



В данном случае опытным путем было установлено, что изменение значения нижнего порога фильтрации почти никак или даже совсем никак не влияет на результат обработки (рисунок 2).

Исходя из этого имеет смысл менять только значение верхнего порога фильтрации. Результаты обработки с различными значениями верхнего порога приведены на рисунке 3.

При значении верхнего порога равном 25-130 на изображении остаются некоторые избыточные границы, при значении равном 150 эти границы частично начинают пропадать, при значении равном 170 эти границы пропадут еще больше, однако начинают ухудшаться и границы букв и цифр, при значениях равных 200-220 границы букв и цифр становятся еще хуже. Поэтому самым оптимальным вариантом в данном эксперименте можно принять значение верхнего порога равным 170.

Исходя из полученных результатов можно сделать вывод, что качество выделения границ зависит от порогов фильтрации, которые задаются пользователем в процессе проведения эксперимента, изначально они неизвестны и подбираются для каждого изображения индивидуально.

Литература

1 Оператор Кэнни [Электронный ресурс] // Википедия: электронная энциклопедия. 2001-2019. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Оператор_Кэнни (дата обращения: 09.05.2019).

2 Клюев А. В., Аристов Г. В. Определение параметров микроструктуры металлов методами компьютерного зрения (Пермский Национальный Исследовательский Политехнический Университет, Пермь).

А.А. Семенова, Е.И. Чигарина

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕПЛИКАЦИИ ДАННЫХ В MS SQL SERVER

(Самарский университет)

Репликация представляет собой набор технологий копирования и распространения данных и объектов баз данных между базами данных, а также синхронизации баз данных для поддержания отложенной согласованности [1]. Отложенная согласованность предполагает синхронизацию данных не постоянную, а через указанный промежуток времени. Репликация позволяет распространять данные удаленным или мобильным пользователям по локальным или глобальным сетям.

В разных программных продуктах по-своему реализован механизм репликации. Но существуют общие принципы ее реализации. При реализации репликации используются такие понятия, как «издатель», «подписчик», «статья». Издателем является сервер, отправляющий информацию. Подписчиком – соот-



ветственно принимающий сервер. Статья – набор данных или объектов базы данных, передаваемых от издателя подписчику.

В данной работе решается задача анализа различных типов репликации данных в MS SQL Server с формулировкой рекомендаций по их использованию.

В MS SQL Server реализовано три типа репликации: репликация моментальных снимков, репликация транзакций и репликация слиянием. При репликации моментальных снимков подписчики получают полностью новый набор данных, который заменяет прежний [2]. При репликации транзакций передаются только изменения данных и схемы на издателе. При репликации слиянием отслеживаются изменения в базе данных, а затем синхронизируются с базами данных издателя и подписчика.

Для реализации репликации в MS SQL Server использовался выпуск SQL Server 2017 Developer Edition, SQL Server Management Studio для конфигурирования и управления. Для подсчета времени репликации применялся сервис SQL Server Profiler. Для сравнительного анализа использования тех или иных видов репликации данных тиражировались различные виды статей; разное количество таблиц и записей; различные виды ограничений целостности.

В MS SQL Server в каждом типе репликации есть возможность публикации разного набора статей:

- 1) ограничение первичного ключа можно публиковать, используя репликацию моментальных снимков и слияния;
- 2) пользовательскую статистику, значения по умолчанию, правила, атрибут разреженного столбца – с помощью репликации моментальных снимков и транзакций;
- 3) хранимые процедуры INSERT, UPDATE, DELETE – с помощью репликации транзакций и слияния.

Для того чтобы выяснить, влияет ли ограничение целостности на продолжительность тиражирования данных, было проведено измерение времени репликации двух таблиц с различными видами ограничений целостности. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Исследование времени тиражирования от видов ограничений целостности

Ограничение целостности	Репликация моментальных снимков (сек)	Репликация транзакций (сек)	Репликация слиянием (сек)
Без учета ограничения целостности	6,76	6,31	1,31
Простой внешний ключ	7,10	6,42	1,33
Составной внешний ключ	7,17	6,50	1,41
Уникальный ключ	6,77	6,36	1,35



Из таблицы видно, что уникальный ключ не влияет на тиражирование данных, а внешний ключ увеличивает время репликации. Быстрее всего выполняется репликация слиянием, а дольше всего – моментальных снимков.

Далее было проведено исследование зависимости времени тиражирования от объектов баз данных для разных типов репликации. Результаты исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Исследование времени тиражирования от объектов баз данных

Объекты базы данных	Репликация моментальных снимков (сек)	Репликация транзакций (сек)	Репликация слиянием (сек)
Хранимая процедура	6,45	6,86	1,72
Хранимая функция	6,74	7,07	1,96
Представления	7,33	8,01	2,21
Триггер	8,27	9,51	2,49

Из таблицы видно, что меньше всего времени занимает тиражирование хранимой процедуры, а дольше всего – тиражирование триггеров. Самой быстрой является репликация слиянием, а самой медленной – репликация транзакций.

