

PROVOZNÍ SPOLEHLIVOST APLIKAČNÍHO PROGRAMOVÉHO VYBAVENÍ

Vyjdou z předpokladu, že spokojenost s využíváním počítačů nebude v současnosti v našich závodech, podnicích, ale i v armádě vždy taková, jak bychom si přáli. Důvody tohoto stavu mohou být různé, počínaje již nevyhovujícím koncepčním zaměřením využívání počítačů, až po nevhodné nasazení jinak docela dobrého stroje. Domnívám se, že většina uváděných poznatků může najít svou odezvu při dalším zavádění a využívání počítačů v Československé armádě.

Zabýváme se okruhem problémů nerozlučně spjatých s kvalitním využíváním výpočetní techniky, a to je předpokladem spokojenosti uživatelů. Zvláštní pozornost věnuji provozní spolehlivosti počítačového zpracování, která je mimořádně důležitá, jedná-li se o činnost ve skutečném čase. Jak lze provozní spolehlivost v tomto článku chápat? Nejde v žádném případě pouze o provozuschopnost vlastní techniky (hardware).

Provozní spolehlivost počítačového zpracování budeme rozumět takový provoz úloh a celého aplikačního programového vybavení (AVP), které poskytne uživateli vždy požadované výstupy ze zpracování jednak věcně správné, co do obsahu i formy, ale též v požadovaném čase.

Chci ukázat mimo jiné na roli, jakou by podle mého názoru měl při zajišťování provozní spolehlivosti sehrát vedoucí pracovník nebo příslušný velitel v armádě, a to všude tam, kde je nebo má být prostředek výpočetní techniky využíván. Zkušenost nás, projektanty a programátory, poučila o důležitosti a nezastupitelnosti role vedoucího pracovníka budoucího uživatele při projekčních pracích i při zajišťování provozu AVP. Nechci zde rozebírat důsledky pouze symbolického zapojení vedoucích pracovníků uživatele do tvorby a zajištění provozu AVP. (Pokud bychom vyčíslili ztráty absencí angažované účasti vedoucího pracovníka na projekci a provozu AVP, nejednalo by se rozhodně o částky zanedbatelné).

Považuji za důležité, aby vedoucí pracovník uživatele věděl, co může v ohledu výše zmíněné provozní spolehlivosti požadovat od dodavatelů technického vybavení (hardware), operačního systému a ostatního základního programového vybavení (software) včetně APV. Na druhé straně je ovšem nutné, aby si rovněž připustil svoji vlastní odpovědnost, zajišťoval kvalitně ty činnosti, za které musí odpovídat jedině on, a to ve vlastním zájmu i v zájmu řízeného kolektivu, jinak řečeno v zájmu maximalizace užitelnosti nákladů vložených do výpočetní techniky.

Prostředky výpočetní techniky včetně aplikačního programového vybavení začleněné do soustavy řízení budou ve stále větší míře nedílnou součástí řídicích mechanismů ve skutečném čase. Mnohé z funkcí, které prostředky výpočetní techniky budou nahrazovat, nebude možné ve skutečném čase plně a kvalifikovaně ručně zvládnout. Ať už proto, že příslušní pracovníci potřebné návyky již ztratili, či potřebný počet lidí pro ruční práci není nebo prostě proto, že se jedná o algoritmy, které byly dávno zapomenuty - důvodů však může být mnohem více. Z těchto skutečností lze odvodit naléhavost zajištění co nejspolehlivějšího provozu APV, které již je nebo v budoucnu bude do řídicích mechanismů začleněno. Zvláštní pozornost je nutné věnovat provozu APV v počítačových sítích, kde zkušenosti teprve získáváme.

Nebude na škodu uvést dosti známou pravdu, se kterou je nutné počítat, ať při projekci nebo provozu APV. A ta zní: **žádné absolutně spolehlivé technické vybavení ani programové vybavení není.** Omezenou spolehlivost má zejména v počátku užívání i APV, a to při nejlepší vůli a zdatnosti zpracovatele, zvláště pak u rozsáhlejších systémů. Teprve po zkušebním provozu, někdy i později, se lze s APV dostat na potřebnou úroveň provozní spolehlivosti.

