

УДК 004

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БЫСТРОДЕЙСТВИЯ ИНТЕРФЕЙСОВ ДОСТУПА К ДАННЫМ ADO, dbEXPRESS И ADO.NET НА ПРИМЕРЕ MICROSOFT SQL SERVER

Макарцев Егор Владимирович

магистрант

Российский государственный социальный университет, Москва

Yvm2011@gmail.com

Аннотация. Сравняется быстродействие интерфейсов доступа к данным ADO, dbExpress и ADO.NET при различных нагрузках с помощью метода стресс-тестирования. На основе полученных результатов даются рекомендации по применению интерфейсов доступа к данным ADO, dbExpress и ADO.NET в различных видах многопользовательских информационных систем.

Ключевые слова: информационная система; интерфейс доступа к данным; ADO; dbExpress; ADO.NET.

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF SPEED OF INTERFACES OF ACCESS TO DATA OF ADO, dbEXPRESS, ADO.NET ON THE EXAMPLE OF MICROSOFT SQL SERVER

Makartsev Egor Vladimirovich

undergraduate

Russian state social university, Moscow

Abstract. Speed of interfaces of access to data of ADO, dbExpress and is compared ADO.NET at various loadings by means of a stress testing method. On the basis of the received results recommendations about use of interfaces of access to data of ADO, dbExpress and ADO.NET in different types of the multiuser information systems are made.

Key words: information system; interface of access to data; ADO; dbExpress; ADO.NET.

В [1] обоснована возможность применения сравнения быстродействия интерфейсов доступа (ИД) к базам в данных в целях оптимизации быстродействия многопользовательских информационных систем. А также применение для сравнения быстродействия интерфейсов доступа к базам в данных методов стресс-тестирования и описана их сущность.

Это даёт возможность осуществить сравнительный анализ быстродействия трёх наиболее распространённых ИД, а именно ADO, dbExpress и ADO.NET с помощью стресс-тестов (СТ) основанных на потоках.

Для проведения тестовых испытаний согласно [1] на языках программирования Delphi и C# разработаны специальные тестовые программы (ТП), которые создают необходимую нагрузку на соответствующий ИД (Рис. 1-3).

