

Petr Kala, p.m.
Ing. Jan Zátopek
Tatra Kopřivnice, n.p.

PROGRAMOVÁNÍ ZAŘÍZENÍ PRO SBĚR DAT

ÚVOD

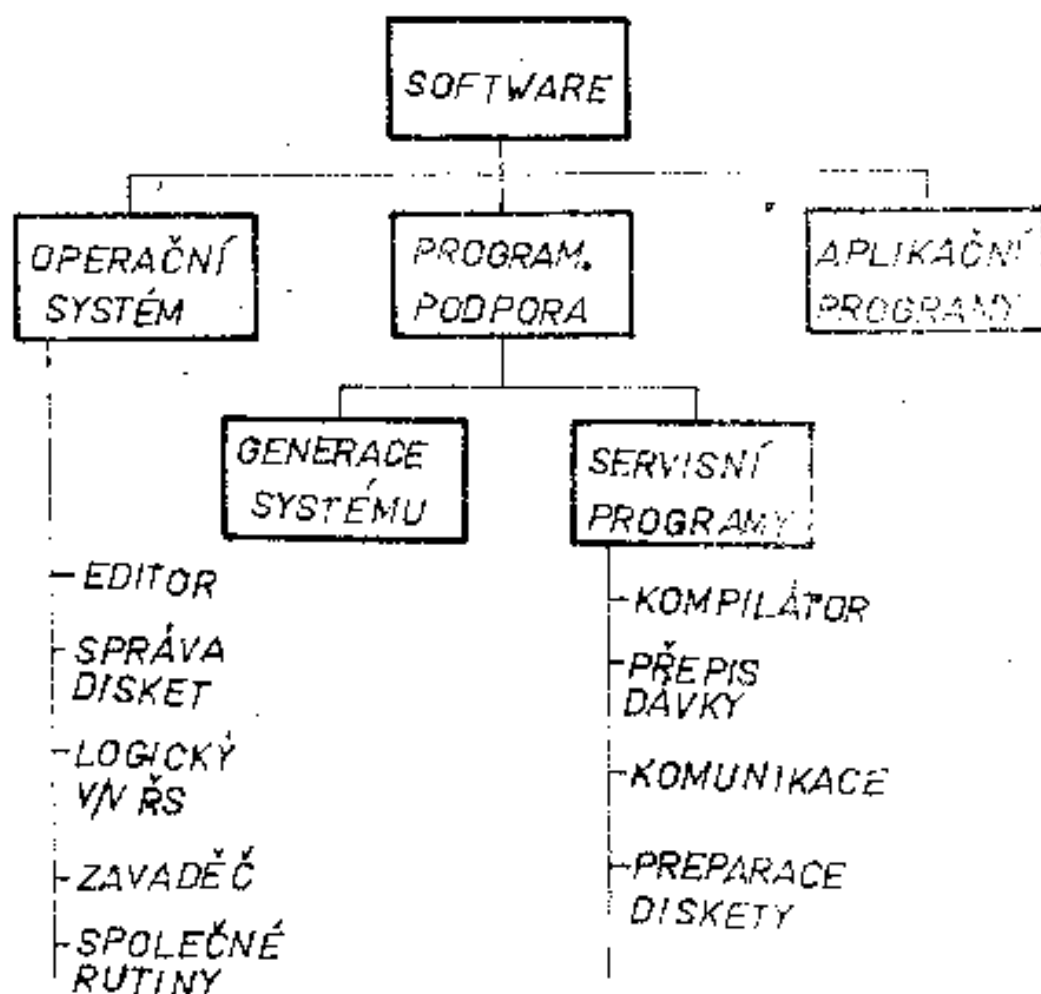
V článku (1) sborníku PROGRAMOVÁNÍ '79 je uvedeno:
"Nejjednodušší kategorií dálkového zpracování dat (DZD) je
dálkový sběr dat. Domníváme se, prostý sběr dat, později
doplněný možnostmi interaktivní kontroly a opravování, by
měl být prvním krokem každé instalace do oblasti DZD ...".