Сформировав график (рисунок 2) зависимости времени репликации от количества публикуемых таблиц было выяснено, что с ростом количества таблиц растет время репликации. Самым быстрым типом репликации является репликация слиянием, а самым медленным – репликация моментальных снимков.

При исследовании зависимости времени репликации от количества публикуемых записей в таблице (рисунок 3) оказалось, что с ростом количества записей увеличивается и время тиражирования, при этом быстрее всего выполняется репликация слиянием.

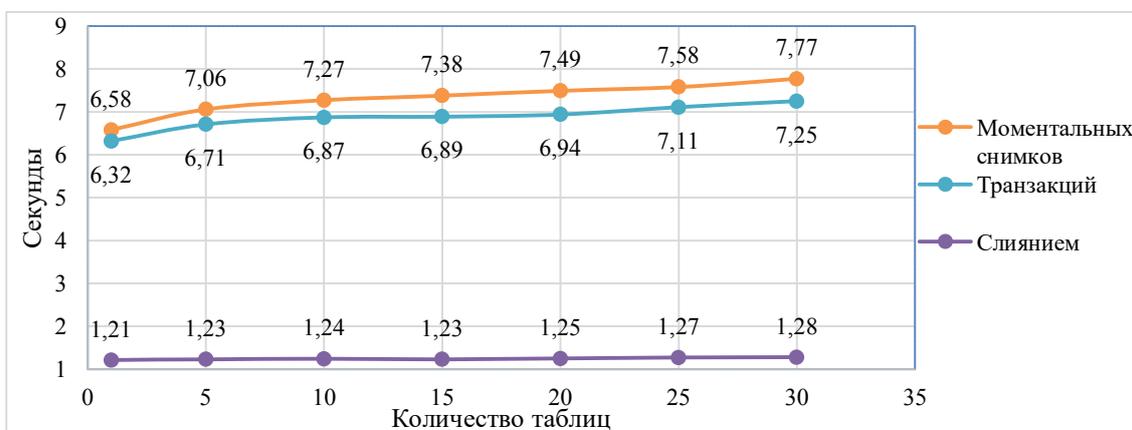


Рисунок 2 – Зависимость времени репликации от количества таблиц

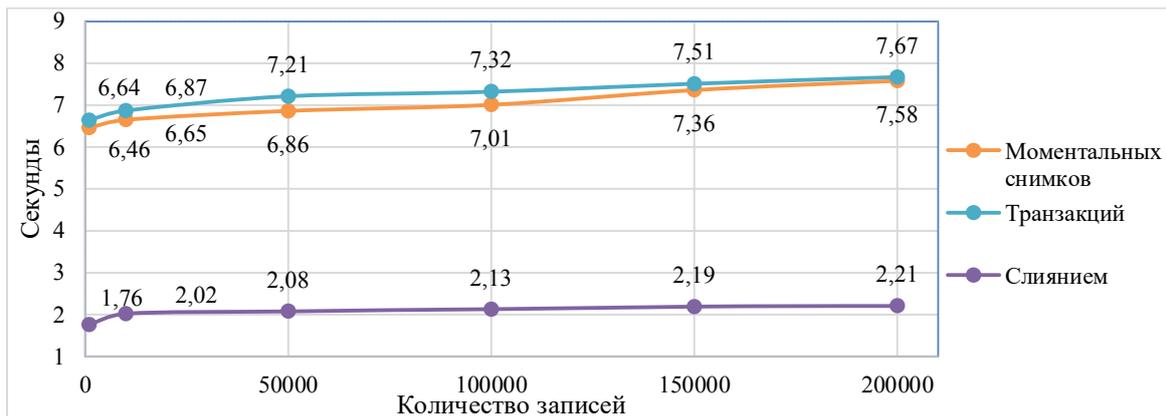


Рисунок 3 – Зависимость времени репликации от количества записей в таблице

Так как в репликации транзакций сначала выполняется моментальный снимок, а затем передаются подписчикам только последующие изменения, была исследована зависимость времени тиражирования от количества новых записей, если подписка уже была создана. В таблице изначально присутствовало 25000 записей. Результаты представлены на рисунке 4. Из графика видно, что репликация транзакций выполняется существенно быстрее.

