

Nejvyšší formou technizace velení je tzv. automatizace velení. Automatizační technikou lze automatizovat sběr informací, jejich zpracování podle určeného postupu a v požadované formě a konečně přenos informací na místa, určená potřebami velení.

Automatizační techniku můžeme využít jak pro automatizaci různých dílčích úkonů, tak i v nejvyšší formě — tzv. komplexních automatizačních soustavách, jejichž článkem je i člověk.

Hlavním technickým zařízením k automatizaci řízení a velení jsou matematické stroje — samočinné počítače.

Vývoj samočinných počítačů

Vývoj samočinných počítačů je těsně spjat s rozvojem vědy a techniky. Dosáhl takového stupně, že jej můžeme rozdělit do těchto generací:

I. generace — do r. 1958 — reléové a elektronkové počítače. Reléové počítače měly rychlost do 100 operací za vteřinu a velmi malou paměť. Po nahrazení reléových elektronkovými obvody dosáhla rychlost výpočtu až milión operací za vteřinu, zvětšila se paměť i spolehlivost výpočtu.

II. generace — od r. 1958 — je založena na bázi polovodičové techniky (hlavně tranzistorů). Zvýšila se zejména spolehlivost výpočtů a zmenšily se rozměry počítačů. Paměť počítače pro velkou kapacitu se již dělí na vnější a vnitřní.

III. generace — vznikla na základě nové prvkové základny. Zavedení nových stavebních prvků (tenké vrstvy, integrované obvody) znamená další zmenšování počítače, zvyšování spolehlivosti a rychlosti (až 10^7 za sekundu). V této generaci dosahuje technická stránka počítačů určitého vrcholu. Vedle rozvoje samočinných počítačů sleduje se současně rozvoj jejich programovaných schopností, neboli dorozumívání se člověka se strojem.

Tak jaksi vývoj jednotlivých oblastí vynutil rozvoj moderních matematických strojů pro řízení — samočinných počítačů, lze říci, že i samočinné počítače dnes značně mohou ovlivnit a již i ovlivňují rozvoj jednotlivých vědních oborů a různých oblastí lidské činnosti, vojenskou oblast nevyjímaje.

VLASTNOSTI SAMOČINNÝCH POČÍTAČŮ

Rozvoj a využití samočinných počítačů je umožněn jejich speciálními vlastnostmi, které postrádají i nejdokonalější počítačové stroje.

*Vybrané
pojmy
z
oblastí
velení*

Za nejzákladnější vlastnosti samočin-
ných počítačů lze považovat:

- a) **rychlost výpočtu** — nejmodernější samočinné počítače jsou schopny pracovat rychlostí 10⁷ operací za sekundu i více, tzn., že prakticky nejrychlejší samočinné počítače jsou schopny pracovat v reálném čase.

- b) **schopnosť logického rozhodovania** — úlohy, kde postup jejich ďalšieho riešenia závisí na určitých podmienkach — sa nazývajú úlohy **větvené**.

Jestliže jednotlivé podmínky větvení jsme schopni stanovit a naprogramovat, pak počítač je schopn sám kontrolovat splnění těchto podmínek a tím i volit příslušné varianty řešení. Tímto jsou samostatné počítače (dále jen SP) schopny řešit úlohy rozhodovacího procesu;

- c) velká kapacita paměti — SP jsou schopny přijmout a uchovat velké množství informací a tyto na požádání opět vydat;

- d) univerzálnost SP — zatím co běžné prostředky výpočetní techniky mohou řešit poměrně úzký rozsah problémů, SP jsou schopny řešit libovolné úlohy, které jsou řešitelné, tzn. mají algoritmus řešení.

Oblasti využití SP

SP lze podle technických vlastností a využití zařadit do těchto oblastí:

- a) **vědeckotechnické výpočty** — jsou dány především matematickými vztahy a

charakterizovaný malým počtem vstupních údajů a značným množstvím operací s těmito údaji;

- b) **hromadné zpracování dat** — úlohy jsou charakterizovány velkým počtem údajů a jednoduchých operací s těmito údaji;

- c) **přímé řízení procesu** — jde o úlohy spojené s přímým ovládáním technických procesů, automatických řízení letadel, raket a jiných zařízení.

Důležitým požadavkem na počítače pracující v této oblasti je rychlost výpočtu — práce v reálném čase:

- d) **speciální využití SP** — do této oblasti lze zařadit překlady textů, informační službu, diagnostickou službu apod.