V r. 1980 byl v n.p. TATRA Kopřivnice instalován pro-
gramovatelný terminál UDS 2000, který mimo jiné může pracovat
i v autonomním režimu (tj. bez připojení k centrálnímu
počítači). V současné době slouží jako zařízení pro sběr a
předzpracování dat. Článek se zabývá metodikou návrhu pro-
gramu pro toto zařízení a úrovní komunikace člověk - stroj.
Popíšeme krátce vybavení zařízení pro sběr dat.

HARDWARE: Zařízení UDS 2000 má operační jednotku, vnitřní
paměť 96 KB a 1 až 8 pracovišť (klávesnice spojené s obra-
zovkou a disketová jednotka) a další volitelné periferie,
např. magnetopásková jednotka, tiskárna, snímač a děrovač
stítku. Volná vnitřní paměť (neobsazená operačním systémem)
je pevně rozdělena na úseky mezi jednotlivá pracoviště při
generaci operačního systému. Je možná i varianta spočívající
v tom, že je utvořena společná oblast přístupná všem pra-

covištím a zbytek paměti je rozdělen mezi jednotlivá pracoviště. Každé pracoviště může tedy pracovat s jedním programem uloženým ve "vlastní" paměti nebo společné paměťové oblasti. Zpracování probíhá v režimu multiprogramování (centrální jednotka je na jistý časový interval postupně přidělována všem programům).

SOFTWARE:



Obr. 1: Programové vybavení UDS 2000

Z obr. 1 je zřejmé, že programové vybavení neobsahuje program pro řízení prací a tím na operátora přenechává organizaci posloupnosti prací, zavádění programů, výběr a kontro-

lu správnosti datových dávek. Z druhé strany je operátor veden formou dialogu.

I. PROGRAMOVÁNÍ

Programování uvedeného zařízení se liší od "klasického" a přináší s sebou zajímavé přístupy. Programy zpracovávající data lze rozdělit do dvou skupin:

1. servisní programy
2. aplikační programy.

Servisní programy jsou sestaveny výrobcem a zajišťují specifické funkce systému (kompilace, kopírace dávek, preparace disket, apod.).

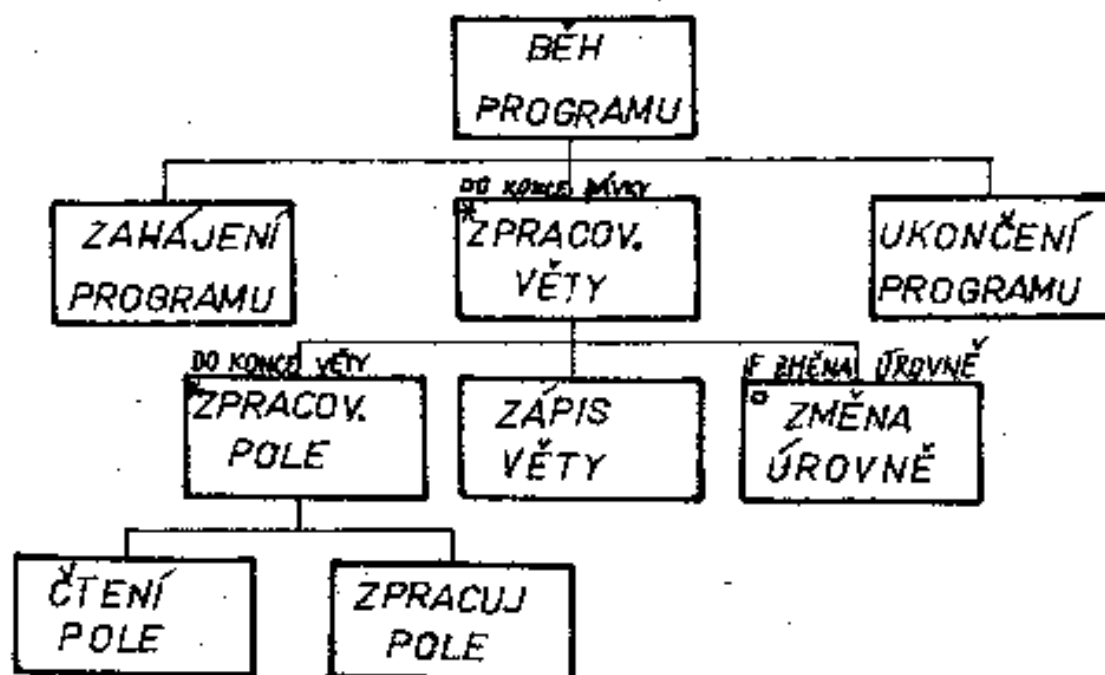
Aplikační programy jsou sestaveny programátorem a jsou určeny k pořizování, aktualizaci a verifikaci dat. Pracují interpretačním způsobem, tj. každý údaj je okamžitě zpracováván, tedy program musí být koncipován tak, že zpracovávány jsou pouze údaje, které byly zapsány.

