

Migration der COBOL-Anwendungen

von UNISYS-Mainframes in Client/Server-Umgebungen
mit ORACLE-Datenbank

Kurzbeschreibung / Zusammenfassung

Dieser Beitrag zeigt anhand eines erfolgreichen Migrations-Projekts mit geschäftskritischen Anwendungen bei Eurogate (Container-Terminal im Hamburger Hafen), wie unter Einsatz integrierter, automatischer Werkzeuge der G7-Migration mit relativ geringem manuellen Aufwand eine risikofreie und schnelle Umstellung der UNISYS-Cobol-Anwendungen sowie der DMS-Datenbank in eine LINUX / ORACLE-Umgebung realisiert wurde.

Ausgangssituation

Bei Eurogate in Hamburg werden für die Abwicklung der Container-Logistik eine Reihe von selbst entwickelten Anwendungen eingesetzt. Diese Anwendungen bestehen im wesentlichen aus COBOL-Programmen, die im Dialog unter TIP (TP-Monitor) mit der Bildschirmsteuerung DPS bzw. als Batch-Programme auf dem Mainframe laufen und deren Funktionalität sehr speziell auf die Erfordernisse der Eurogate-Logistik abgestellt sind. Die Datenspeicherung erfolgt in DMS-Datenbanken (Codasyl-Datenbank mit hierarchischer Struktur), der Zugriff über CODASYL-Befehle (FETCH, FIND, STORE, MODIFY, DELETE, etc.) die in Cobol-Copy-Elementen bzw. in einem allgemeinen Zugriffsmodul gekapselt sind. Die Steuerung der Batchabläufe erfolgt über eine Vielzahl von ECL-Jobs (mit IPF- und CTS-Prozeduren), die teilweise interaktiv durch die Cobol-Programme generiert und zur Ausführung gebracht werden.

Aufgabe

In erster Linie aus Kostengründen, aber auch wegen der fehlenden Zukunfts-Perspektiven des UNISYS-Mainframes und der darauf eingesetzten Datenbank hat Eurogate sich im Jahre 2007 für einen Plattform-Wechsel entschieden.

In den Jahren 2007/2008 hat Eurogate versucht, in einem sehr aufwändigen Projekt mit Hilfe eines Beratungsunternehmens die Neuentwicklung auf der Basis eines Pflichtenheftes durchzuführen. Da hierfür auch die Migration der Datenbank aus dem Altsystem erforderlich war und der Projektleiter von Eurogate durch Internet-Recherchen festgestellt hat, daß GSE auf Grund seines Know-Hows und der zur Verfügung stehenden Werkzeuge eine Datenmigration durchführen kann, wurde GSE im Jahre 2008 mit einer Datenmigration und Pilotmigration beauftragt. Nach deren Realisierung konnte Eurogate feststellen, daß mit Hilfe der Werkzeuge der G7-Migration (mit einigen Anpassungen) auch die gesamte Cobol-Anwendung migriert werden konnte. Da bei dem Neuentwicklungs-Projekt erhebliche Schwierigkeiten auftraten, wurde das Projekt Neuentwicklung gestoppt und GSE im Oktober 2008 beauftragt, die Werkzeuge der G7-Migration an die Bedürfnisse von Eurogate anzupassen und die Umstellung der Cobol-Anwendungen in Zusammenarbeit mit dem Eurogate-Entwicklungs-Team durchzuführen.

G7-Migrations-Werkzeuge

Durch den Einsatz der **G7-Migrations-Werkzeuge** werden komplette COBOL-Anwendungen von proprietären Systemen in Client/Server-Umgebungen migriert. Die Anwendungen werden in ihrer Grundfunktionalität nicht verändert, können aber durch Reengineering veredelt werden.

Die COBOL-Programme werden mit dem **G7-Programm-Konverter** automatisch umgesetzt. Neben der Auflösung von Inkompatibilitäten der COBOL-Dialekte wird dabei eine Kapselung der Bildschirm- und Daten-Zugriffe erzeugt. Durch dieses Verfahren wird im Client/Server-System die Bildschirm-Bearbeitung auf eine Präsentations-Schnittstelle und die Dateiverarbeitung auf eine Datenbank-Schnittstelle für die Altanwendung umgesetzt. Dies ermöglicht eine automatisches Client/Server-Computing.

