

INTERAKTIVNÍ ZPRACOVÁNÍ NA POČÍTAČI EC 1025

Tématem tohoto referátu je stručný přehled možností interaktivního a vůbec terminálového zpracování na novém československém počítači EC 1025. Tyto možnosti jsou dány dvěma složkami:

- jednak možnostmi počítače EC 1025 jako technického zařízení /hardware/ a to bez ohledu na operační systém;
- za druhé možnostmi operačního systému DOS-3/EC, který zase může být provozován na libovolném počítači 3,5 generace, tedy nejen EC 1025, ale i EC 1015, EC 1035, EC 1055, případně i IBM 370.

Proto v dalším popíšeme nejprve technické možnosti počítače EC 1025 v oblasti dálkového přenosu dat a potom se budeme věnovat možnostem, které dává systém DOS-3.

Počítač EC 1025 je univerzální střední počítač moderní koncepce s kapacitou reálné paměti 256 byte a operační rychlostí asi 50 tisíc op/sec. vybavený možnostmi virtuálního adresování paměti a řadou periferních procesorů, které zde částečně nahrazují kanály i řídící jednotky. Obvyklá struktura styku s periferními zařízeními, to jest spojení paměť - kanál - řídící jednotka - periferní zařízení, je u počítače EC 1025 zachována jako multiplexní kanál, pro nejdůležitější periferní zařízení, tj. ovládací pult, disky, magnetické pásky a telekomunikační zařízení je však nahrazena přenosovými moduly

/integrovanými adaptéry/, které slučují funkce kanálu a řídicí jednotky. Tak například diskový modul tvoří z hlediska přenosu samostatný blokové multiplexní kanál, včetně řídicí jednotky pro 2 disky po 100 Mb, případně ještě pro další disky po 29 a 7 Mb. Modul je zcela samostatný procesor, který se s ostatními moduly počítače sdílí o přístup do hlavní paměti, ale jinak pracuje nezávisle a asynchronně nejen ve vztahu k základní jednotce /operačnímu modulu/, ale i k ostatním přenosovým modulům.

Pro připojování telekomunikačních zařízení slouží komunikační modul /KOM/, který se také z hlediska základní jednotky - případně programu - jeví jako samostatný kanál, zajišťuje však zároveň i všechny funkce telekomunikačního multiplexeru. Tím je dosaženo značné úspory materiálu, takže KOM /spolu s ostatními moduly/ mohl být umístěn v jediné skříni počítače. Komunikační modul počítače EC 1025 dovoluje připojit až 16 synchronních linek. Další synchronní linky a linky start-stopní /např. dálkopisné/ lze v případě potřeby připojit na multiplexní kanál, ovšem prostřednictvím normálního telekomunikačního multiplexeru.

Z hlediska současných vývojových tendencí ve světě jsou start-stopní /asynchronní/ linky už zastaralé, zejména pro nízkou přenosovou rychlost /řádově 100 Bd, t. j. 10-20 znaků za sec/ a nedostatečnou ochranu proti chybám. Nejrozšířenější jsou dnes protokoly synchronní /BSC/ s přenosovou rychlostí tisíců baudů a podstatně lepším kódovým zajištěním přenosu. V posledních pěti letech se rychle prosazují paketové transparentní protokoly pro ještě vyšší rychlosti, duplexní převaz s dokonalejším kódovým zajištěním, určené pro počítačové sítě. Jednoznačné rozhodnutí ve prospěch synchronního přenosu u KOM počítače EC 1025 je tedy technicky zcela oprávněné. Nicméně se zdá, že právě v této oblasti je naše zpoždění za vyspělými zeměmi větší, než se očekávalo; může se tedy ukázat, že ještě po nějakou dobu bude u nás prakticky dostupné pouze spojení start-stopní a synchronní zařízení bude vhodné

připojovat pouze na malé vzdálenosti /v rámci objektu/.

S tím je třeba vážně počítat při návrhu jakékoli telekomunikační aplikace, protože např. displej nelze po start-stopní lince rozumně připojit ani využívat.

