

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 10^7 operací za sekundu i více,
tzn., že prakticky nejrychlejší samočinné
počítače jsou schopny pracovat v reálném
čase.

b) **schopnost logického rozhodování** —
úlohy, kde postup jejich dalšího řešení
závisí na určitých podmínkách — se na-
zývají úlohy větvené.

Jestliže jednotlivé podmínky větvení
jsme schopni stanovit a naprogramovat,
pak počítač je schopen sám kontrolovat
splnění těchto podmínek a tím i volit pří-
slušné varianty řešení. Tímto jsou samo-
činné počítače (dále jen SP) schopny ře-
šit úlohy rozhodovacího procesu;

c) **velká kapacita paměti** — SP jsou
schopny přijmout a uchovat velké množ-
ství informací a tyto na požádání opět vy-
dat;

d) **univerzálnost SP** — zatím co běžné
prostředky výpočetní techniky mohou ře-
šit 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

charakterizovány malým počtem vstupních
údajů a značným množstvím operací s tě-
mito údaji;

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

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

Důležitým požadavkem na počítače pra-
cující v této oblasti je rychlost výpočtu —
práce v reálném čase;

d) **speciální využití SP** — do této ob-
lasti lze zařadit překlady textů, informač-
ní službu, diagnostickou službu apod.

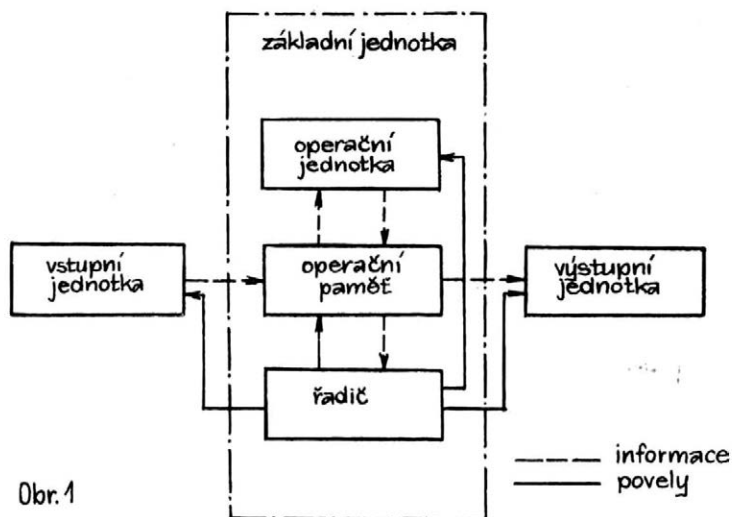
Výhodou dělení SP do oblastí je, že
máme možnost klást různé technické po-
žadavky na počítače, podle toho, jaké
vlastnosti práce v těchto oblastech pře-
vládají.

Podstata a princip samočinných poči- tačů

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

Všechny bloky jsou funkčně propojeny.
Operační jednotka, operační paměť a řa-
dič tvoří tzv. základní jednotku (jádro)
počítače. Vstupní a výstupní jednotky jsou
přídavným (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 velikou kapacitou a velikou 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;

— **vyrovňovací paměť** — je vnitřní pomocnou pamětí, které se používá k přechodnému uchovávání informací mezi jednotkami počítače, které nepracují stejnou rychlostí. Nejčastěji se používá vyrovňovací 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. Operandy vstupují 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.