

Технология интеграции разнородных баз данных на примере объединения электронных медицинских карт

Аннотация. Рассматривается задача интеграции информации, содержащейся в электронных медицинских картах поликлиник и прочих медицинских учреждений. Цель – построение полной клинической картины заболевания пациентов. В качестве технологии интеграции предлагается использование медиатора с участием вспомогательного хранилища данных. Данный подход описывается на конкретном примере.

Ключевые слова: базы данных, интеграция информации, мультибазовые системы, медиатор, хранилище.

Введение

Проблема интеграции информации из различных и независимых источников, в частности, объединение в единое целое разнородных баз данных (без ущерба их независимости) представляется достаточно актуальной, особенно в контексте интеграционных процессов, происходящих в настоящее время во всем мире. Данной проблематике посвящен ряд работ российских и зарубежных авторов. Среди российских публикаций по проблемам интеграции можно назвать работы Л. В. Масель, А. В. Черноусова, А. Кудинова. Однако следует отметить, что в настоящее время лишь намечаются основные контуры обобщенного подхода к решению задачи интеграции данных из разных компьютерных систем (например, [1]), большинство публикаций на эту тему затрагивает лишь отдельные аспекты проблемы либо частные предметные области со своими специфическими особенностями [2, 3].

Настоящая статья посвящена тоже частной сфере, а именно медицинской тематике: объединению информации, содержащейся в электронных медицинских картах пациентов. Статья не претендует на общность, однако представляется, что описанный ниже подход может быть применен не только в медицине, но и в других областях.

1. Описание предметной области

В настоящее время существует много категорий медучреждений разного уровня и масштаба: поликлиники районные, поликлиники ведомственные, диагностические центры, коммерческие и полукommerческие лечебные центры, специализированные центры (например противотуберкулезные диспансеры, гепатологический центр), стационары и пр. Пациент может обращаться для лечения в разные медучреждения. При этом в каждом из них ведется свой учет пациентов, заводится своя медкарта, проводятся свои обследования и т.д. И эта информация от различных источников связана между собой весьма слабо (общепринятая практика – запрашивать выписки из других медучреждений). Однако для уяснения клинической картины заболевания (для данного пациента) в ряде случаев следует обладать информацией обо всей истории посещений этим пациентом каких-либо медучреждений (по профилю заболевания) – на протяжении либо всей жизни, либо за последний период, а также сопоставлять результаты анализов, обследований, сделанных в разное время.

Здесь следует отметить необходимость поддержания конфиденциальности медицинской информации, и, как следствие, строгую регламентацию доступа к ней. Однако эта сторона

вопроса выходит за рамки данной публикации, основной упор которой сделан на описание технологии интеграции информации.

Ряд медучреждений в своей работе использует ту или иную электронную медицинскую информационную систему. Среди имеющихся в настоящий момент подобных систем можно назвать, например, программный комплекс «Гиппократ», автоматизированную систему «Фобос-медицина», информационную систему для поликлиники и стационара «Авиценна 6» [4]. Одним из наиболее мощных программных продуктов в этой области является интегрированная информационная система Интерин, разработанная Исследовательским центром медицинской информатики Института программных систем имени А. К. Айламазяна РАН (г. Переславль-Залесский). Она осуществляет информационную поддержку всех направлений деятельности медучреждений (лечебно-диагностическую, административно-хозяйственную, финансово-экономическую и служб обеспечения) и может внедряться как в сети территориально разнесенных лечебно-диагностических учреждений, так и в отдельных больницах, диагностических центрах, профилактических учреждениях [5-7].

В связи с многообразием существующих медицинских информационных систем возникает следующая задача: объединить в единое информационное пространство медицинские данные от различных источников, каждый из которых обладает собственной электронной системой учета пациентов, их диагностики, лечения и ведения медкарт. При этом эти электронные системы в общем случае разнородны, поскольку выполнялись различными разработчиками. Иными словами, требуется создать интегрированную (мультибазовую) систему, прозрачным образом располагающуюся поверх уже существующих баз данных о пациентах различных медучреждений и объединяющую их в единое целое [8]. В существующих электронных медицинских системах эта проблема может частично решаться. В частности, в системе Интерин информационное взаимодействие с другими медицинскими учреждениями осуществляется на уровне предоставления выписок, импорта/экспорта данных или телекоммуникационных консультаций специалистов [5].

