

# METODIKA PROJEKTOVÁNÍ PROVADEČÍHO PROJEKTU V OPERAČNÍM SYSTÉMU DOS-4/JS

Ing. Jiří Turjanica

V roce 1987 vstoupila v Podniku výpočetní techniky Praha v platnost metodická příručka Metodika projektování prováděcího projektu v operačním systému DOS-4/JS. Jde o první ze tří metodických příruček, které komplexně řeší projektování, programování a provozování dávkově orientovaných prováděcích projektů v operačním systému DOS-4/JS. Základní informace o těchto metodických příručkách byly podány na semináři Programování v roce 1986. V příspěvku publikovaném ve sborníku v roce 1986 jsou uvedena některá řešení obsažená v Metodice projektování prováděcího projektu. Vzhledem k tomu, že práce na metodikách pokračovaly ještě v roce 1986 a navržená řešení byla průběžně ověřována, došlo na základě získaných zkušeností k určitým změnám, které jsou zahrnuty v aktuální a dnes platné verzi metodiky.

Metodika projektování prováděcího projektu obsahuje kapitoly:

- 0 Úvod
- 1 Volba programovacího jazyku
- 2 Programovací metody
- 3 Standardní programová řešení technologických fází
- 4 Provozní členění projektu
- 5 Datová základna
- 6 Označení prvků projektu
- 7 Technologie dávkového zpracování
- 8 Řízení dávkového zpracování
- 9 Zabezpečení opakovaní zpracování
- 10 Ošetření havarijních situací
- 11 Procedury

- 12 Protokol o průběhu zpracování
- 13 Tiskové sestavy
- 14 Distribúce a instalace aplikačního programového vybavení
- 15 Vytváření interakčních projektů

Z uvedených názvů kapitol vyplývá, jak je Metodika věcně orientována. Celkový rozsah je 196 stran. Jednou ze základních kapitol je kapitola "Technologie dávkového zpracování". Pro představu, jakou problematiku řeší, může sloužit následující výčet názvů jejích hlavních článků:

- využívání prostředků výpočetního systému v průběhu zpracování,
- využívání systémových položek,
- používání symbolických zařízení,
- parametry programy,
- systémová exit-rutina,
- generační závislosti,
- uživatelské závislosti,
- uložení knihovnických prvků,
- soubory dat na magnetických discích,
- soubory dat na magnetických páskách,
- soubory na pružných discích,
- způsob pořízení vstupních dat,
- tiskové výstupy.

Zásadní význam mají i kapitoly "Řízení dávkového zpracování", "Ošetření havarijních situací" a "Procedury".

Popisovat způsob, jak metodika řeší problematiku projektování prováděcího projektu, není v rámci tohoto příspěvku v plném rozsahu možné. Zaměřím se proto pouze na problematiku využívání diskového prostoru.

Podnik výpočetní techniky Praha využívá především počítače JSEP 2, které jsou vybavovány mechanikami magnetických disků, o jejichž kvalitě již bylo řečeno mnoho kritických slov. Bohužel oprávněných. Tato skutečnost nás přinutila přijít na režim práce

s nevýměnnými diskovými svazky. Tím se sice zásadně zvýšila spolehlivost mechanik, zároveň však vznikla celá řada problémů s omezenou kapacitou diskového prostoru. Při tomto způsobu využívání mechanik magnetických disků a při jejich omezeném počtu v konfiguraci počítače (standardně 6, v krajských výpočetních střediscích 8) je nutné, aby na diskových svazcích byly pouze soubory těch projektů, které jsou právě zpracovávány. Po skončení zpracování projektu musí být potřebné soubory projektu archivovány na magnetickou pásku a na diskových svazcích musí být všechny soubory projektu zrušeny. Do značné míry tato zásada platí i pro knihovní prvky projektu. Tento režim práce nazýváme režim TITO: načtení souboru z pásky na disk (fáze Tape In), zpracování souboru, archivace souboru na pásku (fáze Tape Out).

