

# Informix a architektura klient/server

Tomáš Vašica

## 1. Úvod

Příspěvek popisuje dynamicky se rozvíjející oblast architektury klient/server - realizaci klientů s grafickým uživatelským rozhraním, napojených na výkonný databázový server. Konkrétně je zaměřen na propojení klientů v MS WINDOWS na IBM PC s databází INFORMIX na UNIXOVÉM serveru.

Snahou je informovat o současných možnostech vytvoření klientů v podmínkách MS WINDOWS - INFORMIX, o získaných zkušenostech při práci v architektuře klient/server a předvést možnost uplatnění této architektury v grafické nadstavbě nad informačním systémem MAXIMISE.

Hodnotí se praktické zkušenosti s 9 produkty, z toho 5 spadá mezi vývojové prostředky (Systems Engineer Client Builder, Visual Basic, INFORMIX ESQ/C, INFORMIX 4GL for WINDOWS, PowerBuilder).

## 2. Architektura klient/server

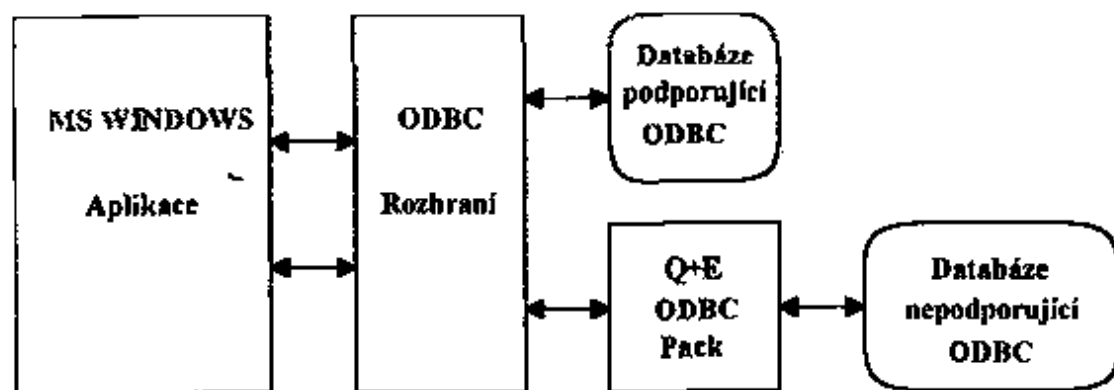
Pojem klient/server je velmi obecný a poskytuje různé možnosti výkladu i realizace. Jeho podstata tkví v rozdělení úloh pracující s daty na program, který obhospodařuje data - server a program, který vybraná data dále zpracovává a zobrazuje uživateli - klient. Klient komunikuje se serverem standardem SQL.

Výhody architektury klient/server:

- propojením počítačů se zvedne celkový výkon systému
- otevřenost systému
- snadné rozšiřování systému
- možnost vytvořit klienty v příjemném grafickém prostředí MS WINDOWS

