

ОБ ОДНОМ МЕТОДЕ ОРГАНИЗАЦИИ ВИРТУАЛЬНОГО КОНСИЛИУМА ВРАЧЕЙ

Т.С. САФАРОВ, Ш.У. УРАКОВ

Самаркандский Государственный медицинский институт, Республика Узбекистан, г. Самарканд

ВРАЧЛАР ВИРТУАЛ КОНСИЛИУМИНИ ТАШКИЛ ЭТИШНИНГ БИР УСУЛИ ҲАҚИДА

Т.С. САФАРОВ, Ш.У. УРАКОВ

Самарканд Давлат медицина институти, Ўзбекистон Республикаси, Самарканд

ABOUT ONE METHOD OF THE ORGANIZATION OF A VIRTUAL CONSULTATION OF DOCTORS

T.S. SAFAROV, Sh.U. URAKOV

Samarkand State Medical Institute, Republic of Uzbekistan, Samarkand

Мақолада даволаш профилактика муассасаси муҳитида ишловчи диагностик ечимни қабул қилишни қўлловчи автоматизациялашган тизим (ДЕҚҚҚТ) асосида врачлар виртуал консилиумини ташиқил этиши масаласи ўрганилган. ДЕҚҚҚТнинг ишлаш жараёни даволаш профилактика муассасасининг ягона информацион муҳити доирасида қўлланишга мўлжалланган. ДЕҚҚҚТнинг услубий, математик ва алгоритмик таъминоти компетент экспертларни танлаш ва экспертлар гуруҳи фикрларини умумлаштиришга асосланган. Шунингдек, ДЕҚҚҚТнинг билимлар базаси иерархик тузилишга эга бўлиб, диагностика жараёнини математик ва логик моделлар ёрдамида басқичма-басқич муҳокама этиши имкониятини беради.

Калим сўзлар: диагностика, виртуал консилиум, кўп басқичли муҳокама, ягона информацион муҳит, экспертлар гуруҳи.

In articles is considered questions of the organization of a virtual consultation of doctors on the basis of the automated system of support of adoption of diagnostic decisions (SSADD). Functioning of SSADD it is focused on the sphere to the uniform information environment treatment-and-prophylactic establishment. Methodological, mathematical and algorithmic providing SSADD is based by a method of the choice of competent experts and generalization opinion of the group of experts. Also the knowledge base of SSADD has hierarchical structure which allows a stage-by-stage reasoning of diagnostic process by means of mathematical and logical model.

Key words: diagnostics, virtual consultation, multi-stage reasonings, uniform information environment, group of experts.

Известно, что организация консилиума врачей для принятия коллективного диагностического решения связано с материальным расходом и требует определенного времени, иногда невозможно связи с нехваткой узкого специалиста - эксперта. Это показывает актуальности вопроса организации виртуального консилиума врачей в области информатизации здравоохранения.

Автоматизированная система поддержки принятия диагностических решений (СППДР), методологическое, математическое и алгоритмическое обеспечение которого разработана в [1,2], основана по методу выбора компетентных экспертов и обобщение мнения группы экспертов [3]. С другой стороны СППДР ориентировано к функционированию в единой информационной среде лечебно-профилактического учреждения [4]. Эти особенности данной СППДР позволяет организации виртуального консилиума врачей для автоматизации процесса принятия коллегиально-го диагностического решения.

Теперь рассмотрим общую структуру и вопросы реализации программного обеспечения данной СППДР на примерах кардиологической (дифференциальная диагностика инфаркта миокарда) и неврологических болезнях (головной бо-

ли) в рамках виртуального консилиума врачей. Комплекс программ DIAGNOSTIKA (сертификат на ЭВМ программу DGU 02496) состоит из основных управляющих программ и следующих трех подпрограмм: PROCEDURE MATVER; PROCEDURE DIAGLOG1; PROCEDURE DIAGLOG2.

Комплекс программ DIAGNOSTIKA работает в диалоговом режиме. Пользователь в процессе функционирования должен отвечать на следующие вопросы: «Введите тип класса болезни: выход из программы -0, кардиологический -1, головная боль-2». Если пользователь вводит 0, то программа завершает свою работу, если 1 работает для кардиологических болезней и спрашивает следующие данные: количество симптомов и признаков; количество диагнозов; количество рекомендаций.

Если пользователь вводит 2, то программа работает для болезни «Головная боль» и спрашивает следующие данные: количество симптомов и признаков; количество диагнозов; количество этиологии.

Если пользователь вводит другие значения, то программа даёт сообщения «Тип класса болезни неправильный» и его спрашивает повторно.

После ввода выше описанной информации для решения задачи диагностики по кардиологической болезни работают подпрограммы MATVER и DIAGLOG1, а для болезни головная боль MATVER и DIAGLOG2.

