

RNDr. Otakar Vychodil

1. Úvodem

Chceme-li charakterizovat současnou epochu rozvoje výpočetní techniky, můžeme použít slov jako invaze, zdrcující nástup, atd. Jinými slovy, v 80. letech našeho století proniká výpočetní technika nebývalým způsobem do všech oblastí lidského konání. Je příznačné, že tento nástup zastihl nepřipravené nejen uživatele (v klasickém slova smyslu) ale i odborníky, mající bezprostřední, ba aktivní vztah k tomuto oboru. Co vlastně dnes rozumíme výpočetním systémem. To něco, co před lety, jako by s ostychem, přijalo téměř okolkovanou žádost uživatele a za určitý časový úsek, většinou po slušné řádce urgencí, vydalo přesné svědectví o nepřesném systému, který uživatel přibližně znal, analytik přizpůsobil svým představám a programátor po spoustě nočních směn a neústupného počítače doslova stvořil.

To byl by poněkud skromný, až zpátečnický požadavek v dnešní době, kdy v hromadných sdělovacích prostředcích slyšíme, či čteme slova jako manipulátor, robot, počítač, mikroelektronika, atd., skloňovaná ve všech pádech. Dnešní uživatel, myslím tím jak uživatele, řekněme klasického, tak i programátora-ladiče, není spokojen se zadáváním prací do výpočetního střediska, vyplňováním formulářů a přijímáním vysvětlení, proč to, či ono již dávno není hotovo. Chce, a musím přiznat, že právem, mít svůj počítač u sebe na stole, mít možnost s ním kdykoliv promluvit, neunavovat se složitým vnikáním do způsobu práce moderních operačních systémů nejnovějších generací.

Jinými slovy, výpočetní systém současnosti musí být vybaven rozsáhlou terminálovou sítí a operačním systémem, který, pokud již není postaven jako ryze interaktivní, obsahuje vyspělou telekomunikační přístupovou metodu ve formě nějakého telekomunikačního monitoru (vyšší či nižší úrovně).

Požadavky jsou dány více než jasně. Co však jejich splnitelnost? V ČSSR byl vyvinut, a posléze zahájena seriová výroba, počítač EC 1026 (případně inovovaná verze EC 1027), který je po hardwarové stránce způsobilý sloužit jako řídicí prvek, respektive nezávislý procesor, terminálové, respektive multiprocesorové sítě. Co však zařízení, která by byla schopna dálkového připojení k tomuto počítači? Nyní se dostáváme do hrůzně kritického místa celého, zatím ještě hypotetického, výpočetního

systému. Podíváme-li se na nabídku nám vyhovujících zařízení z bezdevizové oblasti, zjistíme, že jejich sortiment je nebývale úzký, a pokud se týče jejich dostupnosti, ta se rovná praktické nule. Navíc je třeba konstatovat, že možnosti, které nám nabízí např. systém EC 7925 (srovnej s IBM 3270), je při nejmenším poněkud nižšího řádu, než ukazuje současný světový vývoj. Jedná se totiž vešměs o obrazovkové displeje, vybavené síce světelnými pery, ale jejichž řadiče pracují na diskretní bázi, což v dnešní době mikroprocesorů není zrovna nejmodernější. Je tím pádem jasné, že možnosti těchto přístrojů jsou jednou provždy dány a není možno je adaptovat pro případný vyšší stupeň rozvoje výpočetního systému. Vypadá to zdánlivě jako neřešitelný problém.

Do tohoto bodu se dostaly úvahy o konstrukci výpočetního systému dotyčného typu i v našem podniku. Zdánlivě bezvýchodná situace byla však vyřešena poněkud neobvykle. Počátkem loňského roku se objevil na trhu první, dá se říci funkční a v dostatečném množství, mikropočítač, tehdy nazývaný TNS. Na výrobě tohoto mikropočítače se podílejí JZD Slušovice a n.p. METRA Blansko. Posláním tohoto mikropočítače bylo původně úzce specializované. Výrobce ani koncepčně nepředpokládal, že by bylo možno tento mikropočítač, nyní expedovaný a nabízený pod komerčním názvem AGROSYSTEM, propojit s nadřazenými počítači. Měl původně sloužit (a slouží) jako prvek mikropočítačové sítě, používané k řízení procesů, případně regulací, nebo jako samostatný počítač víceúčelový.

