ELEKTRONICKÝ OBCHOD S VYUŽITÍM PLATFORMY IBM MAINFRAME A OPERAČNÉHO SYSTÉMU z/OS

Ľubomír Bombala*

Úvod

Už viac ako 40 rokov predstavujú systémy IBM mainframe centrálu pre finančné služby a maloobchod. Denne sa vykonajú milióny transakcií práve prostredníctvom tejto infraštruktúry. Mainframy sa stali známe predovšetkým vďaka svojej mohutnosti, vysokej bezpečnosti a integrite.

Na začiatku 90. rokov dvadsiateho storočia mnohí odborníci predpovedali skoré odstavenie mainframov. Zdalo sa, že celé IT odvetvie sa zameria na architektúru client/server a distribuované systémy. Zabudlo sa však na to, že účelom IT od samého začiatku bolo adresovať obchodné problémy a príležitosti. Mnohí si neuvedomili, že v tom samom čase prebiehal vývoj systémov IBM mainframe ďalej, bolo do nich doplnené štandardné UNIXové prostredie, funkcionality webového servera, Java, podpora XML, TCP/IP, firewall a veľmi dobre prepracovaná virtualizačná technológia [8]. Pokračoval aj vývoj v oblasti súborových systémov, výpočtového výkonu či pamäti. Mainframy si zachovali tradičné silné stránky ako spoľahlivosť, dostupnosť a bezpečnosť.

Systémy IBM mainframe nie sú vhodné pre každú obchodnú aplikáciu, ale sú optimalizované pre vysokú dostupnosť a aplikácie s veľkým množstvom I/O operácií. Ich nasadenie podporujú aj sprísňujúce sa regulačné a priemyselné štandardy. Ďalší faktor sú náklady na chladenie a napájanie serverových fariem či prevádzku budov. Multiplikovanie serverov spôsobuje vysoké náklady na administráciu a cenu softvéru. Tieto a ďalšie faktory vedú mnohé firmy k pozitívnemu postoju k tejto technológii.

Tento článok popisuje, ako firemný sektor nasadzuje Internet a webové nástroje do svojho podnikania s partnermi, dátovými systémami a na dokončenie transakcií. Cieľom je uviesť koncepciu využitia operačného systému z/OS ako webového servera a popísať podstatné možnosti dostupné v operačnom systéme z/OS pre poskytnutie webového prístupu k pre podnikanie citlivým aplikáciám a dátam.

Systém IBM zSeries mainframe

* Ing. Ľubomír Bombala, DHL IT Services Europe, V Parku 2308/10, 148 00 Praha 4, ext. doktorand, Katedra spojov, FPEDAS, ŽU v Žiline
tel: +420 288 802 185
e-mail: lubomir.bombala@dhl.com

Mainframe je kľúčový prvok IT infraštruktúry mnohých odvetví, ktoré sú motorom globálnej ekonomiky. V súčasnosti sa mainframy nasadzujú viac ako kedykoľvek predtým. Podnikanie, ktoré vyžaduje vysokú bezpečnosť, dostupnosť a spoľahlivosť pre aplikácie a dáta často závisí na technológii IBM zSeries mainframe, ktorá najčastejšie využíva operačný systém z/OS.

V tomto článku chceme popísať stručne evolúciu mainframov a vysvetlenie dôvodov, prečo predstavujú veľmi spoľahlivú platformu pre prevádzku aplikácií a obchodných dát.

Mnohí si môžu položiť otázku, prečo využívať mainframy? Aké sú rozdiely medzi operačným systémom z/OS a inými operačnými systémami? Na pochopenie týchto rozdielov je vhodné uviesť trochu z histórie mainframov a ich základnú filozofiu.

Stručná história

Iba málo odvetví zaznamenalo tak rapídny rozvoj a rast ako odvetvie informačných technológií. Uveďme príklad prechodu od vákuových prvkov cez tranzistory až k integrovaným obvodom.