В настоящей работе предлагается технология, позволяющая объединить в единое информаци-

онное пространство различные независимые медучреждения, каждое из которых обладает собственной электронной системой информационной поддержки в масштабе своей организации.

2. Основные технологии интеграции данных

Существует три основных подхода к интеграции баз данных [9]:

1) федеративные базы данных – источники независимы, но могут сообщаться между собой для обмена информацией;

2) хранилища данных – данные от источников на периодической основе загружаются в централизованное хранилище, возможно, с предварительной обработкой с целью приведения их в соответствие со структурой хранилища;

3) медиаторы – программные компоненты, принимающие запросы от пользователей и затем направляющие их к соответствующим источникам, возможно, с предварительной трансляцией; полученные ответы от источников приводятся в соответствие со структурой медиатора, объединяются и выдаются пользователю.

Каждый из подходов обладает своими преимуществами и недостатками. Федеративные базы данных бывают эффективными при наличии малого числа источников, в противном случае возникает необходимость поддержания большого количества связей между источниками (для экспорта-импорта информации). В хранилищах существует проблема периодической загрузки большого объема информации с соответствующими требованиями к ресурсам системы, кроме того, информация, полученная от хранилища, может быть несколько устаревшей (не вполне актуальной). В медиаторах нет этих проблем, но конкретные запросы к ним исполняются медленнее, чем к хранилищу. Кроме того, в медиаторах необходимо поддерживать механизм идентификации необходимых источников.

3. Предлагаемая схема решения

Для решения рассматриваемой задачи интеграции медицинских данных предлагается использовать комбинированный подход, сочетающий преимущества медиаторов и хранилищ. Этот подход состоит в применении технологии медиаторов с участием вспомогательного хранилища небольшого объема, которое позво-

ляет идентифицировать источники, необходимые для исполнения запроса пользователя.

Будем предполагать, что существует несколько независимых медучреждений (в дальнейшем – источников), работа каждого из которых поддерживается собственной компьютерной системой с использованием какой-либо СУБД, поддерживающей формат SQL. В рамках каждого из источников эта система может сопровождать различные бизнес-процессы (учет пациентов, ведение медицинских карт, внутренняя работа – кадровый учет, бухгалтерия, закупка медикаментов и пр.) Часть информации, касающаяся лечебных процессов, передается через компьютерную сеть в мультибазовую систему, позволяющую считывать аналогичную информацию из других источников.

Как выше отмечалось, для лечащего врача часто бывает важно представлять всю историю обращения пациента в различные медучреждения (за определенный промежуток времени, по определенному профилю и пр.) Для этого следует опросить все медучреждения (источники), куда данный пациент когда-либо обращался. При этом для оптимизации процесса (быстродействие транзакции, минимизация нагрузки на сеть) важно запрашивать только те источники, которые содержат информацию по данному пациенту и не запрашивать другие источники.

Для этой цели предлагается создать медиатор со вспомогательным хранилищем. Медиатор принимает запрос от лечащего врача и перенаправляет его только к тем источникам, где находится интересующая его информация. Для определения того, к каким источникам следует обращаться, при медиаторе создается «минихранилище», периодически закупающее от источников лишь краткую информацию о новых обращениях пациентов в эти медучреждения-источники, а именно: атрибуты, идентифицирующие личность пациента (ФИО, паспортные данные, дата рождения, номер полиса, предмет обращения и код медучреждения). Примерный алгоритм: при поступлении запроса медиатору происходит формирование вспомогательного запроса хранилищу, выявляющего, в какие именно медучреждения обращался данный пациент. После составления списка этих мед. учреждений (т. е. источников информации) исходный запрос преобразуется в серию подзапросов, каждый из которых адресуется через сеть своему источнику в терминах этого источника.

