

Тема: применение программного обеспечения в медицине

Специализированные медицинские прикладные программы

Программное обеспечение автоматизированного рабочего места врача включает как универсальные (например, Microsoft Word, Microsoft Excel), так и специализированные медицинские прикладные программы. Вторые можно разделить на три основных типа: базы данных, экспертные системы и информационно-справочные системы.

Базы данных служат для сбора, накопления, хранения и использования медицинской информации. К ним можно отнести электронные медицинские карты стационарных и амбулаторных больных, архивы результатов различных исследований, электронные системы учета лекарственных препаратов и т.д. (данная тема рассмотрена подробно в рамках занятия №4).

Экспертные системы - программы, обеспечивающие принятие решения на основе интерпретации по особым алгоритмам знаний экспертов, хранящихся в базе знаний. Деятельность врача постоянно связана с принятием важного решения, которое определяет успех всей работы: постановкой диагноза. Точность диагностики зависит от квалификации специалиста (эксперта) — его умения правильно проанализировать имеющуюся информацию. Но бывают ситуации, когда нет возможности привлечь высококвалифицированного специалиста по той или иной специальности. Поэтому, по мере развития вычислительной техники, возникла идея заложить знания специалистов в компьютер и использовать его в качестве электронного эксперта.

Наиболее важные области применения экспертных систем это:

- неотложные и угрожающие состояния, когда имеет место дефицит времени;
- ограниченные возможности обследования;
- скудная клиническая симптоматика.

Разрабатываемые в настоящее время медицинские экспертные системы просты и решают узкоспециализированные задачи медицинской диагностики. По сути дела это диалоговые базы данных, сопряженные с базами знаний и подсистемами генерации отчетов.

Общий принцип, положенный в основу формирования экспертными системами диагностических заключений, — включение в базу знаний синдромов, позволяющих контролировать все основные системы организма.

При создании экспертной системы важно правильно определить, в какой форме лучше хранить знания эксперта и как ими пользоваться. Также важно

обеспечить правильное применение знаний, позволяющее сформулировать достоверные выводы на основе часто противоречивой исходной информации. Желательно, чтобы система по отдельному запросу объясняла свою линию рассуждения в понятном пользователю виде. Хорошая экспертная система имеет блок для пополнения базы знаний.

Таким образом, у полностью оформленной экспертной системы присутствуют четыре основных блока:

- база знаний;
- машина вывода;
- модуль извлечения знаний;
- система объяснения принятых решений.

Рассмотрим основные блоки экспертной системы подробнее. База знаний содержит факты или утверждения и правила. Факты являются краткосрочной информацией, они могут изменяться в ходе одного сеанса работы. Правила составляют долговременную информацию о том, как порождать новые факты на основе известных данных. Отличие базы знаний от базы данных состоит в механизме пополнения информации недостающими фактами.

Машина вывода — это высокоуровневый интерпретатор, который осуществляет цепочку рассуждений на основе фактов и правил базы знаний, и который приводит к конечному решению. Машина вывода обычно имеет дело с ненадежными знаниями. Одна из проблем — работа с ненадежной информацией. В настоящее время найдены способы решения этой задачи: нечеткая логика, байесовская логика, коэффициенты уверенности. Эти способы дают на практике вполне приемлемые результаты.

Извлечение знаний является трудоемким процессом. Знания сами по себе — дорогой ресурс, который сложно представить в простой для использования в компьютере форме. Обычный способ извлечения знаний состоит в том, что специалист по технологии экспертных систем опрашивает специалистов, знания которых добавляются в экспертную систему, добываясь правильного представления их знаний в компьютере. В настоящее время ведутся интенсивные работы по автоматизации процесса извлечения знаний. Появилось новое поколение систем — самообучающиеся системы, которые уже нельзя назвать экспертными системами в точном понимании этого слова, т. к. они уже не используют знания экспертов. Процесс принятия решения в таких системах трудно понять человеку (не удастся построить блок объяснения решения). Сейчас интенсивно развиваются системы, основанные на технологии нейронных сетей, которые используют этот принцип.

Система объяснения принятых решений экспертной системы позволяет облегчить процесс общения человека с экспертной системой, объясняя, как система пришла к решению. В таком случае, при необходимости, человек может вмешаться в процесс принятия решения.

Экспертные системы представляет собой одно из проявлений искусственного интеллекта — моделирования процессов мышления.

Экспертные системы не получили достаточно широкого распространения в практической медицине. Они, в основном, используются как составная часть медицинских приборно-компьютерных систем. Связано это, прежде всего, с тем, что в реальной жизни число всевозможных ситуаций и, соответственно, диагностических правил оказалось так велико, что система либо начинает требовать большое количество дополнительной информации о больном, либо резко снижается точность диагностики.

Информационно-справочные системы (ИСС) - это средства накопления, хранения и предоставления знаний.

Необходимость хранения больших объемов профессионально ценной информации и умение оперировать ею — одна из проблем врачей. Классическая информационно-справочная система — книга. Она остается актуальной, но, тем не менее, с приходом компьютерной эры имеются тенденции к переносу баз знаний, расположенных в книге, на электронные носители.

Медицинские информационно-справочные системы предназначены для ввода, хранения, поиска и выдачи медицинской информации по запросу пользователя. Отличие от экспертных систем состоит в том, что подобные системы не осуществляют обработку информации, а только обеспечивают быстрый доступ к запрашиваемым сведениям.

Обычно информационно-справочные системы подразделяются по видам хранимой информации:

- клиническая;
- научная;
- нормативно-правовая.

