

K VYBAVENÍ ASV PRO DIALOGOVÝ ZPŮSOB PRÁCE

(Pokračování z VM 9/1982)

V druhé části článku uvádím podmínky pro budování terminálových a počítačových sítí z hlediska dostupnosti technických prostředků.

Základními technickými prostředky vševojskového ASV jsou mobilní minipočítače vestavěné do kontejnerů. Souprava je označována jako „Malý převozný počítač MO-MI“. Soupravy se rozvíjejí v prostorech míst velení v blízkosti spojovacích uzlů s předpokladem využití současně spojovací soustavy pro přenos dat. Všechny soupravy jsou vybaveny jednotně, včetně periferních zařízení, zařízení pro utajený přenos dat a základního programového vybavení. Tato koncepce zabezpečuje zvyšování spolehlivosti, zálohování a rozptřeni inteligence v síti. To je jejím kladem. Jejím nedostatkem je, že apriori vylučuje splnění požadavků některých uživatelů na vybrané aplikace, např. na tzv. počítačovou grafiku.

V současné době probíhá nasazení MOMI na operační stupně. Technické řešení soupravy, základní a aplikační programové vybavení má být řešeno tak, aby zabezpečovalo v blízké perspektivě práci v terminálové a počítačové síti. Protože problematika cílového řešení je značně rozsáhlá, složitá a náročná jak z hlediska technického řešení, programového, finančního a výrobního zabezpečení, tak i organizačního, odborného, kádrového i uživatelského zvládnutí (navíc bez odpovídajících zkušeností), je třeba začít od jednoduššího úkolu — řešit nejprve místní terminálo-

vou síť pro štáby svazů. Tato síť bude plnit vymezené funkce v rámci vševojskového ASV. V něm uživatelé mohou disponovat vlastními programy (úlohami), podle charakteru závislosti na společné bázi dat, z níž sdílené údaje může uživatel číst a inovovat (aktualizovat) v závislosti na jeho pracovní náplni a funkční pravomoci.

Dosavadní zkušenosti s využíváním **MO-MI 1** (na bázi minipočítače ADT 4332) pod operačním systémem DOS III/ADT potvrdily původní předpoklady, že jde o typický monoprogramový diskový operační systém, orientovaný na dávkové zpracování úloh, který dovoluje uživateli všechny běžné operace nad textem uživatelských programů a jejich jednoduchou segmentaci. Segmentování umožňuje s relativně malou operační pamětí pokrýt požadavky na řešení rozsáhlejších úloh, které nemohou být v operační paměti uloženy jako celek.

Nad operačním systémem DOS III jsou vybudovány další programové celky: EFMP (systém ovládání souborů), DB ADT (databankový systém). Dále můžeme aplikovat systém řízení terminálů TCS.

Kapacitní možnosti ADT 4332 a DOS III jsou principiálně určeny dvěma faktory: velikostí pamětového pod systému uživatele a výkonností procesoru.

Pamětový systém uživatele tvoří uživatelská část operační paměti a uživatelské oblasti na diskových pamětech. Uživatel-

ská část operační paměti má rozsah 20 K slov při používané verzi armádního standardu operačního systému (ASOS), která se při použití databázového systému krátí o 2 K slov a při použití TCS o dalších 3 K slov. Diskovou část pamětového podsystému tvoří čtyři svazky kazetové diskové paměti KDP 720, každý s uživatelskou kapacitou 614 K slov.

Výkonnost procesoru je určena cyklem operační paměti, množinou nutných instrukcí a dobou jejich průběhu.

Cyklus paměti je 3,2 μ s; v množině instrukcí chybí především aritmetika v pohyblivé čáře, vzhledem ke slovní orientaci minipočítače chybí širší repertoár instrukcí pro manipulaci s bity.

Z hlediska současných operačně taktických úloh komplexu ALEX vševojskového systému velení, provozovaných na MOMI 1 s DOS III, mohu uvést, že kapacitní možnosti systému jsou využívány na 100 %. O tom svědčí jak zaplnění pamětového podsystému, tak nevyhovující propustnost systému, daná výkonností procesoru.

Jaké vlastnosti tedy musí mít minipočítač a jeho programové vybavení, aby byl schopen řídit uvažovanou terminálovou (resp. počítačovou) síť a plnit požadavky uživatele?

Nejprve k programovému vybavení. Teoreticky vzato — musí v systému existovat minimálně dva procesory (proběhy programu v pamětové oblasti počítače):

- jeden obsluhuje terminály tak, aby každý z nich měl možnost dosáhnout aspoň části výpočetní kapacity právě tehdy, kdy to vyžaduje uživatel u terminálu,
- druhý proces realizuje výpočty vlastních úloh.

Optimální stav je, když je s každým terminálem spojen jeden proces.