4. Проблемы интеграции информации

В мультибазовой системе каждый из источников использует специфические термины и таблицы. В общем случае данные от разных источников обычно между собой не согласованы, а сами источники могут работать под управлением различных СУБД. Вследствие этого при обращении к данным нескольких источников через единую программную компоненту возникают проблемы интеграции информации, связанные с наличием или отсутствием каких-либо признаков в источниках, несоответствиями в типах представленных данных и т.д. Рассмотрим более подробно основные проблемы интеграции.

1. *Различия в наименованиях.* Различия в обозначениях данных в разных источниках, несущих одну и ту же нагрузку на концептуальном уровне, т.е. когда одни и те же сущности (или поля) называются разными именами. Например, сущность «пациент» может обозначаться как «Пациент», «Patient», «Больной», поле «дата рождения» как «ДатаРождения», «Дата_рожд» и т.п.

2. *Различия в типах данных.* Например, номера медкарт в одном источнике хранятся в виде символьных строк переменной длины, в другом – как строки постоянной (причем, возможно разной) длины, в третьем – в формате целочисленных значений.

3. *Различия во множестве допустимых значений.* Один и тот же признак в разных источниках может определяться разными константами. Например, мужской пол пациента в одном источнике обозначается литерой «М», в другом – символьной строкой «муж».

4. *Семантические различия.* Одно и то же понятие, описываемое в каждом из источников, может толковаться своеобразно. Например, таблица «Patients» в одном источнике (районная поликлиника) охватывает всех своих пациентов, а в другом (ведомственная поликлиника) только пациентов, к ней приписанных, а для всех прочих существует таблица «OuterPatients» – из соображений, что для собственных пациентов необходимо иметь более полную информацию, чем для пациентов сторонних. Сюда же можно отнести различия в смысловой наполненности полей МЕМО (комментариев). Для примера, в двух источниках в медицинской карте есть поле «View» (осмотр врача), но в одном из источников в него заносят и жалобы па-

циента, и результаты осмотра, а в другом – только результаты осмотра, а для жалоб пациента существует собственное поле.

5. *Отсутствующие значения.* В каждом конкретном источнике может не быть такой информации, которая наличествует в других. Например, коммерческие медицинские центры могут просто не вносить в свои базы номера медицинских страховых полисов своих клиентов.

Самый распространенный метод решения проблем интеграции – это поддержка таблиц соответствия, описывающих взаимосвязь элементов данных из различных источников. При интеграции данных с помощью медиатора, представляющего, по сути, виртуальную базу данных (представление для пользователя), эта виртуальная база имеет свои характеристики (реквизиты), которые также заносятся в общую таблицу соответствия.

5. Требования к интегрирующей системе

Помимо традиционной работы с каждой из баз данных-источников на локальном уровне требуется иметь возможность исполнять следующий набор дополнительных транзакций:

- исполнять запрос, об истории обращения данного пациента в разные медучреждения с возможностью фильтрации результата по временному периоду и по характеру заболевания;
- соответствующие подзапросы направлять не ко всем источникам, а только к тем, где имеется запрашиваемая информация; для этой цели создается хранилище данных, периодически закачивающее от источников информацию о всех новых (после предыдущей загрузки) пациентах и поводах их обращения в медучреждение;
- подключать к системе новые источники информации.

Требуется создать рабочие интерфейсы для пользователя и администратора, последний должен иметь возможность отслеживать состояние хранилища и процесс загрузки данных.

6. Описание рабочей модели

Рассмотрим модель из трех источников данных, которыми являются три медучреждения, выставляющие информацию о своих пациентах в мультибазовую систему. Будем их условно обо-

значать DB1, DB2 и DB3 (например: DB1 – районная поликлиника, DB2 – ведомственная, DB3 – коммерческий медицинский центр). Предполагается, что все источники имеют сходные концептуальные схемы, каждый содержит информацию о своих врачах, пациентах и ведет электронные медицинские карты пациентов. В картах отражаются следующие характеристики: дата приема, жалобы пациента, результаты осмотра, диагноз, течение заболевания, назначения, рекомендации, направления, результаты анализов и прочих обследований.