2. Hardwarové předpoklady

Mikropočítač TNS (dále jen TNS) je, jako ostatně většina mikropočítačů, koncipován stavebnicově. Jeho duší je mikroprocesor (v tomto případě modifikace mikroprocesoru Z-80, vyráběná v NDR). Tento mikroprocesor, přesněji jeho vzor, je LSI obvod, ale modifikace se liší od originálu absencí ošetření vnějšího přerušování. Proto je v TNS realizován obvod "interrupt". K této, řekněme základní výbavě přísluší i paměť RAM 64 kB a paměť PROM, obsahující zavaděč. Displeje a klávesnice jsou připojeny pomocí konektorů k speciálním obvodům. Z dalších, z hlediska terminálové sítě zajímavých zařízení lze připojit i mozaikovou tiskárnu EC 2111. Zmíníme se o této sestavě mikropočítače, protože je nezbytná pro realizaci tzv. terminálového multidriveru. Jinými slovy opakují v terminologii TNS:

- 1) 1 deska procesoru (včetně zavaděče)
- 2) 1 deska interrupt
- 3) 1 deska RAM 64 kB
- 4) až 5 desek KVD t.j. klávesnice a displej

Navíc je do sestavy třeba doplnit ještě "desku", zprostředkující dálkové spojení (komerčně nazývanou ASK), obsahující LSI obvod USART, umožňu-

jící "rozhovory" s počítačem, či jiným mikropočítačem.

Tím by byl (hardwarově) problém z jedné strany vyřešen. Jak je na tom strana druhá? Procesor počítače EC 1026, mající moderní modulovou strukturu, obsahuje komunikační modul, který čítá 16 seriových linek, umožňujících napojit 16 modemů o rychlosti 9600 Bd - t.j. 1200 B/sec.. Potíž je v tom, že linek je právě 16 a chtějí, aby zařízení, k nim připojená, vykazovalo vlastnosti modemu, což TNS implicitně neumí.

Tento problém byl u nás řešen v rámci odborového tematického úkolu ve spolupráci s VÚMS Praha. Určitou úpravou komunikujícího prvku TNS (t.j. obvodů ASK) je možno modem úspěšně simulovat. Tím však problémy nekončí. Hodláme-li budovat rozsáhlý terminálový systém, nemůžeme se spokojit s tím, že lokality aktivních prvků (t.j. klávesnic a displejů) by se vyskytovaly pouze v blízkém okolí centrálního počítače. Tato okolnost by sice vyhovovala programátorům-ladičům, ale vzdálenější uživatel by byl opět ve stejné situaci, jako u dřívějších generací. Je jasné, že v tomto okamžiku je nutné přistoupit k poněkud komplikované, tzv. víceúrovňové architektuře terminálové sítě. Komunikační prvky TNS jsou schopny se "domluvit" až do vzdálenosti takřka 2 km. Nabízí se tedy možnost u centrálního počítače instalovat mikropočítače, programované jako tzv. koncentrátory telekomunikací a k nim až do případné maximální vzdálenosti pomocí např. klasických telefonních linek, či speciálních koaxiálních kabelů připojit vlastní terminálové řadiče. A to je právě metoda, které jsme použili. Jedním z kladů této architektury je i to, že "astronomicky" roste množství koncových stanic, připojitelných k centrálnímu počítači. Jistou potíž působí připojení klávesnic a obrazovek k řadiči, neboť i tato vzdálenost je omezena (cca 15 m). Ale i tento nedostatek je předmětem řešení výše zmíněného tematického úkolu, a dá se říci, že koncovou stanicí bude možno instalovat až do vzdálenosti 50 m od řadiče.

3. Návrh terminálové sítě ZTS Olomouc

Konstrukce projektu terminálové sítě vycházela z požadavků ASŘ P. V konečném tvaru se jedná o klasickou hvězdicí s centrem, které je tvořeno počítačem EC 1026 a třemi koncentrátory telekomunikací. Jeden z koncentrátorů ovládá lokální subsystém (tvořený 5 stanicemi) v budově výpočetního střediska. Další dva koncentrátory slouží pro řízení komunikací se vzdálenými řadiči, umístěnými v podniku do vzdálenosti maximálně 1000 m. Těchto řadičů je celkem 12. Koncových stanic displejového typu je celkem 30 a 2 terminály jsou tvořeny mozaikovými tiskárnami EC 2111. Tolik k návrhu terminálové sítě.