Zmíněný TCS je programová nadstavba nad DOS III, která umožňuje vybudovat řídicí terminálovou síť kolem jednoho počítače. Ovšem DOS III je monoprogramový systém, tj. existuje v něm jediný proces. TCS ve spolupráci s DOS III tímto jedním procesem virtuálně realizuje výše zmíněné procesy (jeden proces pro jeden terminál). Konkrétně: v TCS jsou všechny vstup-výstupní operace s čekáním na dokončení a v čase, kdy výpočetní proces jednoho terminálu čeká na dokončení vstup-výstupní operace (z hlediska DOS III spuštěné bez čekání), TCS obsluhuje další terminály a jejich výpočetní procesy.

Tedy TCS umožňuje více (terminálových) procesů, ovšem s podstatným omezením, že všechny procesy jsou řízeny jediným (z hlediska DOS III uživatelským) programem. Uživatelé u terminálů jsou tedy omezovali v tom, že v jeden časový úsek mohou

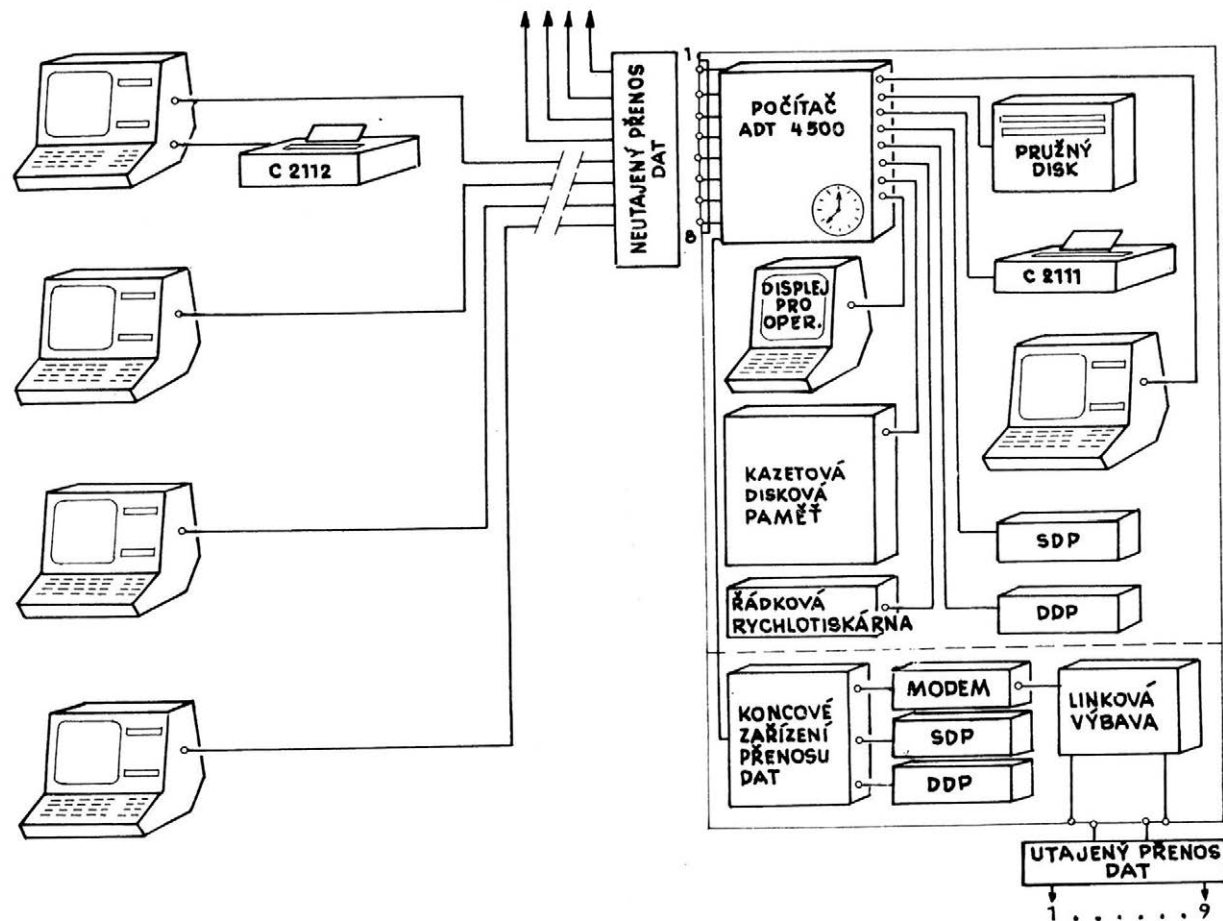
požadovat pouze tytéž služby co ostatní uživatelé, např. všichni mohou jen číst informace z jedné báze dat apod. Prostě TCS neumožňuje, aby z různých terminálů byly spouštěny různé úlohy, protože všechny terminály jsou řízeny jedním programem. Těchto programů může být samozřejmě víc, ale vždy je v činnosti pouze jediný z nich.

