

Архитектура СУБД ЭРА

Содержание

Архитектура Базы данных GT.M.....	1
Содержание.....	2
1 Общие сведения.....	3
2 Архитектурные принципы и задачи.....	3
2.1 Организация данных и типизация.....	3
2.2 Подсистема базы данных.....	3
2.3 Языковая подсистема.....	4
2.4 Методы доступа.....	4
2.5 Журналирование и восстановление.....	5
2.6 Безопасность.....	5
2.7 Ограничения.....	5
3 Список изменений.....	5

1 Общие сведения

Данный документ определяет состав структурных элементов СУБД ЭРА, формирующих ее архитектуру.

2 Архитектурные принципы и задачи

СУБД ЭРА - это высокопроизводительный механизм базы данных «ключ-значение», оптимизированный для обработки транзакций (это тип, также называемый «без схемы» или «NoSQL») основная на базе данных с открытым исходным кодом GT.M. СУБД ЭРА также является платформой для разработки приложений и компилятором для стандартного языка M ISO, также известного как MUMPS.

СУБД ЭРА состоит из языковой подсистемы, подсистемы базы данных и утилит. Языковая подсистема и подсистема базы данных близко объединены, но каждый применим без другого. Язык и подсистемы базы данных разделяют организацию общих данных и печать.

Основой для построения архитектуры системы является обеспечение:

- Надежности - достигается благодаря журнализации изменений базы данных и обработки транзакций, многократного резервирования данных;
 - Скорости работы - обеспечение высокой производительности при обработке транзакций за счет особенностей хранения и обработки данных;
 - Гибкости конфигурации – обеспечение возможности каждому процессу распределять свои логические монолитные пространства имен глобальных переменных в произвольном количестве файлов базы данных с помощью файл глобального каталога либо в его рабочем каталоге, либо указывая логическое имя (OpenVMS), либо как переменную среды (Unix). Файл глобального каталога сопоставляет регион (диапазон имен глобальных переменных) с сегментом (имя файла или файл, указанный косвенно через логическое имя или переменную среды).
 - Адаптивности - позволяет дорабатывать и настраивать базу данных под потребности клиента и изменяющиеся условия рынка;
-

2.1 Организация данных и типизация

СУБД ЭРА имеет только два типа данных - канонические числа и строки. Строка - это любая произвольная последовательность байтов (включая нули). Строка, например «42», является каноническим числом. Типизация данных является динамической, и преобразование между двумя типами выполняется по мере необходимости «на лету»: 1+ «42»дает результат 43, а первый символ 43is 4.

Существует только одна структура данных - многомерные разреженные массивы (узлы ключ-значение, поддеревья и ассоциативная память - все равно допустимые описания) с до 32 индексов. Скаляр можно рассматривать как элемент массива с нулевыми индексами. Узлы с различным количеством индексов (включая один узел без индексов) могут свободно сосуществовать в одном массиве.

2.2 Подсистема базы данных

Логическая база данных процесса СУБД ЭРА состоит из одного или нескольких пространств имен глобальных переменных, каждое из которых состоит из неограниченного числа глобальных переменных. Для каждого пространства имен глобальных переменных глобальный каталог сопоставляет глобаль-

ные переменные с файлами базы данных, в которых они фактически находятся. Неограниченное количество глобальных переменных может поместиться в одном файле базы данных; глобальная переменная должна помещаться в один файл базы данных.

Файл базы данных может состоять из 224М (276 168 704) блоков базы данных. Блок базы данных кратен 512 байтам, а максимальный размер - 65 024 байта. Обычно используемые размеры блока составляют 4 КБ, 8 КБ и 16 КБ, поэтому при размере блока 8 КБ отдельная глобальная переменная может вырасти до 1792 ГБ. Узел глобальной переменной (глобальная переменная, индексы плюс значение) должен помещаться в один блок базы данных, и каждый блок имеет 16-байтовые накладные расходы. Таким образом, самый большой узел, который поместится в базе данных с размером блока 4 КБ, составляет 4080 байт. Ключ (глобальная переменная плюс индексы) может иметь длину до 255 байт.