Při realizaci režimu TITO vznikají dva zásadní problémy. Vzhledem k tomu, že ne všechny soubory mají charakter pracovních souborů, je vhodné některé soubory ponechat na disku i v době, kdy s nimi žádný program nepracuje. Ušetří se tak zbytečná konverze, zvětší se však čerpaná disková kapacita. Problém je v tom, kdy archivaci a zrušení těchto souborů provádět a jak se k těmto souborům chovat při přerušení zpracování. Problematiku jsme řešili kategorizací souborů na soubory pracovní, přechodné a dočasné a pro každý druh souboru jsme stanovili jednoznačná pravidla, jak s nimi z tohoto pohledu zacházet. Zároveň jsme vytvořili programové vybavení (program SAVEREST), který automatizuje archivaci, rušení a obnovu souborů.

Druhým zásadním problémem je rozmístění souborů na diskových svazcích. Při tom je třeba zabezpečit, aby nebyla překročena disponibilní volná disková kapacita, a aby soubory byly rovnoměrně rozmístěny na všech diskových svazcích. Jinak může dojít k tomu, že alokace souboru na určitém diskovém svazku bude neúspěšná z důvodů plného obsazení svazku a na svazcích v ostatních mechanikách bude zároveň volné kapacity dostatek.

Tento problém je v PVT Praha složitější o to, že autor projektu dopředu neví, kolik diskových stojanů bude ve zpracovatelském výpočetním středisku k dispozici ani jak budou obsazeny. Vzhledem k tomu, že projekty jsou centrálně vytvářeny a udržovány autorským týmem pro všechna výpočetní střediska PVT Praha a PVT Bratislava, není možné provádět individuální úpravy projektu pro potřeby jednotlivých zpracovatelských středisek. Ty by stejně neměly dlouhou platnost, protože změna konfigurace mechanik magnetických disků je bohužel příliš běžná záležitost.

Problém jsme řešili rozdělením projektů do třech skupin podle toho, jaké mají nároky na diskovou kapacitu, používáním celopodnikové jednotných parametrů programů, zavedením pojmu jednotka diskového prostoru (JDP) a používáním celopodnikové jednotné systémové exit-rutiny.

Z hlediska čerpání diskové kapacity rozlišujeme malé, střední a velké projekty.

Malé projekty lze rutinně zpracovávat na všech počítačích JSEP 2. Mohou čerpat maximálně 2 100 stop na discích 100 MB a 200 MB, tj. cca 26 MB.

Střední projekty lze rutinně zpracovávat na všech počítačích JSEP 2. Mohou čerpat maximálně 4 550 stop na discích 100 MB a 200 MB, tj. cca 57 MB.

Velké projekty lze rutinně zpracovávat pouze na počítačích JSEP 2, které mají kapacitu instalovaných diskových pamětí minimálně 800 MB. Mohou čerpat maximálně 5 950 stop na discích 100 MB a 200 MB, tj. cca 74,5 MB.

Maximální disková kapacita, kterou může projekt čerpat, se vztahuje u projektů řízených systémem Batchnet na jednu variantu, u ostatních projektů na jednu dávku.

Z hlediska autora projektu probíhá zpracování projektu na diskovém prostoru reprezentovaném symbolickými zařízeními SYS021 až SYS029. Tato symbolická zařízení jsou přiřazena použitým parametry programem na mechaniky magnetických disků s nevýměnnými diskovými svazky. Pro počítače vybavené mechanikami a diskovými

svazky o kapacitě 100 MB uvádí přiřazení SYS02n tabulka v příloze. V tabulce obsahuje sloupec  $\varnothing$  jména zdrojových knih, které jsou součástí parama programu. Hodnota x udává, kolik mechanik magnetických disků a nevýměnnými diskovými svazky parama programu dávce rezervuje.

Na každém symbolickém zařízení SYS02n může projekt čerpat určitý počet jednotek diskového prostoru (JDP) v závislosti na tom, zda se jedná o projekt malý, střední nebo velký. Tuto závislost uvádí tabulka:

SYS02n	P r o j e k t		
	malý	střední	velký
SYS020	0	0	0
SYS021	0	1	1
SYS022	1	2	2
SYS023	1	2	2
SYS024	1	2	2
SYS025	1	2	2
SYS026	1	1	2
SYS027	1	1	2
SYS028	0	1	2
SYS029	0	1	2
Celkem	6	13	17

Počet JDP pro SYS02n

Velikost JDP se určí tak, že se maximální disková kapacita, kterou projekt čerpá současně pro přechodné a pracovní soubory, vydělí počtem JDP, které může projekt dle svého typu čerpat. Jestliže je soubor větší než jedna JDP, musí být rozdělen na extenty o velikosti nepřevyšující JDP. Toto pravidlo neplatí v případě, že soubor musí být alokován jako souvislá oblast.