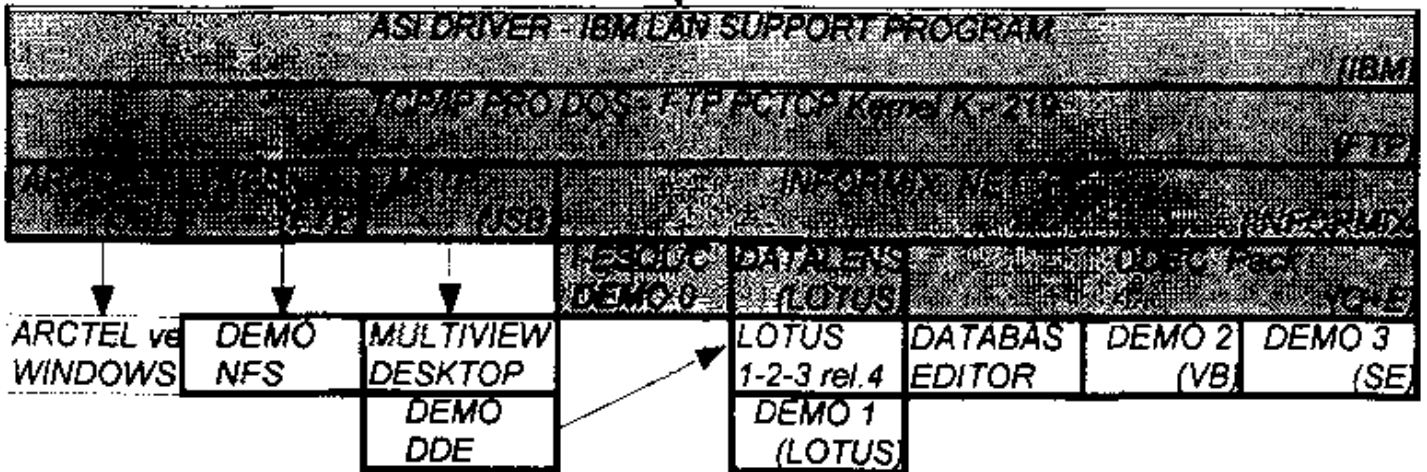
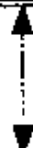
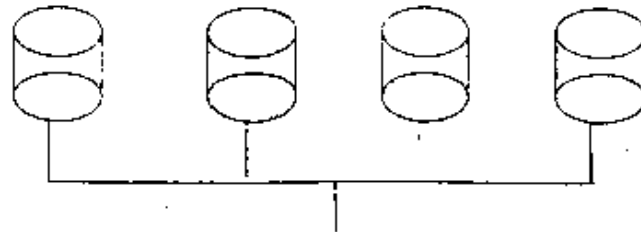
Architektura klient/server nese s sebou i určité nevýhody a rizika:

- náročnost údržby,
- spolehlivost software,
- komplikované odstraňování chyb,
- nutnost rekvalifikace,
- nutnost důkladné ochrany dat



Obr. č. 1

# DB SERVER



# PC KLIENT



..... UNIX



..... MS DOS



..... MS WINDOWS

obr. č. 2

Je řada možností realizace této architektury - využití NFS, DDE až po skutečné databázové klienty. Klient může být na databázi napojen přímo, tzn. má driver pro danou databázi, nebo přes ODBC rozhraní. ODBC (Open Database Connectivity) je standard definovaný Microsoftem pro přístup aplikací MS WINDOWS do databázových systémů, které toto rozhraní podporují (viz. obr.č.1). Po instalaci vhodného ovladače (např. Q+E ODBC Pack) se lze přes ODBC napojit i na databáze, které rozhraní zatím přímo nepodporují. Do této kategorie databázových systémů patří i INFORMIX.

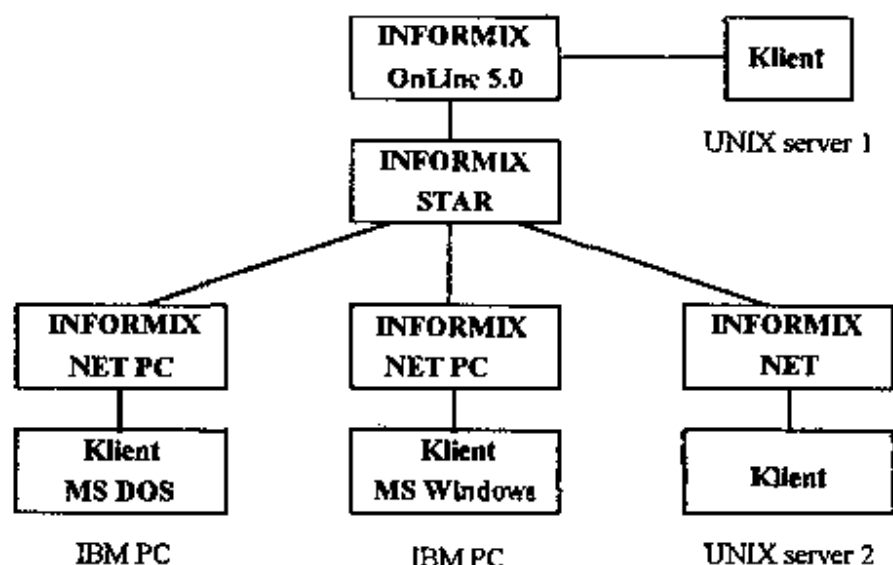
Přehled všech ovladačů, které jsou nutné pro napojení na unixový server k provozování klient/server aplikací, je zobrazen na obr.č.2. Je zde naznačeno nejen napojení klienta na databázi, ale i možnost využití NFS, DDE.

