

А. С. ЛЬВОВ, Р. Р. ФАТКИЕВА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ WEB-СЕРВИСОВ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКОГО ДИАГНОЗА

На основе семантического анализа информации о пациенте в совокупности с ее онтологическим моделированием описываются понятия предметной области и обсуждается проблема постановки медицинского диагноза. Рассматривается возможность применения платформы SWeb для разработки сервисно-ориентированной архитектуры.

Ключевые слова: онтологическое моделирование, медицинская диагностика, web-сервисы.

Введение. Постановка задачи. Поиск диагностической информации в существующих справочниках и базах данных в том виде, в котором он осуществляется в настоящее время, не является совершенным. В этой области можно выделить, по крайней мере, три распространенные проблемы: нерелевантность поиска, большое разнообразие способов представления и организации данных, неполнота поиска.

Нерелевантность определяется как несоответствие результата поиска ожиданиям пользователя, что обусловлено недостаточностью и ограниченностью объема данных, выбранных пользователем для поиска. Это, в свою очередь, связано с проблемой отсутствия единообразия в представлении данных. Неполнота поиска объясняется возможностью различным образом представить одну и ту же аномалию множеством синтаксических конструкций. Для осуществления семантического поиска в существующих медицинских документах необходим предварительный анализ их содержания, основная цель которого — улучшение структурирования информации. Семантический анализ развивает идею распознавания образов, т.е. чрезвычайно сжатых понятий, представленных в документах, где не учитывается ни конкретное содержание понятие, ни его лексическая составляющая. Можно сказать, что семантический поиск — это поиск по ключевым понятиям, а семантическое представление документа — это множество присутствующих в нем понятий или семантических категорий.

Как показывает анализ работ [1—3], в настоящее время для решения задачи постановки диагноза используется статистическое и математическое моделирование процесса развития болезни с возможностью поиска симптомов и клинических проявлений, что затруднительно для понимания врачом, а использование экспертных систем, как правило, ограничено рамками одного учреждения без возможности расширения базы диагнозов.

В настоящей статье предлагается один из подходов к семантическому анализу медицинских данных, заключающийся в использовании онтологического моделирования для описания предметной области, в рамках которой осуществляется постановка медицинского диагноза на основе соответствующей симптоматики.

Разработка онтологии диагностики позволяет определить термины предметной области без привязки к какой-либо роли, функциональности или значению данного термина в программном обеспечении, определить классы заболеваний и описать понятия предметной области. Класс может иметь подклассы, представляющие более конкретные понятия, чем надкласс, и позволяющие ввести иерархию. Фрагмент иерархии основных понятий разработанной онтологии „Медицинский диагноз“ представлен на рис. 1.

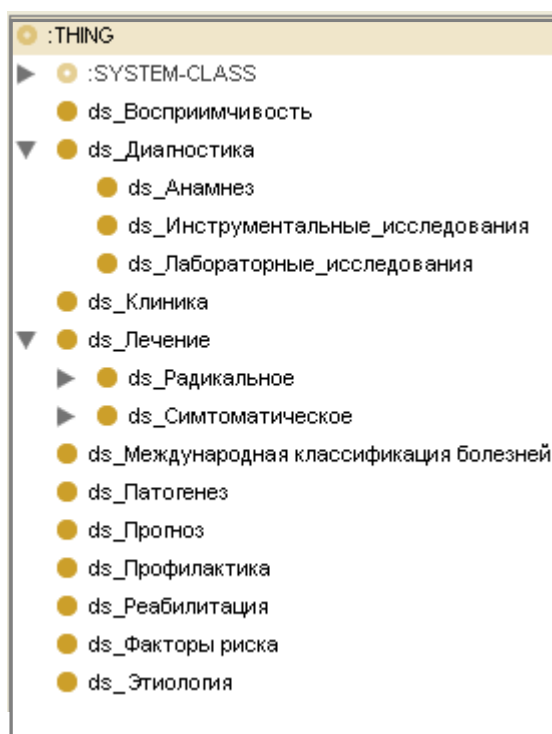


Рис. 1

Web-сервисы для обеспечения постановки диагноза. Установление правильного диагноза и своевременное начало лечения являются приоритетными как для жизни пациента, так и для системы здравоохранения в целом, что позволяет осуществить взаимодействие последней с системой страховой медицины в оперативном режиме. Для осуществления этого взаимодействия возможно использование платформы SWeb [4], разработанной в соответствии с концепцией сервисно-ориентированной архитектуры и реализованной с помощью web-сервисов и XML-технологий. При проектировании платформы особое внимание необходимо уделить технической возможности доступа с мобильных устройств к онтологии „Медицинский диагноз“ с обеспечением следующих свойств web-сервисов:

- интеграция сервисов и многопользовательский доступ;
- наличие независимых web-сервисов, управляющих бизнес-процессами;
- наличие специально разработанного „универсального формата“ SUF (SWeb-Universal Format), который при необходимости может быть заменен любым другим форматом.

Архитектура платформы, представленная на рис. 2, состоит из следующих уровней: клиентский уровень (Node A); уровень взаимодействия пользователя с системой (Node B); первый корпоративный уровень (Node C); второй корпоративный уровень (Node D); уровень интеграции процессов системы (Node E).

