

Маргойт А.Э.

студент магистратуры

1 курс, факультет «ФФиПИ»

Юго-Западный Государственный Университет

Россия, г. Курск

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ БАЗ ДАННЫХ, ПОЛУЧЕННЫХ РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ

***Аннотация:** в данной статье будет рассмотрена эффективность пространственных баз данных, полученных различными методами на основе скоростных качеств каждой. Будет оценено время отклика на различные запрос с целью найти закономерность и выяснить эффективность выражения пространственной базы данных через методы.*

***Ключевые слова:** пространственная база данных, кривая Гильберта, четная адресация.*

***Annotation:** In this article, we will consider the effectiveness of spatial databases obtained by different methods based on the speed qualities of each. The response time for various requests will be evaluated in order to find a regularity and to find out the efficiency of the spatial database expression through methods*

***Key words:** spatial database, Hilbert curve, even addressing.*

Обработка растровый данных пространственных объектов является актуальной задачей на настоящий момент^[1-10]. При использовании пространственной базы данных для этих целей, одним из важных параметров является скорость обработки запроса. Для сравнения эффективности пространственных баз данных, полученных различными методами - прямая запись по Гильбертовой кривой, использования метода четной адресации для записи Гильбертовой кривой^[5] и использование квадродерева для записи по Гильбертовой кривой, необходим ресурсоемкий запрос, позволяющий более

точно отобразить разницу в скорости работы с базой данных. Таким запросом может служить поиск объектов в пространстве на ограниченной области с дополнительным условием^[10].

В данной статье использовалось пространство со 112 объектами, каждое из которых имело дополнительную численную характеристику. После чего осуществлялась запись в отдельную базу данных, используя один из методов.

Первый метод предполагает минимальную обработку изображения. Алгоритм метода заключается в том, что производится обход всех пикселей изображения по кривой Гильберта и на получившемся отрезке размечаются входящие в него меньшие отрезки, принадлежащие определенным объектам. Из получившихся отрезков формируется массив данных, которые будут описывать все объекты изображения: номер объекта и связанный с ним набор отрезков на кривой Гильберта. Для уменьшения объема данных отрезок записывается в виде 2 значений – адреса начального пикселя отрезка и длины отрезка. Итог занимаемой памяти – 0,15 Мб.

Второй метод основан на обработке получившихся в ходе действий, схожих с действиями в 1 методе, данных в целях уменьшения объема занимаемой памяти. Для этого по определенному принципу отрезок пикселей на кривой Гильберта записывается не в виде 2 значений, а в виде одного – кода, получившегося путем преобразования адреса начального пикселя отрезка и длины данного отрезка, из которого возможно извлечь все необходимые данные для локализации отрезка. Ценой за это становится увеличенное время обработки изображения и записи в базу данных, а также увеличение числа записей. В данном сравнении метод модифицируется, создавая отдельный столбец для длины отрезка, чья длина кратна степени 2, для того чтобы исключить временное влияние расшифровки кода записи на конечный результат. Итог занимаемой памяти – 0,4 Мб.

Третий метод предварительно разбивает изображение на квадранты, используя самоподобную кривую Гильберта в качестве образца, и

индексирует получившиеся области^[2]. Разбиение идет в соответствии с уровнями в кривой, благодаря чему каждый пиксель становится возможным описать в виде набора индексов квадрантов, которым он принадлежит. В дальнейшем, отрезки пикселей на кривой, рассматриваются только в пределах квадрантов, что значительно увеличивает количество отрезков пикселей, принадлежащих объектам, путем их дробления в целях соответствия границам квадрантов. Подобное увеличение занимаемой памяти в большинстве случаев компенсируется скоростью обработки запросов к базе данных за счет обращения к квадрантам с постепенно увеличивающимся уровнем. Итог занимаемой памяти – 1,4 Мб.