Pokud jde o zajištění plynulosti a bezchybnosti provozu APV, od nákupu hardwaru a softwaru počínaje, pak to lze chápat jako nezbytnou tendenci, kterou je nutné prakticky zajišťovat a blížit se k ní, seč to jde. U hardwaru značných úspěchů v tomto ohledu dosahuje velká část renomovaných západních výrobců. Čím je provozně spolehlivější vlastní hardware, tím je jednodušší projekční a organizační zajištění spolehlivého počítačového zpracování.

Potřebná bezpečnost počítačového zpracování dat v dávkovém režimu je až dosud převážně starostí projektantů, programátorů, ale současně též v potřebné míře provozních pracovníků výpočetních středisek. Pokud ovšem nedochází k podcenění důležitosti projekčního nebo provozního zabezpečení, což se zcela jistě vymstí.

V souvislosti se zaváděním decentralizovaných systémů zpracování dat a při rozšiřování počtu osobních počítačů na různých úrovních systémů řízení se problematika zajištění spolehlivého provozu APV stává v mnoha ohledech záležitostí příslušných vedoucích pracovníků, v armádě se musí stát povinností velitelů a náčelníků.

Co ovlivňuje provozní spolehlivost počítačového zpracování?

Celá problematika spolehlivého provozování APV skutečného času má komplexní charakter. Na jejím zajištění se podílí mnoho profesí. Bez nároku na úplnost lze jmenovat následující profesní oblasti a činnosti, které zajišťují:

- Vlastní provozní spolehlivost technických prostředků výpočetní techniky. Z hlediska zodpovědnosti uživatele jde o:

- nákup spolehlivě fungujících typů výpočetních systémů, jejich částí, a to v závislosti na charakteristikách uvažovaného uplatnění,
- případnou úpravu místností, není vyloučen ani požadavek na úpravu VT pro provoz ve ztížených podmínkách,
- firemní instalaci v závislosti na složitosti zabudování,
- stálý přívod elektrické energie.

- Funkčně vhodný a bezchybně pracující operační systém a další software. Cílem je zajistit, ve vztahu k zaměření AVP, spolu s operační rychlostí počítače a s rychlostí

přenosových cest dostatečnou rychlost odezvy v rámci interaktivního provozu nebo jinak řečeno: dostatečnou rychlost odezvy v režimu "dotaz - odpověď".

- Projekční a programátorské práce představované:

- co nejlepším technickým řešením včetně všestranné kontroly vstupních dat,
- ochranou báze dat proti zneužití a náhodnému zničení při neodborné manipulaci nebo jako důsledek nesoustředění obsluhy,
- jednoduchým ovládáním úloh v dialogu,
- účinným systémem rychlé obnovy zpracování dat po přerušení způsobeném poruchou ať technickou nebo softwarovou,
- bezchybně fungujícím programovým zabezpečením (programy uskutečňují předmětné funkce).

- Využívání APV odborným uživatelem, ten pak musí zajistit:

- odborné skladování a manipulaci s médii (smyslem je ochrana proti poškození a zneužití); musíme je skladovat odděleně od umístění počítače, např. z důvodů současného zničení jak počítače, tak mnohdy velmi cenných a ve skutečném čase nenahraditelných médií, resp. jejich obsahu,

- provádění pravidelných profylaktických prohlídek včetně diagnostiky funkčního stavu hardwaru,

- pohotovost odstraňování poruch,

- organizační opatření, které obsahuje zajištění správného a plynulého provozu výpočetního systému oprávněnými pracovníky,

- testování cizích médií, tj. těch, jejichž obsah může nést tzv. viry (k identifikaci virů a v některých případech i k odstranění virů se užívají antivirové programy; o této problematice pojednává např. článek v MAA č. 3/1990: Antiviry uchrání před víry, autora A. Takacse), testování přítomnosti virů uskutečňujeme jako nezbytný první krok zpracování cizího média; absolutní jistoty, že médium vir neobsahuje, vzhledem k povaze věci, dosáhnout nelze, proto jsou na místě i organizační opatření, o kterých se v další části článku zmíním.