Выпишем модельную структуру источников данных: **Таблицы** (поля). Ключевые поля подчеркнуты.

DB1:

Врачи (ТабНомер, ФИО, Должность, Специальность);

Пациенты (НомерМедКарты, Фамилия, Имя, Отчество, Пол, НомерПолиса, ДатаРождения, АдресРегистрации, Телефон, МестоРаботы, Должность);

МедицинскаяКарта (Номер, НомВрача, ДатаПриема, Амбулаторн/Дом, Симптомы, РезультатыОсмotra, КодДиагноза, Рекомендации, Направления, СрокПотериТрудоспособности);
Диагнозы (Код, Название).

DB2:

Врач (Код, ФИО, Специализация. Должность);

Пациент (Код, Фамилия, Имя, Отчество, Пол, ДатаРожд, ДанныеПолиса, КонтТелефон, Подразделение, СлужДолжность);

ПациентВнешний (Код, Фамилия, Имя, Отчество, Пол, ДатаРожд, ДанныеПолиса, ПаспДанные, АдрРегистр);

ИсторияБолезни (КодПациента, КодВрача, ДатаПосещения, Жалобы/Осмотр, ДиагнКод, Лечение/Направления);
Диагнозы (Код, Название).

DB3:

Персонал (ТабНо, ФИО, Профиль. Должность);

Клиенты (Шифр, Фамилия, Имя, Отчество, Пол, ДРожд, КонтТелНо);

Прием (ШифрКл, ВрачНо, Дата, Жалобы, РезОсм, КодДиагн, Рекомендации);
Диагнозы (Код, Название).

Примечание 1. Пол пациента в DB1 и DB2 (и в медиаторе) обозначается как «М» и «Ж», в DB3 – «муж» и «жен».

Примечание 2. Таблица «Диагнозы», содержащая коды диагнозов и их расшифровки, – справочная, формируется и сопровождается централизованно, на уровне Министерства здравоохранения и социального развития. Обновляется она не часто, и после обновления вновь закачивается на каждый источник и на медиатор.

Примечание 3. Смысловое содержание полей «Рекомендации» и «Направления» (тип MEMO) таблицы «Медицинская карта» источника DB1 в источниках DB2 и DB3 сведено в одно поле (того же типа), соответственно, «Лечение/Направления» и «Рекомендации».

Структуру источников можно дополнить информацией о том, какими типами данных описывается значение каждого из полей таблиц, отразить впоследствии эту информацию в таблицах соответствия и решить тем самым проблему различий в типах данных. В связи с тем, что простых типов данных не так уж много, в данной работе предлагается задавать правила для автоматического преобразования стандартных типов данных.

Структура медиатора в простейшем случае объединяет все структуры источников, однако для практической задачи целесообразно использовать лишь некое подмножество этого объединения, содержащее характеристики, существенные для данной задачи.

Структура медиатора:

Врачи (Код, ФИО, Специальность);

Пациенты (НомерМедКарты, Фамилия, Имя, Отчество, Пол, ДанныеПолиса, ПаспортныеДанные, ДатаРождения, АдресРегистрации, КонтТелефон);

МедКарта (Номер, КодВрача, ДатаПриема, Жалобы, Осмотр, КодДиагноза, Рекомендации, Направления);

Диагнозы (Код, Название).

7. Таблицы соответствий медиатора

В рассматриваемой рабочей модели все источники имеют сходные концептуальные схемы, и каждой таблице из структуры медиатора соответствует по одной таблице каждого из источников (за исключением одной ситуации: таблице «Пациенты» медиатора в источнике DB2 соответствуют две таблицы – «Пациент» и «ПациентВнешний»). В связи с этим (и с целью простоты процедуры подключения нового источника) представляется целесообразным подержание для каждого источника своей таблицы соответствия медиатору. Информация о том, какая таблица к какому источнику (Source) относится, прописывается в таблице-каталоге «TableCorrCat» (Табл.1).