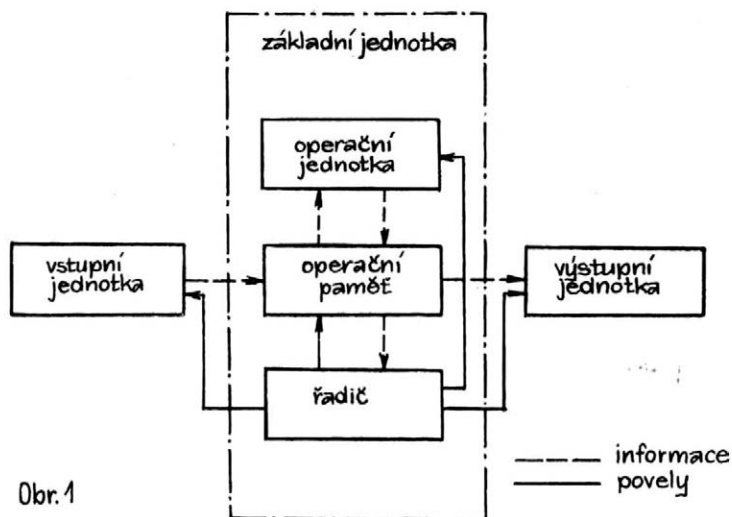
Výhodou dělení SP do oblastí je, že máme možnost klást různé technické požadavky na počítače, podle toho, jaké vlastnosti práce v těchto oblastech převládají.

Podstata a princíp samočinných počítaců

Každý samočinný počítač sestává z pěti základních bloků — viz obr. 1.

Všechny bloky jsou funkčně propojeny. Operační jednotka, operační paměť a řadič tvoří tzv. základní jednotku (jádro) počítače. Vstupní a výstupní jednotky jsou přídatným (periferním) zařízením.

Činnost počítače je řízena programem. Program představuje posloupnost instruk-



Obr. 1

cí [příkazů] k vyřešení dané úlohy. V určitém časovém okamžiku je činnost počítače určena instrukcí, která vytváří pro SP příkaz k operaci. Program mimo posloupnosti instrukcí obsahuje číselné údaje (konstanty, data), které mají být podle těchto instrukcí zpracovány.

Vstupní jednotka

je prostředníkem mezi vnějším okolím a základní jednotkou počítače. Základním parametrem vstupní jednotky je rychlost, s jakou je schopna zavádět informace do paměti počítače.

Základní druhy

— **psací stroje a dálnopisy** — jsou velmi pomalé. Rychlost snímání je asi 10 znaků za vteřinu. Používají se především pro krátkodobé kontrolní nebo opravné operace;

— **snímače děrné pásky** — maximální rychlost snímání 2 200 znaků za vteřinu. Jsou dosud používány v praxi;

— **magnetické páskové jednotky** — umožňují snímat až 200 000 znaků za vteřinu. Na magnetických páskách bývají uchovány různé podprogramy, knihovny standardních programů apod.;

— **zařízení pro přímé čtení dokladů** — snímá asi 50 znaků za vteřinu;

— **převodníky** — přeměňují spojitě veličinu na číselné (diskrétní) údaje. Používají se při práci SP v soustavě přímého řízení různých procesů;

— **snímače děrných štítků** — maximální rychlost snímání až 2 000 děrných štítků za minutu.

Výstupní jednotka

je prostředníkem mezi základní jednotkou samočinného počítače a vnějším okolím. Převádí informace z počítače na zobrazení srozumitelné uživateli nebo vhodné pro další zpracování. Přesto, že výstupní zařízení prošla značným rozvojem, lze říci, že tato dosud omezují rychlost počítačů.

Druhy výstupních zařízení

— **elektrické psací stroje a dálnopisy** — umožňují tisk výsledků rychlostí 10 až 15 znaků za vteřinu,

— **děrovače děrné pásky** — rychlost děrování až 250 znaků za vteřinu,

— **děrovače děrných štítků** — děrují až 450 znaků za vteřinu,

— **magnetické páskové jednotky** — zaznamenávají až 200 000 znaků za vteřinu,

— **tiskárny** — nejčastější výstupní zařízení samočinných počítačů. Dělí se na bodové, úzkofádkové, širokofádkové, xerografické, elektrostatické apod. Tiskárny umožňují zaznamenat až 30 000 znaků za vteřinu,

— **obrazové výstupy (displeje),**

— **zařízení pro grafický výstup** (zapisovače),

— **převodníky číslícovo-analogové**, které přeměňují číselné veličiny na spojitě proměnné signály.

