСТИ членов общества.

Нажмите любую клавишу для продолжения работы ...

Кадр 6. Подробные разъяснения рассматриваемого положения.

Кадр 7. Вывод канонической формулировки.

Макет работы сетевого семантического анализатора свободно конструируемых ответов на открытый вопрос представлен на <http://sva.homeip.net:8080/logic/index.jsp>

С развитием INTERNET насыщение современного программного обеспечения средствами организации естественно-языкового диалога, по мнению авторов, неизбежно. Особую эффективность применения таких средств следует ожидать в системах управления, информационного поиска, дистанционного и открытого образования, единого государственного экзамена.

Справка об авторах.

Стригун Александр Иванович,
заместитель начальника научно-учебного центра Института управления и экономики
e-mail: cse@ime.ru

Стригун Владимир Александрович,
аспирант кафедры информатики Математико-механического факультета СПбГУ
e-mail: sva@sparc.spb.su