

RENEŠANCE ROZHODOVACÍCH TABULEK

Ing. Branislav LACKO, CSc.

Výpočetní středisko, TOS Kuřim

Úvod

Metoda rozhodovacích tabulek byla v minulosti často prezentována na seminářích PROGRAMOVÁNÍ. Vyvrcholením zájmu o metodu rozhodovacích tabulek bylo publikování souboru příspěvků o této metodě na semináři PROGRAMOVÁNÍ 78 a zvláštní pracovní schůzka, které se zúčastnili účastníci seminářů, aktivní v této oblasti /6/.

Absence příspěvků o metodě RT v následujících seminářích po roce 1980 by mohla vést k nesprávnému názoru, že používání RT již není dnes aktuální.

Opak je však pravdou!

Pozornému účastníku semináře PROGRAMOVÁNÍ 84 jistě nešlo, že řídicí struktura $it-ti$, prezentovaná jako poslední výdobytek teorie programování se podobá zápisu RT /7/, což dokazuje tvrzení o dobré strukturovanosti zápisu rozhodovacího algoritmu rozhodovací tabulkou.

Na posledních monotematických seminářích ČSVTS "Aplikace metody rozhodovacích tabulek" bylo ukázáno, že aplikace mikropočítačů představují potenciální oblasti využití rozhodovacích tabulek.

Kromě klasických způsobů využití RT pro řešení úloh automatizovaného zpracování při jejich zadání, analýze a programování, jsou tu i nové oblasti, kde je možno metodu RT s výhodou uplatnit:

- realizace programů na mikropočítačových vývojových systémech pro zabudované mikroprocesory a řídicí mikropočítače /5, 8/

- tvorba programových systémů pro podporu rozhodování /Decision Support System/ s využitím osobních mikro-počítačů
- jako základ realizace expertních systémů a systémů pro řízení robotů /9, 4/.

Význam RT při zavádění mikropočítačů

Hromadné zavádění mikroelektroniky, zejména formou nasazování osobních mikropočítačů, vtahuje do problematiky přípravy úloh na počítače stále více pracovníků v našich podnicích, kteří pracují mimo výpočetní středisko.

Metoda rozhodovacích tabulek použitá klasicky v řetězci FORMULACE - ANALÝZA - PROGRAMOVÁNÍ umožňuje využít všech známých výhod RT. Pro pracovníky, kteří se poprvé seznamují s výpočetní technikou, je navíc snadno pochopitelná a dobře využitelná zejména již při formulaci problému.

Opcímění metody rozhodovacích tabulek v procesu nasazování osobních mikropočítačů je způsobeno zejména skutečností, že chybí předkompilátor rozhodovacích tabulek pro jazyk BASIC. Domnívám se, že však i za této situace představuje metoda RT významný prostředek pro zvýšení úrovně přípravy úloh na mikropočítač, zejména, když je příprava prováděna na pracovišti, kam byl osobní mikropočítač instalován.

V praxi obvykle není k dispozici příliš mnoho času na důkladné vyškolení uživatele /což by mělo být podmínkou pro nasazení osobního mikropočítače/. Navíc jsme se v praxi setkali s odporem k dlouhotrvajícímu obsežnému školení odborných pracovníků z útvárů o projektování automatizovaného zpracování úloh na mikropočítačích.

Ukazuje se, že pokud nebudou k dispozici absolventi, kteří již na škole prošli výukou programování podle nové koncepce, je nutno předpokládat, že je reálné naučit stávající pracovníky pracovat s jednoduchými vývojovými diagramy,

kde převažují jednoduché sekvence a seznámit je s použitím metody RT pro složité rozhodovací problémy, kdy sestavení vývojového diagramu je pro tyto pracovníky příliš složité.

Podstatným přínosem metody RT v těchto případech je navíc zjednodušení dokumentace, protože uživatelský útvar má snahu dokumentaci co nejvíce minimalizovat z pochopitelných důvodů.

Největší význam má využití metody RT ve spojení s osobními mikropočítači v oblasti řízení. Existence osobního mikropočítače na stole řídicích pracovníků a referentů umožňuje využít metodu rozhodovacích tabulek pro podporu rozhodovacího procesu.

Právě tato aplikace, která vrací používání RT do oblasti, odkud metoda vyšla - řízení rozhodovacího procesu, představuje pro budoucnost největší oblast možného rozšíření rozhodovacích tabulek.

Systemy pro podporu rozhodování a RT

Systemy pro podporu rozhodování jsou představovány programovými produkty, které může řídicí pracovník prostřednictvím dialogu s počítačem využít v průběhu rozhodovacího procesu. V zahraničí jsou označovány termínem Decision Support System /zkratka DSS/, /1, 2/.

Zahrnují širokou škálu různých programových produktů umožňujících účinně využít počítačové simulace, prognostických metod, tabulkových výpočtů, statistické analýzy, testování hypotéz, shlukové analýzy, jednotlivých úloh lineárního programování /simplexová metoda, řešení dopravního problému spod./, síťové analýzy atd. a končí expertními systémy pro řízení.