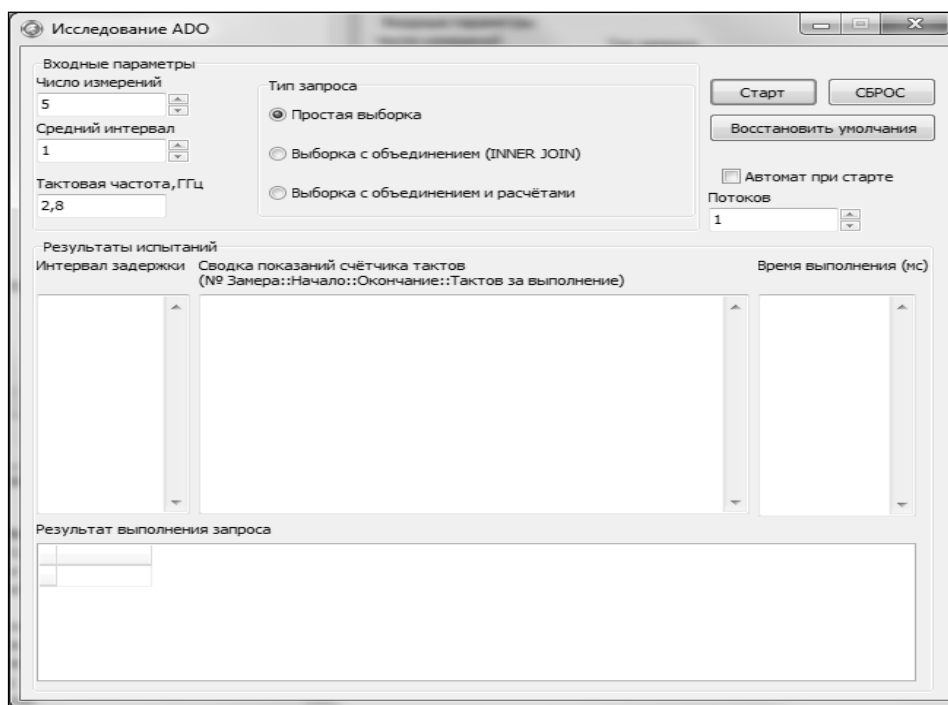


Рисунок 1.Тестовая программа для ADO

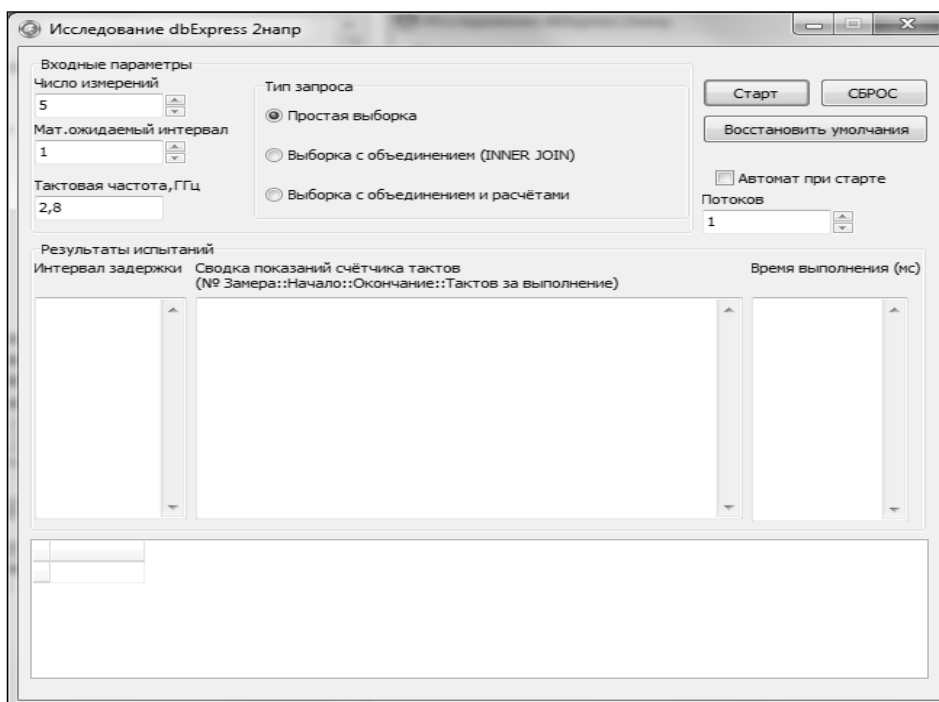


Рисунок 2.Тестовая программа для dbExpress

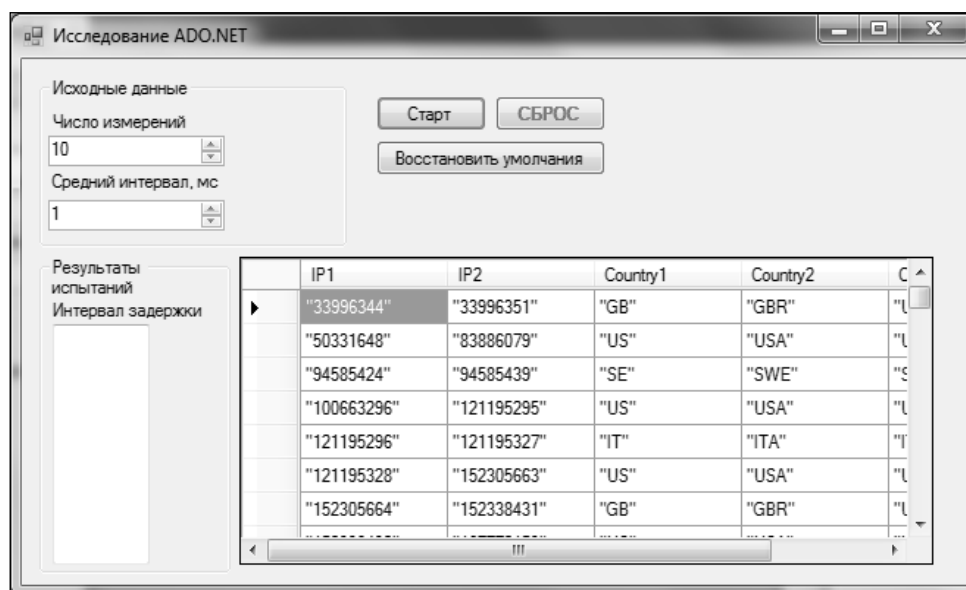


Рисунок 3.Тестовая программа для ADO.NET

Для проведения СТ в качестве экспериментального стенда (ЭС) использован персональный компьютер (ПК) на базе четырёх ядерного процессора Intel Core i5-2300. Подробные характеристики ЭС представлены в таблице 1.

