



Firebird White Paper

Big Data, Replikation oder "Wo sind die Grenzen von Firebird?"

Holger Klemt, März 2016

Wir setzen seit 2 Jahren ein Kundenprojekt um, welches weiterhin ständig wächst. Wir möchten Ihnen anhand dessen aufzeigen, welche Datenmenge einer Firebird Datenbank auf einer passend konfigurierten Systemumgebung möglich ist.

POS Kassensysteme für Gastronomie: Multimaster Replikation

In 2014 trat eine große Gastronomie-Unternehmergruppe und deren verantwortlicher Partner für die POS Kassensysteme auf Initiative des Softwareherstellers an uns heran. Bei der in Delphi geschriebenen Verwaltungssoftware war jeder Standort autark im Einsatz. Datenänderungen bildeten immer nur den lokalen Standort ab, für einige Daten gab es Schnittstellen, aber so richtig rund war das Ganze, insbesondere angesichts des Wachstums der Unternehmensgruppe, nicht.

Der Softwarehersteller hatte bereits Firebird bei der dezentralen Lösung im Einsatz. In diversen Diskussionen wurden verschiedene Techniken und Richtlinien erörtert und festgelegt. Bei dem neuen Projekt sollte auf eine Multimaster Replikation aufgesetzt werden, so dass transparent replizierte Daten an allen Standorten im Online/Offline Betrieb benutzt werden können.

Bei über 100 Standorten und mehr oder weniger zuverlässigen Internetanbindungen, kam eine reine Cloud-Lösung nicht in Frage. Wenn ein Betriebsleiter den Personaleinsatzplan nicht einsehen kann, weil das Internet nicht erreichbar ist oder die zentrale Cloud-Lösung für alle Standorte, aus welchen Gründen auch immer ausfällt, dann hat das unwiderruflich negative Auswirkungen auf die Servicequalität im eigenen Haus.

Durch das Wachstum wird es umso wichtiger, Mitarbeiter vom Nachbarstandort als Aushilfe einplanen zu können zusammen mit der korrekten Buchung ihrer Arbeitszeiten.

Unser Vorschlag war eine dezentrale und ausfallsichere Online/Offline Cloud. Jeder Standort bekommt eine sogenannte Black Box als Firebirdserver im eigenen Netzwerk, welcher dann im lokalen Netzwerk vom Windows/Delphi Programm auf dem schon verfügbaren Arbeitsplatzrechner als Datenbankserver benutzt wird.

Bei funktionierender Internetverbindung stellt die Box, die mit Ubuntu Server Linux als Betriebssystem läuft, einen Tunnel über SSH zum Kommunikationsserver im Rechenzentrum her. Im Rechenzentrum wird das gesamte Datenmaterial von allen Standorten in zwei Firebird Datenbankservern gesammelt und über von uns implementierte Replikationstechniken an alle relevanten Standorte nach bestimmten Regeln weitergegeben.



Sämtliche verkaufsrelevante Transaktionsdaten aus dem POS System werden ebenfalls in diese Server übertragen, nachdem diese durch entsprechende Software des POS Systemanbieters in den Standorten per Firebird ODBC Treiber in die Black Box übertragen wurden.

Zeitkritische Replikation

Damit die Geschäftsführung der Unternehmensgruppe möglichst zeitnah alle relevanten Daten einsehen kann, aber die Transaktionsdaten immer erst früh morgens nach dem sogenannten Z-Abschluss vollständig vorhanden sind, bleibt sehr wenig Zeit, um diese in das Rechenzentrum zu übertragen. Pro Tag werden auf diesem Weg nun ca. 1,2 Millionen Datensätze von den verschiedenen Standorten an das Rechenzentrum übertragen. Das dafür zur Verfügung stehende Zeitfenster liegt zwischen 4:30 und 8:00 Uhr, das sind nur 3,5 Stunden oder umgerechnet 12600 Sekunden.

Es müssen also konstant ca. 100 Datensätze pro Sekunde in diesem Zeitraum im Upload entgegengenommen werden. In der Realität sind die Uploads aber schon in weniger als einer Stunde nach dem Start abgeschlossen. Der ODBC Upload auf die Black Box durch die relativ langsame POS Software ist aktuell eher für geringere Uploadraten verantwortlich. In Simulationen schafft unsere Umgebung weit mehr als 1000 Datensätze pro Sekunde.

Die Transaktionsdaten werden danach im Rechenzentrum aus verschiedenen Gründen an 3 weitere Server verteilt und ebenfalls an 2 Server, die an den jeweiligen Verwaltungsstandorten auf eigenen Servern laufen. Damit haben wir jeden Morgen ca. 6 Millionen Datensätze an weitere Datenbanken zu verteilen.

In der Datenbank werden neben den Transaktionsdaten noch andere Daten wie Arbeitszeiten, Mitarbeiterdaten etc. gespeichert. Diese Daten werden in nahezu Realtime über alle Standorte rund um die Uhr repliziert, um zum Beispiel in der Zentrale neue Mitarbeiter anlegen zu können, die dann gleich am Standort ihre Arbeitszeit buchen können. Im Gegensatz zu den Transaktionsdaten werden die Stamm- und Bewegungsdaten sofort automatisch an alle anderen Standorte repliziert. Auch Änderungen von größeren Datenmengen am Monatsende werden dabei innerhalb weniger Sekunden an alle Standorte verteilt.

Eine absolute Konsistenz der Datenbanktransaktionen ist dabei natürlich sehr wichtig. Wenn Daten von einem Standort gesendet werden, müssen dafür eigene Pakete transaktionssicher verpackt werden. Bei einem eventuellen Verbindungsabbruch muss sichergestellt sein, dass nur fehlende Daten erneut gesendet werden, ansonsten können die Upload Kapazitäten der langsamen DSL-Leitungen überlastet werden.