Таблица 1 – Сравнение

	1	2	3	4	5
Прямая запись	7,06 сек	2,84 сек	12,2 сек	5,84 сек	44,38 сек
Четная адресация	12,56 сек	8,32 сек	16,1 сек	21,15 сек	86,44 сек
Квадродерево	7,59 сек	6,4 сек	11,31 сек	10,87 сек	37,62 сек

При осуществлении 5 разных запросов к каждой базе данных, получилась пропорциональность в скорости совершения запросов относительно базы данных. Так, если взять за эталон базу данных, полученную по 1-ому методу (прямая запись по Гильбертовой кривой), база данных, полученная с помощью метода четной адресации, отвечает на запрос в 2-4 раза медленней. База данных, основанная на методе квадродерева, отвечала на запросы нестабильно, быстрее или медленней эталона в зависимости от выделенной области.

Использованные источники:

1. Атакищев О.И. Отображение графической и атрибутивной информации фрагментов изображения, представленных линейными

квадродеревьями, на основе операция реляционной алгебры [Текст] / О.И. Атакищев, А.В. Белов, В.Г. Белов / Научные технологии. 2012. Т. 13. № 9. С. 34-37.

2. Белов А.В. Представление квадродеревьев бинарными деревьями [Текст] / А.В. Белов, Т.М. Белова / Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. 2013. № 1. С. 12-15.

3. Белов А.В. Способы хранения растровых данных на основе квадродеревьев в системах поддержки принятия решений [Текст] / А.В. Белов, Т.М. Белова // Известия Юго-Западного государственного университета. 2012. № 4-2 (43). С. 84-87.

4. Белова Т.М. Структура программы для представления алгоритмов управления процессом тестирования с помощью структуры данных [Текст] / Т.М. Белова, В.Г. Белов, К.А. Жерденко // Информационные системы и технологии: материалы докладов II Международной научно-практической заочной конференции «ИСТ -2016». – Курск, ЗАО «Университетская книга», 2016. – С. 52 -54.

5. Белов В.Г. Представление пространственных объектов отрезками кривых, заполняющих растровое пространство [Текст] / В.Г. Белов, Т.М. Белова // Интеллектуальные информационные системы: тенденции, проблемы, перспективы. Материалы докладов IV международной заочной научно-практической конференции «ИИС-2016» (20 января 2017 г.). – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2017. – С. 8 -11.

6. Белова Т.М. Представление параллельных и асинхронных алгоритмов в виде структур данных [Текст] / Т.М. Белова, Е.С. Кофанова, А.С. Тулупцева // Интеллектуальные информационные системы: тенденции, проблемы, перспективы. Материалы докладов IV международной заочной научно-практической конференции «ИИС-2016» (20 января 2017 г.). – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2017. – С. 11 -12.

7. Белов В.Г. Способ кодирования для растровой формы представления пространственных объектов [Текст] / В.Г. Белов, Т.М. Белова // Оптико-электронные приборы и устройства в системах распознавания образов, обработки изображений и символьной информации. Распознавание 2017. Сборник материалов XIII Международной научно-технической конференции (16 – 19 мая 2017 г.). – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2017. – С. 63-64.

8. Атакищев, О.И. Трехуровневая объектно-ориентированная модель организации параллельных асинхронных вычислительных процессов в ГИС [Текст] / О.И. Атакищев, Т.М. Белова, М.В. Белов // Известия Курск. гос. техн. ун-та. - 2004. - №2(13). - С. 67-72.

9. Белов В.Г. Определение пересечения пространственных объектов, представленных в растровой форме, с помощью модифицированных В PLUS деревьев [Текст] / В.Г. Белов, Т.М. Белова // Информационные системы и технологии. Сборник материалов III Международной научно-технической конференции. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2017. – С. 56 - 58.

10. Белов В.Г. Определение пересечения пространственных объектов, представленных в растровой форме, с помощью операции естественного соединения [Текст] / В.Г. Белов, Т.М. Белова // Инфотелекоммуникации и космические технологии: состояние, проблемы и пути решения: сборник научных статей по материалам I Всероссийской науч.-практ. конф.: в 2 ч. – Ч. 1 / редкол.: В. Г. Андронов (отв. ред.) [и др.]; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2017. – С. 333 – 335.