Характеристики экспериментального стенда

№	Характеристика	Значение	
1	Процессор:	Intel Core i5-2300	
	Тип		
	Количество ядер		4
	Тактовая частота, ГГц		2,8
	Внутренняя разрядность, бит		64
2	Оперативная память, Гб	8	
3	Операционная система:	Microsoft Windows 7	
	Версия		SP1
	Разрядность, бит		64

На ЭС установлена СУБД Microsoft SQL Server (MS SQL) 2008R2, к которой присоединена тестовая БД. Имя экземпляра этой СУБД и параметры авторизации жёстко зафиксированы непосредственно в самих ТП.

ТП располагаются непосредственно на жёстком диске ЭС.

Так как программы, разработанные на базе платформы .NET Framework выполняются в среде виртуальной машины CLR [3] применение таймера процессора при исследовании ADO.NET невозможно. Поэтому на ЭС установлена система программирования Visual Studio 2010. Для использования встроенного в неё профилировщика ТП для ADO.NET расположена в папке со своим исходным кодом и запускается не посредственно из среды разработки.

ТП для исследования остальных ИД имеют собственные средства измерения быстродействия, основанные на таймере процессора [2].

ТП направляют запросы к тестовой БД с интервалами, которые задаются встроенным в них генератором псевдослучайных чисел согласно экспоненциальному закону распределения, так как обращения к БД, которые происходят в процессе работы пользователя с многопользовательской информационной системой являются последовательными свершениями одного и того же события [4].

Значения времени выполнения запросов, полученные в ходе СТ для ADO и dbExpress, обрабатываем простым усреднением по формуле (2).

$$t_{\text{cp}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{n} \quad (2)$$

где t_{cp} – среднее время выполнения запроса; t_i – время выполнения i -го запроса; n – число измерений.

Результаты экспериментов для ADO.NET обрабатываем на основе данных предоставляемых профилировщиком [И8] по формуле 3.

$$t_{\text{cp}} = \frac{t_{\text{сумм}}}{m} \quad (3)$$

где $t_{\text{сумм}}$ – суммарное время выполнения всех вызовов тестового метода (аналог $\sum_{i=1}^n t_i$ из формулы (2)); m – число вызовов тестового метода (аналог n из формулы (2)).

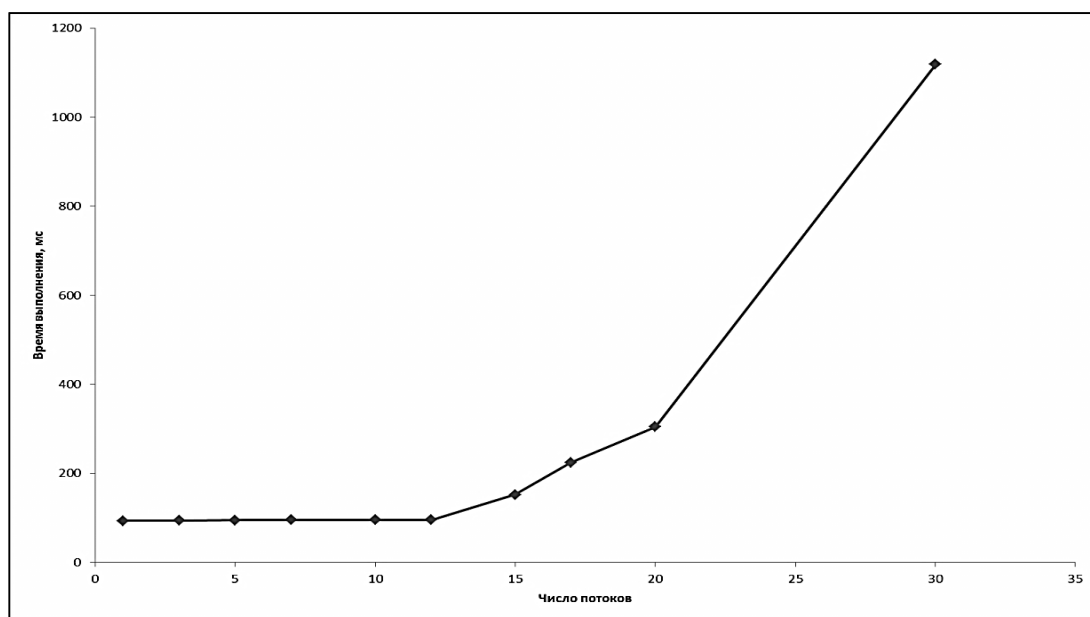


Рисунок 4. Нагрузочная кривая ИД ADO

Анализ экспериментальных данных для всех ИД целесообразно провести путём построения графиков зависимостей среднего времени выполнения запросов от числа потоков (нагрузочных кривых (НК)), составления таблиц характеристических значений (минимальное время выполнения и нагрузка, при которой происходит отказ ИД) и сравнения результатов полученных для различных ИД между собой.