4. Telekomunikační prostředky operačního systému DOS-3

Operační systém DOS-3 patří bezesporu mezi vrcholné operační systémy, provozované na řadě počítačů JSEP-2. Moderní virtuální koncepce a značná otevřenost vůči dalšímu vývoji z něj činí vskutku mocný prostředek. Jakousi ozdobou tohoto operačního systému je telekomunikační monitor, realizovaný pod názvem TAM (Telecommunication Access Method). Nebudu se o této telekomunikační přístupové metodě zdlouhavě rozepisovat. Stačí poznamenat, že umožňuje logický popis a následně pohodlné ovládní takřka libovolné terminálové sítě, včetně inicializace soukromých uživatelských oddílů z tzv. vedlejších konzol. Oproštuje programátora od nutnosti složitě programovat dialog s terminálem a zajišťuje i určitou úroveň bezpečnosti komunikace. Jak uvidíme dále, klíčovou se pro náš projekt stala právě možnost asynchronního logického spojení uživatele s operačním systémem.

5. Operační systém MTD

Z předchozích kapitol vyplývá, že hardwarová stránka celého problému je sice důležitou, nikoliv však zásadní otázkou celé sítě. Neboť takové "tělo bez duše" by sice ztěžší dokázalo poradit s mnohdy nadměrně komplikovanými problémy ASŘ F. Komplex programů, který je u nás vyvíjen pro vlastní oživení celé telekomunikační sítě nazýváme MTD (Multi Terminal Driver). Skládá se z částí, ovládajících dialog, vedený v protokolu BSC, částí, řídících jednotlivé režimy komunikace, částí inicializačních, zabezpečovacích, atd. Tyto řešené byly programovány v symbolickém strojovém kódu mikroprocesoru Z-80 a pomocí crossassembleru (který byl u nás rovněž vyvinut pro počítač TESLA 200 a následně pro EC 1026) přeloženy do strojového kódu. Pro ladění byla použita jako snadno přenosné a lehce kompatibilní médium děrná páska. Celková koncepce řešení je však postavena poněkud jinak. Protože všechny komponenty jak koncentrátoru, tak řadiče by bylo nutné "vypálit" do paměti PROM, pak při sebemenší změně či opravě by bylo nutné tyto paměti elektricky "přeprogramovat", což je záležitost katastrofálně neefektivní. Proto naše paměti PROM obsahují pouze zavaděč, schopný analyzovat protokol BCS a vlastní "duše" je zasílána před softwarovým oživením sítě z centrálního počítače do paměti RAM. Tyto části jsou uloženy v knihovně operačního systému DOS-3. Tato moderní koncepce umožňuje prakticky libovolnou modifikaci sítě a jejích prvků. Jedná se totiž o jakýsi zárodek multiprocesoru. Leč to poněkud předbíháme. Povězme si něco o možnostech terminálového pracoviště, ovládaného pomocí MTD.

6. Režimy práce MTD

a) režim vedlejší konzoly (LINE-MODE, řádkový režim)

V tomto režimu se terminál chová jako odpovídající pracoviště IBM 3270. Navazování spojení pomocí příkazu LOGON však programátor neprovádí. K této akci slouží jedna ze speciálních kláves. Je možno zadávat úlohy, používat editoru, prostě využívat celého přepychu ladění na dálku, k čemuž tento režim slouží.

b) FIX SCREEN-MODE

Vlastně režim pevné obrazovky, rozdělené do vstupních a chráněných zón. Uživatelé jsou přístupná pouze vstupní pole, která modifikuje nezávisle na centrálním počítači, který mu dodal pouze jakýsi předpis. Klávesou ENTER (VEZMI) pak produkt svého snažení zasílá čekajícímu programu.

c) FREE SCREEN-MODE

Tzv. režim volné, chcete-li svobodné obrazovky. Program zasílá uživateli obsah celé obrazovky (s označenými pokračovacími řádky) a tato je vlastně jedním velkým vstupním polem. Uživatel smí vkládat i rušit celé řádky, bez ohledu na čekající program. Jemu pak zasílá výsledek svých zásahů.

d) S-LUPA

Tento režim je doposud v terminologii neznámý. Vznikl u nás na základě požadavku, mít možnost prohlížet plochu, která má více sloupců i řádků, než fyzický displej. Tohoto režimu je dosaženo tzv. "rolování" textu nejen nahoru a dolů, ale i do stran. Zpočátku zdánlivě veselý prostředek ale vykazuje alespoň teoreticky značné množství využití (např. prohlížení tiskových sestav atd.).