V dalším výkladu se již budeme zabývat pouze klienty napojenými na databázi INFORMIX.

### 3. INFORMIX z hlediska architektury klient/server

Samotný INFORMIX je realizován v architektuře klient/server, kde klient může běžet na stejném počítači jako server, nebo na jiném, a rozložit tím výkon na více počítačů.

Na obr.č.3 je nakresleno schéma architektury klient/server s verzí INFORMIX OnLine 5.0. Pro napojení klientů z jiných počítačů je nutné, aby na straně serveru byl nainstalován a spuštěn program INFORMIX-Star, a na straně klientů INFORMIX-Net. INFORMIX-Star zároveň umožňuje distribuovat databáze. Nová verze INFORMIX OnLine 6.0, uvedená na trh v letošním roce, již standardně umožňuje distribuci databáze i napojení klientů z jiných počítačů.



obr.č.3.

### 4. Vývojové prostředky pro realizaci architektury klient/server v prostředí MS WINDOWS

Architektura klient/server se stala fenoménem tohoto desetiletí. Překotný vývoj v této oblasti ztěžuje orientaci. Vyznat se v záplavě různých vývojových prostředků, podporujících architekturu

klient/server, odhadnout jejich možnosti a vhodnost nasazení je věc obtížná. Proto si u nás zákazník objednal studii, která by mu napomohla orientovat se v této sféře.

Pomocí 5 různých vývojových nástrojů byly vytvořeny programy zpracovávající data vzdálené databáze INFORMIX.

Ve srovnávací tabulce č.1 jsou jednotlivé produkty uvedeny. Do tabulky je rovněž zařazen SQL WINDOWS firmy GUPTA, se kterým jsme se měli možnost seznámit, ovšem bez praktické realizace napojení na databázi INFORMIX.

Srovnávací tabulka vychází z limitujících faktorů naší firmy - prioritní databáze INFORMIX a CASE Systems Engineer. Obsahuje 7 kritérií:

- ♦ zvládnutelnost ...nakolik je komplikované osvojení si produktu
- ♦ snadnost tvorby ...jak je snadné, nebo komplikované vytvoření a odladění aplikace klient/server
- ♦ spolehlivost ... spolehlivost aplikace
- ♦ portovatelnost ...možnost napojení na více druhů databází
- ♦ cena
- ♦ nároky na hardware
- ♦ napojení na CASE Systems Engineer

Jednotlivá kritéria byla oceněna body:

0 ... nevyhovuje

1 ... vyhovuje dostatečně

2 ... vyhovuje dobře

3 ... vyhovuje výborně

Zkušenosti s jednotlivými programy jsou popsány v dalších kapitolách.

	I ESQL/C	VB	I 4GL	SE/ClientB.	PowerBuild	SQL Windows
Zvládnutelnost	1	3	2	2	2	2
Snadnost tvorby	1	3	3	2	3	3
Spolehlivost	3	2	3	2	3	3
Portovatelnost	0	1	0	1	3	2
Cena	2	3	1	1	1	1
Nároky na HW	3	2	1	2	2	2
Napojení na CASE	0	0	0	3	2	2
	10	14	10	13	16	15

Tab.č.1.

#### 4.1. INFORMIX ESQL/C

INFORMIX-ESQL/C je aplikační vývojový prostředek. Rozšiřuje standardní jazyk třetí generace C o možnost použití SQL příkazů přímo ve zdrojovém kódu programu. Preprocesor převádí C kód s vloženými SQL programy do zdrojového C kódu, který se přeloží do spustitelného tvaru kompilátorem Microsoft C verze 6.0 a výše.

INFORMIX-ESQL/C je určen pro profesionální programátory v jazyce C na tvorbu aplikací spolupracujících s databází INFORMIX. Jeho zvládnutí předpokládá znalost jazyka C a SQL. K hlavním výhodám patří možnost napsání efektivní aplikace s nízkými hardwarovými nároky. Umožňuje i vytvářet DLL knihovny v MS WINDOWS.

Na druhé straně je náročnost tvorby programů podstatně větší než například u Visual Basicu. Programy nelze použít na jinou databázi než INFORMIX. Pro každého klienta je nutno zakoupit runtime modul a není zde propojení na CASE Systems Engineer.