Табл. 1. TableCorrCat

Source	Source Название	Source Адрес	TableCorrItem
DB1	...	...	TableCorrItem_1
DB2	...	...	TableCorrItem_2
DB3	...	...	TableCorrItem_3

Таблицы соответствия медиатора и источника (TableCorrItem_1, TableCorrItem_2 и TableCorrItem_3) имеют сходный вид, приведем для примера одну из них (Табл.2).

Соответствие доменов (в данном случае только для поля «Пол» таблицы медиатора «Пациенты» и соответствующих полей источников) прописывается в отдельной таблице «TableCorrDomain» (Табл.3).

Табл. 2. TableCorrItem_2

Медиатор. таблица	Медиатор. таблица.поле	DB2.таблица	DB2.таблица.поле
Врачи	Код	Врач	Код
Врачи	ФИО	Врач	ФИО
Врачи	Специальность	Врач	Специализация
Пациенты	НомерМедКарты	Пациент	Код
Пациенты	НомерМедКарты	ПациентВнешний	Код
Пациенты	Фамилия	Пациент	Фамилия

Медиатор. таблица	Медиатор. таблица.поле	DB2.таблица	DB2.таблица.поле
Пациенты	Фамилия	ПациентВнешний	Фамилия
Пациенты	Имя	Пациент	Имя
Пациенты	Имя	ПациентВнешний	Имя
Пациенты	Отчество	Пациент	Отчество
Пациенты	Отчество	ПациентВнешний	Отчество
Пациенты	Пол	Пациент	Пол
Пациенты	Пол	ПациентВнешний	Пол
Пациенты	ДанныеПолиса	Пациент	ДанныеПолиса
Пациенты	ДанныеПолиса	ПациентВнешний	ДанныеПолиса
Пациенты	ПаспортныеДанные	Пациент	NULL
Пациенты	ПаспортныеДанные	ПациентВнешний	ПаспДанные
Пациенты	ДатаРождения	Пациент	ДатаРожд
Пациенты	ДатаРождения	ПациентВнешний	ДатаРожд
Пациенты	АдресРегистрации	Пациент	NULL
Пациенты	АдресРегистрации	ПациентВнешний	АдрРегистр
Пациенты	КонтТелефон	Пациент	КонтТелефон
Пациенты	КонтТелефон	ПациентВнешний	NULL
МедКарта	Номер	ИсторияБолезни	КодПациента
МедКарта	КодВрача	ИсторияБолезни	КодВрача
МедКарта	ДатаПриема	ИсторияБолезни	ДатаПосещения
МедКарта	Жалобы	ИсторияБолезни	Жалобы/Осмотр
МедКарта	Осмотр	ИсторияБолезни	Жалобы/Осмотр
МедКарта	КодДиагноза	ИсторияБолезни	ДиагнКод
МедКарта	Рекомендации	ИсторияБолезни	Лечение/Направления
МедКарта	Направления	ИсторияБолезни	Лечение/Направления

Табл. 3. TableCorrDomain

Медиатор. таблица	Медиатор. таблица. поле	Медиатор. значение	DB1. значение	DB2. значение	DB3. значение
Пациенты	Пол	М	М	М	муж
Пациенты	Пол	Ж	Ж	Ж	жен

8. Подключение нового источника

Эта процедура выполняется экспертом. Рассмотрим для примера новый источник DB4. Процедура подключения состоит в следующем: при медиаторе заводится новая таблица соответствия «TableCorrItem_4» (аналогичная описанным) и прописывается в таблице-каталоге «TableCorrCat». При необходимости дополняется таблица соответствия доменов «TableCorrDomain». Вся дальнейшая работа мультибазовой системы (запросы, загрузка данных в

хранилище) производится уже с учетом нового источника.

9. Структура хранилища и загрузка данных

Хранилище состоит из одной таблицы «ФактыПосещения» с полями: «ПациентФамилия, ПациентИмя, ПациентОтчество, ПациентДанныеПолиса, ПациентПаспортныеДанные, ПациентДатаРождения, ПациентАдресРегистрации, ДатаПриема, ВрачСпециальность, Source».