Mainframy prešli takisto dlhým vývojom, ktorý môžeme datovať od roku 1964, kedy bol predstavený IBM System/360. Tento systém bol revolučným krokom vo vývoji počítačov z viacerých dôvodov [3]:

- System/360 dokázal vykonávať numericky intenzívne vedecké výpočty, ako aj komerčné výpočty náročné na vstupno-výstupné operácie
- System/360 predstavoval líniu produktov, ktorá priniesla kompatibilitu smerom nahor, tzn. staršie inštalácie sa mohli presunúť na výkonnejšie počítače bez potreby úpravy programov
- System/360 využíval dedikované počítače, ktoré riadili vstupno/výstupné operácie, čo dovoľovalo ústrednej procesorovej jednotke sústrediť výpočtové zdroje na beh aplikácie

Tieto systémy vo svojich začiatkoch disponovali veľmi malou pamäťou, napr. niektoré modely System/360 boli prevádzkované s 32 kB pamäte RAM, ktorá musela postačovať pre aplikáciu i operačný systém. Hardvér i softvér boli optimalizované, aby čo najlepšie využívali obmedzené zdroje.

IBM investovalo miliardy dolárov do vývoja platformy System/360. Operačný systém z/OS, ktorý je v súčasnosti najčastejším operačným systémom na platforme mainframe, má svoje väzby na System/360.

Jeden z operačných systémov, ktorý bežal na System/360, bol OS/360. Jednou z variant operačného systému OS/360 bol MVT (multitasking with a variable number of tasks). Keď IBM predstavilo koncepciu virtuálnej pamäte so System/370, bol operačný systém premenovaný na SVS (single virtual storage), čo zdôrazňovalo skutočnosť, že existoval jeden virtuálny adresný priestor pre operačný systém a všetkých užívateľov. Tento operačný systém bol relatívne rýchlo nahradený verziou operačného systému, ktorý poskytoval oddelený virtuálny adresný priestor pre každého užívateľa. Táto verzia operačného systému bola nazvaná MVS (multiple virtual storage). Tento operačný systém vyžadoval pre svoju prevádzku viacero od operačného systému nezávisle inštalovaných subsystémov. Neskôr sa IBM rozhodlo niektoré z kľúčových subsystémov integrovať do inštalácie operačného systému MVS a výsledný produkt dostal názov operačný systém OS/390, ktorý je priamy predchodca operačného systému z/OS. Operačný systém z/OS je už 64-bitový operačný systém, do ktorého boli v porovnaní s OS/390 integrované niektoré nové funkcie.

Prečo sú mainframy odlišné?

Mainframy boli od začiatku navrhnuté pre veľké objemy obchodných transakcií a boli počas viac ako 40 rokov kontinuálne zdokonaľované, aby splnili požiadavky spracovania veľkého objemu obchodných dát. Žiadna iná súčasná výpočtová platforma nedokáže manipulovať rozličnými tokmi dát lepšie ako mainframe.

Nie sú však iné počítače lacnejšie, rýchlejšie a jednoduchšie na ovládanie? Odpoveď na túto otázku nie je jednoznačná. Študent, ktorý píše svoju semestrálnu prácu, má úplne iné požiadavky na výkon a objem spracovaných dát ako banka, ktorá potrebuje uskutočniť milióny transakcií každý deň, nehovoriac o požiadavke, že banka musí absolvovať bezpečnostný a účtovný audit.

Mainframy nie sú správnym riešením pre každú výpočtovú úlohu. Podniky siahajú po mainframoch a operačnom systéme z/OS, keď potrebujú spracovať veľké objemy dát, veľké objemy transakcií, keď majú požiadavky na presun veľkého množstva dát, potrebu vysoko spoľahlivého systému a veľké množstvo odlišných typov spracovávaných úloh, ktorých spracovanie bude najefektívnejšie, pokiaľ budú umiestnené na rovnakom serveri. Práve v takýchto prípadoch dokazujú mainframy svoje prednosti.

Mainframe verzus Client/Server

V architektúre client/server typicky kooperuje viac serverov, aby vykonali jednotlivú úlohu. Napr. na obr. č. 1. aplikácia využíva webový server, databázový server a LDAP server.

Obr. č. 1: Architektúra client/server (zdroj [3])

Pri architektúre mainframe sa všetky činnosti vykonávajú na jednom serveri. Jeden bezpečnostný subsystém (najčastejšie IBM RACF, ale aj CA Top Secret a CA ACF2) chráni jedno jadro operačného systému. Mainframové subsystémy vykonávajú všetky ďalšie činnosti.

Ako môžeme vidieť na obr. č. 2. UNIX System Services poskytujú funkcionality webového servera. LDAP identity store plní funkcie LDAP servera. DB2 Database plní funkcie databázového servera, pričom namiesto DB2 je možné nasadiť aj systémy ako IBM IMS, CA Datacom, CA IDMS či Oracle for z/OS. Na mainframe sa prevádzkujú relačné i hierarchické databázové systémy.

