

# METODICKÉ ZABEZPEČENÍ PROVÁDĚCÍHO PROJEKTU V OPERAČNÍM SYSTÉMU DOS 4

Ing. Jiří Turjanica

V Podniku výpočetní techniky Praha byly první metodické materiály řešící problematiku prováděcího projektu vytvořeny a zavedeny do praxe v roce 1977. Byla to metodika programování a metodika zpracování provozní dokumentace. Od té doby vznikla celá řada dalších metodických materiálů, zejména metodika zpracování technického řešení, které se v praxi osvědčily a prokazatelně přispěly ke zvýšení kvality prováděcího projektu. Zvýšení kvality bylo realizováno především jako zvýšení spolehlivosti rutinního zpracování. Komplexní využití vlastností operačního systému, sjednocení a zjednodušení způsobu operátorské obsluhy, jednotný způsob zabezpečení dat, jednotný způsob komunikace programů s operátorem, výrazné zvýšení automatizace řízení zpracování a další vlastnosti prováděcího projektu zavedené do programátorské praxe metodikou měly za následek snížení počtu havárií při rutinním zpracování prováděcího projektu a zjednodušily jejich řešení.

Tyto metodické materiály byly zaváděny do programátorské praxe v letech 1977 až 1985 a byly řešeny v podmínkách operačního systému 3. generace počítačů, především operačního systému MOS. Jednotlivé metodické materiály jsou různě závislé na operačním systému. Od závislosti velmi volné, jako je metodika "Programová příprava pořizování vstupních dat" až po závislost velmi těsnou, jako je "Metodika programování MOS".

V roce 1985 byla zahájena práce na metodických materiálech pro operační systém DOS 4, ve kterém jsou vytvářeny prováděcí projekty na počítače 3,5. generace instalované v Podniku výpočetní techniky Praha.

Jako první bylo nutno vytvořit metodiku programování. Nejen proto, že je těsně svázaná s operačním systémem, ale i proto, že způsobu projektování, programování a provozování prováděcího projektu se musí přizpůsobit i některé další metodiky, zejména metodika zpracování provozní dokumentace a částečně i me-

toдика zpracování technického řešení. Samozřejmě, že naší snahou bylo využít maximálně zkušeností z metodiky programování pro operační systém MOS a to především zkušeností získaných při zavádění metodiky do programátorské praxe. Právě na základě těchto zkušeností jsme se rozhodli rozdělit metodiku do třech metodických příruček :

- a) metodiky projektování prováděcího projektu, která řeší problematiku projektování prováděcího projektu a je určena autorům technického řešení,
- b) metodiky programování prováděcího projektu, která řeší problematiku programové realizace prováděcího projektu a je určena programátorům,
- c) metodiky provozování prováděcího projektu, která je určena provozním pracovníkům a která navazuje na metodiku projektování a metodiku programování a předpisuje, jak mají být provozovány prováděcí projekty podle těchto metodik vytvořené.

Při tvorbě metodických materiálů jsme vycházeli z metodického materiálu "Technologie zpracování dat v operačním systému DOS 4;" který vznikl v pražském závodě PVT Praha a v roce 1985 byl vydán i s celopodnikovou platností.

### 1. Metodika projektování prováděcího projektu

Metodika projektování je orientována především na dávkově zpracovávané prováděcí projekty. Obsahuje tyto hlavní kapitoly :

1. Volba programovacího jazyka
2. Programovací metody
3. Standardní programové řešení technologických fází
4. Provozní členění projektu
5. Datová základna
6. Označování prvků projektu
7. Technologie dávkového zpracování
8. Protokol o průběhu zpracování
9. Tiskové sestavy
10. Zabezpečení opakování zpracování
11. Ošetření havarijních situací
12. Organizace zpracování

13. Řízení dávkového zpracování
14. Programování interakčních úloh
15. Předávání projektu do rutinního zpracování

Způsob řešení vychází důsledně z vlastností operačního systému DOS 4, verze 40, z konfigurace počítačů instalovaných ve výpočetních střediscích FVT Praha a jejich spolehlivosti a ze zákazkové náplně v PVT řešení a zpracovávání.

Na rozdíl od operačního systému MOS je nutno zpracování pod operačním systémem DOS 4 chápat jako diskově orientované a realizované v multiprovozu. To vytvořilo kvalitativně nové metodické problémy, které bylo nutno řešit a to především v oblasti práce s daty a v oblasti řízení zpracování.