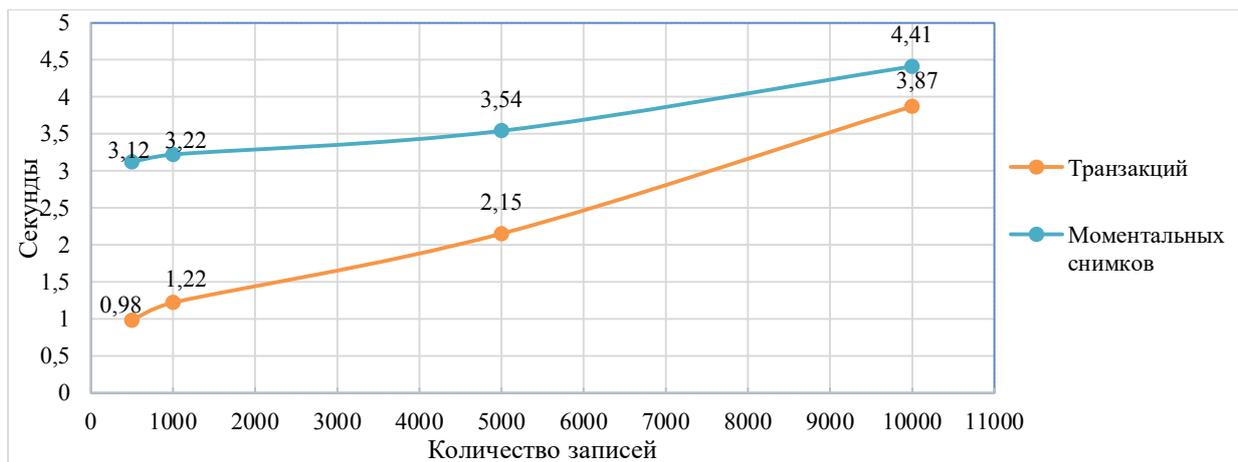


Рисунок 4 – Зависимость времени репликации от количества новых записей в таблице

Также было проведено исследование зависимости времени репликации от количества публикуемых записей в таблице, если было произведено их редактирование на издателе. В таблице было 25000 записей, при этом редактировалось разное количество записей. Результат исследования продемонстрирован на рисунке 5. В результате выяснилось, что репликация транзакций при большом количестве отредактированных публикуемых записей выполняется быстрее.

В результате анализа проведенных исследований были разработаны следующие рекомендации. Если необходимо публиковать пользовательскую статистику, значения по умолчанию, правила или атрибут разреженного столбца следует использовать репликацию моментальных снимков и репликацию транзакций. Лучше создавать связи между таблицами с помощью простого внешнего ключа.

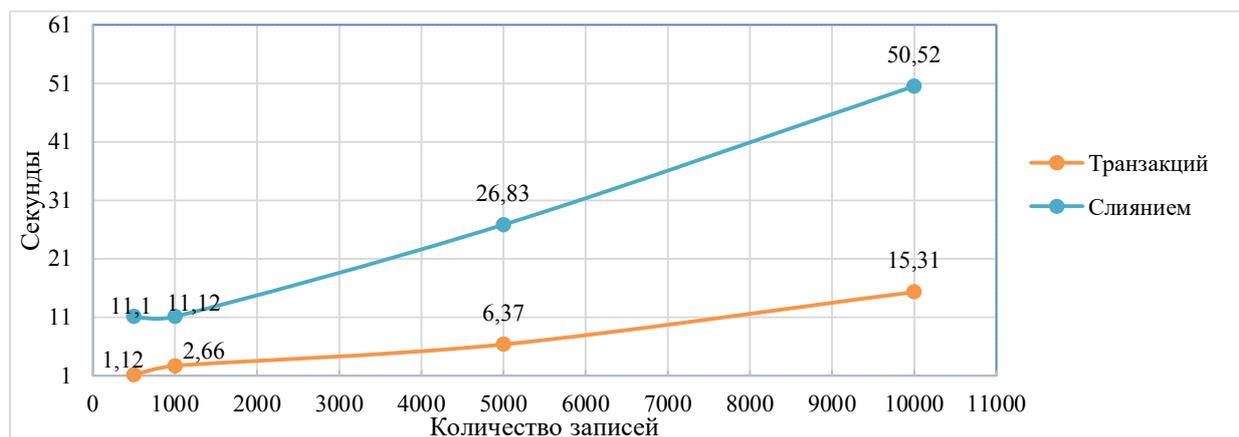


Рисунок 5 – Зависимость времени репликации от количества публикуемых записей в таблице, если было произведено их редактирование на издателе

Хранимые процедуры, хранимые функции, представления и триггеры быстрее всего тиражируются с использованием репликации слиянием. Для более быстрой передачи целой базы данных и большого количества записей единоразово использовать репликацию слиянием. Также она необходима, если данные изменяются и на издателе, и на подписчике. Если данные часто редактируются, добавляются, удаляются, рекомендуется воспользоваться репликацией транзакций. Репликация моментальных снимков необходима, когда требуется полное обновление данных.

Литература

1. Репликация Microsoft SQL Server 2005/2008 [Текст]: сборник статей от сообщества SQL.RU / Под ред. А. Гладченко и В. Щербинина. – Москва: ЭКОМ Паблшерз, 2009. – 282 с.: ил.
2. Чигарина, Е.И. Базы данных [Текст]: учебное пособие / Е.И. Чигарина. – Самара: СГАУ, 2015. – 208 с.

А.В. Серебряков¹, П.В. Трешников², Л.С. Зеленко¹

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ РАБОЧИХ МЕСТ СТРОПАЛЬЩИКОВ И ПРОВЕРЯЮЩИХ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ОКРАСКИ ДЕТАЛЕЙ

(¹ Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королёва

² ООО Научно-внедренческая фирма «Сенсоры. Модули. Системы»)

Современные технологические производства могут быть достаточно сложными в организации и иметь большое количество параметров и процессов, которые необходимо поддерживать в заданных режимах. Так, например, для технологического процесса окраски деталей необходимо постоянно поддерживать: