

Štáby a automatizace

V současné době jsme zahájili výstavbu integrovaného automatizovaného systému velení. Tuto výstavbu chápeme jako dlouhodobý proces, který se skládá z několika etap. Jednou z nich je etapa automatizace velitelské a štábní činnosti v současném systému velení. Realizace tohoto úkolu probíhá po dvou liniích. Jednu linii tvoří vybavování štábů nezbytnou automatizační technikou, hlavně samočinnými počítači.

Druhá linie je tvořená přípravou programů pro zařazení počítačů do procesů velení.

Tvorba programů pro samočinné počítače je relativně samostatnou pracovní oblastí. V některých etapách rozvoje může být hlavní oblastí, která bude rozhodovat o dalším úspěšném postupu automatizace. Přitom je tato oblast úzce spojena s konkrétními stupni velení a její vývoj je značně závislý na jejich postoji.

Především na dnešních štábech bude, aby vybíraly úkoly vhodné ke strojnímu zpracování. Je proto vhodné, abychom si ujasnili základní problémy využití moderní výpočetní techniky v procesech řízení.

Vztah člověk a stroj v procesech řízení

Samočinný počítač je strojem výrazně nové kvality, neboť znásobuje duševní, intelektuální potenci člověka. Jde proto hlavně o pochopení jeho logiky a podmínek spolupráce člověka se strojem.

Principiální schéma spolupráce člověka s počítačem uvádí **obr. 1**.

Na vstupu předává člověk počítači tyto informace:

a) návod pro výpočet, který nazýváme programem;

b) údaje (konstanty), které program zpracovává.

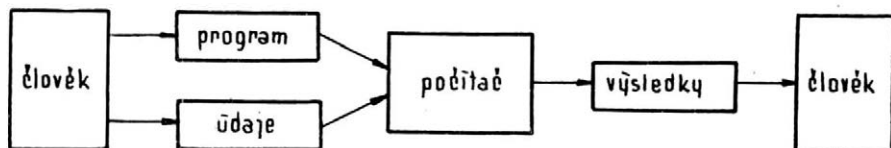
Při této spolupráci je hlavním problémem **společný „jazyk“**, kterému rozumí člověk i stroj. V současné době jsou to především vyškolení programátoři, kteří ovládají převody z jazyka srozumitelného člověku na jazyk srozumitelný stroji a naopak.

Armádu jako celek a její části (svazy, svazky atd.) můžeme považovat za říze-

né systémy. Štáby potom za orgány řízení. Podle dosavadních zkušeností ze zahraničí si zavádění moderní výpočetní techniky do procesů řízení obyčejně **vyntulo změny v samotném systému řízení.** Nejdříve se projevují požadavky na naprosto **přesný**, kvantifikace schopný popis úkolu, který má počítač řešit a údajů při řešení tohoto úkolu používaných. Potom se obyčejně mění výběr nositelů vstupních a výstupních informací. Tímto způsobem moderní technika zpětně působí na samotnou realitu, jejíž problémy má pomoci řešit. Působení počítače na kvali-

V oblasti společenských procesů, k nimž patří i oblast řízení v armádním organismu, existuje řada činností, o kterých víme, že algoritmus jejich řešení existuje, ale bez počítače je algoritmicky řešit nelze. Spotřebovalo by to příliš mnoho času (např. rozebrání všech možných variant rozhodnutí apod.). Řada těchto činností zatím vůbec nemá svůj algoritmus rozpracován, poněvadž do doby zavedení počítačů rozpracování takového algoritmu nemělo žádného smyslu.

V současné etapě budování automatizo-



Obr. 1

tu je zprostředkováno přes úlohu, která je svěřena počítači k řešení.

Podmínkou řešitelnosti úlohy na počítači je řešitelnost úlohy **konečným počtem** zadaných, popřípadě možných operací. To znamená, že musí existovat **algoritmus řešení** dané úlohy.

Algoritmem rozumíme předpis, udávající posloupnost operací, jimiž jsou dané údaje převáděny na hledané veličiny (tzv. **rezultativnost algoritmu**). Tento předpis musí být přesný (tzv. **determinovanost algoritmu**) a hromadný, tzn. umožňující převod jakéhokoli počtu a jakéhokoli druhu vstupních údajů na hledané veličiny.

Takovým podmínkám zpravidla vyhovují početní operace. Je-li algoritmus řešení popsán posloupností základních početních operací, přístupných v číselných soustavách (sečítání, dělení, násobení apod.), hovoříme o **číselném algoritmu**.

Řešení úlohy však může být popsáno i posloupností **logických** operací.

vaného systému velení čeká štáby všech stupňů řada významných úkolů.

Považujeme za oblast využití počítačů **štáb** určitého stupně velení. Zatím není reálné počítat s tím, že by tento štáb mohl předávat úkoly přímo počítači.

Mezi skutečný štáb a zpracování úlohy pro počítač je nutné v současné době vložit mezičlánek, tvořený vědeckým pracovištěm, které rozpoznává vybrané úkoly pro počítač.

Řídící orgány, které se přímo nezabývají zpracováním programů pro počítače, využívají ve své činnosti tzv. **standardních programů**. Standardní programy jsou mnohdy dodávány přímo se samočinným počítačem. Jsou to obvykle programy pro **numerické metody** (např. řešení soustav lineárních rovnic apod.), nebo programy, řešené podle objednávky konkrétního uživatele. Uživatel počítače zadá úkol a odborné pracoviště připraví standardní program k jeho řešení.

Činnost štábu jako zadavatele úkolu

Z hlediska řešení úkolů k zavádění výpočetní techniky do práce štábů budou štáby zpravidla úkol **zadávat**, vědecká pracoviště rozpracují úlohu do formy **programu** pro počítač a štáby ji přezkoumou k využití jako **standardní program**. V průběhu této činnosti počítáme s oboustrannou spoluprací.

První otázkou, kterou bude zadavatel

úkolu řešit, je **určení činnosti**, vhodné k převedení na strojní zpracování. Principiálně je vhodné nasadit počítač na takové úkoly, kde se jeho nasazení vyplatí i z hlediska ekonomického.

Ve vojenských systémech bereme v úvahu i jiná hlediska. Pokusme se stanovit, ve kterých případech se počítač „vyplatí“ použít. Za ukazatele rentability můžeme

vztít rychlost zpracování úkolu, dále množství ovlivňujících faktorů a množství variant, které může vztít v úvahu a úspora konkrétní lidské činnosti. Nejdůležitější z nich jsou ty, které vždy hrají v rozhodovacích procesech významnou úlohu. Je to **spotřeba času** při řešení a s ním úzce související **množství variant** vzatých v úvahu.

Uvažujeme-li o předání nějaké lidské činnosti samočinnému počítači, musíme si být vědomi i konkrétních technických potíží spojených s tímto úkolem. Základní otázkou je nalézt **objektivní pravidla realizace** dané úlohy — tzn. **algoritmus** řešení.

Hovoříme proto někdy o algoritmizaci úkolu. Nalezení těchto pravidel je obvykle nejsložitější částí úkolu. Nalezení algoritmu řešení patří již do činnosti zpracovatele. Je to však oblast, která bude vyžadovat nejužší spolupráci mezi zadavatelem a zpracovatelem úkolu.

Podíváme-li se na práci štábu jako na celek, zdá se mnohotvárná, v každém konkrétním případě jiná. Hledání opakujících se prvků v této činnosti, schopných algoritmizace, může být velmi pracné. Mnohdy to bude namáhavá analytická činnost, při které se mohou využívat metody operačního výzkumu. Proto je již při **výběru úkolu**, který by bylo vhodné řešit na počítači, nutná spolupráce s vědeckým pracovištěm.

Opakovatelnost činnosti nám dovolí nejenom najít objektivní pravidla její realizace, ale zároveň pomáhá zdůvodnit potřebu převedení této činnosti na stroj.

Při bližším pohledu na činnost velitelů a štábů vidíme, že se v ní opakují určité procesy — jako sběr a vyhodnocování zpráv, příprava a přijetí rozhodnutí a provedení rozhodnutí do vojsk. To také odpovídá požadavkům na štáby a velitele jako na **řídící orgány vojenských soustav**.

Nalézt objektivní pravidla komplexně pro celou činnost orgánů velení je v současné době takřka neřešitelný úkol. Činnost štábu (nebo jeho jednotlivých složek) je nutné rozdělit na řadu dílčích a

tím i jednodušších činností. Určitý úsek činnosti štábu, určený k převedení na počítač se nazývá „**operačně taktická úloha**“.

Nalezení objektivních pravidel řešení dílčí operačně taktické úlohy je v současné době splnitelné. Jde o **určení přesného postupu řešení úlohy**. Postup je nutné doplnit souborem hledisek (kritérií) k řešení jednotlivých kroků.

Vymezi-li si zadavatel úsek činnosti jako možnou operačně taktickou úlohu, musí splnit svůj hlavní úkol, kterým je **formulace úkolu**.

Na správné formulaci úkolu mnohdy záleží možnost jeho splnění. Formulace úkolu musí vytvářet základní předpoklady k dalšímu zpracování. Ve správně formulovaném úkolu je již obsažen i návod k jeho řešení, třeba ve skryté formě. Rozsah samotné slovní formulace může být případ od případu různý. Závisí to na složitosti úkolu. Z hlediska další úspěšné činnosti na rozpracování úkolu by měla obsahovat:

- co se má řešit,
- s jakými podmínkami,
- co má být výsledkem řešení.

Formulace úkolu je základem pro přípravu **zadání úkolu zpracovateli**.

Zadání operačně taktické úlohy obsahuje:

- na kterém stupni velení se má úloha řešit,
- jaké operačně taktické údaje jsou potřebné k řešení a jejich variace,
- technický způsob dodání vstupních informací k počítači,
- očekávaná informace od výsledku řešení, tzn. co požadujeme na výstupu stroje,
- způsoby předávání této informace.

Všechny uvedené údaje pomohou zpracovateli při zhotovení programu. Jinak musí být upraven program např. při předávání údajů do stroje přímo v dálnopisném kódu, jinak při vyděrování údajů v kódu stroje apod.

Činnost zpracovatele

Zpracovatelem takto zadaného úkolu bude některé vědecké pracoviště. Jednu úlohu zpracovává zpravidla tým, složený z odborníka — analytika, matematika a programátora. Někdy může analytik nahradit práci matematika, nebo matematik může být zároveň programátorem.

Tento tým po zadání úkolu postupuje podle určité metodiky, v níž je na prvním

místě **analýza úkolu**. Zpravidla ji zahajuje **přesným popisem současného stavu řešení** této činnosti v zadávacím úkolu. K tomu je nezbytná úzká spolupráce zpracovatelského týmu se zadavatelem.

Cílem činnosti zpracovatele je **formulace úlohy** a vypracování programu k řešení na počítači.

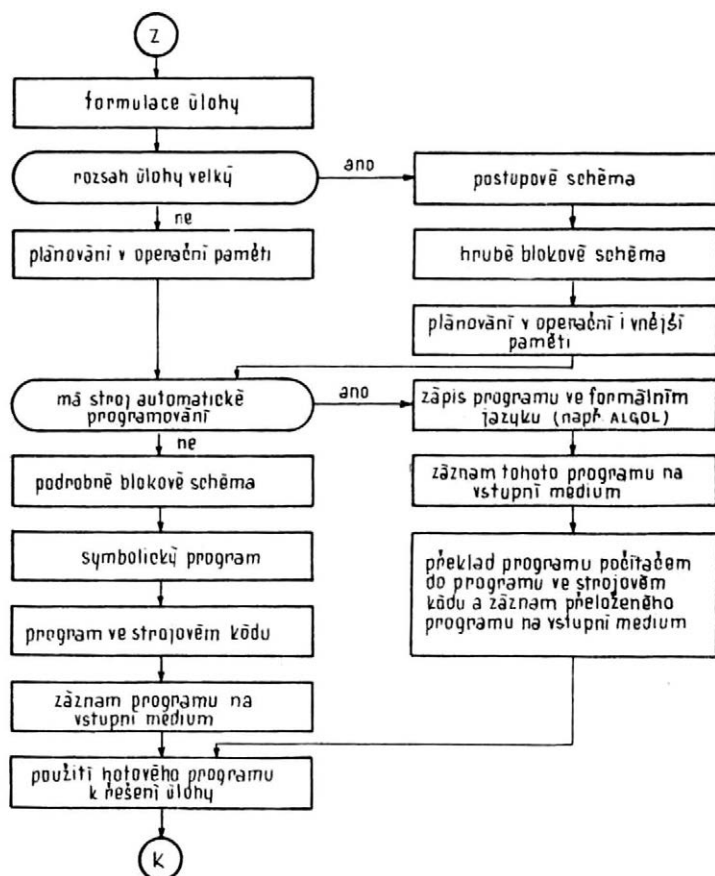
Při zpracování úloh z oblasti řízení

společenských systémů se někdy rozšiřuje práce zpracovatelského týmu na úplnou analýzu **organizační a informační** soustavy, včetně celého řídicího systému. Takové rozšíření etapy formulace úlohy přináší (podle zahraničních zkušeností) nejmarkantnější výsledky. Tato činnost se označuje jako systémový návrh nebo systémová analýza.