Aplikační program slouží k vytvoření dávky dat na disketě. Program pracuje vždy jen s jednou dávkou a má přístup v jednom okamžiku pouze k údajům běžné věty a pracovním registrům (15 znakových a 15 numerických). Program může pracovat ve čtyřech různých režimech, podle volby provedené při startu programu.

- a) Vstupní režim (Entry mode) umožňuje, aby data vstupovala z klávesnice, každé pole bylo kontrolováno, byly provedeny výpočty a věta byla zapsána na výstupní zařízení.
- b) Aktualizační režim (Update mode) umožňuje provádět aktualizaci dat (změnu hodnoty údaje, doplnění údaje) a současně provádí kontrolu aktualizovaných údajů a znovu všechny výpočty v rámci věty i dávky.

- c) Kontrolní režim (verify mode) dovoluje kontrolovat správnost údajů uživatelem vizuálně nebo klíčováním, v případě zjištění chyby opravu.
- d) Vyhledávací režim (search mode) zajišťuje vyhledání vět podle různých parametrů stanovených uživatelem (pořadí, obsah, adresa).

Každá dávka dat může mít až 16 druhů vět. Pro každý druh věty je v programu vyhrazen jeden oddíl, nazývaný úroveň programu.



Obr. 2 Běh programu

Běh programu je zobrazen na obr. 2. odkud je zřejmé, že struktura programu vychází ze struktury dat v dávce. Je třeba si uvědomit, že program sice pracuje podle uvedeného diagramu, jehož struktura je pevná, avšak mnohé úkony jsou prováděny automaticky (zajištěny operačním systémem), jiné provádí operátor manuálně. Akce ZAHÁJENÍ i UKONČENÍ PROGRAMU provádí operátor pomocí příkazů přes klávesnici. Rozhodnutí

o KONCI VĚTY, ČTENÍ POLE, ZÁPIS VĚTY jsou prováděny automaticky. Operace rozhodnutí o KONCI DÁVKY je ve vstupní režimu na operátorovi, v ostatních režimech je provedeno automaticky. Rozhodnutí o ZMĚNĚ ÚROVNĚ i provedení ZMĚNY ÚROVNĚ lze zajistit programem nebo provést manuálně. Je tedy samozřejmě, že programovat je nutné pouze část ZPRACUJE ÚDAJ a část ZMĚNA ÚROVNĚ.

Sestavení programu spočívá v identifikaci pole, jeho popisu a zápisu instrukcí zpracovávajících toto pole. Lze provádět operace s poli předcházejícími, ale v téže větě, s běžným polem a se všemi registry. Programovací jazyk na úrovni pole je podobný COBOLu, avšak velice zjednodušený. Přípustné řídicí struktury jsou:

- sekvence
- výběr (IF podm THEN příkaz-1 ELSE příkaz-2)
- skok (GO TO návěští)

Skokem GO TO je nutno nahradit případné iterace, které však nejsou časté.

Jestliže na základě testů je jedno či více následujících polí nepotřebných, lze tato pole přeskočit příkazem "TAB TO název pole", který plní funkci tabulátoru. Pomocí tohoto příkazu lze skočit na začátek kteréhokoliv následujícího pole v téže větě.

