



Firebird White Paper

Firebird Performance oder: Wie geht das besser?

Holger Klemt, April 2016

Firebird ist aufgrund seiner Transaktionsfähigkeit in der Lage, zusammenhängende Operationen gemeinsam zu bestätigen oder rückgängig zu machen.

Die dafür vorgesehenen Befehle, Commit und Rollback, basieren dabei jedoch auf einer Infrastruktur innerhalb der Datenbank, die jeder Programmierer kennen sollte. Weil eine Transaktion auch mehrere Tage aktiv bleiben kann, baut der Firebird Server innerhalb der Datenbankdatei einen erheblichen Overhead auf, wenn der Programmierer nicht konsequent auf kurzlebige Transaktionen achtet. Viele Programmierer mit Delphi-Dataset basierenden Architekturen missachten dabei unbewusst diese Anforderungen, auch weil es im Single User Betrieb, in dem die meisten Entwickler programmieren, kaum messbare Auswirkungen hat. Die wirklichen Probleme bemerkt dann erst der Endkunde, der deutlich mehr Arbeitsstationen ohne Unterbrechung im Einsatz hat. Sobald der Programmierer dann auf einer Kopie dieser Datenbank wieder in seiner Entwicklungsumgebung arbeitet, ist kein Performanceproblem mehr feststellbar, denn der Firebird Server hat ein sehr effektives Garbage Collection System, was sofort aktiv wird, sobald keine alte, aktive Transaktion diese blockiert. Sowohl beim Backup/Restore als auch bei einer einfachen Kopie der Datenbankdatei (die Sie aus verschiedenen Gründen niemals im laufenden Betrieb machen sollten), werden dabei sämtliche für die schlechte Performance verantwortlichen Datenbankinhalte durch den Garbage Collector entfernt.

Es entsteht die für viele Softwarehäuser typische Situation, dass der Kunde mit der Anwendungsperformance nicht zufrieden ist. Das Softwarehaus kann diese Probleme zwar auf dem Kundensystem nachvollziehen, aber auf der eigenen Entwicklungsumgebung keine Probleme feststellen. Während der Kunde darauf besteht, dass ein eingesetzter Datenbankserver sehr teuer, sehr schnell und der beste Server ist, den es auf dem Markt gibt und die gegebenenfalls darauf noch eingesetzte Virtualisierung sicherlich nicht für die Performanceprobleme verantwortlich ist, besteht das Softwarehaus darauf, dass es nicht an der eigenen Software liegt, denn die schlechte Performance kann mit einer Kopie der Kundendatenbank sogar auf einem Laptop als deutlich performanter gezeigt werden.

Wer hat nun Recht?

Kurzgesagt auf Basis unserer Consulting Jobs: Meistens keiner von beiden...



Üblicherweise beginnen wir nun mit einer Analyse der Symptome auf der Kundendatenbank im laufenden Betrieb. Um zunächst einen Vergleichswert für die Servergeschwindigkeit zu ermitteln, setzen wir den IBExpert Firebird Benchmark ein. Der dabei ermittelte Wert ist mit 100% auf ein System referenziert, welches von uns im Jahr 2010 als erster IFS Datenbankserver an Kunden verkauft wurde.

Wenn Ihr Server dabei 100% erreicht, dann ist dieser genauso schnell, wie der damals von uns für 1500 € verkaufte Server.

Der Benchmarkwert kann nur mit IBExpert IDE Vollversionen ermittelt werden, die Personal Edition hat diese Funktion nicht.

Für den Test beim Kunden eignet sich dafür aber insbesondere auch die IBExpert Day Edition. Das Benchmark Ergebnis setzt sich aus zwei Werten zusammen. Der Drive Index testet dabei das I/O Subsystem mit extrem kleinem Cache. RAID Controller und drehende Festplatten sind dabei wie externe Storage Systeme aufgrund physikalischer Grundlagen (Blockgröße, Latenz, etc.) sehr oft deutlich langsamer als erwartet. Sehr wichtig ist es, dass der Benchmark mit einer Firebird Datenbank ausgeführt wird und nicht mit einem synthetischen I/O Benchmark, dessen Verhalten selten dem einer Firebird Datenbank entspricht.