Закачка данных о фактах новых посещений от всех источников, подключенных к мультибазовой системе, производится периодически, например, раз в сутки. Закачиваются результаты следующего запроса, транслированного медиатором на каждый из источников:

```
SELECT Пациент.Фамилия, Пациент.Имя,
Пациент.Отчество, Пациент.ДанныеПолиса,
Пациент.ПаспортныеДанные,
Пациент.ДатаРождения,
Пациент.АдресРегистрации,
МедКарта.ДатаПриема, Врачи.Специальность
FROM Пациенты, МедКарта, Врачи
WHERE
(Пациенты.НомерМедКарты=МедКарта.Номер)
AND (Врачи.Код=МедКарта.КодВрача) AND
(ДатаПриема=CurrentData)
```

Процесс преобразования запроса в термины источников будет описан далее. Результат каждого запроса (после соответствующего переименования полей) дополняется полем «Source» (источник) и записывается в таблицу-хранилище «ФактыПосещения».

10. Исполнение запроса к медиатору

Основной запрос, адресованный лечащим врачом к медиатору, формулируется следующим образом: вывести информацию обо всех предшествующих посещениях врачей данным пациентом с информацией о соответствующих медучреждениях и записями в медицинских картах. Предусматривается возможность фильтрации запроса по диапазону дат посещения и по специальностям врачей (в интерфейсе должны быть соответствующие опции).

Соответствующий SQL-код:

```
SELECT Врачи.Специальность, Врачи.ФИО,
МедКарта.Жалобы, МедКарта.Осмотр,
Диагнозы.Название, МедКарта.Рекомендации,
МедКарта.Направления
FROM Врачи, МедКарта, Пациенты,
Диагнозы
WHERE (<заданные критерии поиска>)
AND (Врачи.Код=МедКарта.КодВрача) AND
(Пациенты.НомерМедКарты=МедКарта.Номер)
AND (МедКарта.КодДиагноза=Диагнозы.Код)
```

(<заданные критерии поиска> – это личные данные пациента, диапазон дат посещения и специальности врачей).

Результат дополняется полем с названием медучреждения (полем «SourceНазвание» из таблицы «TableCorrCat»).

Опишем технологию исполнения данного запроса.

Пользователь мультибазовой системы (врач) вводит в форму-интерфейс критерии поиска: личные данные пациента (ФИО, дату рождения и прочее, что имеется в наличии), а также диапазон дат посещения и специальности соответствующих врачей. На первом этапе запрос адресуется таблице «ФактыПосещения» хранилища. Определяются источники, где следует искать информацию для основного запроса:

```
SELECT Source
FROM ФактыПосещения
WHERE <заданные критерии поиска>
```

Результаты записываются во временную таблицу «Sources».

На втором этапе происходит обращение с исходным запросом к каждому из найденных на первом этапе источников. При этом для каждого источника SQL-код запроса преобразуется к виду, который данный источник способен воспринять. Преобразование запроса производится с помощью таблиц соответствия: сначала по таблице «TableCorrCat» определяется имя таблицы «TableCorrItem», затем с помощью таблицы «TableCorrItem» производится замена операндов исходного запроса, написанного для медиатора, операндами соответствующего источника.

На третьем этапе медиатор получает ответы от источников и производит их обратное преобразование к структуре медиатора. После этого каждый ответ дополняется полем с информацией об источнике (медучреждении), все ответы объединяются и выдаются пользователю.

11. Особые ситуации

Итак, описана общая схема построения мультибазовой системы, интегрирующей информацию из медицинских карт. Однако при каждой конкретной реализации могут возникать особые ситуации, требующие отдельного изучения. Рассмотрим некоторые из них.