## 4.2. INFORMIX 4GL for MS WINDOWS

INFORMIX 4GL for MS WINDOWS doplňuje doposud chybějící článek v řadě informixovských produktů pro MS WINDOWS. Na trh byl uveden na INVEXU 93. Je určen pro aplikační programátory vyvíjející aplikace v MS WINDOWS.

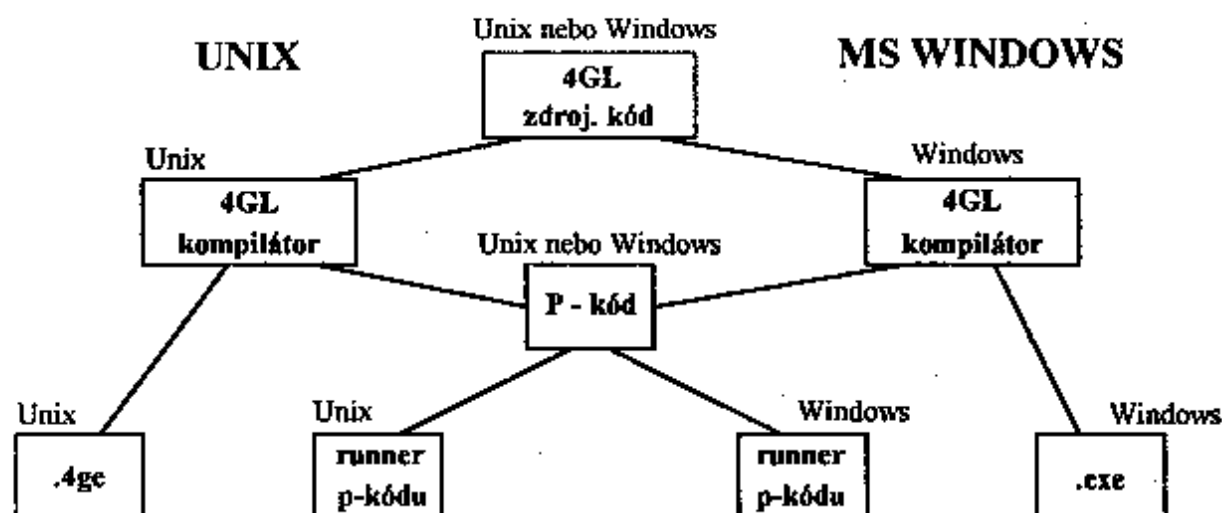
Grafické vývojové prostředí obsahuje grafický form painter, generátor výstupních sestav a několik tzv. "minitools", které usnadňují programování. Mezi tyto "minitools" patří např. kompilátor zpráv, on-line help, kompilátor formulářů apod.

Jazyk 4GL plně odpovídá verzi 4GL 4.1 pod operačním systémem UNIX. Pro překlad zdrojového textu do binárního tvaru je nutno počítat s použitím kompilátoru Microsoft C/C++ ver. 7.0.

Runner p-kódu 4GL/GX je semigrafický. Na úrovni p-kódu jsou aplikace přenositelné bez rekompile (viz. obr.č.4). Přenositelnost byla odzkoušena na účetním systému MAXIMISE. Pouze programy, volající systémové služby operačního systému, tiskové služby atd., nelze jednoduše přenést. V programech, které spouští runner p-kódu INFORMIXu, je třeba nahradit jeho název fgldo jménem grafického runneru fgldgx.

Nasazení produktu INFORMIX 4GL for MS WINDOWS představuje "čisté" řešení z hlediska jednotnosti software. Bude zajímavý zejména pro firmy, které se zabývají vývojem software v INFORMIX 4GL.

Nevýhodou je jeho vazba pouze na databázi INFORMIX, neúměrně velké hardwarové požadavky (8 MB pro runtime). Nelze zajistit propojení s CASE SE.



Obr.č.4

### 4.3. Visual Basic Professional Edition ver 3.0

Visual Basic umožňuje efektivní tvorbu atraktivních aplikací, které plně využívají grafické uživatelské rozhraní MS WINDOWS. Tvorba programu je založena na událostním a objektovém programování.

