

А.Р. КОРСУНОВ, канд. техн. наук, доцент УИПА (г. Харьков)

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СХЕМЫ БАЗЫ ДАННЫХ В КОМПЛЕКСЕ СОЧЕТАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО СИГНАЛА НА БИОСТРУКТУРЫ

Розроблені процедури сполучення обмежень цілісності напряму з співвідношеннями БД та її інформаційна схема у комплексі електромагнітного впливу на біооб'єкти, відображена на реляційну модель.

In this article are considered a unit procedures limiting of the intact direct with treatments in the base of the data and its information net in the complex of the electromagnetic influence on biostructures, reflection on relativity model.

Постановка проблемы. База данных (БД) – среда для хранения данных, обладающая свойством единства и разделения ресурсов. При проектировании БД проектировщик получает набор одноранговых таблиц с множеством связей, которые можно представить в виде ER-диаграмм [1]. При этом биоструктура как объект со своими характерными диагностическими показателями в ходе комплексного электромагнитного воздействия (КЭМВБ) «размывается» на фоне таблиц [2]. Отсюда получается, что физиологические показатели без объекта теряют смысл. При обращении к биообъектам проектировщик определяет в операторах SQL операции «JOIN» для выборки информации из нескольких таблиц.

Более продуктивен подход, при котором проектировщик осуществляет операции выборки/доступа к данным, оперируя непосредственно с биообъектами. Этот подход требует от СУБД способности быстро строить межтабличные отношения, так называемые «реляционные базы данных». В основе реляционных баз данных лежит теория отношений – математическая теория, оперирующая наборами кортежей. Основной механизм создания отношений – объединения. Использование традиционной реляционной модели данных для хранения параметров биообъектов обуславливает, что элементы данных, которые хранятся на пересечении строк и столбцов таблицы должны быть неделимы и едины.

В результате возникает проблема реализации работы с полями переменной длины и отражения реальных биоструктур, которые будут моделированы БД.

Анализ публикаций. Самая сильная сторона реляционного подхода, где сложные записи разбиваются на пустые таблицы, является одновременно и самой большой его слабостью [3]. Встроив определение отношений между различными частями БД в её структуру разработчики частично снимают

указанное противоречие [4]. Однако, с другой стороны, это означает преобразование реляционной БД обратно в сетевую [5].

Кроме того, отношения всегда связаны с ограничениями целостности и другими правилами электромагнитного воздействия, а именно [6]:

1. Не стирать записи параметров до окончания диагностического анализа.
2. Не принимать решений без введения предварительных данных.

Чтобы подобные правила стали встроенной частью БД, необходимо в этом случае формировать методы выражения межтабличных отношений [7]. Существует решение указанной проблемы, при котором все ограничивающие правила вводят в код приложений [8]. В некоторых реляционных БД правила хранятся в словарях данных как «хранимые процедуры», написанные в SQL и выполняемые при внесении изменений в БД [9].

Цель работы. Разработать процедуры, которые позволят связать ограничения целостности напрямую с отношениями БД. Это приведёт к качественно полезному расширению модели данных.

Основной материал исследования. Анализ предметной области по классификации ER – модели (Entity Relationship – связь сущностей) [10] определяет следующие основные категории: объекты, роли – объекты и связи между ними. Исходя из указанных категорий разработаем информационную (концептуальную) схему базы данных в комплексе сочетанных методов электромагнитного воздействия на биоструктуры.

Обозначим следующие объекты:

1. ПАЦИЕНТ; 2. КЭМВБ; 3. МЕТОДИКА.

Определим каждый объект набором параметров (атрибутов):

1. ПАЦИЕНТ (ФИО, дата рождения, пол, № регистрационной карточки, дата поступления);
2. КЭМВБ (№ регистрации, состав комплекса, уровень диагностики, форма исполнения, габариты);
3. МЕТОДИКА (наименование, форма ЭМП, частоты ЭМП, уровни мощности, продолжительность взаимодействия).

Здесь подчеркнуты ключевые параметры объектов, что позволяет выделить связи между ними (табл. 1).

Теперь концептуальная схема представляется ER-диаграммой (ERD), где множество объектов обозначается прямоугольниками, множество связей – ромбами. Концептуальная схема фрагмента БД, рассмотренного по результатам моделирования, представлена на рисунке.

Сформируем методику отображения информационной схемы БД на реляционную модель. Используем в данном случае фрагмент концептуальной схемы БД, изображенной в виде ERD. Здесь каждая сущность описывается в виде отношения.