Problematika provozní bezpečnosti je záměrně seskupena do jednotlivých odstavců tak, aby byl zřejmý obsah odpovědnosti jednotlivých kategorií pracovníků, kteří jsou v oblasti výpočetní techniky zainteresováni. Adresnější členění snad není třeba uvádět.

Šíře problémů se není třeba lekat, a už vůbec ne činit závěr v tom smyslu, že to vypadá tak, jako by nebylo v podstatě možné nikdy získat správné výsledky v požadovaném čase. Tak zlé to zase není, sdílet tento názor by byl jen opačný extrém k tomu, který uvedené problémy vůbec nebere na vědomí.

K některým vlivům limitujícím provozní bezpečnost

Jde o zajištění odbornému uživateli projekčně a programově co nejrychlejší i pohodlné pokračování ve zpracování po přerušení, ať už způsobené technickou poruchou, skrytou programovou vadou nebo přerušením dodávky elektrického proudu. Obnovu zpracování je třeba zabezpečit tak, aby akce, které pro ni musí udělat uživatel, byly obsahově málo četné a jednoduché. Ideální by bylo, kdyby se tyto prvky omezily na zadání jedné činnosti, která by mohla být označena textem: obnova po přerušení.

Všechny činnosti by se pak odvíjely automaticky, nastavily by zpracování do stavu, ve kterém se nacházelo před přerušením. U mikropočítačů bude obnova zpracování zpravidla vyžadovat součinnost uživatele tak, jak se o tom zmiňuji dále.

Projekční řešení obnovy zpracování po přerušení musí vyloučit i výskyt doprovodných chyb (např. ztrátu části dat, která uživatel bezprostředně před poruchou zapsal do paměti počítače). Jde rovněž o to, aby projekční řešení systému obnovy omezilo na minimum potřebu účasti řešitelských týmů na akcích obnovy. Taková situace, kdy obnova zpracování není myslitelná bez účasti řešitelského kolektivu, jsou v mnoha směrech nežádoucí, přesto k nim dochází často. Některá výpočetní střediska mají na tomto principu dokonce organizován svůj provoz. Pro využívání výpočetní techniky ve skutečném čase, vzhledem k převážně krátkým časovým intervalům vymezeným na zpracování, je účast řešitelských týmů na akcích obnovy koncepčně nepřijatelná. V mezních případech se takové situaci ovšem vyhnout nelze.