Obr. č. 2: Architektúra mainframe (zdroj [3])

Čo je elektronický obchod?

Z množstva definícií elektronického obchodu uvedených v literatúre [1], môžeme pre potreby tohto článku vybrať definíciu, ktorá rozumie elektronický obchod, ako využitie Internetu a ďalších digitálnych technológií pre komunikáciu v organizácii, koordináciu a manažment firmy (Laudon a Laudon, 2002).

Elektronický obchod musí poskytovať rozsiahle pokrytie. Zahŕňa oblasti od Manažmentu vzťahov so zákazníkmi (CRM) až k Manažmentu siete dodávateľov (SCM). Úspešný elektronický obchod zahŕňa viac než len dobrú e-commerce stratégiu. Zahŕňa tiež transakcie a spojenia medzi zamestnávateľom a zamestnancami, medzi zamestnancami v inštitúcii a medzi dodávateľmi, distribútormi a zákazníkmi.

Prečo sa zaoberať elektronickým obchodom na operačnom systéme z/OS?

V dôsledku viacerých dôležitých faktorov sa stáva trh stále dynamickejším. Tieto faktory sú dôsledkom zmien pri vnímaní elektronického obchodu. Medzi takéto faktory patria:

- Fúzie a akvizície spoločností, často ako dôsledok globalizácie, firmy sa preto zaoberajú otázkou, ako integrovať oddelené a odlišné IT prostredia
- Integrovanie komplexných aplikácií ako napr. ERP od rozličných dodávateľov, toto si vyžaduje riešiť problém kombinácie takýchto komplexných aplikácií s IT systémami a novými Internetovými aplikáciami
- Vzrastajúca konkurencia, význam a vplyv zákazníka zvyšujú dôraz na nástroje Manažmentu vzťahov so zákazníkom (CRM), preto je potrebné integrovať obchodné systémy tak, aby poskytovali jednotný pohľad na zákazníka a ponúkali spôsoby hľadania nových možností podnikania so súčasným zákazníkom
- Tlak na náklady a inovácie si vyžaduje dôraz na manažment dodávateľov: ako zlepšiť obchodné procesy a zefektívniť interakciu so zákazníkmi a dodávateľmi
- Dôležitá je aj otázka, ako automatizovať a integrovať obchodné procesy tak, aby boli dáta dostupné kedykoľvek a kdekoľvek je to potrebné
- Dôležitý je aj faktor, ako obchodovať na webe, aby firma zostala konkurencieschopná

Aplikačný rámec pre elektronický obchod

Aplikačný rámec pre elektronický obchod je integrovaná a konzistentná sústava aplikačných programových interfejsov, protokolov, služieb a konvencií, ktorá poskytuje otvorený, štandardizovaný, škálovateľný a úplný základ pre vývoj a rozmiestnenie elektronického obchodu [8]. Na základe aplikačného rámca môžeme zostaviť aplikačný model pre elektronický obchod znázornený na obr. č. 3.

Obr. č. 3: Aplikačný model pre elektronický obchod (zdroj [8] po úprave)

Aplikačný rámec pre elektronický obchod má nasledovné vlastnosti:

- Jednoduchý klient na strane užívateľa – webové prehliadače sú podporované ako užívateľské rozhranie
- Servero-centrický – toto riešenie znamená, že existuje jeden bod aplikačnej údržby, čo má vplyv na celkové náklady na vlastníctvo tohto riešenia
- Postavený na technológii Java – znamená použitie Java klientov a Javy na webovom aplikačnom serveri. Applet predstavuje Java program spúšťaný vo webových prehliadačoch s podporou Javy
- Connectory – poskytujú transparentný prístup k transakciám a dátam riadeným najčastejšie inštalovanými mainframovými subsystémami. Využívajú mainframové prostriedky hlavnej obchodnej aplikácie a veľké množstvo podnikových dát
- Topológia rámca je flexibilná – môže byť zostavený vo viacerých úrovniach

HTTP Server

IBM integrovalo HTTP server do operačného systému z/OS, pričom tento HTTP server ponúka komplexnú funkcionalitu webového servera. HTTP server je časťou platformy WebSphere, preto sa niekedy označuje ako WebSphere HTTP server. Webový server získava dokumentáciu (webové stránky) z UNIXových súborov alebo vlastných systémových dát a vracia ich klientovi. Klient môže takisto spustiť aplikáciu na operačnom systéme z/OS. Tieto aplikácie zahŕňajú:

- UNIXové aplikačné programy umiestnené na operačnom systéme z/OS sú spúšťané prostredníctvom Common Gateway Interfejsu (CGI)
- HTTP server vyžaduje od WebSphere Application Servera spustenie Java aplikácie nazývanej servlet. Servlet je aplikácia, ktorá beží na Java serveroch
- Vlastné aplikácie ako napr. CICS (transakčný server pre z/OS. Zabezpečuje činnosti ako: príjem správ z terminálu, prístup k dátam na čítanie alebo zápis a následné

odoslanie odpovede na terminál), IMS transakcie, ako aj procedúry DB2 sú prístupné prostredníctvom connectorových programov

Funkcionalita HTTP servera zahŕňa:

- Samotné načítavanie stránok
- Zaistenie bezpečnej relácie a bezpečný prístup k dátam na operačnom systéme z/OS a programom
- Schopnosť podporovať viac webových „images“ na jednom systéme
- Využitie vlastností z/OS, ako je jednoduchá škálovateľnosť, veľké pamäte cache, I/O priepustnosť a vynikajúca dostupnosť

WebSphere Aplikačný server

Štruktúru IBM WebSphere Aplikačného servera pre operačný systém z/OS môžeme znázorniť graficky na obr. č. 4.

Obr. č. 4. : WebSphere Aplikačný Server pre operačný systém z/OS (zdroj [8])

WebSphere Application Server pre z/OS poskytuje vysoko dostupné, bezpečné, spoľahlivé a škálovateľné prostredie pre spúšťanie Java 2 Enterprise Edition (J2EE) aplikácií a podporuje J2EE aplikácie prostredníctvom J2EE servera.

JSP (Java Server Pages) môžu dynamicky vytvárať servlety. Sú to webové stránky vytvárané na strane servera s podporou Javy, pričom umožňujú, aby Java a Java Beans boli zahrnuté do HTML stránok dynamicky [7].

Java Bean predstavuje softvérový komponent napísaný v jazyku Java, ktorý sa využíva pri tvorbe programu a dá sa s ním vizuálne manipulovať vo vývojovom nástroji.

EJB (Enterprise Java Bean) je Java komponent, ktorý môže byť kombinovaný s ďalším EJB a ďalšími Java komponentmi na vytvorenie distribuovanej aplikácie. EJB predstavuje objektovo-orientovanú technológiu používanú na reprezentáciu obchodnej logiky a na zabezpečenie prístupu k nejavovským systémom a dátam.

Enterprise beans sa spúšťajú v EJB containeri a webové aplikácie (JSPs a servlety) bežia vo webovom containeri. Toto usporiadanie zodpovedá špecifikácii J2EE.

Keď príde požiadavka od klienta z HTTP servera, bude spracovaná servletom alebo JSP vo webovom containeri. Servlet sa dá prirovnať k statickému programu, zatiaľ čo JSP dynamicky generuje program, ktorý sa spustí. Typicky je potom volané EJB v EJB containeri, ktoré môže volať ďalšie z/OS subsystémy ako napr. DB2, CICS alebo IMS. EJB zaobstaráva obchodnú logiku, kým servlet a JSP riadia prezentačnú logiku pre požiadavky klienta.

HTTP transport handler je alternatívou k IBM HTTP serveru pre z/OS pre prácu s J2EE.

Hlavné výhody implementácie webového servera na platforme z/OS v porovnaní s inými platformami [8]:

- Mainframe je veľmi dobre škálovateľná hardvérová platforma od malého CMOS boxu až po veľký paralelný sysplex
- Bezpečnosť je veľmi silnou stránkou tejto platformy
- Viac ako 60 percent svetových obchodných dát leží na úložných systémoch platformy mainframe

Ak je webový server prevádzkovaný na tej istej platforme ako vlastné dáta z/OS subsystémov, potom poskytuje priamy prístup k týmto dátam z webového servera.