V oblasti práce s daty vznikly tyto problémy :

- data zpracováváná uživatelskými programy musí být uložena na disku, což je dáno jednak četným využíváním indexsekvenčně organizovaných souborů, jednak malým počtem instalovaných páskových mechanik, což nedovoluje blokovat mechaniky projektem po celou dobu zpracování projektu
- diskové svazky v mechanikách nelze vyměňovat, neboť by to velmi ztížilo organizaci multiprovozu a dále zhoršilo i tak již špatný technický stav mechanik
- na disku jsou současně uložena data různých uživatelů téhož projektu a data ze různých období
- při zpracování jednoho projektu v různých výpočetních střediscích jsou používána média individuálně označená ve středisku (archivní číslo média - položka vsa z VOL1), v celopočetníkové dokumentaci projektu však toto označení nelze akceptovat.

V oblasti řízení zpracování bylo nutno vyřešit automatizaci řízení zpracování včetně automatizace řešení havarijních stavů a to jak pro havarie programu, tak pro havarie stroje nebo operačního systému. Řešení přitom musí respektovat tyto režimy zpracování :

- současné zpracování více projektů
- současný průběh více dávek jednoho projektu
- zpracování projektu pro více uživatelů

Jednotlivé režimy zpracování mohou být samozřejmě navzájem libovolně kombinovány.

### 1.1. Práce s daty

Problematiku práce s daty řeší metodika především těmito prostředky :

- režim TITO
- konvencemi pro využívání diskového prostoru
- katalogem souborů
- konvencemi pro označování souborů

Režim TITO rozděluje práci se souborem dat do tří fází :

- fáze tape-in (TI) načte soubor konverzním programem z archivní pásky na disk
- fáze vlastního zpracování obsahuje zpracování diskového souboru uživatelským programem a případné vytvoření souboru opět na disk
- fáze tape-out (TO) uloží soubor konverzním programem z disku na archivní pásku

Režim TITO tak umožňuje minimalizovat dobu, po kterou je v průběhu zpracování uložen soubor na disku. Omezuje se tak čerpání kapacity diskového prostoru projektem. To umožňuje používání nevýměnných diskových svazků, což je základním předpokladem současného zpracování více projektů a současného zpracování projektu pro více uživatelů.

Důsledné provádění režimu TITO pro všechny soubory by sice minimalizovalo čerpání diskového prostoru, zároveň by však mohlo vést ke snížení efektivnosti celého zpracování. Proto metodika rozlišuje tři druhy souborů a pro každý z nich definuje pravidla pro jeho uložení na disku a pro archivaci a úklid na magnetickou pásku.

Pracovní soubory se vytvářejí výhradně na magnetickém disku, nezapisují se do katalogu, jsou generačně nezávislé a nevytváří se od nich archivní kopie na pásce. Existence pracovního souboru je omezena na dobu trvání dávky, v níž byl vytvořen a proto musí být zabezpečeno jeho zrušení nejpozději při ukončení dávky a to

i při abnormálním ukončení zpracování.

Přechodné soubory a dočasné soubory číselníkového typu vznikají v průběhu zpracování jako výstupní soubory zpracovávaných programů nebo načtením z archivní kopie na páse. Používají se ve více dávkách. Vytváří se od nich archivní kopie na páskách jednak pro jejich zabezpečení v průběhu zpracování, jednak pro jejich přenos do jiných částí zpracování nebo do zpracování další generace dat. Jsou zpracovávány pod řízením katalogu souborů. Mezi přechodným a dočasným souborem není z hlediska jejich využití v průběhu zpracování zásadní rozdíl. Oba druhy souborů jsou využívány na rozdíl od pracovních souborů ve více dávkách zpracování projektu. Liší se však v režimu úklidu a archivace na pásku. Dočasné soubory jsou na disku uloženy po celou dobu zpracování a nepředpokládá se jejich úklid na pásku v průběhu zpracování. Až při ukončení zpracování se archivují na pásku. Přechodné soubory se uklízí a archivují na pásku i v průběhu etapy. Pravidla pro jejich úklid a obnovu jsou podstatně složitější a umožňují optimalizovat počet konverzí v rámci každého výpočetního střediska v závislosti na intenzitě využívání diskového prostoru projektu ve středisku zpracovávány.

Při rutinním zpracování smí být využívány pouze obecné parametry programy xDyt, kde

$x \geq 2$  ... počet využívaných diskových jednotek  
 $y \leq 2$  ... počet využívaných páskových jednotek  
 $t = R$  ... páskové jednotky jsou vyhrazeny příkazem RESERVE  
 $t = T$  ... páskové jednotky jsou vyhrazeny příkazem ASSGN

Tyto parametry programy vytváří systémový programátor výpočetního střediska ze vzorových parametrů programů. Vytváření spočívá v aktualizaci archivních čísel uvedených ve vzorových parametrech programů na archivní čísla diskových svazků používaných ve středisku. Přitom rozlišujeme z hlediska využívání tři druhy diskových svazků :

- rezidentní : obsahuje systémové knihovny
- provozní : obsahuje společné provozní knihovny a soukromé knihovny projektů
- pracovní : neobsahuje systémové ani společné provozní knihovny

Rozmístění systémových souborů, ladících a testovacích knihoven je standardně určeno vzorovými parametry programu a může být změněno systémovým programátorem výpočetního střediska.