Uživatelské programy používají pro práci s datovými soubory výhradně symbolická zařízení SYS100 až SYS199. Pro každý soubor navzájem různého jména, s kterým se pracuje, se používá samostatné symbolické zařízení. V případě, že diskový soubor je větší než jedna JDP a alokuje se v několika extentech, používá se pro každý extent samostatné symbolické zařízení SYS1nn. Pouze pro skupinu diskových souborů stejného druhu, jejichž celkový rozsah není větší než jedna JDP, může být použito stejné symbolické zařízení.

Symbolické zařízení SYS1nn, které používají uživatelské programy jsou přiřazena k symbolickým zařízením SYS02n v přiřazovací proceduře. Tato procedura je vyvolávána v každé dávce pouze jednou.

Jaké výhody takovéto organizace přináší? Ukážeme si to na příkladu projektu, který vyžaduje 3 900 stop diskového prostoru a řadí se proto mezi střední projekty. Velikost JDP pro něho vypočteme takto:  $3\ 900 : 13 = 300$  stop. To znamená, že všechny soubory, které jsou větší než 300 stop budou alokovány v tolika extentech, aby žádný z nich nebyl větší než 300 stop. Jestliže bude alokován soubor ALFA o velikosti 1 000 stop, bude alokován pomocí 4 extentů o velikosti 300, 300, 300 a 100 stop. Každý z těchto extentů bude mít svůj SYS1nn, který bude přiřazen k SYS02n. Při přiřazení musí být dodrženo pravidlo uvedené v tabulce "Počet JDP pro SYS02n", které určuje, kolik JDP smí být čerpáno na jednom SYS02n. Jestliže by soubor ALFA pro svoje extenty používal SYS150, SYS151, SYS152 a SYS153, potom by např. mohly SYS150 a SYS151 být přiřazeny na SYS023 a SYS152 spolu se SYS154 na SYS024. V tomto případě může být na SYS024 čerpáno

pro další soubor ještě 200 stop, na SYS023 již nemá být tímto projektem čerpána žádná disková kapacita.

Pokud bude projekt čerpat maximální diskovou kapacitu 3 900 stop, potom bude na SYS021 a SYS026 až SYS029 čerpat po 300 stopách a na SYS022 až SYS025 po 600 stopách. Z hlediska rovnoměrného zatížení je však důležitější, jak budou zatíženy jednotlivé diskové stojany. Jestliže budeme předpokládat, že je projekt provozován na konfiguraci 4 mechanik magnetických disků, potom z tabulky uvedené v příloze (Přiřazení SYS02n na diskové mechaniky) pro řádek H000H4D vyplývá, že na první mechanice nebude čerpáno nic, na druhé mechanice 300 stop a na třetí a čtvrté mechanice po 1 800 stopách. Při práci na osmi diskových mechanikách bude tentýž projekt bez jakýchkoliv úprav čerpat na druhé mechanice 300 stop a na všech ostatních (mimo první) po 600 stopách. Vyhodnocením ostatních konfigurací zjistíte, že s výjimkou konfigurace šesti diskových mechanik jsou vždy všechny mechaniky zatíženy stejně. To platí pro všechny projekty, a proto mohou být současně provozovány libovolné projekty aniž by došlo k přetížení některé z mechanik. Je třeba pouze dbát na to, aby nároky současně zpracovávaných projektů nepřesáhly kapacitu disponibilní konfigurace mechanik magnetických disků.

Další výhodou tohoto řešení je snadná možnost přesunu souboru nebo jeho části na jinou mechaniku. Pokud se při rutinním zpracování projektu v konkrétních podmínkách určitého zpracovatelského střediska ukáže, že rozložení souborů na jednotlivých mechanikách není optimální, lze snadno upravit přiřazovací proceduru. Změna se provádí na jediném místě a lze při ní manipulovat s extanty nebo soubory o maximální velikosti 350 stop (maximální možné velikost JDP).