Die Masken des proprietären Systems werden durch den **G7-Masken-Konverter** automatisch auf das Client/Server-System übertragen, wenn sie in maschinenlesbarer und strukturierter Form vorliegen. Die Masken werden zentral in der G7-Masken-Datenbank auf dem Server verwaltet, nach jeder Änderung automatisch per Download auf die Clients übertragen und dort (zusammen mit allen Meldungstexten) auf der Festplatte gespeichert. Mit dem **G7-Präsentations-Manager** werden die Masken der Altanwendung (ohne sie zu ändern) auf dem PC automatisch im WINDOWS-3D-Format auf einem PC oder JAVA-basierend auf einem NC grafisch dargestellt und können mit der Maus bedient werden. Eine Schulung der Endanwender ist nicht erforderlich, da die Anwendungs-Logik unverändert bleibt.

Mit Hilfe einer automatischen Daten-Struktur-Analyse (**G7-Daten-Struktur-Konverter**) werden die COBOL-Datenstrukturen in das G7-Data-Dictionary übernommen und daraus die Tabellen in der relationalen Datenbank generiert. Aus dem G7-Data Dictionary werden mit Hilfe von Ablaufmodellen Übernahme-Programme (**G7-Daten-Konverter**) generiert, um die echten Daten der Anwendung im proprietären System in eine entpackte Form zu entladen, den Code von EBCDIC nach ASCII zu konvertieren und im Client/Server-System direkt in die ORACLE-Datenbank einzuspeichern. Durch Übernahmeprotokolle wird die korrekte Konvertierung der Daten kontrollierbar. Für die Datenübernahme entfällt das mühselige Erstellen von Programmen.

Nicht nur VSAM-/ISAM-/LEASY-Dateien werden in die Datenbank übernommen, sondern auch andere Datenbanken, die es nur auf den Mainframes gibt. So ist es beispielsweise gelungen, unter Einsatz von G7-Werkzeugen mit geringem manuellen Aufwand komplexe COBOL-Anwendungen mit **DL/1-, DMS-, IDMS- oder UDS-Datenbank** auf die **relationale Datenbank (z.B. Oracle)** zu migrieren. Lediglich die Schema-Definitionen (hierarchische Struktur bzw. Netzwerkstruktur) der Datenbanken wurden manuell in die Zielumgebung übernommen.

Für die Umsetzung von Codasyl- bzw. hierarchischen Datenbanken (UDS, DMS, DL/1, IDMS, etc.) gibt es den **G7-SQL-Generator**, der aus der Datenbankbeschreibung (Schema) die SQL-Skripts für die Definition der Tabellen in der relationalen Datenbank und die intelligenten Zugriffsmodule mit embedded SQL-Befehlen für den Zugriff auf die Datenbank-Tabellen generiert.

Nach der Konvertierung erfolgt der Datenzugriff über das vom COBOL-Programm per CALL aufgerufene, intelligente **G7-Datenbank-Interface**. Es leitet sämtliche Daten-Zugriffe (READ, WRITE, REWRITE, etc.) auf die ORACLE-Datenbank um und konvertiert die record-orientierten in mengen-orientierte Daten-Zugriffe. Um eine sehr gute Performanz bei der Konvertierung sicherzustellen, wurde das Interface mit einer ganzen Reihe von intelligenten Funktionen versehen und in C programmiert. Durch die dynamische Konvertierung der Feldformate wird auch der interaktive Zugriff auf die ursprünglichen COBOL-Strukturen mit SQL-Funktionen ermöglicht. Eine Veränderung der COBOL-Datenstrukturen entfällt dadurch.

Bei der Verwendung von hierarchischen oder Codasyl-Datenbanken erfolgt der Datenzugriff im Zielsystem über die vom G7-SQL-Generator generierten Zugriffsmodule.

Mit den beschriebenen Verfahren kann auch eine reine **Datei/Datenbank-Konvertierung** ohne Wechsel des proprietären Systems durchgeführt werden, z.B. von VSAM-Dateien oder LEASY-Dateien auf die ORACLE-Datenbank. Das G7-Datenbank-Interface wird dann auf dem proprietären System zum Einsatz gebracht.