Подпрограмма MATVER разработана на основе матричной вероятностной модели и процесс работы MATVER в диалоговом режиме (ЭВМ-пользователь) происходит в следующем порядке: ЭВМ: Вводите вес экспертов $A[q]$; Пользователь: вводит значение $A[q]$ для каждого эксперта ($q=1,2,\dots,k$). Весовые коэффициенты экспертов $A[q]$ принимают значение в интервале $(0,1]$. ЭВМ: Вводится оценка q -экспертов $P2[i,j]$; Пользователь: последовательно вводит оценка экспертов $P2[i,j,q]$. После этого программа проверяет достоверность оценки экспертов. Если достоверность недостаточна, то на экране появиться следующее сообщение: Недостаточная точность в оценках экспертов. Хотите обновлять состав экспертов. Если да введите 1, если нет, введите 0. Если пользователь вводит 1, то программа повторно спрашивает вес и оценку экспертов, если вводит 0 программа завершает работу без результатов. Если достоверность оценки экспертов достаточна, то проверяются с допустимыми отклонениями $E[i,j]$.

После этого программа определяет наиболее вероятный вариант диагноза и их наименование, читает из файла `diagnoz.txt`. На экране даёт номер и наименование диагноза. Подпрограмма DIAGLOG1 работает по знаниям кардиологических болезней, информация которой хранится в файлах `SIMPTOM.TXT`, `DIAGNOZ.TXT`, `RECOMEN.TXT`. Подпрограмма DIAGLOG1 функционирует в многоступенчатом режиме: 1-этап: устанавливает диагноз по симптомам. Значение симптомов вводится в диалоговом режиме. Если есть необходимость переходить на 2-этап, который основывается на результатах ЭКГ, происходит следующий диалог: ЭВМ спрашивает: «В базе есть или нет результаты ЭКГ, если есть введите 1, если нет введите 0». Если пользователь вводит 1, то программа устанавливает диагноз, основанный на результатах ЭКГ. Если вводит 0, то программа переходит на 3-этап и спрашивает: «В базе есть или нет результаты изменения фермента, если есть введите 1, если нет - введите 0». Если пользователь вводит 1, то программа работает по результату изменения фермента, если вводит 0, то программа переходит на 4-этап и спрашивает: «В базе есть или нет результаты ЭхоКГ, если есть введите 1, если нет введите 0». Если пользователь вводит 1, то программа работает по результату ЭхоКГ, если вводит 0, то программа переходит на 5-этап и спрашивает: «В базе есть или нет результаты коронарной ангиографии, если есть введите 1, если нет введите 0». Если поль-

зователь вводит 1, то программа работает по результату коронарной ангиографии, если вводит 0, то даёт информации: «В базе информации недостаточно, требуется дополнительное исследование».

По общим принципам программа на каждом этапе попытается установить диагноз по существующим знаниям. Если сможет установить диагноз, то даёт сообщение по диагнозу и соответствующих рекомендаций, если нет переходит на следующий этап.

Программа DIAGLOG2 работает по знаниям головной боли, информация о которой хранится в файлах `SIMPTOM.TXT`, `DIAGNOZ.TXT`, `ETIOLOG.TXT`. Данная подпрограмма функционирует почти без вмешательства пользователя. При этом пользователь должен заполнить по необходимой информации выше указанные файлы. Программа на 1- этапе устанавливает диагноз по симптомам и характерам. На 2-ом этапе установленный диагноз подтверждается по особенностям локализации «Длительность приступа и периодичностью». В результате программа даёт соответствующий диагноз или этиологию. Если для установления диагноза информации не хватает, то ЭВМ даёт следующее сообщение «Для установления диагнозов или этиологии информации недостаточно». Основная информация хранится в виде файлов, которые заполняются до запуска комплекса программ. Все симптомы и признаки хранятся в файле `SIMPTOM`, который содержат в себе `NSIMP`- номер симптома, тип переменного `integer`; `SIMP` – наименование симптомов и показатели, тип переменного `string`. Все возможные диагнозы хранятся в файле `DIAGNOZ`, который `NDIAG` – номер диагноза, тип переменного `integer`; `DIAGIM`- наименование диагноза, тип переменного `string`. Все возможные рекомендации хранятся в файле `RECOMEN`, который содержит в себе `NREG` – номер рекомендации, тип переменного `integer`; `DIAGIM`- наименование рекомендации, тип переменного `string`. Если головная боль связана с другими заболеваниями, сопровождающимися головной болью, тогда определяются этиологии.