Je zřejmé, že pro použití MOMI 1 jako řídicího uzlu terminálové sítě jsou podstatnými omezujícími faktory nejen velikost operační paměti [dána maximálně 32 K použitým adresováním], ale i výkonnost procesoru. Rovněž další funkční možnosti soupravy, dané technickým a programovým vybavením (včetně přípojitelných prostředků), neumožňují vývoj a implementaci soudobých ASV.

Východiskem pro zabezpečení vzájemné nezávislosti uživatelů je multiprogramový výpočetní systém, který je schopen pro každý z terminálů zabezpečit samostatný výpočetní proces tj. řízený svým programem.

Předpokládá se, že terminálové a počítačové sítě ve vševojskovém ASV budou tvořit moderní soupravy **MOMI 2**. Z nich každá může fungovat jako místní terminálová síť samostatně, jako terminálová síť VS svazu, nebo jako součást počítačové sítě např. ve frontovém pásmu činnosti. Vznikají tedy nové kvalitativní podmínky. Soupravami MOMI 2 mohou být vybavena všechna místa velení operačních stupňů. Přitom dislokačně vzdálené počítače můžeme propojit spojovacími kanály a realizovat mezi nimi vzájemnou výměnu utajovaných informací stejně jako mezi soupravami MOMI 1. Vybavením některých míst velení více soupravami umožní přímé propojení v nich umístěných minipočítačů a spolu s implementací připraveného speciálního síťového programového vybavení vytvořit terminálovou či počítačovou síť a plně využívat jejich služeb. Znamená to realizovat dialogový vstup a vzájemnou výměnu informací vzdálených uživatelů, přenos bázi dat, jejich on-line aktualizaci a výběr dat z ní vzdálenými uživateli, aktivizaci programů z těchto koncových zařízení i vzdálenou přípravu programových modulů. Pro všechny tyto účely můžeme využívat vzdálené vnější paměti. Nová kvalita je dána i tím, že služeb jednoho výpočetního střediska mohou využívat uživatelé různých podsystémů velení.

Z aplikačního hlediska tedy nastává v procesu budování ASV přímo skoková změna. Znovu však připomínám, že je nutné postupovat od jednoduchých úkolů ke



složitým. V první etapě začneme s výstavbou jednoduché terminálové sítě.

Systém MTS na VS svazu se navrhuje tak, aby zahrnoval a plnil tyto funkce:

- dávkové zpracování a dialogový přístup uživatele k terminálům k uzlovému počítači,
- dávkové spouštění úloh ze všech terminálových pracovišť s výstupem úloh na terminál,
- aktualizace báze dat z terminálových pracovišť,
- využívání hodin reálného času (pro výdej jednotného času pracovníkům štábu, pro záznamy o požadavcích na zpracování a výdej informací, pro účely aktualizace báze dat i statistickým měřením pro následnou optimalizaci systému aj.),
- možnost použití mozaikové tiskárny jako prostředku pro grafický výstup,
- možnost používání vnějších diskových pamětí,
- možnost vytvořit vhodný výdej tištěné informace (hard-copy) na terminálovém pracovišti připojením mozaikové tiskárny k terminálu,
- utajený přenos dat,
- vstup/výstup děrné pásky,
- tisk výstupních sestav na řádkovou rychlotiskárnu,
- možnost přípravy dat a vstupu/výstupu na pružné disky (flopy).

Pro zabezpečení uvedených funkcí MTS se předpokládá využití těchto komponentů výpočetního systému:

- malý převozný počítač MOMI 2 (schéma viz **obrázek**),
 - základní programové vybavení počítačů na bázi diskového operačního systému DOS IV,
 - databázový systém ADT,
 - uživatelské programové vybavení.
- Souprava MOMI 2 obsahuje:
- multiprogramový počítač ADT 4500,
 - operační paměť 320Kbyte (alfanumerických znaků),
 - hodiny reálného času,
 - kazetovou diskovou paměť 20Mbyte (alfanumerických znaků),
 - řádkovou tiskárnu: 80 zn./řádek,
 - mozaikovou tiskárnu: 130 zn./řádek, umožňující grafický výstup,
 - displej pro obsluhu počítače,
 - zařízení pro utajený přenos dat,
 - snímač a děrovač děrné pásky (2 ks každého),
 - obrazovkové displeje s klávesnicí jako terminál: 4 kusy přenosné a 1 pevně zabudovaný v soupravě,
 - mozaikovou tiskárnu jako hard-copy na terminálovém pracovišti,

— vstupní/výstupní zařízení na pružný disk.