Die OLTP-Funktionen des Mainframes (UTM, CICS) werden durch Funktionen von UNIX bzw. WINDOWS (Code-Sharing) und der **G7-Ablauf-Steuerung**, sowie durch ORACLE-Datenbank-Funktionen (COMMIT, ROLLBACK) abgedeckt. Der Einsatz von OLTP-Monitoren für migrierte Anwendungen ist nur bedingt notwendig. Hierfür bieten sich TUXEDO (oder TOPEND) an.

Das **G7-Client/Server-Runtime-System** stellt sicher, daß die Anwendung nach der Migration in allen Client/Server-Systemen (alle Unix-Derivate, Linux und WINDOWS) sowie auf allen relationalen Datenbank-Systemen (insbesondere Oracle) zum Einsatz kommen kann.

Durch die Migration wird auch eine **Performanz-Verbesserung** erreicht. Bei Einsatz einer Anwendung mit über 100 gleichzeitig aktiven Benutzern wurde ein RISC-System mit Single-Processor im Dialogbetrieb nur zu 20 % ausgelastet. Dabei lagen die Antwortzeiten generell unter einer Sekunde. Der Einsatz von modernen Systemen gestattet Benutzerzahlen, die weit über 1000 liegen können.

Die Entwickler können in der Zielumgebung ihre COBOL-Anwendungen weiterentwickeln und sind dabei wegen der Vielzahl von Tools des G7-Systems, des Oracle-Datenbanksystems und der Micro-Focus-Entwicklungsumgebung produktiver als vorher.

Vorteile des Einsatzes der G7-Migrations-Werkzeuge

- Verbesserung der Datenbasis und der Benutzeroberfläche
- Minimierung des Fehlerrisikos
- kurze Migrations-Dauer
- 1 : 1 - Umstellung ohne Risiko durch Einsatz von Konvertern und Generatoren
- Portabilität der Anwendung
- Portabilität der Datenbasis
- Verbesserung der Bildschirmdarstellung
- Kompatibilität für den Einsatz von Zukunftstechnologien
- Ein TP-Monitor wird in der Zielumgebung nur bedingt benötigt

Migrations-Projekt

Vor Beginn des eigentlichen Migrations-Projektes wurde eine Projekt-Analyse mit Pilotmigration durchgeführt. Sie stellte die technische und organisatorische Durchführbarkeit des Migrations-Projektes sicher.

Zunächst wurde gemeinsam mit dem Kunden auf der Basis einer vom G7-Migrations-Berater vorbereiteten Checkliste eine genaue Ist-Analyse des proprietären Systems erstellt. Anschließend wurde der Soll-Zustand (Hardware- und Software-Umgebung) detailliert beschrieben. Anhand dieser Informationen und der vom Kunden bereitgestellten Programme, Masken, Datenstrukturen und Daten wurde die technische Machbarkeit analysiert.

Um die theoretischen Ergebnisse der technischen Projekt-Analyse abzusichern, wurde eine Pilot-Migration mit Teilen der Kunden-Anwendungen durchgeführt und deren Ergebnisse in die technische Projekt-Analyse eingearbeitet. Schließlich wurden die Migrations-Risiken definiert, der genaue Aufwand für die Migration abgeschätzt und die Projektdauer bestimmt. Die Projekt-Analyse war damit die wichtigste Entscheidungs-Grundlage für die Durchführung des Migrations-Projektes.

Inhalte der Projekt-Analyse waren im wesentlichen:

- Detaillierte Aufgaben-Beschreibung
- Gegenwärtige und zukünftige System-Umgebung
- Vorschlag zur Projekt-Organisation
- Beschreibung der Kritischen Faktoren
- Analyse und Auswahl der zu migrierenden Systemkomponenten
- Analyse der technischen und organisatorischen Machbarkeit
- Ressourcenplanung und Projektdauer
- Aufwandsanalyse und Angebot für das Migrations-Projekt
- Hardware- und Software-Empfehlungen

Die Vorteile der Durchführung der Projekt-Analyse sind für den Kunden:

- Entscheidungs-Grundlage für das Migrations-Projekt
- Basis für eine gesicherte Budgetplanung
- Voraussetzung für eine genaue Mitarbeiter-Einsatz-Planung
- Grundlage für die Hardware- und Software-Planung
- Realistische Einschätzung der Migrations-Risiken
- Transparenz des Migrations-Projektes für das Management

Die Ergebnisse der Projekt-Analyse wurden dem Kunden auf einem Notebook präsentiert. Da der Kunde für die Pilot-Migration Programme, Masken, Datenstrukturen und Dateninhalte geliefert hatte, konnte auch seine Pilot-Anwendung (Dialog- und Batch-Programme) unter Windows mit Oracle-Datenbank vorgeführt werden. Mit den gleichen Werkzeugen (wie unter Windows eingesetzt) wird die Anwendung auch in eine Unix- bzw. Linux-Umgebung migriert.