Z dalších technických zařízení jsou moderny pro běžné rychlosti dostupné, velmi omezený je však zatím sortiment terminálových zařízení. Běžné jsou k dispozici pouze čs. dálkopisy a displeje z MĚK; v nejbližší době lze snad očekávat domácí výrobu displejů a později i sdružených dávkových terminálů a připojení minipočítačů ADI, SE-3 a SM-4.

Operační systém DOS-3 je určen k provozu všech počítačů zdokonalené řady a na některých z nich /1015, 1025 a 1035/ byl už úspěšně vyzkoušen. Proto další úvahy platí ve stejné míře pro provoz všech těchto počítačů pod řízením systému DOS-3. Rozdělíme je opět do dvou částí. Nejprve si všimneme technické stránky věci, to jest strukturních předpokladů jádra operačního systému pro provoz v reálném čase a s dálkovým zpracováním dat /DZD/, složek systému, které přenos zprostředkovávají a složek, které zajišťují některé uživatelsky významné funkce pro DZD. V závěru naznačíme možnosti komplexního nasazení počítačů zdokonalené řady pod řízením DOS-3 v oblasti dálkového zpracování dat.

Systém DOS-3 byl navrhován už s ohledem na DZD a práci v reálném čase, takže řada jeho vlastností /např. důsledně dynamické zacházení s prostředky, dynamicky rozšiřovatelná virtuální paměť a možnost dynamického vytváření prakticky libovolného počtu rovnocenných uživatelských oddílů/ dostává plný technický smysl teprve v rámci DZD. V současné době se zkouší úprava jádra systému, která umožní přidělování základní jednotky v režimu časové střídavy /time-slicing/ a dovolí zřizovat tzv. spící oddíly, které jsou sice připraveny okamžitě zahájit výpočet, např. na signál zvonění, zabírají však minimální množství systémových prostředků /zejména reálné paměti - spící oddíl by měl vystačit s několika stovkami byte/. Tyto vlastnosti spolu s téměř neomezenými možnostmi virtuální paměti a paralelních úloh tvoří dobrý základ pro budování DZD.

Nejnižší vrstvu základního programového vybavení pro DZD tvoří programy pro obaluhu linek a různých typů terminálových zařízení /drivers/. Programy této úrovně pro obaluhu lokálních zařízení, zejména displejů, se vyvíjejí ve VMS, pro obaluhu zařízení, připojených přes přenos dat, bude použita metoda BIAM, která se vyvíjí ve spolupráci s BLR.

Jen trochu rozvinutější DZD však nemůže vytačit a přístupovými metodami základní úrovně jako je např. BIAM; tyto metody poskytují pouze sestavu podprogramů pro styk s různými zařízeními, zařízení sama se však musí uživateli rezervovat, takže provoz má značně statický charakter. Proto obsahuje DOS-3 telekomunikační metodu vyšší úrovně /pracovní název IAM/, která pracuje jako samostatný asynchronní úkol v rámci systémového oddílu, monopolizuje fyzický styk se všemi telekomunikačními zařízeními /lokálními i vzdálenými/ a dává uživateli možnost pracovat na úrovni zpráv a nikoli jednotlivých zařízení.

Metoda IAM se skládá z řídicího programu, souboru podprogramů pro obaluhu různých typů zařízení /kde využívá s. j. BIAM/, uživatelsky generovaného popisu fyzické a logické konfigurace /sítě/ a konečně souboru stykových modulů, které obstarávají uživatelská rozhraní /interface/. Řídicí program a soubor podprogramů pro fyzický styk tvoří jediný celek; pro generaci popisu sítě obsahuje systém příslušné prostředky. Popis sítě má dvě části: první popisuje fyzickou konfiguraci zařízení, adresy linek, volací znaky terminálů, fyzické vlastnosti zařízení atd. Popis logické konfigurace dovoluje jednotlivá zařízení a skupiny zařízení označit symbolickými jmény a pracovat s nimi daleko pružněji. Tak např. uživatelský program může pracovat se skupinou terminálů tak, že zahájí čtení z libovolného terminálu; kterýkoli terminál skupiny, který není právě obsazen, může se nyní přihlásit k komunikaci a stát se tak až do skončení transakce jediným partnerem uživatelského programu. Program i terminál mohou kdykoli prohlásit, že transakce končí, a systém automaticky přejde do stavu "všeobecné výzvy". Pro jednodušší formy styku, kdy se předává pouze číselná nebo textová informace /tzv. řádkový mod/ bez zvláštních

nároků např. na formátování displejového stínítka pracuje program nezávisle na typu terminálového zařízení a druhu připojení a prostě vysílá a přijímá textové zprávy ve vnitřním kódu počítače. Směrování, formátování, překódování, kontrolu a buferování zpráv může systém zajistit automaticky.