Metoda rozhodovacích tabulek se jeví jako vhodný základ pro ty systémy na podporu rozhodování, které chceme použít k podpoře dobře strukturovaných často se opakujících rozhod-

vlastních procesů, kdy výběr z dané množiny možných řešení závisí na řadě podmínek. Konjunkcí podmínek lze vytvořit pravidla pro výběr konkrétní varianty řešení.

V mnoha případech se nemusí jednat jen o rozhodovací problémy, které opakovaně řeší tatáž osoba. Metodu RT je možno využít v rámci DSS i pro takové problémy, kdy frekvence rozhodování není příliš četná, ale vlastní problém je složitý. Lze očekávat, že právě s ohledem na malou znalost řešené problematiky, je pravděpodobnost chybného rozhodnutí bez využití DSS s RT velmi vysoká.

System DSS založený na metodě RT by měl zahrnovat následující funkce:

1. Umožnit definovat RT, tj. definovat její název, podmínky, akce, pravidla, případně další specifické vlastnosti RT.
2. Zkontrolovat definovanou RT /jednoznačnost, nadbytečnost, úplnost atd./.
3. Opravit resp. změnit definovanou RT.
4. Vyhodnotit RT pro zadaný stav podmínek.
5. Zobrazit resp. vytisknout RT na tiskárně.
6. Uložit definovanou RT na vnější paměť.
7. Přečíst RT z vnější paměti do operační paměti a využít funkcí 1 až 6.

Má-li uživatel tyto funkce k dispozici, může si vytvořit svůj vlastní archiv RT podle potřeby, nebo využít RT, připravených na jiném pracovišti a předaných mu prostřednictvím paměťového média vnější paměti /nejčastěji na pružném disku/.

Předpokládáme, že údaje uložené RT tvoří na paměťovém médiu soubor dat, pojmenovaný jménem RT takže seznam uložených RT lze snadno pořídit standardním programem pro výpis obsahu paměťového média /diskety/.

Příslušný programový produkt by měl být vytvořen podle zásad tvorby konverzačních programů pro uživatele neprogramá-

mátory. Znamená to maximálně využít volby z nabízených funkcí /MENU/, kontrolovat všechny vkládané údaje, zařadit vysvětlující informace /HELP funkce/, vybavit produkt dobrou uživatelskou příručkou a pečlivě ho otestovat z hlediska spolehlivé funkce.

Programový produkt vyjmenovaných vlastností byl např. vytvořen pro japonský mikropočítač SORD m 5 v rámci Klubu elektroniky Svazarmu Brno a bude k dispozici i na dalších mikropočítačích, které mají k dispozici jazyk BASIC a minimálně 16 kB paměti RAM /9/. Místo diskety lze použít i kazetový magnetofon.

Praktické používání takového programového produktu na podporu rozhodování je podmíněno následujícími dvěma faktory:

- a/ Existencí programového vybavení tohoto typu
- b/ Podstatnějším rozšířením počtu osobních mikropočítačů, které mohou využívat vedoucí při rozhodování.

Pokud budou uvedené dvě podmínky splněny, závisí masové rozšíření metody RT jednak na vyškolení řídicích pracovníků, jednak na využití metody RT ve větší míře při tvorbě různých výnosů, nařízeních, směrnic, pokynů, předpisů a zákonů, které předepisují průběh různých rozhodovacích procesů.

Návrh systému pro podporu rozhodování založeného na metodě RT tak, jak byl v minulém odstavci uveden, představuje univerzální interpretátor rozhodovacích tabulek.

Pro některé vybrané problémy však lze předpokládat i specializované programy podporující řešení určitého konkrétního problému /12/.

Poznámky k programové realizaci

Při realizaci programového produktu pro podporu rozhodování založeném na využití metody RT se na současné úrovni programovacích technik nesetkáme se žádnými mimořádnými obtížemi.

Můžeme využít v plné míře všech postupů a technik, které byly ověřeny a publikovány v souvislosti s programovou realizací metody RT u počítačů III. generace, jak byly popsány v monografiích vydaných knižně u nás /10, 11/ nebo ve článcích našich odborných časopisů.

K realizaci je potřeba:

- procesor s volnou kapacitou cca 16 - 20 kB
- alfanumerická klávesnice
- alfanumerická obrazovka
- vnější paměť
- tiskárna /jako volitelné zařízení/.

Z uvedeného přehledu vyplývá, že produkt lze realizovat buď jako program, provozovaný ze vzdáleného terminálu v rámci rozsáhlejšího počítačového systému JSEP nebo SMEP, nebo jako program na osobním počítači s 8 - bitovým nebo 16 - bitovým mikroprocesorem.

Vzhledem k tomu, že nároky na výpočetní čas nejsou nijak vysoké, lze program napsat v kterémkoliv vyšším programovacím jazyku a realizovat prakticky pod všemi dostupnými operačními systémy.