Ve formulaci úlohy je zahrnuta i volba metody řešení. Někdy při řešení slo-

žitějších úloh z oblasti společenského řízení bude nutné vypracovat i novou metodu řešení. Zpracovatelský tým při přípravě programu pro počítač musí brát také v úvahu i konkrétní možnosti uvažovaného počítače.

Pro názornost si vyjádříme metodiku přípravy úlohy a programu úlohy pro počítač blokovým schématem, podobně jako zápis programu řešení úlohy na počítači (obr. 2).



Obr. 2 Schéma činnosti při zpracování programu řešení úlohy

Využití zpracovaného programu

Zpracovatel považuje svůj úkol za splněný, je-li zpracován a odladěn program pro počítač.

Tento program se předává uživateli (uživatelům) jako **standardní program** ve formě **děrné pásky** (magnetické pásky) a **popisu**.

V popisu musí být uvedeno:

- návod pro obsluhu počítače při použití programu,
- popis formy vstupních informací,
- popis formy výstupních informací,
- způsob kontroly správnosti funkce programu.

Zvláště poslední údaj nelze opomíjet. Štáb vkládá mezi sebe a skutečnost nějaký abstraktní aparát ve formě programu pro počítač. Tento aparát je lidskými smysly těžko kontrolovatelný a jeho stavba je i těžko pochopitelná. Děrná páska sama je značně křehká, snadno poškoditelná. Je proto nezbytné, aby vždy byla k dispozici jednoduchá metoda kontroly správnosti programu, použitelná při zahájení činnosti programu. Nejčastěji použitelná bývá metoda **řešení kontrolního příkladu**.

Zabezpečení správnosti výsledků, řešených počítačem podle daného programu, musí programátor zabudovat přímo v programu. Zkoumání této otázky bývá jedním z úkolů oponentního řízení, kterým každý zpracovaný program musí projít.

Kromě uvedených otázek obsahuje obyčejně popis programu podrobně formulaci

úlohy, metody řešení, algoritmus a jeho zvláštnosti atd. Umožňuje uživateli i zásahy do programu.

Všimněme si ještě popisu formy vstupních a výstupních údajů. K zabezpečení komunikace mezi člověkem a strojem bývá zpracován způsob předávání vstupních údajů úlohy stroji. Zpravidla je to formulář, který vyplňují pracovní štábu buď pouze numericky, nebo i alfanumericky. Způsob vyplňování formuláře musí být přesně stanoven. Předání údajů počítači potom zabezpečí přímo obsluha s použitím údajů z formuláře.

Je věcí dalšího vývoje umožnit pracovníkům štábů přímou komunikaci se strojem pomocí relativně jednoduchého programovacího jazyka. Potom by se mohli pracovníci štábů dostat na vyšší stupeň — přímo k tvorbě programů.

Jako formy výstupních údajů bývá nejčastěji používána řádková tiskárna. Chceme-li např. údaje vypracované strojem přenášet pomocí dálnopisu, je vhodný výstup ve formě děrné pásky. Jiné formy výstupů v literatuře popisovaných nejsou u našich počítačů zatím obvyklé.

Zvláštní otázkou je řešení standardní úlohy, připravené pro jeden systém samočinného počítače, na jiném samočinném počítači. Toto však přesahuje rámec rozebíraného problému. Není-li připraven způsob „překladu“ programu do „řeči“ daného počítače, je řešení náročným programátorským úkolem.

Z á v ě r

Při správném využití samočinných počítačů ve velení může být odstraněna, nebo na minimum snížena netvářčí, mechanická, papírová činnost pracovníků štábů. To však zdaleka neznamená, že těchto pracovníků nebude zapotřebí. Stroje používané v procesech velení pouze uvolní pracovníky k plnění hlavních úkolů. Pro orgány řízení je hlavním úkolem především **stanovení cílů** řízeného systému. Pro velení potom, které je specifickým případem řízení v ozbrojených silách, přistupuje ještě jeden důležitý úkol, kterým je **získávání zpráv o protivnících**. Stroje umožní, aby se pracovníci štábů soustředili na plnění těchto úkolů a úkolů spojených s kontrolní činností. Tedy na oblasti, ve kterých je doposud lidský činitel nenahraditelný.