V době vzniku tohoto referátu jsou všechny uvedené režimy realizovány a ověřeny lokálně na TMS.

Režimy od a) a od b) umožňuje i operační systém DOS-3 pro terminál IBM 3270 a zařízení z něj odvozená. TAM však neumožňuje ovládat vedlejší konzolu současně jako obrazovku, řízenou jiným režimem. Tato nepříjemnost, protože důsledně vyžadujeme možnost asynchronního vstupu a ten je možný pouze z vedlejší konzoly, jsme se vyhlí virtualizací jak systémové konzoly, tak uživatelského terminálu. Zprávy jsou analyzovány MTD, který řeší problém, kdy komu "dát slovo". Jinak se jedná o dosti složitý problém.

7. Uživatelská stránka věci

Nyní tedy máme, alespoň teoreticky rozsáhlý terminálový systém s možností a nebezpečím, že se u terminálu vyskytne uživatel, ale spíše programátor "kutíl", který si nedá pokoj, dokud nezničí většinu důležitých souborů a nezpůsobí menší živelnou katastrofu.

Toto lapidární nebezpečí, víceméně neznámé u neinteraktivních systémů, zde vystupuje v celé své hrůze. Proto se v současnosti věnujeme tvorbě rozsáhlých zabezpečovacích systémů. Telekomunikační metoda TAM nám umožňuje využívat i tzv. terminálových maker. Takže v našem případě je při navázání spojení aktivizováno určité makro, které např. zabrání zvědavému uživateli použít určitý druh přiřazení, či spustit určitý program atd.. Celý problém by však neměl spočívat v tom, abychom uživateli neustále v něčem bránili. Měl by mít možnost skutečně výpočetní systém využívat. Proberme si nyní možnosti, které náš systém uživateli nabízí.

8. Ladící prostředky operačního systému DOS-3 interaktivního charakteru

Z těchto lze jmenovat hlavně textový editor LUISA a uživatelský služební program SERVIS. Pomocí LUISy lze opravovat prvky v systémových frontách (bohužel i výstupních), kam je možno je buď přímo ukládat nebo druhotně "vyděrovat" z knihovny. SERVIS je program, který umí prostě všechno, bez ohledu na konvence, přiřazení atd.. Nebezpečí tohoto není zajisté třeba zveličovat. Určitou nevýhodou LUISy, přestože se jedná o značně kvalitní editor, je práce v systémovém režimu, tedy v LINE-MODU a z toho vyplývající "neohrabanost" a nutnost častého dialogu s počítačem. Nežádoucím vlastností SERVISu lze do určité míry zabránit aktivací vhodných terminálových maker. Vcelku je však možno říci, že tyto programy působí na programátora "štít-konoše" jako prvky značně revoluční.

9. Editor, pracující ve FREE SCREEN-MODU

Tento editor je v současnosti u nás konstruován. Jeho hlavní výhodou proti LUISe je možnost práce v režimu volné obrazovky a přímého dialogu se soukromou knihovnou. Editovaný text je na žádost programátora umístěn do knihovny s novým jménem. Bude možné současně "prohlížet" knihovnu i prvek ve výstupní frontě (pomocí S-LUPY), což je velmi vhodné např. pro formální ladění programů.