Stykové moduly vytvářejí celkem čtyři typy uživatelského rozhraní s různými možnostmi. Především je to základní rozhraní metody, které dává nejširší možnosti, ale zároveň vyžaduje, aby se uživatelský program o řadu věcí staral sám. Funkce základního rozhraní zahrnují otevření logické cesty, kde uživatelí určí směrování následujících zpráv a obecné parametry, které se týkají celého provozu po této logické cestě. Předávání zpráv na základním rozhraní zprostředkuje blok MSG, což je jakýsi logický kontejner, obsahující řídicí blok, přenosové parametry pro tuto zprávu a text zprávy. Uživatelský program si nejprve vyžádá buffer, v němž pomocí maker vybuduje celý blok včetně textu zprávy /jde-li o výstup/ a takto připravený "kontejner" předá řídicím programům metody. Přes základní rozhraní lze pracovat jak v nejjednodušším textovém či řádkovém modu, tak ve složitějších modech, které uživatelskému programu dovolí využít apacifických vlastností různých terminálových zařízení.

Ostatní typy rozhraní poskytují omezenější možnosti; uživatelský program tu předává pouze texty zpráv, které systém případně formátuje podle údajů v popisu logické konfigurace, zate může pracovat nezávisle na typu zařízení a hlavně tato rozhraní nejsou nová, nýbrž navažují na desavadní rozhraní vstupu/výstupu. Nejjednodušší pro použití je rozhraní komunikace s operátorem /makre TYPE/, které dovoluje vysílat a přijímat textové zprávy z libovolného /na libovolný/ terminál. Není-li v makru směrování výsle-ovně uvedeno, komunikuje program jako desud s ovládacím pultem svého oddílu.

Dále je tu rozhraní LIOC, které umožňuje pracovat s terminály a skupinami terminálů jako s normálními periferními zařízeními; určení směrování /t.j. určení, se kterou skupinou se má pracovat/ a dalších přenosových či formátovacích parametrů

se děje pomocí řídicího štítku TCC, který se zpracovává obdobně jako DLBL nebo DD v okamžiku otevření seuboru. Následující výkonné příkazy /PUT, GET, PUTR/ potom pracují s terminály stejně jako s lokálními konvenčními zařízeními.

Konečně je tu rozhraní, definované v COBOLu 74, určené speciálně pro DZD. Také toto rozhraní dovoluje přenášet pouze textové zprávy, zato lze z uživatelského programu měnit směrování zpráv, zjišťovat stav front, segmentovat zprávy atd.

Doufáme se, že uvedené typy styku s telekomunikační metodou dostatečně pokrývají oblast praktických potřeb; skutečnost, že aspoň některé z nich lze použít v libovolném programovacím jazyku bez zásahu do překladače i programů, by měla výrazně usnadnit přechod k DZD. Přitom prostředky popisu sítě a řídicí štítky TCC dovolují dostatečně pružně parametrizovat přenosové cesty a režimy předávání zpráv.

Z uživatelsky významných služebních programů /utilit/ bude systém obsahovat univerzální interaktivní editor, který umožní přímo opravovat textové seubory, například zdrojové programy v libovolném jazyce, ale i primární data, pokud mají textovou formu. V první verzi systému pracuje editor s daty, uloženými ve vstupních frontách programu POWER /SPOOL/. V dalším bude vytvořen podsystém dynamického skladu dat /file store/, což je globální systémový seuber, uložený na discích, v němž je každému uživateli nebo skupině uživatelů vymezen určitý prostor, do kterého lze pak pohodlně a dynamicky ukládat data různého druhu /např. zdrojové programy, příp. moduly a fáze, ale i vlastní data uživatelských programů/. Data se ukládají a volají jménem a přístup k nim bude opět možný i konvenčními prostředky LIOC. V této fázi bude editor schopen pracovat i s daty v tomto skladu. Editor dovoluje vyhledávat podle pořadí záznamu i podle obsahu, nahrazovat záznamy i jejich části, doplňovat, vkládat a rušit. Řídicí příkazy editora jsou přizpůsobeny pro interaktivní provoz: základní funkce jsou jednoduché a jejich zápis velmi stručný, kombinací základních funkcí lze předepsat i poměrně složité požadávky.