Ситуация первая: неоднозначная идентификация пациента. Не все источники могут поддерживать атрибуты, однозначно определяющие

щие пациента (такие как номер медицинского полиса). В рассмотренном примере на каждом источнике поддерживаются ФИО и дата рождения пациента (хотя в реальности не всегда так), однако может возникнуть прецедент, когда два или более индивида обладают одинаковыми названными атрибутами. С учетом требований конфиденциальности предлагается следующий способ идентификации. Пусть каждый пациент обладает доступом (для чтения) ко всем своим медкартам и имеет для этого индивидуальный пароль. Первый этап запроса дополняется полями «ДатаПриема» и «ВрачСпециальность» таблицы «ФактыПосещения» и полями SourceНазвание и SourceАдрес таблицы TableConnCat. На этом этапе выдается предварительный список-ответ, в котором при каждом элементе списка имеется поле для ввода пароля пациентом. На втором этапе пациент вводит свой пароль, и в случае ошибки (запись относится к другому пациенту-тезке) пароль не воспримется. Пароль для пациента заводится в каждом медучреждении при первом обращении.

Ситуация вторая: изменение таблицы диагнозов. Как выше отмечалось, таблица диагнозов (содержащая коды диагнозов и их названия) формируется управляющей организацией на уровне министерства и рассылается на все источники. Обновляется она крайне редко, но все же иногда это происходит. При ее обновлении все записи в медкартах, предшествующие этому моменту, оказываются с устаревшими кодами диагнозов. Для разрешения этого противоречия предлагается использовать технологию поддержки версий. А именно: все прежние версии таблицы диагнозов сохраняются с фиксацией времени активизации каждой. При исполнении основного запроса к медиатору поле «Диагнозы.Название» берется из соответствующей версии таблицы «Диагнозы» путем соотнесения времени ее активизации с датой посещения.

Заключение

Предложен и описан алгоритм решения задачи интеграции медицинских данных, исполь-

зующий технологию медиаторов с участием вспомогательного хранилища небольшого объема, с помощью которого идентифицируются необходимые источники данных. Этот подход, позволяет использовать в сочетании преимущества медиаторов и хранилищ. Описана рабочая модель интегрирующей системы, состоящей из трех источников данных с различной структурой. Проиллюстрирована технология исполнения запроса к медиатору. Прописана технология подключения нового источника и некоторые особые ситуации в работе системы. Представляется, что предложенная схема может быть применима и в других задачах, связанных с интеграцией информации.

Литература

1. Юмагузин Н. В. Классификация взаимосвязей в схемах данных // Программные продукты и системы. Тверь, 2007 г. № 3. С. 204–212.
2. Торшин Д. В. Организация единого интегрированного пространства на основе универсального формата обмена данными // Научно-технические ведомости СПбГПУ, серия «Информатика. Телекоммуникации. Управление». 2009 г. № 2 (71). С. 26–32.
3. Воробьева М. С. Построение модели интеграции данных в информационно-управляющих системах // Модернизация образования в условиях глобализации: Круглый стол «Образование через науку и инновации», 14-15 сентября 2005 г. / Под ред. В. Н. Кутрунова. Тюмень. Изд-во ТюмГУ. 2005. С. 26–28.
4. Медицинские информационные системы – модели, производители, продажа. <http://medequipment.ru/equipment/65938>.
5. Интерин – медицинская информационная система масштаба предприятия. <http://www.interin.ru/list-c-promis.html>.
6. Интегрированная распределенная информационная система лечебного учреждения Интерин. <http://swsys.ru/index.php?page=article&id=1046>.
7. Интерин PROMIS 2010. Модернизация. <http://www.interin.ru/page-id-78.html>.
8. Коннолли Т., Бегг К., Страчан А. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика, 2-е изд. М.: Издательский дом «Вильямс». 2000. 1120 с.
9. Гарсиа-Молина Г., Ульман Дж., Уидом Дж. Системы баз данных. Полный курс. М.: Издательский дом «Вильямс». 2003. 1088 с.

Панкратов Александр Серафимович. Доцент кафедры информационных технологий Российского университета дружбы народов. Окончил Университет дружбы народов им. П. Лумумбы в 1983 году. Кандидат физико-математических наук. Автор 33 печатных работ. Область научных интересов: информационные системы, базы данных, интеграция информации. E-mail: sasha.pankratov@gmail.com