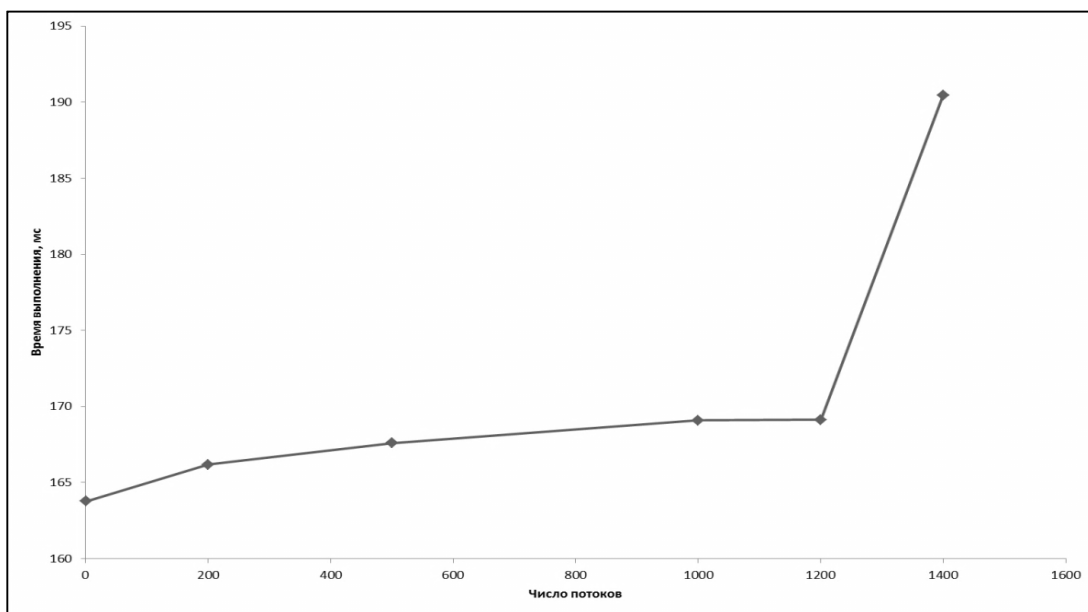


Рисунок 5. Нагрузочная кривая ИД dbExpress

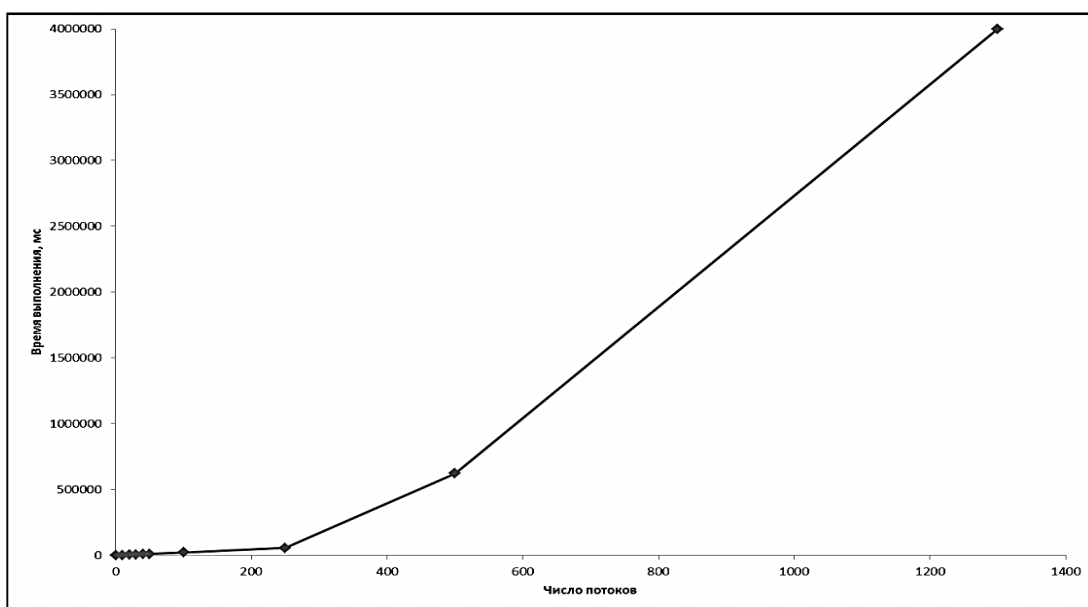


Рисунок 6. Нагрузочная кривая ИД ADO.NET

НК для ADO, dbExpress и ADO.NET представлены на рисунках 4, 5 и 6 соответственно.

