

РЕВА С.А., ст. гр.
Науч. рук.: Миланов М.В., к.т.н., доц.
Национальный аэрокосмический университет
им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»,
г. Харьков

ПРИМЕНЕНИЕ СЕМАНТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ МЕДИЦИНСКОГО ЦЕНТРА

Рассматривается применение ориентировано-графовой структуры – семантических сетей для построения компьютерной информационной системы медицинского лечебно-диагностического центра. Достоинством применяемого подхода является наглядность представления знаний, что позволяет удобно представлять причинно-следственные связи между элементами (подсистемами) на ранних стадиях проектирования.

Актуальность. В настоящее время во всем мире идет интенсивное применение информационных технологий в медицине. Информационные технологии привлекаются для решения как общих проблем, характерных для здравоохранения в целом, так и частных задач конкретного лечебно-профилактического учреждения (ЛПУ) с учетом всех особенностей его функционирования. Назначение этой отрасли, находящейся на пересечении информационных и медицинских технологий, – воспроизводство и восстановление человеческих ресурсов на основе новых технологических достижений.

Цель исследования. Применение ориентировано-графовой структуры, для построения разветвленной комплексной информационной системы медицинского лечебно-диагностического центра (МЛДЦ). Достоинством применяемого подхода является наглядность представления знаний, с их помощью удобно представлять причинно-следственные связи между элементами (подсистемами), а также структуру сложных систем. Тем самым охватываются важнейшие базовые процессы построения системы как таковой, а также в результате получается доступная и удобная модель при усовершенствовании и модернизации самой компьютерной информационной системы ЛПУ.

Основная часть. Семантическая сеть – информационная модель предметной области, имеющая вид ориентированного графа, вершины которого соответствуют объектам предметной области, а дуги (рёбра) задают отношения между ними. Рассмотрим пример такой сети для управления деятельностью ЛПУ. Базовые структуры в семантических сетях могут быть представлены графом, множество вершин и дуг которого образуют сеть, (см. рисунок)



Рисунок. Семантическая сеть работы ЛПУ

Создание семантических сетей (СЕМС) ЛПУ позволяет обеспечить интегрированное представление данных, категорий (типов) данных, свойств категорий и операций над данными и категориями. При этом интерпретация СЕМС реализуется с помощью использующих эту сеть процедур. В СЕМС нет четких различий между операциями над данными и операциями над схемой; она позволяет манипулировать как данными, так и знаниями о них.

Рассмотрим концепции, реализованные в СЕМС ЛПУ.

1. Концепция одновременного рассмотрения в модели как знака, так и типа. Знак – это конкретное значение или конкретный экземпляр рассматриваемого объекта; тип – это класс подобных знаков. Обобщение знаков в типы – элементарная форма абстрагирования, которая необходима для лучшего понимания сложных объектов. Например, общее понятие «медицинская процедура» – абстракция множества представлений о конкретных процедурах, проводимых в ЛПУ. Абстракция может быть многоуровневой (абстракция одного уровня может рассматриваться как объект абстракции другого уровня и тд.). Абстракция может использоваться для формирования нового типа из других типов.

2. Концепция иерархии типов. Основные операции абстрагирования: идентификация, обобщение и агрегация. Обобщение позволяет соотнести множество знаков или множество типов с одним общим типом. Различают обобщения: знак – тип (классификация) и тип – тип (обобщение).

Экземпляризация (порождение реализаций) – процесс, обратный процессу классификации. Специализация – процесс, обратный процессу

обобщения. Например, представление конкретных пациентов общим типом Пациент – это классификация. Представление типов Пациент и Медперсонал общим типом Личность – это обобщение. Данные конкретного пациента – это экземпляр (реализация) типа Пациент, а тип Пациент – это специализация типа Личность [1].

3. Концепция роли. Обобщение позволяет построить сложную систему категорий, причем ее структура не обязательно древовидная, особенно если учитывается роль используемых понятий в моделируемой ситуации.

4. Концепция семантического расстояния. Эта концепция широко используется в словарных системах, где одно слово истолковывается посредством других, а они, в свою очередь, посредством третьих и тд., и в этом случае используется мера семантической близости взаимосвязанных понятий. В качестве меры семантической близости взаимосвязанных понятий, представленных в модели вершинами, может, например, выступать число дуг на пути от одной вершины к другой.

5. Концепция разбиения. Суть этой концепции заключается в разработке механизмов ограничения доступа в сети. При формировании ответа системе должна быть доступна только та информация, которая релевантна решаемой задаче.

В качестве основных операций над классами и их экземплярами в семантических сетях используют следующие операции:

- создания экземпляра некоторого класса;
- установления принадлежности существующего экземпляра некоторого класса еще к одному классу;
- устранения принадлежности экземпляра к некоторому классу или полного исключения этого экземпляра из сети;
- выборки экземпляров, принадлежащих определенному классу;
- определения принадлежности экземпляра указанному классу.

Эти операции выступают средствами манипулирования данными сети. Как средство реализации запросов, эти операции ограничены по своим возможностям. Поэтому в развитых СЕМС в спецификацию сети вводят программы, реализующие соответствующие правила обработки декларативных знаний (вводятся в СЕМС в виде вершин-программ). Эти программы, по существу, представляют собой обобщенные процедуры. Программы вводятся в сеть как классы. Выполнение программы, называемое процессом, рассматривается как экземпляр конкретного класса.

Например, программа «Регистрация пациента в сети» будет представлена как класс с данным именем. Экземпляры этого класса есть конкретные действия по проведению регистрации конкретного пациента в ЛПУ.

Выводы. Таким образом, управляющие структуры для СЕМС очень

разнообразны и позволяют описывать различные процессы в сложных медицинских информационных системах. Это, в свою очередь, облегчает процесс проектирования автоматизированных информационных систем ЛПУ на ранних стадиях, что особенно важно при создании современных крупных медицинских лечебно-диагностических центров.

Библиографический список

1. Сервер по правилам работы в области телемедицины и дистанционного образования USDA [Электронный ресурс].- Режим доступа к журн.: <http://www.usda.gov/rus/dlt/dlml.htm>.

2. Сервер новостей по телемедицинским сетям [Электронный ресурс]. – Режим доступа к журн.: <http://www.news:sci.med.telemedicine/>.