Кроме того, различают информационно-справочные системы:

- документальные;
- документографические;
- фактографические;
- полнотекстовые.

Существуют различные виды информационного поиска в ИСС:

- документальный поиск — поиск сведений о том или ином документе, его библиографического описания, аннотации, реферата или полного текста документа;

- фактографический поиск — поиск данных и информации, извлеченных из документа.

Современная тенденция построения информационно-справочных систем - это объединение распределенных баз данных (на уровне учреждения, города, региона) посредством соответствующих средств коммуникации в единую информационную среду.

Большое значение имеет появление медицинских ИСС в глобальной сети Internet. Такой вариант базы теоретически обеспечивает доступ любого врача к информации.

Важно отметить, что многие экспертные и информационно-справочные системы могут эффективно работать не только в рамках автоматизированного рабочего места врача, но и самостоятельно. Они представляют интерес для индивидуального использования.

Существуют экспертные системы, ориентированные на использование пациентами. Такие системы способны поставить предположительный диагноз, предложить комплекс доврачебной помощи и, при необходимости, рекомендовать обратиться за медицинской помощью.

К специализированным медицинским программам следует отнести и разнообразные **обучающие** программы, в том числе средства тестовой проверки знаний, различные симуляторы клинических ситуаций и т.д. По уровню реалистичности выделяют семь групп симуляционных технологий для обучения медицине:

1. Визуальный: классические учебные пособия, электронные учебники, обучающие компьютерные игры.
2. Тактильный: тренажеры для отработки практических навыков, реалистичные фантомы органов, манекены сердечно-лёгочной реанимации (СЛР), например, фантом для отработки интубации трахеи.
3. Реактивный: манекены низшего класса реалистичности (Low-Fidelity).
4. Автоматизированный: манекены среднего класса реалистичности, видеооборудование.
5. Аппаратный: симулятор среднего класса в палате, оснащенной медицинской мебелью и аппаратурой, тренажер, укомплектованный реальным медицинским оборудованием
6. Интерактивный: роботы-симуляторы пациента высшего класса реалистичности (High Fidelity) и виртуальные симуляторы с обратной тактильной связью.
7. Интегрированный: комплексные интегрированные симуляционные системы – взаимодействующие виртуальные симуляторы.

Медицинские приложения для смартфонов

Благодаря смартфонам можно сказать, что наше здоровье теперь в наших руках. В буквальном смысле слова. Программы позволят отслеживать вес и давление, считать калории и пройденные километры, контролировать холестерин, уровень сахара, качество сна и пр. Достаточно скачать специальное приложение.

СПРАВОЧНИК ВРАЧА – МЭС, МКБ, МЕДИЦИНСКИЕ КАЛЬКУЛЯТОРЫ

Этот справочник предназначен скорее для врачей, но иметь его под рукой не помешает в любой семье. В нем собраны все протоколы диагностики, требования к выздоровлению, набор медицинских калькуляторов, включая расчет идеальной массы тела, шкала для оценки риска инсульта и сердечно-сосудистых заболеваний, оценка тяжести состояния, критерии классификации ревматоидного артрита и так далее.

ЛЕКАРСТВА - СПРАВОЧНИК ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

Про все лекарства, которые можно купить в России. Для каждого препарата указываются производитель, показания к применению и противопоказания. Также есть информация, как правильно применять то или иное средство. Плюс возможность поиска препарата по названию, назначению и составу. При этом разработчики предупреждают, что приложение не может быть пособием к самолечению, то есть не забывайте проконсультироваться у врача!

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ

Это не единственное приложение для быстрого поиска инструкций оказания первой помощи пострадавшему, из всех вы сможете выбрать наиболее подходящий вам – но в целом у них одна суть: все инструкции даны коротко, часто с картинками, у некоторых также есть режим обучения в формате книги, с которой лучше ознакомиться заранее, не дожидаясь наступления критической ситуации.

LUMOVASK ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ОСАНКИ

Эта программа разработана для обладателей гаджетов с IOS и Android. Но главная суть не в самом приложении, а поясе, его нужно купить отдельно. После того, как вы его наденете, он в течение всего дня будет контролировать положение вашей осанки и вибрировать, если начнете сутулиться, а в дальнейшем все случаи, когда ваш позвоночник подвергался нагрузке, будут фиксироваться в памяти программы. Кроме того, сможете узнать, сколько часов провели сидя, лёжа, и сколько шагов сделали за день. Работа обоих гаджетов синхронизируется через Bluetooth.

HEART MONITOR AND ALIVEECG (ЭКГ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ)

Разработчики сразу честно предупреждают: работа приложения не заменяет стандартной ЭКГ с 12 отведениями, показывает только одноканальную электрокардиограмму высокого качества. Тем не менее, программа может быть использована при мониторинге нарушений сердечного ритма, в том числе после операций на сердце, и вообще полезна для того, чтобы контролировать сердечную кривую, а при первых отклонениях или сомнениях обратиться к врачу. Приложение работает со специальной насадкой для iPhone. В данный момент разрабатывается метод ее применения во врачебной практике.

ДИАБЕТ

Приложение позволяет людям с диабетом ежедневно вести дневник питания, контролировать уровень глюкозы в крови, рассчитывать необходимую дозу инъекции и следить за суточной нормой инсулина. Плюс - поддерживать норму глюкозы в крови, рассчитывать необходимую дозу инсулина, контролировать свое питание и вес. Есть возможность отправки данных врачу по электронной почте в файле формата PDF.