Der zweite Wert ist der sogenannte CPU Index, bei dem mit einem größeren Cache gearbeitet wird und somit wesentlich weniger I/O Operationen ausgeführt werden. Hier zeigen CPUs mit sehr vielen Cores oft deutlich schlechtere Werte, weil deren Takt geringer ist und meistens kein Turbomodus existiert.

Unsere aktuelle IFS 6.0 Server Serie, die ab ca. 2500 € pro Server erhältlich ist, erreicht dabei einen Drive Index von mindestens 200 % und einen CPU Index von mindestens 150% mit dem Firebird 2.5 Superserver und Windows Betriebssystem.

Wenn Ihr aktueller Server einen relativ oft ermittelten Wert von 20% im Drive Index und 15 % im CPU Index erreicht, dann dauern alle Firebird Operationen auf diesem Server zehnmal länger als auf unserem IFS Server. Unserer Erfahrung nach werden diese gemessenen Werte dann meistens von der für die Hardware verantwortlichen IT-Abteilung oder vom Systemhaus als Lieferant der Hardware gerne als unrealistisch betrachtet und man möchte die Performance damit beweisen, dass eine sehr große Datei innerhalb weniger Sekunden von einem Pfad in einen anderen Pfad kopiert wird. Dafür mag der Server auch als File Server gut geeignet sein, das Anforderungsprofil an einen Firebird Server ist jedoch ein ganz anderes. Statt einer sehr großen Datei sollten besser in 10 getrennten Fenstern jeweils 100000 sehr kleine Dateien parallel kopiert werden. Da trennt sich sehr schnell die Spreu vom Weizen und der eingesetzte Server stellt sich schnell als teure Fehlinvestition heraus! Für ein deutlich geringeres Budget können Sie ein wesentlich preiswerteres Modell, wie unsere IFS Server, von einem auf Firebird spezialisierten Anbieter, mit deutlich besserer Firebird Leistung bekommen.



Oft hätte das Budget auch ausgereicht, zwei baugleiche Server zu kaufen. Mit diesen Servern haben Sie durch stündliche Shadow-Sicherungen und parallelem Shadow-Betrieb auf einem Hot Plug Laufwerk schon nahezu 100% Ausfallsicherheit auf der Sie gegen Aufpreis auch eine IBExpert Echtzeit Master-Slave Replikation einsetzen können.

Ist schnellere Hardware immer die Lösung?

Leider nein, denn sehr oft sind langlaufende Transaktionen oder andere, fehlerhaft eingesetzte Techniken verantwortlich für Performanceprobleme, die auch die schnellste Hardware nicht ausgleichen kann. Dabei ist es zunächst sehr wichtig, die Ursachen zu lokalisieren. Ein oft unterschätztes Symptom sind gravierende Änderungen der Datenbankgröße nach einem Backup/Restore.

Wenn die Kundendatenbank im laufenden Betrieb deutlich größer wird, als neue Nutzdaten es vermuten lassen und die Datenbankgröße nach einem Backup/Restore deutlich kleiner wird, dann sind wahrscheinlich sehr viele Record Versionen in der Datenbank vorhanden, die aufgrund veralteter Transaktionen erzeugt wurden und durch den Garbage Collector nicht aufgeräumt werden konnten. Dabei gilt es zunächst, dem Verursacher auf die Spur zu kommen. In der IBExpert Vollversion finden Sie im Menü *Service / Database Monitor* eine Übersicht über alle laufenden Transaktionen. Wichtig: Um wirklich alle Transaktionen zu sehen, müssen Sie entweder SYSDBA sein oder der Owner der Datenbank, d.h. der User, der die Datenbank angelegt hat.

