

записи равна 2,2 петабайтам на 1 грамм биологического материала. Эксперимент показал надёжность считывания информации 100 %. Теоретически, эта схема способна масштабироваться в пределах, превышающих объёмы всей существующей цифровой информации.

Исходя из нынешнего технологического прогресса в области синтеза и секвенирования (определение аминокислотной или нуклеотидной последовательности), носители ДНК для записи информации должны появиться в открытой продаже в течение десяти лет. Хотя ДНК позволяет хранить информацию тысячелетиями, первые коммерческие носители будут продаваться с гарантией до 50-ти лет.

На сегодняшний день стоимость кодирования информации в ДНК оценивается примерно в \$12400 за мегабайт, стоимость считывания – \$220 за 1 МБ. В течение десятилетия цены должны упасть на несколько порядков.

Данных становится в мире всё больше, и всё острее встаёт проблема их хранения. Жёсткие диски занимают много места, требуют особых условий хранения и со временем разрушаются. В то же время единственным ограничением для хранения информации в ДНК является стоимость метода. Хотя не следует также забывать, что с технологиями, доступными сегодня, на расшифровку ДНК и получение информации требуется около двух недель. Поэтому данный метод не подходит тем, кому необходимо моментальное получение данных.

Литература

1. DNA digital data storage [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: http://en.wikipedia.org/wiki/DNA_digital_data_storage. – Дата доступа: 10.02.2015.

В.В. Колоцей (УО «ГГУ им. Ф. Скорины», Гомель)

Науч. рук. **В.Н. Леванцов**, ст. преподаватель

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ PostgreSQL

PostgreSQL – это мощная объектно-реляционная система управления базами данных с открытыми исходными текстами. Она разрабатывается на протяжении более 15 лет и улучшает архитектуру, чем завоевала репутацию надёжной, ингерированной и масштабируемой СУБД. Она запускается на всех основных платформах, включая Linux, UNIX (AIX, BSD, HP-UX, SGI IRIX, Mac OS X, Solaris, Tru64),

и Windows. Она включает большинство типов данных SQL92 и SQL99, включая INTEGER, NUMERIC, BOOLEAN, CHAR, VARCHAR, DATE, INTERVAL, и TIMESTAMP. Она также поддерживает хранение больших двоичных объектов (BLOB's), включая картинки, звук, или видео. Она имеет API для C/C++, Java, Perl, Python, Ruby, Tcl, ODBC, и многие другие.

Являясь СУБД класса предприятия, PostgreSQL предоставляет такие особенности как Multi-Version Concurrency Control (MVCC), восстановление по точке во времени, табличное пространство, асинхронная репликация, вложенные транзакции (точки сохранения), горячее резервирование, планировщик/оптимизатор запросов, и упреждающее журналирование на случай поломки. Он поддерживает международные кодировки, в том числе и многобайтовые, при использовании различных кодировок можно использовать сортировку и полнотекстовый поиск, различать регистр. Большое количество подконтрольных данных и большое число одновременно работающих пользователей, тем не менее, не сильно влияет на масштабируемость системы. Есть действующие PostgreSQL системы, которые управляют более чем 4 терабайтами данных.

PostgreSQL базируется на языке SQL и поддерживает многие из возможностей стандарта SQL:2011.

На данный момент (версия 9.2.1), в PostgreSQL имеются следующие ограничения:

- максимальный размер базы данных – нет ограничений;
- максимальный размер таблицы – 32 Тбайт;
- максимальный размер записи – 1,6 Тбайт;
- максимальный размер поля – 1 Гбайт;
- максимум записей в таблице – нет ограничений;
- максимум полей в записи – 250—1600.

Сильными сторонами PostgreSQL считаются:

- поддержка БД практически неограниченного размера;
- мощные и надёжные механизмы транзакций и репликации;
- расширяемая система встроенных языков программирования: в стандартной поставке поддерживаются PL/pgSQL, PL/Perl, PL/Python и PL/Tcl; дополнительно можно использовать PL/Java, PL/PHP, PL/Py, PL/R, PL/Ruby, PL/Scheme, PL/sh и PL/V8, а также имеется поддержка загрузки C-совместимых модулей;
- наследование;
- легкая расширяемость.

Команда разработчиков PostgreSQL ориентируется на соответствие стандартам. Его реализация SQL полностью соответствует ANSI-SQL 92/99 стандартам. Он имеет полную поддержку вложенных запросов (включая выбор из FROM), уровень чтения только зафиксированных данных и сериализуемые транзакции. И так как PostgreSQL имеет полностью реляционный системный каталог, поддерживающий множество схем баз данных, его каталог также доступен посредством информационной схемы в соответствии со стандартом SQL.

Средства обеспечения целостности данных включают составные первичные ключи, внешние ключи с поддержкой запрета и каскадирования изменений/удалений, проверку ограничений (constraints), ограничения уникальности и ограничения на непустые значения.

PostgreSQL включает в себя набор расширений и улучшений. Например, табличное наследование, систему правил, и события базы данных. Табличное наследование придает созданию таблиц объектно-ориентированный уклон, позволяющий при создании базы данных наследовать новые таблицы от старых, рассматривая их как базовые классы. Более того, PostgreSQL поддерживает как одиночное, так и множественное наследование.

Система правил, также называемая системой перезаписи запросов, позволяет при разработке базы данных создавать правила, которые задают определенные операции над заданными таблицами или представлениями, и динамически преобразовывать их в другие операции в процессе выполнения.

Согласно результатам автоматизированного исследования различного ПО на предмет ошибок, в исходном коде PostgreSQL было найдено 20 проблемных мест на 775 000 строк исходного кода (в среднем, одна ошибка на 39 000 строк кода). Для сравнения: MySQL – 97 проблем, одна ошибка на 4 000 строк кода; FreeBSD (целиком) – 306 проблем, одна ошибка на 4 000 строк кода; Linux (только ядро) – 950 проблем, одна ошибка на 10 000 строк кода.

Исходный код PostgreSQL доступен под наиболее либеральной из открытых лицензий – лицензией BSD. Эта лицензия дает право свободно использовать, модифицировать и распространять PostgreSQL в любой форме, с открытым или закрытым исходным кодом. Таким образом, PostgreSQL это не только мощная система управления базами данных, позволяющая обеспечить деятельность организации, но и платформа разработки для построения приложений, требующих использования реляционной СУБД.