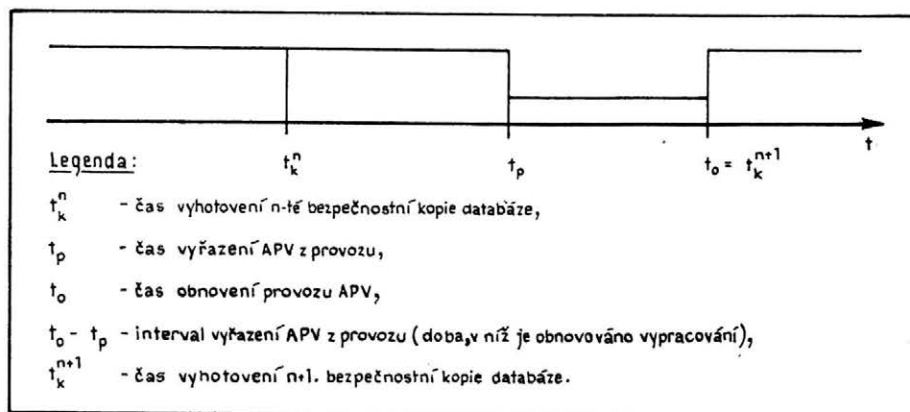
Dosáhnout **bezchybného fungování** rozsáhlejšího programového díla nebývá krátkodobou záležitostí. Moderní programové prostředky, jako jsou interaktivní systémy programování, programovací práce značně urychlují a vylučují programové chyby. Jejich využívání je však předmětně vázáno zatím na oblast evidencí a poměrně jednoduchého zpracování dat. Využívají se v rámci databázových systémů na mikropočítačích. Obecně lze říci, že úspěch při projekci a programování je závislý jak na profesionální zdatnosti projektantů a programátorů, tak na dodržování technologie projekčních i programátorských prací, které vrcholí ověřováním a zkušebními provozem. Zmiňuji se o tom proto, že právě od vedoucích pracovníků uživatele, ale i od vedoucích projekčních organizací bývá vyvíjen tlak na zkracování projekčního ověřování a zkušební provozu. Praxe potvrzuje, že zanedbání nebo umělé zkracování závěrečných částí projekčních a programátorských prací není rozumné či prospěšné ani pro jednu ze zúčastněných stran. Zvláště pak ne u projekčních kolektivů, které se z různých důvodů nesespecializují, nejsou stabilní a jsou nuceny přecházet z jedné problematiky na druhou. Tato nebláhá praxe minulých let ve svých důsledcích vedla mimo jiné k ztrátám produktivity práce. Jinak lze říci, že mnohé ve vztahu k úspěšnosti projekčních a programátorských prací závisí na kompetentním řízení.

Organizační opatření u terminálů a osobních počítačů zahrnují jmenovitě výčet oprávněných uživatelů. Dále doporučuji, aby každý uživatel osobního počítače měl vlastní kopie datových souborů na vlastním médiu, nebo disketách pod osobní odpovědností. Je třeba zabránit zcizení disket. V armádě se tyto požadavky kryjí s opatřeními vztahujícími se k utajení. Záleží rovněž na dodržování běžných pravidel čistoty u koncových zařízení počítačů, totéž platí i pro osobní počítače. S tím souvisí i bezvýhradné dodržování protipožárních směrnic. Uživatelé rovněž musí zajistit provoz APV jak věcně, tak časově v souladu s pravidly, která jsou obvykle uvedena v uživatelské příručce nebo pokynech. Tato pravidla jsou stále častěji součástí návodu, který můžeme vyvolat na obrazovku. Organizační opatření k detekci a odstraňování virů je uvedeno výše.

Rychlost odezvy na pokyn vydaný "počítači" je důležitou charakteristikou v počítačové síti nebo při vřazení počítače do procesu řízení výroby, či velení v řídicích mechanismech armády. APV nemůže ve svých charakteristikách odezvy překročit možnosti hardwaru, na druhé straně je ovšem možné nešikovně navrženým APV jeho možnosti znehodnotit. Návrh na koupi technického vybavení z hlediska rychlosti odezvy je jednou z nejobtížnějších akcí při nasazování výpočetní techniky a vyplatí se konzultace se zkušenými odborníky. Základem

úspěšného řešení této otázky ovšem je úplná specifikace požadavků na fungování APV, zde by měl mít rozhodující slovo vedoucí pracovník (velitel). Je však třeba poznamenat, že zbytečné, tj. nevyužitelné nadhodnocení požadavku na rychlost odezvy je obecně neekonomické.