Fernwartung

Unsere Black Boxes sind komplett per Fernwartung bedienbar und die Bedienung und der Anschluss vor Ort sind unkompliziert. Die von uns gelieferte Hardware hat nur einen Power Schalter, sowie einen Anschluss für das Netzkabel und für die Stromversorgung. Netzwerkportfreigaben im Router oder ähnliche Anforderungen waren nicht gewünscht und sind aufgrund der von uns eingesetzten SSH Technik auch nicht erforderlich. Sobald die Black Box an einem DHCP-fähigen Internet-Router angeschlossen wird, ist der SSH Tunnel mit Verschlüsselung und Kompression aktiv und die Box aus dem Rechenzentrum heraus erreichbar.

Wenn die Black Box einmal ungeplant offline sein sollte und nicht, wie normalerweise bei reaktiver Internetverbindung automatisch wieder online geht, dann ist der einzige Eingriff durch einen Mitarbeiter vor Ort, das Stromkabel abzuziehen und wieder einzustecken. Welche Black Box wie lange Offline war oder ist, kann der Kunde auf einer zentralen Webseite einsehen und per E-Mail Nachricht verfolgen.



Black Boxes, die durch einen Neustart nicht wieder in Betrieb genommen werden können, werden vom Kunden gemeldet, an uns eingeschickt und durch Ersatzboxen getauscht. Entsprechend der Kundenvorgaben sorgen wir dafür, dass ausreichend Ersatzgeräte bei uns oder an den Kundenstandorten vorgehalten werden. So steht im Allgemeinen am kommenden Werktag nach der Meldung wieder eine Box zum Einsatz bereit.

Metadatenaktualisierung

Da aber das ganze System keine statische Lösung ist, sondern der Softwarehersteller sein Delphi-Programm ständig an die Anforderungen des Kunden anpasst, ist auch die Datenbankstruktur sehr dynamisch und muss auch an alle Server übertragen werden, wenn diese nach einem Ausfall der Internetleitung zum Beispiel erst nach einigen Tagen wieder Online sind. In Zusammenarbeit mit dem Softwarehersteller übernehmen wir mit verschiedenen IBExpert Techniken den Datenbankabgleich. Weitere Teilprojekte auf Basis von PHP oder .NET sind ebenfalls direkt mit der Firebird Datenbank verbunden.

Transparenz durch Protokollierung

Der wesentliche Punkt für alle am Projekt beteiligten Seiten ist dabei die Transparenz unserer Lösung. Wesentlich für die Softwareentwicklung ist das Einhalten aller Richtlinien, die wir bereits, wie oben erwähnt, gemeinsam festgelegt haben. Ansonsten sind keine Vorgaben erforderlich.

In der Protokolldatenbank werden sämtliche Datenänderungen bisher zeitlich unbegrenzt gespeichert, so dass jederzeit sämtliche Datenänderungen nachvollzogen werden können.

Hardware vorkonfiguriert

Jeder Standort bekommt eine von uns komplett vorkonfigurierte Black Box als lokalen Firebird Server für ein Budget von weniger als 1000 €. (Je nach Anforderungen zuzüglich Server im Rechenzentrum). Für 50 Standorte sollte ein Budget von ca. 60000 € eingeplant werden.

Als mobile Variante kann unsere Black Box mit 12/24 Volt Anschluss und UMTS/LTE Verbindung geliefert werden. So können große Datenmengen, wie Bild- und Videoaufzeichnungen von IP Kameras mobil auch langfristig aufgezeichnet und als Thumbnail in die Zentrale repliziert werden, um den erforderlichen Traffic zu minimieren. Bei Bedarf kann ohne Einschränkung das aufgezeichnete Datenmaterial in voller Qualität abgerufen werden. Dafür liefern wir auch gerne geeignete IP Kameras.

Der Betrieb wird von uns im Rahmen jährlicher Wartungspauschalen von 15% auf die Projektsumme übernommen, so dass sich weder der Endkunde noch der Softwarehersteller selbst um die technischen Details kümmern muss.

Die von uns gelieferte Hardware bieten wir für Kunden in Europa an, die dann die Black Boxes auf eigene Verantwortung auch außerhalb von Europa in Betrieb nehmen können.

Für Kunden außerhalb der EU liefern wir für von uns definierte Hardware ein Festplattenimage zum Download, mit dem dann entsprechende Hardware vor Ort in Betrieb genommen werden kann.

Die Kommunikationsserver stehen in Deutschland bei unserem Rechenzentrumspartner und werden unter unserer Aufsicht betrieben.



Kennzahlen zu den Datenmengen und zur Hardware

- Firebird Transaktionen auf dem zentralen Kommunikationsserver pro Tag: 3 Millionen
- Größe der Datenbank auf dem Kommunikationsserver: 45 GB
- Größe der Protokolldatenbanken auf dem Kommunikationsserver: 250 GB
- Größe der Datenbanken auf den Black Boxes: 10-15 GB
- Größte Tabelle: 137 Millionen Datensätze
- IBExpert Firebird Benchmark Kommunikationsserver: Drive Index 230%, CPU Index 150%
- Eingesetzte Hardware Kommunikationsserver: IFS Server 6.0 mit Optionen
- IBExpert Firebird Benchmark Black Box: Drive Index 50%, CPU Index 55%
- Ausfallsicherheit im Rechenzentrum: Zentrale DB wird auf 3 Systemen live repliziert

Haben Sie Interesse an dieser oder einer ähnlichen Lösung?

Nehmen Sie bitte Kontakt zu uns auf: sales@ibexpert.com.