Все возможные варианты этиологии хранятся в файле `ETIOLOG`, `NETG` – номер этиологии, тип переменного `integer`; `ETIOL` - наименование этиологии, тип переменного `string`. До запуска программы надо готовить информации по $P2[i,j]$ – оценка экспертов по соответствию симптомов и диагнозов (для каждого эксперта), $A[q]$ – вес экспертов ($q=1,2,\dots,k$). Остальная вся информация вводится в режиме диалога в процесс функционирования программы. Реализацию программных средств СППДР рассмотрим на примере дифференциальной диагностики инфаркта миокарда. При этом файл `SIMPTOM` заполнен для 10 боль-

ных. Файл DIAGIM содержит в себе состав диагнозов: Инфаркт миокарда, перикардит, миокард, расслаивающая аневризма аорты, пневмоторокс, ТЭЛА, острый холецистит, перенесенный инфаркт миокарда, исключения инфаркта миокарда. В файл RECOMEN заложен следующие рекомендации: Дополнительные исследования, ЭхоКГ, КТ грудной клетки, аортография, рентгенография грудной клетки, вентеляционно-перфузионная сцинтиграфия, абдоминальное УЗИ. В диалоге вводили: количество симптомов – 23; количество диагнозов – 8; количество экспертов – 4; количество рекомендаций – 7.

Вес экспертов $A[1]=A[2]=A[3]=A[4]=1$.

Далее в диалоги значением симптомов и признаков заполняются таблица предлагаемым программой. Реализация комплекса программы по реальным данным, показывает, что в среднем верность установленных диагнозов с помощью данной СППДР 90%. Данную программу аналогично и можно реализовать для неврологической болезни, на примере головной боли. Предлагаемым способом по созданию автоматизированной СППДР методологической точки зрения, является универсальный характер. По принципу работы алгоритма функционирование системы состоит из двух этапов. Первый этап основан на многомерной матричной вероятностной модели, которая является пригодной для любого класса болезни. На этом этапе достаточно заменить информационное обеспечение. Для применения СППДР для другого ОКБ основное внимание уделяется второму этапу, который основывается на логичном рассуждении экспертов. Необходимо отметить, что алгоритм логичного рассуждения экспертов для одного ОКБ обязательно отличается от другого ОКБ, что связано со специфическими особенностями болезни. По принципу общих структур комплекса алгоритма процесс принятия диагностического решения данной СППДР остается по прежнему.

Для каждого ОКБ необходимо разработать свой алгоритм рассуждения по экспертным знаниям и добавить в базу алгоритмов. В программном обеспечении тоже надо разрабатывать необходимые подпрограммы и добавить комплекс программ. Так как для n классов ОКБ программа содержит в себе n подпрограммы, как: DIAGLOG1, DIAGLOG2, DIAGLOG3,..., DIAGLOG n . Каждая DIAGLOG i соответствует i -му ОКБ. В частности в данном случае в программном обеспечении количество подпрограмм две: DIAGLOG1 – для дифференциальной диагностики инфаркта миокарда, DIAGLOG2 – для диагностики головной боли.

Во всех случаях в комплексе программы работают две подпрограммы. Одной из них всегда MATVER, а второй будет одна из следующих

подпрограмм: DIAGLOG1, DIAGLOG2, DIAGLOG3,..., DIAGLOG n .

По анализу результатов можно сделать вывод, что структура информационного обеспечения интеллектуальной СППДР является пригодной для организации виртуального консилиума врачей для любого ОКБ, при этом каждый раз она заполняется конкретными данными к выбранному ОКБ. В комплексе программы DIAGNOSTIKA подпрограмма MATVER имеет универсальный характер, а подпрограммы типа DIAGLOG предназначена для конкретного ОКБ. Поэтому универсальность программы DIAGNOSTIKA зависит на количества подпрограмм типа DIAGLOG.

Литература:

1. Егорова Ю.В. Информационная система поддержки принятия лечебно-диагностических решений на основе формализации профессионального знания. Вестник Уфимского Государственного Авиационного Технического Университета, том 9, № 7. 2007. С.74-79.
2. Мельникова О.А., Петров А.Ю., Хафизова А.В. Оценка согласованности мнений экспертов при проведении метода экспертной оценки в службе медицины катастроф // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 6. – С. 54-57.
3. Сафаров Т.С., Ураков Ш.У. Системный подход компьютерной поддержки врачебной деятельности в клинических условиях // Техника и технология. - Москва, 2009, №3, с.43-45.
4. Сафаров Т.С., Ураков Ш.У. Алгоритмическое обеспечение советующих систем медицинской диагностики. // Проблемы информатики и энергетики. - Ташкент, 2010, № 2, с.81-86.

ОБ ОДНОМ МЕТОДЕ ОРГАНИЗАЦИИ ВИРТУАЛЬНОГО КОНСИЛИУМА ВРАЧЕЙ

Т.С. САФАРОВ, Ш.У. УРАКОВ

В статье рассматриваются вопросы организации виртуального консилиума врачей на основе автоматизированной системы поддержки принятия диагностических решений (СППДР). Функционирования СППДР ориентирована на сфере единой информационной среде лечебно-профилактического учреждения. Методологическое, математическое и алгоритмическое обеспечение СППДР основано по методу выбора компетентных экспертов и обобщение мнение группы экспертов. Также база знаний СППДР имеет иерархическую структуру, которая позволяет поэтапное рассуждение диагностического процесса с помощью математической и логической модели.

Ключевые слова: диагностика, виртуальный консилиум, многоэтапная рассуждения, единая информационная среда, группа экспертов.