Projekty jsou autorským týmem připraveny pro zpracování a parametry programem 4DyR.

Autorský tým používá v programech pro každý soubor, resp. skupinu souborů ukládaných vždy na stejné médium, větší než 5 MB samostatný SYSlnn. Do skupiny souborů mohou být slučovány pouze soubory stejného druhu (pracovní, přechodné, dočasné). Pokud soubor přesahuje 25 MB, musí být rozdělen na extenty  $\leq 25$  MB a s každým extentem se pracuje pomocí samostatného, navzájem různého SYSlnn.

Pro přiřazení jednotlivých souborů na diskové svazky se používá přiřazovací procedura, kterou vytváří autorský tým. Přiřazovací procedura obsahuje přiřazení SYSlnn na SYS021, SYS022 a SYS023 tak, aby bylo čerpáno :

- na SYS021 maximálně 8 MB
- na SYS022 maximálně 25 MB
- na SYS023 maximálně 25 MB

Používaný parametry program 4DyR přitom přiřazuje SYS021 na provozní diskový svazek a SYS022 a SYS023 na pracovní diskové svazky. Pokud nejsou k dispozici čtyři diskové stojany, zamění exit-rutinu jméno parametry programu na xDyR, kde x odpovídá počtu disponibilních mechanik. I v těchto parametry programech je zajištěno přiřazení SYS021, SYS022 a SYS023 tak, aby zpracování mohlo proběhnout.

Katalog je povinně využíván při práci s přechodnými a dočasnými soubory na disku a při práci s archivními soubory na páse. Při práci s generačně závislými soubory na páskách se používá cyklování generací a zadávání relativního čísla generace. To umožňuje zpracování všech generací dat pomocí jednoho textu procedury bez jeho modifikace při vyvolání.

Soubory na magnetických páskách se nejdříve katalogizují, takže při zpracování jak výstupního, tak vstupního souboru se vždy vyžádá založení potřebné pásky a kontrola jejího archivního čísla. Tato dopředná katalogizace souborů na páskách umožňuje i

relativně snadnou obnovu katalogu při jeho havárii.

Soubory na magnetických discích se nejdříve alokují programem CLEDISK. Při alokaci a při zápisu souboru se použitým SYSLIN určí i uložení souboru na diskovém svazku. Katalogizace souboru se provádí při zápisu souboru po jeho uzavření dispozicí CTLG.

Použitý způsob práce se soubory dat a využití katalogu umožňuje v textu procedur pro řízení zpracování neuvádět archivní čísla médií. Proto v průběhu zpracování není nutno při vyvolání procedury modifikovat archivní čísla médií, která jsou v jednotlivých výpočetních střediscích různá.

Konvence pro označování souborů dat umožňují, aby stejný soubor dat z hlediska projektu (je tvořen stejnými druhy vět se stejnou strukturou) byl na médiích rozlišen z hlediska operačního systému pro zabezpečení řízení zpracování. Metodika zavádí pojem obecného jména souboru, které má strukturu :

zsp.u.[.d].name[.g][(+n)], kde

zsp ... kódové označení projektu

u ... číslo uživatele

d ... druh souboru (pouze pro disk)

name .. jméno souboru

(+n) .. relativní generace

Ve jménu souboru je tak vyjádřena příslušnost k projektu, uživateli a generační závislost.

## 1.2. Řízení zpracování

Řešení využívá programového prostředku BATCHNET a členění zpracování včetně jmenných konvencí předepsané metodikou.

BATCHNET umožňuje naprogramovat seriové i paralelní spuštění dávek tvořících projekt a to v závislosti na doporučeném průběhu zpracování. Zároveň umožňuje neprogramovat místo návratu pro opakování zpracování v závislosti na tom, v kterém místě zpracování k havárii došlo a to nejen pro havárie programu, ale i pro havárie stroje a operačního systému.

Metodika rozděluje rutinní zpracování projektu do zpracová-

ní etap, chodů a kroků. Pro tyto logické celky zpracování dále metodika stanovuje interpretaci z hlediska operačního systému a z hlediska BATCHNETu. Z hlediska BATCHNETu může být např. jedna etapa tvořena jednou sítí, kde uzly sítě jsou chody této etapy zpracování. Z hlediska operačního systému je chod realizován dávkou (batch). Zpracování dávky je řízeno procedurou.