Selbst komplizierte Batch-Programme mit aufwendigen Berechnungen und Druckausgaben liefen bereits zu diesem Zeitpunkt mit der Oracle-Datenbank. Alle Bildschirm-Darstellungen und gedruckten Informationen, insbesondere auch die Abstimm-Summen stimmten mit den erwarteten Ergebnissen überein.

Auf Grund der Ergebnisse der Projekt-Analyse fiel es dem Kunden Eurogate nicht schwer, die Entscheidung zugunsten des Migrations-Projektes zu treffen.

Das eigentliche Migrations-Projekt wurde nach der G7-Migrations-Methode durchgeführt. Sie besteht aus 7 Phasen, die logisch voneinander abhängen und zeitlich aufeinander folgen. Nach einer präzisen Planung des Projektes folgte die eigentliche Umstellung durch automatische Konvertierung mit dem G7-Migrations- und Wartungs-System. Der System- und Integrations-Test stellte die Lauffähigkeit der umgestellten Anwendung sicher. Vor der eigentlichen Produktions-Umstellung wurde eine Sicherheits-Strategie definiert, um für die korrekte Funktionalität der Anwendung nach der Migration zu sorgen.

Schwerpunkt der G7-Migrations-Methode war die kontinuierliche Qualitätssicherung während und nach der Migration.

Die Phasen der G7-Migrations-Methode sind:

PHASE I	Der Projekt-Plan	Ziel des Projekt-Planes ist die Definition und Strukturierung der einzelnen Aktivitäten des Migrations-Projektes. Entsprechende Abhängigkeiten der Aktivitäten werden in Relation zueinander gebracht. Die zur Verfügung stehenden Kapazitäten (Manpower) werden den Aktivitäten zugeordnet.
PHASE II	Der Aufbau der Client/Server-Migrations-Umgebung	Der Aufbau der Migrations-Umgebung ist Grundvoraussetzung für den Einsatz der Werkzeuge der G7-Migrations-Methode. In dieser Phase erfolgt auch die Schulung der Mitarbeiter des Kunden im Umgang mit den Werkzeugen und ihre Motivation für die Durchführung des Projektes mit der Methode.
PHASE III	Die Umstellung der Anwendungen	Die Umstellung der Anwendung verifiziert die Machbarkeit der Migration und stellt sicher, daß die Anwendung komplett in die Zielumgebung migriert wird. Die Projekt-Mitarbeiter des Kunden sind nach kurzer Einarbeitung in der Lage, die Migration mit den G7-Werkzeugen selbständig durchzuführen.
PHASE IV	Der System- und Integrations-Test	Der System- und Integrationstest stellt die Lauffähigkeit der migrierten Anwendungen sicher. Hierbei wird insbesondere auf logische und formale Korrektheit sowie auf Datenintegrität getestet.
PHASE V	Die Definition der Sicherheits-Strategie	Festlegen einer Sicherheits-Strategie, mit der die korrekte Übernahme der Anwendungs-Daten und die einwandfreie Funktionalität der migrierten Anwendung sichergestellt wird.
PHASE VI	Die Produktions-Umstellung	Kontrollierter Ablauf der automatischen Übernahme der aktuellen Daten am Stichtag in die Zieldatenbank und kontrollierter Start der Anwendung auf dem Client/Server-System
PHASE VII	Die Qualitäts- und Zukunfts-Sicherung	Sicherstellung des dauerhaft korrekten Ablaufes der migrierten Anwendung auf dem Client/Server-System. Verbesserung und Weiterentwicklung der migrierten Anwendung. Integration von Zukunfts-Technologien in die migrierte Anwendung.

Im Rahmen der Projekt-Analyse wurde vorgeschlagen, daß die COBOL-Anwendungen durch Migration mit Hilfe des G7-Migrations- und Wartungs-Systems im Client/Server-System realisiert werden.