Řídicí strukturou na nejvyšší úrovni je volba úrovně programu příkazem "SELECT LEVEL úroveň-ID". Příkaz SELECT ... způsobí ukončení běžné věty, její zápis a přechod na začátek další věty, jejíž pole jsou popsána v části uvedené označením úrovně-ID.

Návrh programu probíhá způsobem shora-dolů a vychází ze struktury dat. Na obr. 3 pro názornost uvažujeme dávku, která se skládá ze skupin, z nichž každá obsahuje několik běžných vět a vždy jednu větu součtovou. Jsou v něm pořado-

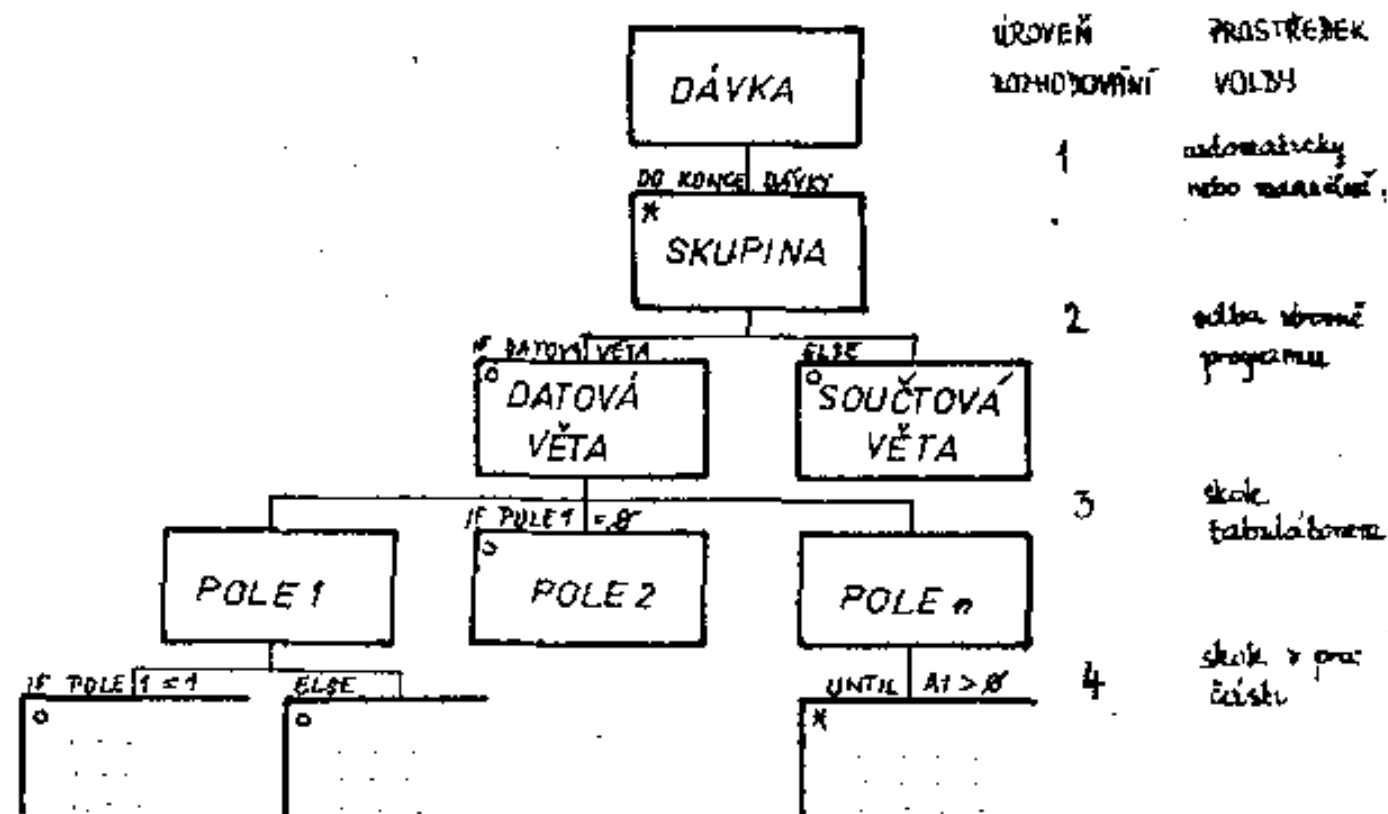
vými čísly 1 až 4 označeny úrovně, na nichž probíhá rozhodování o dalším průběhu běhu programu. Návrh programu rozdělme do tří fází.