Je-li aplikace vytvořena, může být spuštěná rovnou z prostředí Visual Basicu, nebo je možno ji zkompileovat do formátu ".EXE", který ke své činnosti potřebuje pouze knihovnu VBRUN300.DLL. Tu je možno s vytvořenými aplikacemi volně šířit.

Microsoft ponechal Visual Basic otevřený. Umožnil tak dalším firmám jeho rozšíření o další pomocné nástroje. Příkladem rozšiřujících nástrojů pro přístup do vzdálené databáze můžou být produkty DbControls 1.3.0 firmy Coromandel Industries nebo Q+E Database/VB 1.0.4 firmy Q+E Software.

Nespornou výhodou Visual Basicu v porovnání s ostatními vývojovými prostředky jsou nízké pořizovací náklady, které zahrnují i neomezený počet runtime verzí.

Velkou nevýhodou je nedostatečný počet rozhraní na databázové servery. Na řadu databází (včetně INFORMIXU) je možno přistupovat pouze přes ODBC rozhraní. Není zde propracovaná vazba na CASE, vhodné administrátorské nástroje atd.

### 4.4. Systems Engineer for Client/Server

Systems Engineer for Client/Server je integrované vývojové prostředí obsahující prostředky pro analýzu a návrh aplikací založených na grafickém uživatelském rozhraní na straně klienta, a na relační databázi na straně serveru.

Komponenty Systems Engineer for Client/Server :

- ♦ **Systems Engineer** je multiuživatelský prostředek CASE podporující metodiky Systems Engineer a SSADM. Umožňuje návrh logického schématu databáze nezávisle na cílovém prostředí, návrh tříd uživatelských oken a diagram tříd oken, návrh diagramu navigace mezi uživatelskými okny.
- ♦ **SE/Client Builder** je prostředek pro tvorbu klientovské části (GUI) podporující MS Windows. Viz dále.
- ♦ **SE/Server Builder** převádí nezávislé schéma databáze do specifického cílového prostředí. Lze ho využít při tvorbě fyzické databáze.

#### 4.4.1. Systems Engineer/Client Builder

SE/Client Builder je prostředí, které obsahuje grafický programátor oken, objektově orientovaný a událostmi řízený jazyk Script a prostředky pro ladění a trasování aplikace. Během vývoje se může pružně přecházet z módu Edit do módu Execute a naopak, ladit aplikaci na reálné databázi, i na virtuálních datech. Pro použití příkazů SQL jsou dodávány dynamicky linkované knihovny (DLL) pro cílové databázové prostředí. V době testu byly k dispozici DLL knihovny pouze pro prostředí SYSBASE a databáze komunikující přes rozhraní ODBC. Hotovou a odladěnou aplikaci je možno mimo vývojové prostředí spouštět pomocí run modulu. Nevytváří se spustitelný EXE soubor.

K úspěšnému zvládnutí produktu je zapotřebí alespoň částečné znalosti metodiky Systems Engineer.

Obrovskou výhodou SE/Client Builder je integrace s CASE Systems Engineer.

Produktu bohužel chybí DLL knihovny pro přímé napojení na více databází. Rovněž tvorba SQL dotazů je komplikovanější.

SE/Client Builder najde uplatnění při tvorbě nových aplikací, které budou vycházet z datového modelu vytvořeného v prostředí CASE SE.

## 4.5. PowerBuilder 3.0 Enterprise

PowerBuilder je mocný profesionální nástroj firmy PowerSoft určený pro vývoj aplikací klient/server v MS WINDOWS.

V celém procesu vývoje aplikace využívá PowerBuilder skvělým způsobem možnosti WINDOWS. Je provázán s nástroji zaměřenými na koncového uživatele - PowerViewer, PowerMaker. Jeho součástí je jednoduživatelská SQL databáze WatcomSQL. PowerBuilder má řadu modulů pro tvorbu databáze, definici menu, obrazovek, pro ladění aplikace atd. V pozadí jednotlivých modulů je programovací jazyk PowerScript, podobný jazyku C. Silnou stránkou PowerBuilderu jsou datová okna, které umožňují pracovat s databází bez znalosti SQL. Kompilací lze získat volně šířitelnou spustitelnou aplikaci.