Postoj firiem k využitiu platformy IBM mainframe pre elektronický obchod

Mnohé spoločnosti z oblasti bankovníctva, poisťovníctva či priemyslu riešia dva problémy. Na jednej strane investovali obrovské množstvo prostriedkov do obstarania a správy mainframových systémov, kde je podľa správy Hurwitz Group uložených viac ako 60 percent korporátnych dát [4]. Takéto spoločnosti závisia na spoľahlivosti a flexibilitosti mainframov, pretože na nich prevádzkujú kľúčové obchodné aplikácie. Na druhej strane tieto spoločnosti hľadajú spôsoby využitia možností Internetu implementovaním nových a výkonných aplikácií pre elektronický obchod.

"Mainframy stále prevádzkuje veľké množstvo najväčších a najsilnejších spoločností súčasnosti," povedala Kate Mitchell [5], senior vice president pre Marketing a Business Development spoločnosti SeeBeyond. "Toto je obrovská príležitosť pre SeeBeyond mať vplyv na tieto spoločnosti, využiť technické inovácie dostupné pre elektronický obchod a umožniť im zostať agilnými v silne konkurenčnej Internetovej ekonomike." Preto mnohé spoločnosti prichádzajú s riešeniami, ktoré im umožňujú stavať na investíciách do mainframov a zabezpečiť ich kompletné prepojenie s ďalšími platformami, vrátane Internetu, vo vnútri spoločnosti, ale aj smerom von k zákazníkom.

Záver

Pri tvorbe riešení pre elektronický obchod musia brať spoločnosti do úvahy ich existujúcu IT infraštruktúru, rozhodnúť sa, ktoré zdroje sú potrebné pre elektronický obchod a determinovať optimálny spôsob integrácie s novými technológiami. Kľúčové obchodné pravidlá obsiahnuté v softvéri, ktoré boli profitabilné v minulosti a boli vytvorené generáciami softvérových inžinierov v mainframových systémoch, musia byť integrované s novými technológiami. Toto je dôvod, prečo sa Java so svojou flexibilitou, interoperabilitou a platformovou nezávislosťou stala integrálnou súčasťou nového modelu pre elektronický obchod.

Realitou sú dnes webové riešenia postavené na integrácii mainframov, midrange serverov a minipočítačov. Pôvodné mainframové aplikácie dostávajú novú úlohu bez ohľadu na to, či sú súčasťou korporátneho intranetu alebo Internetu.

V súčasnosti by sa dalo hovoriť aj o renesancii mainframových systémov vďaka tomu, že vývoj tejto technológie jej umožňuje adaptovať sa na obchodné trendy [6]: konsolidácia a virtualizácia nasadzujúca virtuálne Linuxové serveri na mainframe dovoľuje firmám využiť existujúce znalosti a investície do osvedčenej platformy a prevádzkovať rozličné aplikácie vo vysoko dostupnom, spoľahlivom a bezpečnom prostredí.

Platforma mainframe je kľúčová pre podnikanie spoločnosti IBM. IBM pokračuje v investovaní veľkého množstva prostriedkov do ďalšieho vývoja a vytvára iniciatívy s partnermi a univerzitami.

Spoločnosti si opäť začali uvedomovať prednosti mainframovej platformy, ako sú: zdieľanie dát, obnova pri poruchách, podpora Linuxu, partitioning, výkon, chladenie, manažment serverového poolu a spracovávaných úloh, priority pre jednotlivé procesy, bezpečnosť, špecializované procesory, celková vyťaženosť systému a virtualizácia (umožňuje prevádzkovať virtuálne viac Linuxových serverov na mainframe, ktoré si môžu vymieňať dáta s tradičnými mainframovými aplikáciami). Všetky tieto atribúty sú kľúčové v dnešnom nákladovo a výkonovo orientovanom IT prostredí.

Literatúra a použité zdroje:

1. Anumba C. J. a Ruikar K.: e-Business in Construction, Blackwell Publishing Ltd., 2008, ISBN 978-1-4051-8234-8
2. Laudon, K.C. a Laudon, J.P. (2002) Management Information Systems, 7th edition., Prentice-Hall, New Jersey and London.
3. Pomerantz, Ori. a kol.: Mainframe basics for security professionals : getting started with RACF, IBM Press Boston, 2008, ISBN 0-13-173856-9
4. <http://www.thefreelibrary.com/Vitria+Extends+Benefits+of+Ebusiness+Platform+to+the+Mainframe%3B...-a066697084>
5. <http://www.allbusiness.com/technology/software-services-applications/6029168-1.html>
6. <http://www.appsinsight.net/2008/02/06/the-mainframe-renaissance/>
7. <http://java.sun.com/>
8. www.ibm.com