1. Protože rozhodnutí o konci programu (na úrovni 1.) patří operátorovi (ve vstupním režimu) nebo je zajištěno operačním systémem (v ostatních režimech), test DO KONCE DÁVKY nelze programově ošetřit.

Výběr typu věty (volba programové úrovně) je prováděná na 2. úrovni. Může být zajištěn programem nebo proveden ručně operátorem.

2. Zpracování věty se skládá z postupného zpracování jednotlivých polí. Skoky tabulátorem (test na 3. úrovni) jsou zajištěny příkazem TAB TO

3. Při zpracování jednoho údaje jsou používány příkazy programovacího jazyka a tedy i příkaz skoku GO TO Tento je však omezen jen na procedurální část jednoho pole.



Obr. 3. Struktura dávky dat, včetně rozhodování a prostředky zajištění volby

II. DIALOG ČLOVĚK - STROJ

Práce na zařízení je vedena formou dialogu. V závislosti na zkušenosti a kvalifikaci člověka rozlišujeme 3 úrovně dialogu.

Uživatel - odborník ve svém oboru (účetní) má pouze minimální školení o obsluze zařízení. Jeho práce spočívá v tom, že tastuje údaje požadované aplikačním programem, přičemž je veden instrukcemi obsaženými v programu, které se průběžně objevují na obrazovce. Jde o jiný druh vyplňování formuláře. Zapsané údaje jsou okamžitě kontrolovány a uživatel má možnost opravy údaje, ale i vložení nebo vymazání celé věty. Konverzace je řízena strojem a vedena v českém jazyce.

Úkolem operátora je zajistit chod systému, tj. připravit práci uživatelům a zajistit veškerou manipulaci s daty (např. přepisy) i datovými nosiči (např. příprava, preparace). Využívá servisních programů a funkce SUPERVIZORu. Zahájení práce spočívá v tom, že na vložené disketě vyhledá v tabulce obsahu diskety (VTOC) požadovaný program a příkazem LOAD program uloží do vnitřní paměti. Podobně vyhledá i připravenou oblast pro data. Nyní lze odstartovat běh programu volbou jednoho z možných režimů. Veškerá komunikace je vedena pomocí:

- funkční klávesnice
- výběrem z "jídelníčku"
- alternativní volbou
- vyplněním masky
- jednoduchých klíčových slov.

Práce programátora sestává ze dvou etap. První je sestavení zdrojového programu, při čemž je programátor veden programem pro sestavení programu (FORMAT) tak, že vyplňuje

pole, která jsou okamžitě kontrolována na správnost (numeričnost, délku). Program se skládá z věty záhlaví programu, která je současně i záhlavní větou první úrovně programu. V této větě je uveden název programu, délka datové věty, frekvence záchytných bodů. Následující věty popisující jednotlivá pole. Popis datových polí je zakončen příkazem END LEVEL, za nímž následuje věta záhlaví další programové úrovně. Celý program je ukončen příkazem END.

Program ve zdrojovém kódu je vstupní dávkou pro kompilátor, který je generační. Syntaktické chyby jsou zobrazeny na obrazovce včetně procedurálního pole, v němž je chyba. Opravit zdrojový program lze ovšem po ukončení programu kompilace v aktualizacním režimu (update modu) program pro sestavení zdrojového programu. Protože lze i program pro sestavení zdrojového kódu i kompilátor uložit do paměti současně (jeden do pracovní oblasti stanice, druhý do společné oblasti) je sestavení, kompilace i oprava zdrojového programu velice rychlá. Přeložený program je automaticky uložen na tutéž disketu obsahující zdrojový kód.

Literatura:

1. J. Sokol: Interaktivní zpracování na počítači EC 1025, PROGRAMOVÁNÍ '79, Havířov
2. Firemní manuály UDS 2000