10. Interaktivní sběr dat

Snem každého výpočetního centra (ale i snem každého řídicího systému) je decentralizovaný sběr dat. Jinými slovy, data zachytit a co možná nejkratší časovou prodlevou od jejich vzniku a bezprostředně je nabídnout centrálnímu počítači. Pochopitelně, data "čistá", t.j. konzistentní po všech stránkách. Tento problém je jedním z nejsložitějších v celé konstrukci interaktivního systému. Za tímto účelem byl u nás vytvořen tzv. systém jednotné přípravy dat.

tedy systém, v němž každé data (určená svým typem a popsaná prostřednictvím jazyka DDL, přičemž popis je uložen ve formě tzv. datových deskriptorů v příslušných knihovněch) jsou na vstupu kontrolována a pokud možno neprodleně vrácena zadavateli k opravě. Celá kniha o problému je nezvykle složitá, vznikají problémy s úplností dat, jejich příslušností k období zpracování, problém platných vět ve strukturách a nímž je kontrolována konzistence dat, atd.. Rozsah popisu celé problematiky by podstatně přesáhl rozsah tohoto referátu. Je třeba spokojit se s tím, že klíčová fáze problému je u nás vyřešena a zatím je ověřována na simulovaném vstupu z černých štítků. Jinak, v blízké budoucnosti, t.j. po realizaci celé terminálové sítě, budou jednotlivé uzly sběru dat zasílat v určených relačních časech data tomuto systému, přičemž data budou přijata a archivována pouze v případě, že vyhoví všem podmínkám konzistence.] Kontroly jsou prováděny okamžitě po odeslání věty dat, t.j. vlastně vyplněného, systémem na obrezovku předepsaného formuláře.

11. Interaktivní přístup k důležitým souborům

V každém subsystému ASŘ P se vyskytuje nejméně jeden, řekněme životně důležitý soubor, s nímž tento subsystém žije a umírá a který je produktem tohoto subsystému, i když bývá leckdy sdílen se subsystémy jinými. Vždy se také zákonitě vyskytuje uživatel, či skupina uživatelů, kteří jsou za tento soubor aktivně zodpovědní. Nabízí se tedy myšlenka, poskytnout (samozřejmě po celém komplexu příslušných bezpečnostních opatření) tento soubor dotyčnému uživateli k interakci. Důležitou podmínkou je uvážit analyticky dosah této situace, hlavně se vypořádat s problémy "rušení" logických vět, či segmentů databáze a s jejich platností. U nás je tento druh interakce řešen pomocí logického mapování každé logické věty souboru a jejím rozdělením do tzv. "logických obrazů", tedy v podstatě celků, splňujících podmínku, že jsou tvořeny takovou skupinou údajů, která zaplňuje maximálně jednu obrazovku displeje, přičemž údaje mají spolu souvislost z hlediska dotyčného subsystému. Pro snadné operace uživatele s touto strukturou je tvořen jednoduchý interpretační jazyk. S opravdovou "realizací naostro" se počítá v pololetí příštího roku. Opět je nutno poznamenat, že celek je dosti složitý a jeho popis by mohl být náplní sarcostatného příspěvku.

12. Dotazový systém

Operační systém DCS-4 obsahuje jako volitelnou komponentu dotazový systém IQP. Tento byl u nás použit jako základ pro řešení

univerzálního dotazového systému, hlavně z důvodu jednoduchého zadávání dotazů a poměrně flexibility celého systému. Stránku neošetřenou t.j. zkoumání oprávněnosti každého dotazu si bere za své řídicí komponenta našeho interaktivního systému. Dotazový systém bude využíván jako speciální aplikace pro určité subsystémy, ale hlavně bude sloužit řídicím pracovníkům pro získání určitých údajů o výrobě, personálistice, atd.

13. Telekomunikační monitor

Jedná se o řídicí složku celého interaktivního systému, která je vlastně jeho jádrem. Její popis je věcí velmi nesnadnou, neboť se jedná v podstatě o operační systém, pracující na uživatelské úrovni a potom její definitivní tvar není zatím zcela znám. Je proto koncipována tak, aby byla přístupná všem dalším rozšířením. Monitor, jako nástavba TAMU, se stará o zajištění bezpečnosti komunikace, zajišťuje její oprávněnost, kontroluje jak interaktivní přípravu dat, tak interakci s důležitými soubory, jeho součástí je jazyk pro dialog uživatele s jednotlivými komponentami celého systému, bdí nad dotazovým systémem, jehož je nástavbou. Používá logických map souborů, takže např., uživatelský program, zprostředkující styk uživatele s datobází se nemusí starat o vysílání textových údajů na obrazovku a syntaktickou kontrolu reakcí uživatele. Je prostě informován o pořadovém čísle obrazu, který uživatel požaduje a příslušné údaje předá monitoru. Po úspěšné komunikaci obdrží uživatelský program výsledek dialogu, s kterým může naložit dle svého uvážení. Jinak, jak jsem již poznamenal, je tato veledůležitá složka celého systému ve stádiu vývoje. Její základní část bude funkční koncem roku.