Jádrem MOMI 2 je mikroprogramově řízený počítač 3,5té generace ADT 4500, jehož procesor pracuje pod multiprogramovým operačním systémem DOS IV. Minipočítač obvodově i programově navazuje na předchozí typ ADT 4332 ve funkčním vzoru a prototypu MOMI 1. K zásadní strukturální změně došlo v základní jednotce použitím nového mikroprogramově řízeného procesoru, polovodičové operační paměti, dynamického mapovacího systému, pulsních napájecích zdrojů a v budoucím zabudování hodin reálného času. Současně s miniaturizací procesoru a operační paměti došlo ke zvýšení spolehlivosti.

Nová struktura minipočítače přináší uživateli mimo jiné:

- rozšíření základního souboru 801 instrukcí na 128,
- v průměru až dvojnásobné zkrácení doby na proběh jednotlivých instrukcí,
- pětinašobné zkrácení cyklu operační paměti (řídící paměť má cyklus desetinásobně kratší),
- dvojnásobné zvýšení rychlosti přenosu dat do a z paměti,
- zavedením dynamického mapovacího systému se uživateli 32 K fyzické paměti s 32 stránkami po 1 K slov rozšiřuje na dostupnost 1024 K fyzické paměti s 1024 stránkami po 1 K při zachování struktury a principu adresace v rámci jednoho programu.

Multiprogramový operační systém **DOS IV** umožňuje uživateli řešit programy z oblasti hromadného zpracování dávkovým způsobem i z oblasti řízení v reálném čase. Uživateli u terminálu vytváří iluzi výhradního vlastnictví výpočetního systému.

Uživatele terminálů můžeme hierarchicky kategorizovat do tříd a podle jejich pravomocí přikazovat systému, co má vykonávat.

Data můžeme organizovat do souborů, které chceme chránit proti neautomatizovanému zásahu.

Systém umožňuje současný běh programů až v 64 samostatných oblastech (až do kapacity 54 KB pro uživatelský program a data), které může zobrazovat buď v rychlé operační paměti, nebo je dynamicky odkládat a znovu zavádět do/z diskové paměti. Technickými prostředky se řeší celočíselná aritmetika 16 a 32 bitových slov i aritmetika v pohyblivé řádové čáře.

Systém umožňuje vývoj programů s výpočty v programovacích jazycích BASIC, FORTRAN IV, ASSEMBLER, počítá se i s implementací jazyka PASCAL a MODULA.

Pro interaktivní vývoj programů je k dispozici dokonalý textový editační program a výkonný ladicí systém.

Pomalá vstupní/výstupní periferní zařízení můžeme modelovat na diskových pamětech a skutečný vstup/výstup dát vykonat v prostoji počítače.

Systém poskytuje prostředky pro návrh a realizaci aplikačně orientovaných instrukcí řízených uživatelskými mikroprogramy a prostředky pro práci s datovými bázemi.

Jednotlivé počítače ADT 4500 můžeme pod řízením DOS IV propojovat do počítačových sítí s libovolnou topologií.

Systém je vybaven jednoduchými prostředky pro výměnu libovolných typů souborů dat mezi dvěma počítači.

Databázový systém pod DOS IV (který je k dispozici) umožňuje spojit samostatné soubory dat do jediné, vzájemně svázané báze dat, která je současně přístupná pomocí konverzačního jazyka i dislokačně vzdáleným uživatelům.

Síťové programové vybavení pod DOS IV umožňuje sdílení všech prostředků systémů zapojených do sítě, vzdálené ovládání datových souborů, komunikaci mezi termi-

nály sítě i mezi programy řešenými v jednotlivých uzlech sítě.

Takto navržený systém zabezpečuje výše uvedené funkce MTS (v budoucnu počítačové sítě) a umožní kvalitativně novým způsobem zpracovávat úlohy a zabezpečovat informační potřeby polních štábů svazů. Jeho technické možnosti i možnosti ověřeného základního a aplikačního programového vybavení jsou perspektivní a umožňují etapový postup při výstavbě ASV, aniž by omezovaly rozvoj uživatelského programového vybavení.

Závěrem chci upozornit, že řadu technických problémů jsme již zvládli a můžeme zvládnout nezávisle na příslušných štábech. Je nám však jasné, že k nejvýznamnější změně při řešení úkolů automatizace velení vojskům v důsledku nasazení mobilních výpočetních prostředků dojde v postavení a úloze důstojníků štábů svazů. Proto je třeba, aby myšlenky automatizace plně pronikly do vědomí těchto orgánů, aby se efektivní využívání možností a nové uživatelské přístupy staly nezbytnou součástí jejich plánovacího a rozhodovacího procesu.