Z uvedeného popisu je zřejmé, že pro rutinní zpracování projektu je jedno, jaká je disponibilní konfigurace diskových mechanik. Toho Metodika využívá ve spojení se standardizací parametrů programů a systémové exit-rutiny k vyřešení úplné nezávislosti projektu na disponibilní konfiguraci diskových mechanik.

Součástí předávaného projektu je i příkaz BATCH s parametrem PARAMS, který určuje parama program, se kterým bude zpracování probíhat. Parama program určuje mimo jiné i konfiguraci diskových mechanik, které musí být pro zpracování k dispozici. A to je při vytváření projektu pro velké množství různých zpracovatelských výpočetních středisek zásadní problém, prakticky neřešitelný. Projekty bylo proto třeba upravovat při jejich instalaci ve zpracovatelském výpočetním středisku a často i později při změnách konfigurace provozuschopných diskových mechanik.

Metodika zavádí jednotné celopodnikové parama programy označované xCyr. Pro další výklad je podstatná pouze první pozice, která udává počet diskových mechanik rezervovaných parama programem pro dávku. V projektech předávaných do rutinního zpracování se povinně používají parama programy xCyr, kde písmeno X je konstanta. Celopodniková systémová exit-rutina tuto pozici jména parama programu testuje, a pokud zjistí, že obsahuje písmeno X, dosadí místo něho číslici, která vyjadřuje, kolik provozuschopných diskových mechanik je v konfiguraci počítače právě k dispozici. Jednotně připravený projekt tak může být bez úprav provozován ve všech zpracovatelských výpočetních střediscích.

Podobným způsobem jeho problematiku využívání diskového prostoru řeší Metodika i další problémy. Snažili jsme se hledat taková řešení, které by práci autorů projektů i provozních pracovníků sjednotila a pro tato řešení jsme vytvářeli programovou podporu, které by předepsané postupy dle možností maximálně automatizovala. Ne vždy je to snadné, občas narážíme na chyby a nedostatky operačního systému. Snažíme se je řešit ve spolupráci s pracovníky VÚMS Praha a díky jejich pochopení se to většinou daří.



Kvalitativní zlom způsobila aplikace systému Batchnet při řešení problematiky řízení rutinního zpracování a řešení havarijních situací. Jsem toho názoru, že se nám v této oblasti podařilo dosáhnout úplně nové kvality. Všechny doposud získané praktické zkušenosti z rutinního zpracování projektů pod řízením systému Batchnet tento názor potvrzují. Protože v Metodice nebylo možno popsat problematiku aplikace systému Batchnet dostatečně podrobně, vydali jsme samostatnou metodickou příručku "Batchnet 2.0 - příručka pro projektanty a programátory". Vzhledem ke stanovenému rozsahu tohoto příspěvku již nezbývá prostor pro popis aplikace systému Batchnet. Doporučuji Vám však věnovat systému Batchnet pozornost.

00000xD	diskové mechaniky s nevýměnnými diskovými svazky							
	1	2	3	4	5	6	7	8
000001D	SYS020 až SYS029	-	-	-	-	-	-	-
000002D	SYS020	SYS021 až SYS029	-	-	-	-	-	-
000003D	SYS020	SYS021	SYS022 až SYS029	-	-	-	-	-
000004D	SYS020	SYS021	SYS022 SYS023 SYS024	SYS025 až SYS029	-	-	-	-
000005D	SYS020	SYS021	SYS022 SYS023	SYS024 SYS025	SYS026 až SYS029	-	-	-
000006D	SYS020	SYS021	SYS022 SYS023	SYS024 SYS025	SYS026 SYS027	SYS028 SYS029	-	-
000007D	SYS020	SYS021	SYS022	SYS023	SYS024	SYS025 SYS026	SYS027 SYS028 SYS029	-
000008D	SYS020	SYS021	SYS022	SYS023	SYS024	SYS025	SYS026 SYS027	SYS028 SYS029

Příloha: Přiřazení SYS02n na diskové mechaniky