In der Liste der offenen Transaktionen finden Sie nun die Startzeit der aktiven Transaktionen. Dabei gelten für die Anwendungsprogramme, die wir für Kunden erstellen, wie zum Beispiel unser ERP Baukasten www.brp-software.com, folgende Regeln:

- Transaktionen, die älter als eine Minute sind, sollten vermieden werden
- Transaktionen, die älter als zehn Minuten sind, sollten absoluter Ausnahmefall sein
- Transaktionen, die älter als eine Stunde sind, sind völlig inakzeptabel

Diese Regeln können wir aufgrund einer Architektur einhalten, die nicht auf offenen Datasets basiert. Immer dann, wenn die BRP Software Daten aus der Datenbank holt oder in die Datenbank zurückschreibt, findet das in einer Transaktion statt, welche sofort danach geschlossen wird. Das führt auch bei 50-200 parallelen Benutzern zu maximal 2-4 gleichzeitig offenen Transaktionen und dementsprechend zu einer sehr guten Server Performance. In der Realität finden wir auf vielen Kundendatenbanken auf dem Kundenserver Transaktionen, die häufig seit dem Programmstart gestartet sind, oft sogar noch vom Vortag oder noch älter.

Spätestens in der Datenbankstatistik sehen wir dann anhand der Anzahl der Record Versionen die Auswirkungen der alten, offenen Transaktionen. Behelfsmäßig wird dann jede Nacht der Firebird Dienst



neu gestartet, um auf diesem Wege dem Garbage Collector eine Chance zu geben, seine Arbeit durchzuführen, um nicht auf veraltete Transaktionen warten zu müssen.

Das behebt aber nicht die Ursache, sondern sorgt allenfalls dafür, dass am Vormittag mindestens die Performance beim Kunden einigermaßen erträglich ist. Bevor dazu übergegangen wird, auch noch einmal mittags einen Firebird Neustart einzuplanen, sollten die Ursachen gefunden und behoben werden. Schließlich setzen Sie sich bei Fieber ja auch nicht in einen Kühlschrank, obwohl das sehr sicher Ihr Fieber beheben wird, Sie werden sogar sehr wahrscheinlich nie wieder Fieber bekommen.

Ebenfalls setzen wir immer ein Script ein, mit dem Sie die Informationen aus dem Datenbankmonitor in eine statische Tabelle übertragen können, um auf diesem Wege zum Beispiel möglichst viele kritische SQLs zu protokollieren, die durch hohe Werte bei Indexed Reads, Non Indexed Reads, Page Reads oder Page Writes erkennbar sind. Ob diese nun an fehlenden oder falsch gesetzten Indizes, seltsamen SQL Befehlen oder an unglücklicher Nutzung von Stored Procedures liegen, sollte nun Schritt für Schritt analysiert werden. Dafür nutzen wir die *Performanceanalyse* und die Trace API in IBExpert und Firebird, mit der wir detaillierte Informationen über die SQL Befehle und ausgelöste Trigger etc. bekommen.

Die Lösung: Schulung oder Consulting durch die IBExpert Datenbank Experten!

Wir werden von vielen Kunden zur Hilfe gerufen, um deren Software, die leider nicht ohne offene Datasets arbeiten kann, zu optimieren. Im Laufe der Jahre haben wir dafür entsprechende Techniken entwickelt, die sich auch in vorhandene Softwarearchitekturen einbauen lassen, ohne das Gesamtsystem in Frage zu stellen.

Nähere Informationen zu der von uns dafür eingesetzten Performance, Shadows und Replikationstechniken bekommen Sie in den regelmäßig von uns veranstalteten Firebird Entwickler Tagen. Termine in Ihrer Region können Sie unserer Webseite entnehmen oder per E-Mail an sales@ibexpert.com erfragen. Die Firebird Entwickler Tage sind weltweit auch als Firmenschulung buchbar.