Das Migrations-Projekt wurde unter Anleitung des G7-Migrations-Beraters aus dem Softwarehaus GSE von seinem Assistenten und den internen Mitarbeitern des Kunden weitgehend selbständig durchgeführt. Alle Fragen und Probleme, die zu Beginn und im Verlaufe der Migrationsarbeiten auftraten, konnten durchweg zur Zufriedenheit des Kunden gelöst werden. Hier handelte es sich neben gegenseitigen Verständnisproblemen um einzelne noch nicht implementierte Funktionen in den Werkzeugen, die von GSE im Verlaufe des Projektes zügig entwickelt wurden.

Von GSE wurden insbesondere folgende Tätigkeiten ausgeführt:

- Projektplanung und –steuerung zusammen mit dem internen Projekt-Management
- Projekt-spezifische Konfiguration der G7-Migrations-Werkzeuge
- Umstellung der Cobol-Programme, Masken und Copy-Elemente
- Erstellung und Einsatz eines speziellen SQL-Generators (DMS-spezifisch) für die Generierung der SQL-Skripts (504), CTL-Skripts (128) für den Oracle-Loader und Module (320) für den Zugriff auf die Oracle-Tabellen
- Konvertierung der Daten aus der DMS-Datenbank in die Oracle-Datenbank
- Konvertierung der ECL-Jobs (mit IPF- und CTS-Prozeduren) und Erstellung einer Laufzeitumgebung für die ECL-Jobs in der Zielumgebung (Linux)
- Erstellung von Komponenten für die Umstellung der Datenfunk-Programme
- Formaltest der migrierten Komponenten
- Schulung der Eurogate-Mitarbeiter im Umgang mit den G7-Migrations-Werkzeugen und den migrierten Anwendungen
- Unterstützung der Eurogate-Mitarbeiter bei den System- und Integrationstests

Für das Migrations-Projekt mit der Umstellung von 180 Dialog-Programmen (450 000 LOC) und 180 Masken (103 000 LOC), 200 Batch-Programmen (300 000 LOC), 2500 Cobol-Copy-Elemente (900 000 LOC), 280 ECL-Jobs, 128 DMS-Records und 195 DMS-Sets, die in die ORACLE-Datenbank zu übernehmen waren, wurden inklusive Schulung im Umgang mit den G7-Migrations- und Entwicklungs-Werkzeugen und Einarbeitung sowie Beratung beim Einsatz insgesamt ca. 18 Mannmonate von GSE aufgewendet. Alle übrigen Arbeiten konnte das Entwicklungsteam von Eurogate selbständig innerhalb von weniger als einem Jahr erledigen.

Die Einführung der migrierten Anwendungen erfolgte rund ein Jahr nach der Auftragserteilung durch Eurogate. Seit diesem Zeitpunkt sind die Eurogate-Mitarbeiter von GSE unabhängig, denn Eurogate verfügt über sämtliche Quellen der G7-Migrations-Werkzeuge und wurde auch im Umgang mit diesen Werkzeugen geschult.

Als Ergebnis steht eine Anwendung zur Verfügung, die über Jahre hinweg gute Dienste geleistet hat und jetzt in einer modernen System-Umgebung mit windows-orientierten Masken auf der Basis des Datenbank-Systems ORACLE unter Linux weiterleben kann. Da die G7-Migration auch ein leistungsfähiges Entwicklungs-/Wartungs-System enthält, können die migrierten Anwendungen von Eurogate auch selbstständig weiterentwickelt und verbessert werden.

Laut Aussage des Geschäftsführers von Eurogate IT-Services gibt es bei Eurogate eine hohe Kundenzufriedenheit mit der Durchführung des Migrationsprojektes durch GSE. Eurogate erzielt durch die Migration einen ROI von etwa einem halben Jahr, die externen Gesamtkosten werden sich also innerhalb eines halben Jahres amortisieren.

Püttlingen, den 27.01.2010

Autor: Karl-Albrecht Graeber
GSE Graeber Software-Entwicklung

R } \ ^ } - \ | ä • d æ ^ Ä
 //www.oe.fh.fra.de/~

E-Mail: info@g7-migration.de
 Telefon: +49 (0) 6172 / 99 76 36 7