Представим результаты нагрузочного тестирования рассматриваемых ИД в виде сводной таблицы (таблица 2). Также вычислим соотношение минимального времени выполнения запроса тем или иным ИД по сравнению с некоторым базисным ИД для сравнения – коэффициент сравнения быстродействия (КСБ) (формула 4)

$$КСБ_{ИДсравн} = \frac{t_{ср}^{ИД}}{t_{ср}^{ИДсравн}} \quad (3)$$

КСБ позволяет количественно сравнить максимальное быстродействие двух ИД. И тем самым сделать предположение о изменении быстродействия алгоритма в случае замены уже использованного ИД на предполагаемый к замене. Из формулы 4 следует, что если КСБ больше единицы быстродействие снижается, в противном случае возрастет. Если КСБ равен единице – быстродействие при замене ИД не изменяется.

Таблица 2

Сводная таблица результатов нагрузочного тестирования ИД ADO, dbExpress и ADO.NET

№	Характеристика	Значение для ИД		
		ADO	dbExpress	ADO.NET
1	Минимальное среднее время выполнения запроса, мс	93,81	163,8	440,7
2	КСБ _{ADO}	1	1,75	4,7
	КСБ _{dbExpress}	0,57	1	2,69
	КСБ _{ADO.NET}	0,21	0,37	1
3	Число потоков при:			
	– переходе в режим перегрузки – отказе ИД	12 30	1200 1400	250 1300

На основе данных таблицы 2, рисунков 4, 5 и 6, целесообразно построить также таблицу рекомендаций по применению исследуемых ИД в некоторых распространённых типах МИС построенных на основе MS SQL (Таблица 3).

Таким образом, нагрузочное тестирование ИД с применением методов стресс-тестирования, позволяет не только оптимизировать быстродействие алгоритмов доступа к данным. Также оно позволяет подобрать ИД, который по своим характеристикам наиболее соответствует особенностям архитектуры и функционирования того или иного типа МИС.

Таблица 3

Сводная таблица рекомендаций по применению ИД ADO, dbExpress и ADO.NET в различных типах МИС построенных на основе MS SQL

№	Тип МИС, характер работы	ИД		
		ADO	dbExpress	ADO.NET
1	Клиент-серверные	+	+	+
2	Трёхзвенные	–	+	+/-
3	Высокие нагрузки, большие объёмы данных	+	+/-	–
4	Большое число пользователей	–	+	+/-
5	Системы реального времени [И12, И13]	+	–	–

Из результатов выполненных исследований следует, что использование сравнительного анализа быстродействия и поведения ИД при различных нагрузках предоставляет ряд новых возможностей по оптимизации не только алгоритмов доступа к данным, но и МИС в целом.

Необходимо особо отметить, что применение для исследования ИД экспериментальной модели позволяет выполнить нагрузочное тестирование ИД отдельно от всей МИС. Это предоставляет возможность осуществить выбор оптимального ИД на ранних стадиях разработки МИС. Тем самым значительно уменьшив вероятность возникновения необходимости реализации алгоритмов доступа к данным, а возможно и всей МИС заново вследствие неудачного первоначального выбора ИД.

Однако следует учитывать, что в данном подходе используется только ИД. Поэтому оптимизация алгоритмов доступа к данным МИС на основе сравнения быстродействия ИД является специализированным методом оптимизации быстродействия и в случае отдельного применения может не обеспечить требуемый результат. Таким образом, для оптимизации быстродействия алгоритмов доступа к данным МИС наиболее целесообразно применение комплекса методов, которые используют различные подходы в области оптимизации быстродействия.

Список использованных источников

1. Макарецв Е.В. Сравнение быстродействия интерфейсов доступа к базам данных с использованием методов стресс-тестирования // Genius. Матер. Междунар. заоч. науч.-практ. конф. уч. и студ. (24 декабря 2012 г.) / гл. ред. А.С. Баранов. Чебоксары, 2012.
2. Скорость работы процессора, точный таймер // Справочник по Delphi. URL:http://libray.narod.ru/delphi/speed_of_processor.html
3. Фаронов В.В. Delphi 2005. Язык, среда, разработка приложений. СПб., 2005.
4. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. Т. 2. М., 1964.

Впервые данная статья была опубликована в сборнике материалов V Международной научно-практической конференции «Современная наука: тенденции развития» (23 июля 2013 г., Краснодар).