На клиентском уровне и уровне взаимодействия осуществляется прием запроса, аутентификация пользователя и отсылка запроса вновь клиентскому уровню, отвечающему за основные сервисы, хранение и обработку запросов, а также оповещение пользователя. Хранение запросов осуществляется при помощи XML-базы данных, уведомление пользователя осуществляется с помощью SMS-сообщений или по электронной почте. Посредством обработчика запросов обеспечивается взаимодействие между первым корпоративным уровнем и остальными уровнями. На уровне интеграции осуществляется предоставление связи с существующими административными сервисами.

Платформа SWeb базируется на современных стандартах и технологиях безопасности, например, таких, как PKI (Public Key Information) второго поколения и улучшенные механизмы криптографии XML (ГОСТ Р 34.10-2001), сертификация X.509 (ГОСТ Р 34.10-94), WS-Security (Web Services Security), шифрование и цифровая подпись XML, а также маркеры доступа (SAML).

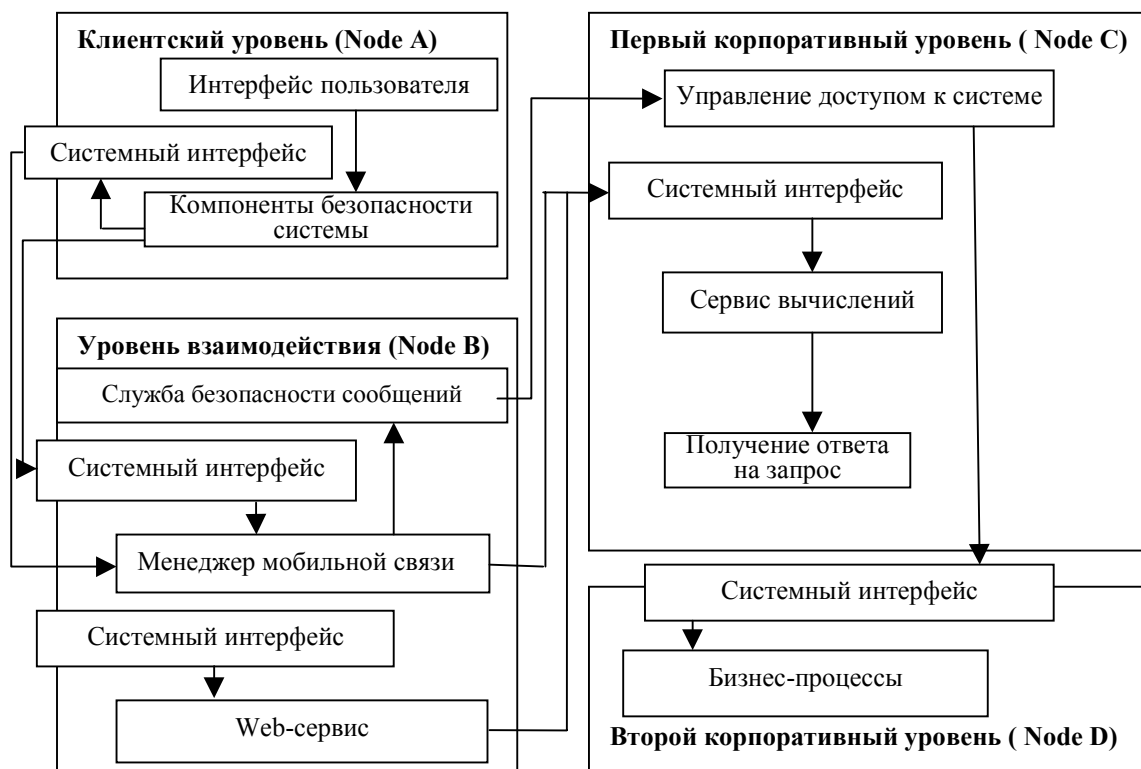


Рис. 2

Заключение. Предложенный способ онтологического описания медицинской информации в сочетании с web-сервисной технологией на базе платформы SWeb позволяет существенно повысить эффективность и качество сервиса при постановке диагноза и обработке медицинской документации наряду с уменьшением стоимости вычислительных операций и времени ожидания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фаткиева Р. Р., Львов А. С. Онтологический метод поиска лекарственных препаратов // Информационно-измерительные и управляющие системы. 2009. Т. 7, № 11. С. 57—59.
2. Москаленко Ф. М. Параллельный оптимизированный алгоритм медицинской диагностики // Информатика и системы управления. 2006. № 1(11). С. 87—98.
3. Орлов В. А., Клецев А. С. Компьютерные банки знаний. Многоцелевой банк знаний // Там же. 2006. № 12. С. 2—8.
4. Электронный ресурс: <www.focus.fraunhofer.de/egov>.

Сведения об авторах

Александр Сергеевич Львов

— аспирант; СПИИРАН, лаборатория информационно-вычислительных систем; E-mail: vvi@iias.spb.su

Роза Равильевна Фаткиева

— канд. техн. наук, доцент; СПИИРАН, лаборатория информационно-вычислительных систем; E-mail: rikki2@yandex.ru

Рекомендована СПИИРАН

Поступила в редакцию
09.07.10 г.