Paměť samočinných počítačů

Je to zařízení, které umožňuje přijmout informaci, uchovat ji nezkreslenou po libovolnou dobu a na příkaz okamžitě ji vydat. Parametrem kvality paměti jsou kapacita paměti a vybavovací doba.

Kapacita paměti je dána počtem slov, která je paměť schopna přijmout a uchovat. Slovem rozumíme určité uspořádání znaků (číslíc a písmen), které jsou obsahem buňky a ve stroji zpracovávány jako celek. Slovo může zobrazovat číslo, instrukci atd.

Vybavovací doba paměti je doba od okamžiku, kdy je tato informace v paměti přečtena nebo přesunuta na jinou adresu. Jelikož mezi kapacitou paměti a vybavovací dobou je přímá souvislost, je v počítačích paměť zpravidla rozdělena takto:

— **vnitřní (operační) paměť**, jež je charakterizována malou kapacitou a malou vybavovací dobou. Slouží především k ukládání programů, podprogramů a informací, s nimiž se právě operuje. Jako vnitřní paměť se nejčastěji používá tzv. feritové paměti, jejíž konstrukční základ tvoří magnetická feritová jádérka;

— **vnější paměť** — je charakterizována velkou kapacitou a velkou vybavovací dobou. Uchovávají se v ní ty informace, které počítač nepotřebuje bezprostředně ke své činnosti (s nimiž právě nepracuje). Podle potřeby pak řadič převádí informace z vnější paměti do vnitřní a naopak. Jako vnější paměť se používá rozličných magnetických pamětí, jako jsou: bubnová paměť, magnetická disková paměť, apod. Vnější paměti uchovávají i více než 100 milionů slov;

— **vyrovnávací paměť** — je vnitřní pomocnou pamětí, které se používá k přechodnému uchovávání informací mezi jednotkami počítače, které nepracují stejnou rychlostí. Nejčastěji se používá vyrovnávací paměť mezi základní jednotkou počítače a pomaleji pracujícími výstupními zařízeními.

OPERAČNÍ JEDNOTKA

Je částí samočinného počítače, ve které se provádějí operace aritmetické (sečítání, odečítání, násobení, dělení), nearitmetické (úprava instrukcí, posuvy slov, dělení slov) a logické (tzv. rozhodování o „logických“ podmínkách programu). Operační jednotka pracuje podle příkazů z řadiče; je tvořena zpravidla několika registry a jednou nebo více sečítačkami (sečítačka ve spojení s registrem představuje střadač).

Informace, se kterými operační jednotka pracuje, se nazývají operandy. Operand vstoupí do operační jednotky z operační paměti podle příkazu z řadiče a ukládají se do příslušného registru. Sečítačka umožňuje sečítat dva operandy, přičemž výsledek předá do vnitřní (operační) paměti nebo podle příkazu s ním dále pracuje.

Vlastnosti operační jednotky se určují např.

- podle operačního kódu. Operační kód je pevně stanovený pro každý typ počítače a udává množství operací, které počítač může provádět,
- podle počtu registrů a jejich rozsahu — registry lze též spojovat do dvojnásobného rozsahu,
- podle číselné soustavy — od číselné soustavy je též závislá rychlost počítače,
- podle operační rychlosti — udává se počtem operací (obvykle za 1 vt.).

ŘADIČ — řídící jednotka samočinného počítače

Řadič je jednou z hlavních jednotek samočinného počítače. Jeho práci lze rozdělit na dvě části. Jednak zajišťuje operace ve správném pořadí podle programu, jednak ovládá všechny části samočinného počítače. Řídí provedení jednotlivých instrukcí v celé soustavě stroje. Při řešení chodu samočinného počítače řadič pracuje takto:

- určí, kterou instrukci stroj provede,
- převede tuto instrukci do zvláštního registru,
- dekóduje kód operace a zapojí příslušné obvody k jejímu provedení,
- přečte z paměti podle adres v instrukci příslušné operandy (čísla, konstanty) a převede je do operační jednotky,
- zařídí uložení výsledků a mezivýsledků,
- vykoná další instrukci a opakuje postup.

Řadič zpravidla obsahuje:

- generátor hodinových pulzů pro koordinaci práce stroje,
- registr pro prováděnou instrukci (registr operací a adres),
- ostatní řídící obvody.