Velkou výhodou PowerBuilderu je jeho široká podpora různých databázových systémů včetně ODBC rozhraní:

- INFORMIX
- SQL Server (Microsoft i Sybase)
- ORACLE 7
- SQLBase
- ALLBASE/SQL
- XDB
- ODBC
- DB2
- WATCOM SQL

Napojení na databázi INFORMIX je snadné, stejně jako i na jiné databáze. DLL knihovny pro napojení na všechny výše uvedené databáze jsou volně šířitelné a jsou standardní součástí verze PowerBuilder Enterprise.

Existuje i verze PowerBuilder Desktop s velmi lákavou zaváděcí cenou. PowerBuilder Desktop lze napojit pouze na Watcom SQL a na databáze typu DBASE, FOXPRO ... V případě potřeby jej lze rozšířit na verzi Enterprise.

PowerBuilder lze propojit s CASE Systems Engineer prostředkem firmy LBMS SE Open for PowerBuilder.

## 4.6. SQLWindows

Produkt jsme neměli možnost odzkoušet v propojení s databází INFORMIX. Nebudu se jím zde proto podrobně zabývat.

Je nesporné, že SQLWindows stojí na špičce v oblasti nástrojů aplikací klient/server. Nevýhodou je komplikovanější napojení na jinou databázi než SQLBase přes SQLROUTER a tím i prodražování klientských aplikací.

## 5. Nástroje pro koncového uživatele v architektuře klient/server

Produkty této kategorie umožňují koncovému uživateli přístup do databáze bez znalosti programovacích technik. Společným rysem je příjemné uživatelské rozhraní, snadnost přístupu k datům a snaha o kvalitní grafické zpracování dat.

Ve srovnávací tabulce č.2 jsou zahrnuty pouze odzkoušené produkty. Obdobně jako u programovacích nástrojů se hodnotí následující kritéria:

- zvládnutelnost
- spolehlivost
- portovatelnost

- cena
- grafické možnosti
- portovatelnost
- administrátorské možnosti

Systém bodového ohodnocení v tabulce č.2 je stejný jako v případě tabulky č.1.

	Lotus	Power Viewer	Q+E DE	Power Maker
Zvládnutelnost	2	3	3	2
Spolehlivost	2	3	3	3
Portovatelnost	2	3	3	3
Cena	3	3	3	3
Grafické možnosti	3	3	0	3
Admin. možnosti	1	0	2	3
	13	15	14	17

*Tabulka č.2*

## 5.1. Q+E Database Editor

Nástroj, který umožňuje koncovému uživateli jednoduchou formou generovat SQL dotazy, reporty, formuláře.

Q+E database editor umožňuje uživateli bez znalosti SQL prohlížet i aktualizovat data vzdálené databáze. Uživatel si může intuitivně vytvářet reporty, složité dotazy na databázi a s Form Designerem lze navrhnout jednoduché formuláře. Uživatel má možnost si nadefinovat vlastní ikony pro přístup do databáze.

Q+E dovoluje integrovat data do jiných aplikací např. MS Excelu, či využít Dynamic Date Exchange.

Q+E Database Editor podporuje řadu databázových serverů. Pro každý databázový systém má Q+E k dispozici vlastní DLL knihovny. Ty umožňují napojení Q+E editoru, jako klienta, na kterýkoliv z výše uvedených databázových systémů. Ovladače vytvářejí pro různé databázové systémy ODBC rozhraní a Q+E Editor může přistupovat stejně k tabulkám různých databázových systémů.