Procedura pro řízení zpracování chodu se člení na úvodní a závěrečnou část a na části, které řídí zpracování jednotlivých kroků tvořících tento chod. Část procedury pro zpracování jednoho kroku má tyto vstupní body :

- a) jméno-kroku-R : v této části kroku se provádí vlastní zpracování kroku. Obsahuje příkazy, které se provádí při standardním průběhu zpracování a testování RSC po ukončení programu.
- b) jméno-kroku-C : vstupní bod pro restart, pokud program tvořící krok obsahuje zápis bodů opakování.
- c) jméno-kroku-D : vstupní bod pro oepkování po havarii, která nemohla být ošetřena programově, tzn. po havarii stroje nebo operačního systému a kdy je možno opakovat krok, v němž k havarii došlo.
- d) jméno-kroku-E : vstupní bod pro opakování po havarii programu, kterou nelze vyřešit automatizovaně, kdy je však přípustné zopakovat krok, v němž došlo k havarii.
- e) jméno-kroku-Z : vstupní bod pro zrušení potřebných souborů před pokračováním chodu dalším krokem.

Na začátku procedury je úvodní společná část obsahující komentář k chodu a vyvolání přiřazovací procedury.

Pro všechny kroky obsahuje procedura závěrečnou společnou část se vstupním bodem ERROR, které se provádí v případě, že došlo k havarii, kterou nelze vyřešit automatizovaně a kdy není přípustné zopakovat krok, v němž došlo k havarii.

## 2. Metodika programování prováděcího projektu

Metodika programování prováděcího projektu řeší problematiku programové realizace prováděcího projektu. Řeší celkem tři okruhy problémů :

- programování zdrojového textu
- programování JCL
- ladění a údržba programů

Problematika programování zdrojového textu je řešena především pro programovací jazyk Cobol. Je řešena formalizace zápisu zdrojového textu, která zabezpečuje přehlednost zdrojového textu a způsob programování např. práce s virtuální pamětí, deklarace souborů a pod.

Programování JCL řeší, jak prostředky operačního systému realizovat funkce, které jsou součástí rutinního zpracování. Např. alokace souborů na disku, popis souborů, větvení zpracování, ošetření chybového stavu a pod.

Problematika ladění a údržby programů řeší především otázky využívání knihoven, používání předkompilátorů, údržbu a překlad programu.

### 3. Metodika provozování prováděcího projektu v DOS 4

Metodika provozování prováděcího projektu v DOS 4 je určena provozním pracovníkům. Návazuje na metodiku projektování a metodiku programování a předepisuje, jak mají být provozovány prováděcí projekty podle těchto metodik vytvořené. Zkušenost nám totiž ukázala, že stejně důležité jako projekty dobře naprojektovat a naprogramovat je důležité umět projekty provozovat. Při rutinním provozu je třeba využít všech vlastností projektu, které rutinní zpracování zjednodušují a zjednocují a které jsou v projektu připraveny pro řešení havarijních situací. Jen tak může být snažení autorů projektu efektivně využito. Metodika zároveň předepisuje jednotný způsob obsluhy nejen projektů, ale i operačního systému tak, aby bylo dosaženo optimálního využití počítače.

### 4. Závěr

Vzhledem k omezenému rozsahu příspěvku nebylo možno uvést celou problematiku, kterou se metodické materiály pro projektování, programování a provozování prováděcího projektu zabývají. I ta řešení, která byla uvedena jsou popsána velmi zjednodušeně

n mohou sloužit pouze k ilustraci, jakým způsobem je problematika metodikou řešena. Tak je nutno je i chápat.

Popsané metodické materiály tvoří komplexní metodické řešení tvorby a zpracování prováděcího projektu v operačním systému DOS 4. Vybraná témata budou dále rozvíjena specializovanými metodickými příručkami, které budou podrobněji popisovat konkrétní problémy tak, aby usnadnily jejich řešení autorům prováděcích projektů. Do konce prvního pololetí by tak měla být vydána metodická příručka "Metoda návrhu programu", která aplikuje Jacksonovu metodu strukturovaného programování a programovací prostředek DOGA na podmínky PVT Praha. Zároveň bude zahájena práce na metodické příručce řešící využívání BATCHNETu při řízení rutinního zpracování dle metodiky projektování prováděcího projektu, která podrobně rozpracuje zásady stanovené metodikou.

Cílem celé této metodické činnosti je zabezpečit kvalitní tvorbu prováděcích projektů a jejich efektivní a spolehlivé rutinní zpracování v operačním systému DOS 4.