Představy o možnostech komplexního nasazení počítače EC 1025 v dálkovém zpracování dat mohou mít v této fázi pochybitelně jen orientační charakter. Přesto, se v následujícím pokusíme pro čtyři základní kategorie DZD ukázat, od nejjednodušší k složitějším, co je v programovém vybavení DOS-3 pro zpracování v jednotlivých kategoriích připraveno.

Nejjednodušší kategorií DZD je dálkový sběr dat. Domníváme se, že prostý sběr dat, později doplněný možnostmi interaktivní kontroly a opravování, by měl být prvním krokem každé instalace do oblasti DZD. Jednak proto, že tato aplikace klade menší nároky na kvalifikaci obsluhy, provoz i organizaci, s menším rizikem v případě chyby či havarie, jednak také proto, že základní programové vybavení DOS-3 obsahuje potřebné programy už hotové. Programy POWER a editor mohou sběr primárních dat zajistit zcela samostatně, případně stačí napsat jednoduchý konverzní program a není třeba zasahovat do vlastních agend zpracování.

Do vyšší kategorie náleží dálkový vstup úloh /RJE/, který je v DOS-3 sice také programově zajištěn, nicméně vyžaduje vyšší kvalifikaci terminálové obsluhy a při zpracování dat řadu organizačních opatření, která by zabránila zničení důležitých souborů a umožnila přehled o jejich okamžitém stavu za všech okolností. Snáze lze režim RJE využít pro ladící provoz, kde budou terminál ovládat programátoři.

Za třetí kategorii považujeme interaktivní zpracování dat v reálném čase speciálními uživatelskými programy. Typickým představitelem jsou uživatelské datazovací systémy. Domníváme se, že k tomuto typu DZD lze přejít teprve po získání jistých zkušeností buď s méně náročnými aplikacemi, anebo v paralelním provozu, kde jsou tytéž funkce souběžně zajišťovány klasickým způsobem /tisk sestav apod./. Zavedení interaktivního zpracování v reálném čase vyžaduje zpravidla jistý sňjem programátorské práce u uživatele. V DOS-3 je tato práce usnadněna tím že není třeba programovat v assembleru a není třeba se učit používat zcela nové přístupové prostředky. Významnou roli v této oblasti bude hrát i programové vybavení pro báze

dat, které ovšem už nespadá do rámce tohoto článku. Na spojení telekomunikační metody a databázového systému DL/I se v současné době pracuje.

Do poslední kategorie zařazujeme zpracování ve sdílení času /time sharing/ hlavně proto, že je po všech stránkách poměrně náročné. Systém DOS-3 sice tento druh prevezu v dosti širokém rozsahu zajišťuje, reálné využití však znamená podstatné změny v organizaci celého zpracování a nedá se tedy zavést ze dne na den. Pro rozsáhlejší prevez ve sdílení času bude asi také třeba výkonnější počítač než je EC 1025. Libovolný terminál, kterému je to v popisu logické sítě dovoleno, se může v DOS-3 stát ovládacím pultem uživatelského oddílu. Operátor terminálu pak pracuje se svým oddílem podobně jako operátor centrálního ovládacího pultu s celým počítačem. Může zadávat operátorské řídicí příkazy, příkazy POWER a řízení úloh, spouštět libovolné úlohy, interaktivně ladit apod. Ve spojení s interaktivním editorem a skladem dat bude možné postupně zavádět interaktivní prevez pro programátory /ladící prevez/ a vytvářet podmínky pro zavádění vyšších forem DZE i do vlastního zpracování dat.