## 5.2. LOTUS 1-2-3 ver 4.0 for WINDOWS

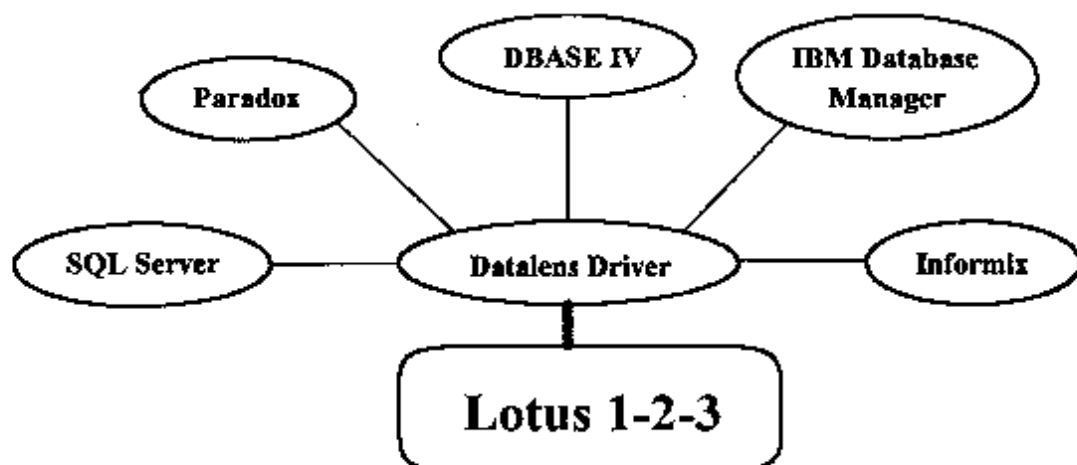
Lotus 1-2-3 for WINDOWS je verzi rozšířeného tabulkového kalkulátoru pracujícího v prostředí MS WINDOWS.

Obsahuje ovladač Datalens, který je do prostředí Lotusu plně zintegrován a který umožňuje práci s daty externí databáze (viz. obr.č.5).

Lotus 1-2-3 for WINDOWS umožňuje uživatelům administraci externí databáze, aktualizaci a prohlížení dat. Podporuje transakční zpracování.

Při práci s daty vzdálené databáze INFORMIX byla Lotusu poněkud problematická spolehlivost. Při dotazech na některé stringové položky se objevovala kritická chyba aplikace (obecné porušení ochrany v modulu MAIN123W), která způsobila zablokování ovladače I-NET PC a bylo nutné restartovat PC.





Obr. č. 5

Lotus 1-2-3 je mocný nástroj umožňující efektivně zpracovávat ve spreadsheetu data vzdálené databáze. S produktem Datalens Drivers by měli pracovat pouze uživatelé seznámení se strukturou databáze. Lze jej doporučit všude tam, kde nevyhovuje kancelářský systém UNIPLEX v prostředí OS UNIX, a kde jsou k dispozici IBM PC.

### 5.3. PowerViewer, PowerMaker

PowerViewer, PowerMaker jsou produkty firmy PowerSoft určené pro koncové uživatele.

PowerViewer umožňuje uživateli data pouze prohlížet. V tomto prostředí lze snadno vytvářet SQL dotazy, reporty grafické reporty, grafy. Vše bez znalostí programovací techniky. Prostředí a ovládání je identické ve všech produktech firmy PowerSoft počínaje programem PowerViewer, přes PowerMaker, až po vývojový nástroj PowerBuilder.

PowerMaker je určen již zkušenějším uživatelům. Umožňuje ve srovnání s PowerViewerem navíc aktualizaci dat i struktury databáze, tvorbu formulářů. Graficky zpracováno je zobrazení struktury databáze.

Vytvořené reporty lze snadno zapracovat do spustitelných programů v PowerBuilderu. Napojení na databázi INFORMIX se ukázalo jako bezproblémové.

## 6. Zhrnutí testů programů pro klient/server aplikace

Protože prioritní databází firmy je INFORMIX, byl vybírán produkt, který by jednak podporoval tuto databázi, ale přitom umožňoval i spolehlivý přístup k jiným databázovým systémům. Důležitým parametrem byla spolehlivost, jednoduchost přístupu k datům a ovlivnění ceny konečné aplikace o nutnost zakoupení runtime programů, nutných ovladačů atd.

Jak je vidět ze srovnávacích tabulek daným kritériím nejlépe vyhověly produkty firmy PowerSoft, a to především svou přímočarostí a jednoduchostí ve vztahu k INFORMIXu, širokou podporou jiných databází, svou vzájemnou provázaností a dobrými grafickými možnostmi.

V následujících odstavcích je alespoň stručně popsáno konkrétní využití architektury klient/server v grafické nadstavbě nad účetním systémem MAXIMISE.

## 7. Účetní systém MAXIMISE FINANCIAL

Účetní systém MAXIMISE je integrovaný modulární systém pro řízení podniku. Byl vyvinut australskou firmou Maximise Software International v prostředí relační databáze INFORMIX. V České republice je distribuován firmou Arcus.