Dalším důležitým prvkem fungování APV ve skutečném čase je **interval přípustného vyřazení APV z provozu**. Tento interval bude zřejmě vždy otázkou kompromisu. Čím bude stanoven kratší, tím bude obecně technické zabezpečení (hardwarové) nákladnější. Pod technickým zabezpečením si představme jednak opravy hardwaru, ale i případné zálohování nejporuchovější části výpočetního systému, případně celého systému. Zálohování se týká většinou pouze systémů přímého řízení výroby, souvisejících činností, zbraňových a polních systémů velení. Na stanovení přípustného intervalu vyřazení APV z provozu by se měl rozhodujícím způsobem podílet vedoucí pracovník té oblasti ASŘ, která může být vyřazením APV z provozu nejvíce postižena. Není vyloučeno, že se projektant setká při řešení tohoto problému s neochotou u zodpovědných vedoucích pracovníků. Pak asi nezbude, než jít cestou maximálního zajištění provozuschopnosti, i když takové řešení nebude levné. Na tento postup se ovšem mohou názory projektantů zásadně lišit. Pokud jde o náklady, které si vyžaduje zajištění provozuschopnosti, úplně postačí náklady na seriózní projekční zabezpečení plynulého a současně bezpečného provozu, nemusí jít ani o náklady na záložní výpočetní systém. Je ovšem třeba dodat, že provozní bezpečnost řešíme případ od případu.



Obr. 1

U samostatně instalovaných osobních počítačů (využívaných např. ve stavebnictví pro zpracování rozpočtů, síťových grafů nebo výpočtů souvisejících s projektováním staveníště) se považuje za dostačující bezpečnostní opatření spočívající v pravidelném pořizování bezpečnostních kopií na diskety. Obnova zpracování je uskutečněna "načtením" z kopií, tzn. že se zpracování vrací do stavu, v němž byla udělána kopie. Všechny akce uživatele, které měnily obsah databáze od pořízení bezpečnostní kopie do výskytu poruchy, musí být uživatelem zopakovány, někdy i ve stejném pořadí, ve kterém byly prve prováděny. Pokyny

pro obnovu zpracování musí obsahovat provozní dokumentace. Kopie a obnova obsahu databáze je učiněna softwarovými programy, které jsou běžně používány. Výhodnější bude jak kopii, tak obnovu zařadit jako činnosti do seznamu - menu - viz **obr. 2**. Kopie databáze je zde nazvána "zálohování databáze".

Obecně platí: aby nemuselo docházet k ručnímu opakování činnosti z intervalu $t_{k,n}$ - t_p - viz **obr. 1** - je třeba tyto akce zabezpečit programově. A právě v tom spočívá projekční a programová náročnost automatické obnovy zpracování. Pouze na první pohled tato práce nevyhlíží nijak složitě.



Obr. 2

Potenciální možnosti těch současných prostředků výpočetní techniky, které lze využít ve skutečném čase, vytvářejí hardwarové a zčásti i softwarové předpoklady pro zkvalitnění řízení v Československé armádě. Lze očekávat řádový posun v kvalitě služeb výpočetní techniky uživateli v porovnání se službami poskytovanými sálovými počítači provozovanými v dávkovém režimu. Zmíněné prostředky VT samy o sobě užitou hodnotu a spokojenost uživatele s počítačovou investicí nepředstavují, tou je teprve kvalitní APV. Potenciální možnosti současné výpočetní techniky dokážeme však snadno nevyužít, pokud projekce a programování APV zůstane na převažujících praktikách uplatňovaných při přípravě projektů pro úroveň dávkového zpracování dat. Absence zevrubné analytické práce včetně potřebného zajištění bezpečného provozu APV je pro takový nežádoucí postup projektování charakteristická.

Vlastní problém provozní spolehlivosti aplikačního programového vybavení je závažným prvkem úspěšného využívání výpočetní techniky ve skutečném čase, v mnoha případech může mít charakter limitující. Domnívám se, že pro vojenské použití je význam provozního zabezpečení zvláště třeba zdůraznit. Už jen proto, že polní podmínky se jenom nadržávají, většinou ne tak často, aby projektant seznal svůj omyl a zkušenost (provozní neúspěch) ho donutila nedostatečné provozní zabezpečení vylepšit, nebo ho do APV zařadit.

Provozní spolehlivost je třeba vyžadovat, ale rovněž mít i pochopení pro věcnou i časovou náročnost řešení, které kvalitní provozní zabezpečení představuje.