Механизм базы данных не имеет демонов (daemons), и процессы, обращающиеся к базе данных, работают с обычными идентификаторами пользователей и групп - процесс имеет доступ к файлу базы данных тогда и только тогда, когда владение и разрешения этого файла базы данных (плюс любое многоуровневое управление доступом например SELinux) разрешает доступ. Каждый процесс имеет в своем адресном пространстве всю логику, необходимую для управления базой данных, а процессы взаимодействуют друг с другом для управления файлами базы данных. Когда файл базы данных ведется в журнал, обновления записываются в файлы журнала перед записью в файлы базы данных, а в случае сбоя системы файлы базы данных могут быть восстановлены из файлов журнала.

Механизм базы данных также поддерживает обработку транзакций.

2.3 Языковая подсистема

В отличие от базы данных, где узлы глобальных переменных должны помещаться в блоке базы данных, строки локальных переменных могут увеличиваться до 1 МБ. Среда выполнения СУБД ЭРА обеспечивает динамическое распределение памяти со сборкой мусора. Количество локальных переменных и количество узлов в локальных переменных ограничено только хранилищем, доступным процессу. Область видимости локальной переменной по умолчанию - это время жизни процесса. Локальные переменные, созданные в подпрограммах с помощью команды New, имеют более ограниченную область действия.

Подпрограммы СУБД ЭРА динамически компилируются и связываются для выполнения в адресном пространстве каждого процесса. За исключением 32-разрядной реализации СУБД ЭРА для платформы x86 GNU / Linux, объектные модули также могут быть размещены в разделяемых библиотеках с помощью стандартной команды ld, и в этом случае используется общая память. Это важно, потому что такое приложение, как VistA, имеет более 20 000 подпрограмм, скомпилированный объектный код которых превышает 200 МБ. В крупной больнице, где работает VistA, могут одновременно работать тысячи пользовательских процессов.

За некоторыми небольшими исключениями, СУБД ЭРА включает почти полную реализацию стандарта ISO M (по историческим причинам известный как MUMPS).

В СУБД ЭРА код M может свободно вызывать код C (или код на других языках с интерфейсом, совместимым с C), а код C может свободно вызывать код M (так что программа верхнего уровня может быть C main ()).

Веб-сервисы, написанные на СУБД ЭРА, могут быть развернуты на Интернет-суперсервере, таком как inetd или xinetd. Веб-приложения могут использовать многоуровневое программное обеспечение, такое как EWD или CFMumps.

2.4 Методы доступа

Стандартный метод доступа (Буфферизированные глобали) обеспечивает доступ к базе данных с использованием системы кэширование, оптимизированной для работы с высокой производительностью. Для увеличения скорости работы может быть использован метод доступа с использованием процедуры Сопоставленной Памяти, что позволяет целым регионам базы данных быть соотносительными с виртуальным адресным пространством. Для исключительной пропускной способности на выбранных платформах база данных отображается в виртуальной памяти, доступ к которой осуществляется с использованием 64-битных указателей (VLM).

2.5 Журналирование и восстановление

Все изменения базы данных могут журналироваться. Доступны два типа журналирования, один из которых позволяет сохранять информацию об изменениях вместе с предыдущим состоянием дисковых блоков, а другой – только информацию об изменениях.

2.6 Безопасность

СУБД ЭРА поддерживает механизмы безопасности основной операционной системы для управления доступом.

2.7 Ограничения

GT.M использует следующие ограничения.

- Длина строки - до 32,508 байт
 - Числа – 18 разрядная точность в диапазоне от 10^{-43} до 10^{+46}
 - Переменные – В СУБД ЭРА нет ограничений по количеству или размеру.
 - Размер ключа – до 255 байт
 - Размер нода – до 32К байе для суммы сабскрипта+данные отдельной M ноды
 - Размер блока – определяется пользователем по регионам от 512 до 65,024 байт кратно 512
-

3 Список изменений

Версия	Дата	Внесенные изменения	Исполнитель
1.0			