MAXIMISE je otevřený systém. Propracovaná databázová struktura z něj dělá vhodný systém pro využití možností architektury klient/server. K datům lze přistupovat z prostředí integrovaného kancelářského systému UNIPLEX pod operačním systémem UNIX a nebo z aplikací v MS WINDOWS.

## 8. Grafická nadstavba nad systémem MAXIMISE - manažerský informační systém

Problémem řady dnešních informačních systémů již není zpracování velkého objemu dat, ale efektivní využití informací v nich uložených.

V obrovské záplavě dat se často důležité informace mohou ztratit. Požadavky na informace se dnes mohou velmi rychle měnit. Klasické prostředky nemají potřebnou pružnost, nejsou schopny manažerům poskytnout žádanou informaci včas a v odpovídající kvalitě.

Změna kvality informačního systému nastane, má-li management podniku k dispozici:

- Připravené aplikace v grafickém prostředí, které umožní získat informace snadno a v přehledné formě
- Nástroje pro konečného uživatele, které umožní vybraná data dle vlastní potřeby graficky zpracovávat, vyhodnocovat.

Grafická nadstavba nad systémem MAXIMISE splňuje výše uvedené požadavky. Zahnuje jak aplikaci PowerMax verze 1.0, tak podporu nástrojů pro konečného uživatele Lotus 1-2-3 for WINDOWS a produktů firmy PowerSoft - PowerViewer a PowerMaker.

Program PowerMax je vyvinutý v PowerBuilderu. Umožňuje snadné získání grafických přehledů, tisk reportů i generování vlastních výstupních sestav uživatelem.

Při budování této nadstavby jsme zúročili zkušenosti nabyté v oblasti klient/server architektury. Odladěné aplikace se chovají spolehlivě, jsou snadno přenositelné. Splňují to, co se od klientů v MS WINDOWS obecně očekává - snadnost obsluhy, rychlost zpracování, grafické zobrazení.

## 9. Závěr

Průzkum a návrh aplikací klient/server pro prostředí MS WINDOWS ukázal reálné možnosti této architektury. Je nezbytné si uvědomit, že realizace klientů v prostředí MS WINDOWS pracujících s databází INFORMIX je věc nová, a jako taková nese s sebou jistá rizika. Nejslabším článkem v řetězci nástrojů pro architekturu klient/server se stále ukazuje prostředí MS WINDOWS. Při vývoji aplikací je nutno počítat s tím, že se Vám čas od času objeví hlášení: "Obecné porušení v modulu ....". Pak nezbyvá nic jiného, než reset WINDOWS, nebo reset celého počítače. S tímto jsme se setkali u všech testovaných produktů při vývoji programů. Kolize se častěji vyskytovaly tam, kde se k INFORMIXu muselo přistupovat přes ODBC rozhraní. Kde a proč dochází k chybě se velice těžce zjišťuje.

Dále je třeba vidět, že architektura klient/server není všelékem pro zvýšení výkonu celého systému a při její špatné interpretaci, může být konečný efekt opačný. Podmínkou její úspěšné realizace je kvalitní databázová struktura, výběr vhodných aplikací pro architekturu klient/server, správné odladění SQL příkazů. Největší přínos má architektura v případě klientů, kteří vykonávají hodně práce (grafické, analytické...) s relativně malým objemem dat. V žádném případě nelze počítat s tím, že vyvinutá aplikace pro prostředí UNIX a běžící na UNIXOVSKÉM serveru se jednoduchým způsobem převede do MS WINDOWS (např. pomocí INFORMIX 4GL for MS WINDOWS). U každé klient/server aplikace se musí vhodně rozložit výkon mezi klienta a servera, a to především výběrem vhodných SQL dotazů, voláním uložených procedur atd. Změnit filozofii programování doposud zaběhnutou v programování ve 4GL a využívat možnosti objektového, událostního programování.

Výhody architektury klient/server uvedené na počátku zprávy jsou nesporné, stejně jako zájem zákazníků. Orientace tímto směrem je sice odvážná, ale jistě správná.

## **Autor :**

ing. Tomáš Vašica  
DISAM SYSTEMS a.s.  
Výstavní 9  
709 63 OSTRAVA

tel:069-6626541/350