14. Budoucnost

Po uzavření všech složek, které jsem popsal, bychom chtěli využít okolnosti, že máme nikoliv klasickou terminálovou síť, ale vlastně síť tvořenou sice mikro, ale přeci jen počítači, jinými slovy, chceme se vydat na cestu multiprocesoru, tvořeného jednak TMS (různě specializovanými) a potom bazovým počítačem EC 1026. Jako sběrnici multiprocesoru uvažujeme diskový subsystém, který získáme po likvidaci dosavadního, mimochodem velmi spolehlivého počítače TESLA 200. Řízení sběrnice by obstarával speciální mikropočítač, čímž by byla zajištěna nezávislost určitých uzlů na EC 1026, což je vlastnost jistě významná. Rozdělení prostoru diskové sběrnice mezi jednotlivé procesory a zavedení komunikačních oblastí. tentéž by umožnilo výměnu informací procesorů mezi sebou. Jako důsledek se rýsuje možnost zavedení nezávislých, např. ří-

dicích subcenter ve výrobě (bez nároku na periferie !), stejně jako možnost použití některých uzlů jako opravdových univerzálních mikro-počítačů s vazbou na rozsáhlé datové soubory EC 1026. Za tímto účelem uvažujeme o konstrukci speciálních překladáčů, zřejmě některé z modifikací jazyka BASIC, specializovaných na řídicí procesy.

Jsou to smělé úvahy, ale pokud se podaří realizovat první etapu, zvýší se jistě "koeficient realizovatelnosti" i této, zatím poněkud sci-fi připomínající etapy.

15. Závěr "není všechno zlato ..."

co se týká a proto je třeba se na všechno dívat poněkud méně růžovými brýlemi. Tak především, jako ve fyzice ztěžší najdou v reálu ideální plyn, tak my ztěžší najdeme ideální počítač. Podle posledních zkušeností se dokonce zdá, že fyzikové jsou na tom poněkud lépe. Kvalita, či spíše nekvalita systému EC 1026 je přímo zarážející, zvláště s ohledem na vysokokapacitní diskové paměti, kterých u nás máme na štěstí 6 kusů, takže 50% jich většinou funguje. O nešťastnické většině, která má k dispozici pouze 4 vřetena raději pomlčím. Nechceme se k vůli nekvalitní práci výrobců tohoto systému vzdát myšlenky o realizaci interaktivního systému a tak souhrn zabezpečovacích programů přesahuje svou složitostí, a z ní vyplývající režii, složitost některých komponent operačního systému. Nemusím jistě zavrženým zdůrazňovat co znamená reorganizace souboru indexové, natož databázové povahy. Nechceme ale zároveň dospět do stadia, kdy veškerý dialog interaktivního systému s uživatelem spočívá v tom, že dotyčný systém se neustále omlouvá, že je právě ve stadiu regenerace, protože na diskové jednotce, kde byl, bohužel, nasazen diskový avazek uživatele již opět vyjimečně "praskle" záznamová hlava.

Stějně tak systém TNS nevykazuje přesně ty vlastnosti, které vyžadujeme např. od špičkového displeje. Obraz je v rozích obrazovky neostrý při práci s pamětí VIDEO-RAM se objevují poruchy obrazu, značná část dodaných desek je osazena nekvalitními prvky. Přesto je TNS na tom se spolehlivostí lépe, než EC 1026, již vzhledem k tomu, že závady jsou většinou snadno opravitelné.

Z toho všeho jasně vyplývá, že interaktivní systém je úzce spjat s kvalitou hardware, která je značně rozdílná. Nicméně jsme přesvědčeni, že realizace podobných terminálových sítí je možná a jak ukazují naše první zkušenosti může znamenat opravdu velký, ne-li zásadní přínos pro řešení celé problematiky ASŘ P.