Таблица 1

Связи между объектами в информационной структуре КЭМВБ

Наименование связи	Связываемые объекты
Назначение	Пациент, методика
Поддерживает	КЭМВБ, методика
Закреплён	Пациент, КЭМВБ

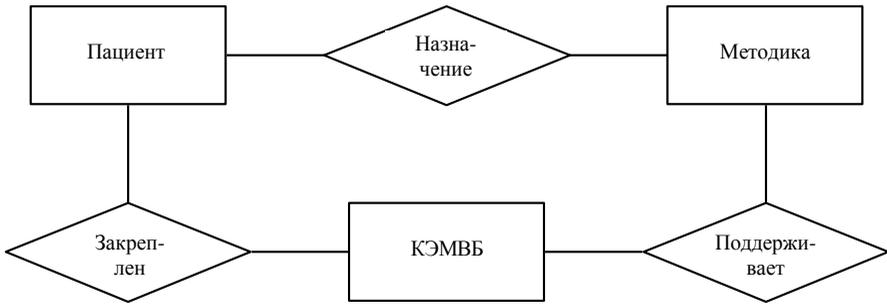


Рис. Фрагмент концептуальной схемы БД

Ключи зададим в виде параллельных штрихов #. Выполним одновременно оценку требуемого объёма памяти на хранение базы данных (байт). Составляющая 1-го фрагмента (табл. 2).

Таблица 2

Отношение Пациент

# ФИО	# Дата рождения	Пол	№ истории болезни	Дата поступления
50	10	1	3	10

Всего 74 байта. Составляющая 2-го фрагмента (табл. 3)

Таблица 3

Отношение КЭМ ВБ

# Номер регистрации	Состав комплекса	Уровень диагностики	Форма исполнения	Габаритные размеры
10	18	15	12	9

В данном отношении таблица занимает 64 байта. Составляющая 3-го фрагмента (табл. 4)

Таблица 4

Отношение Методика

# Наименование	Форма ЭМП	Частота ЭМП	Уровни мощности	Продолжительность взаимодействия
30	30	6	6	4

Данная таблица занимает 76 байт и на хранение всего фрагмента требуется 214 байт.

Известно, что основной принцип реляционной модели – устранять повторяющиеся поля и группы с помощью процесса, который называется нормализацией. Данная методология позволит удалить многозначные поля наших таблиц в процессе указанной нормализации. При этом сформированные выше таблицы преобразуются в первую нормальную форму или 1 NF. Ниже приведен процесс нормализации.

Для отношения Пациент определим функциональные зависимости в данном отношении

f: ФИО → пол; №истории болезни → ФИО

№истории болезни → пол; №истории болезни → дата поступления

Здесь имеется два ключа:

1. Номер истории болезни; 2. ФИО, дата рождения.

Выводы. Разработана методика формирования информационной модели БД для КЭМВБ и выполнена нормализация на конкретном примере, где приведен переход от четырёх отношений к двум с полной функциональной зависимостью. Подобный процесс нормализации позволяет достичь уровня, при котором вся схема базы данных будет находиться в определённой форме, поскольку в определённую форму перейдёт схема каждого отношения БД.

Список литературы: 1. Ульман Дж. Основы систем баз данных. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 334 с. 2. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы. – М.: Вильямс, 2000. – 384 с. 3. Дейт К. Введение в системы баз данных. – М.: Вильямс, 2001. – 1072 с. 4. Карпова Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация. – СПб.: Питер, 2001. – 304 с. 5. Мартин Дж. Организация баз данных в вычислительных системах. – М.: Мир, 1980. – 420 с. 6. Каратыгин С., Тихонов А., Долголатев В. Базы данных. – М.: АБФ, 1995. – Т.1 – 256 с., Т.2 – 330 с. 7. Кагаловский М.Р. Технология баз данных на персональных ЭВМ. – М.: Финансы и статистика, 1992. – 185 с. 8. Додж М., Кината К., Стинсон К. Эффективная работа с Excel 97. – СПб.: Питер, 1998. – 1072 с. 9. Вескес Дж. Л. Access и SQL Server: Примеры баз данных для Access и SQL Server. – М.: Лори, 1997. – 580 с. 10. Буг Г. Объектно-ориентированное проектирование с примерами применения. – М.: Конкорд, 1992. – 516 с.

Поступила в редакцию 28.02.2005