Jediným problémem v současné době je nedostatečná řádková kapacita našich alfanumerických displejů.

Pro aplikaci RT je nejvýhodnější použití obrazovek s možností zobrazit na řádku 126 nebo 132 znaků. Tyto obrazovky, které umožňují de facto výstup tiskových zpráv na obrazovku, nejsou u nás zatím dostupné.

Přijatelné řešení je zobrazovat na obrazovce jen části RT po kvadrantech /seznam podmínek, seznam akcí, matici

binárních vezeb II. a IV. kvadrantu/ a umožnit celou RT vytisknout na tiskárně.

Pro aplikaci těchto systémů se jeví velmi perspektivní využít možnosti spojování osobních mikropočítačů do sítí a umožnit tak jednotlivým uživatelům přístup k centrálně udržovaným souborům rozhodovacích tabulek a jejich vzájemnou výměnu.

Závěr

Na semináři o aplikaci RT v roce 1984 autor podrobně popsal využití metody RT v souvislosti s přípravou programů pro zabudované mikroprocesory /8/ a to konkrétně pro realizaci programů, simulujících chování kombinačních logických sítí a programů, řídících funkce konečného automatu.

Přesto, že v obou případech je k dispozici specializovaný aparát pro takové návrhy, použití metody RT má dvojitý význam:

- a/ snižuje nároky na znalosti aplikačního programátora, který nemusí znát tolik vzájemně různých jiných metod,
- b/ umožňuje zjednodušit programové vybavení.

S ohledem na stoupající počet rozličných aplikací v důsledku hromadné výroby mikroprocesorů umožňuje metoda RT účinně řešit tzv. krizi programového vybavení.

Realizace expertního systému v ČKD Praha, kdy byla metoda RT využita pro silnou analogii mezi produkčními pravidly báze znalostí a fungováním RT /3/ ukazuje, že použití RT představuje výhodný nástroj pro vlastní realizaci expertních systémů.

Metoda RT tak sehrává na cestě k expertním systémům, které představují jednu z nejperspektivnějších oblastí aplikace počítačů 90-tých let, dvojitou úlohu:

- systémy na podporu rozhodování, založené na metodě RT představují první krok na cestě k dokonalým expertním systémům pro řízení,
- metoda RT usnadňuje programovou realizaci expertních systémů.

V čem tedy spočívá renesance metody rozhodovacích tabulek?

Odpověď na tuto otázku můžeme shrnout do následujících bodů:

1. Pomáhá uživatelům malé výpočetní techniky rychleji přejít od záměrů k praktickému používání.
2. Dovoluje vyvinout jednoduché a účinné systémy na podporu rozhodování.
3. Pro zabudované mikroprocesory zjednodušuje vývoj potřebného aplikačního programového vybavení.
4. Připravuje uživatele i řešitele na využívání expertních systémů v budoucnosti.

Kromě obecných výhod, které metoda RT dosud poskytovala při analýze a programování úloh dávkového charakteru pro počítače III. generace, je možno ji tedy uplatnit i v nových podmínkách nasazení mikropočítačové techniky při interaktivním režimu zpracování dat.

Tuto renesanci metody RT by měli vzít v úvahu kromě uživatelů zejména tvůrci základního programového vybavení mikropočítačů a vypracovat programové komponenty, které by umožnily v plném rozsahu metodu RT v současných podmínkách mikroelektronizace využít.

Přehled literatury:

1. J. Hrouda: Systémy DSS - nová koncepce využití počítačů v řízení? MAA, roč. 24, 1984, č. 5, str. 170-172
2. J. Veselý: Konverzační počítačové systémy na podporu rozhodování. Podniková organizace roč. 39, 1985, č. 2, str. 52-57.

3. V. Chvalovský: Pokus o řešení expertního systému: postup, výsledky, problémy. Informačné systémy roč. 15, 1986, č. 3, str. 281-292
4. H. Stahn: Použití techniky RT k projektování řídicích algoritmů - demonstrace na řídicím algoritmu průmyslového robota. Sborník "Aplikace metody rozhodovacích tabulek", DT ČSVTS Č. Budějovice, 1980, str. 95-111
5. E. Troníčková: Aplikace RT pro řízení čerpací stanice. Sborník "Aplikace metody rozhodovacích tabulek", DT ČSVTS Č. Budějovice, 1980, str. 138-160
6. Problémy využívání RT. Záznam z pracovní schůzky. Sborník ze semináře PROGRAMOVÁNÍ 78, DT ČSVTS, Ostrava, 1978, str. 12-44
7. I. Schnapp: Použitie struktury it ti pri návrhu programov. Sborník PROGRAMOVÁNÍ 84, DT ČSVTS Ostrava, 1984, str. 30-40
8. B. Lacko: Rozhodovací tabulky a mikroprocesory. Sborník "Aplikace metody rozhodovacích tabulek", DT ČSVTS Č. Budějovice, 1984, str. 48-57
9. B. Lacko: Uživatelská příručka programu ROTAB pro mikro-počítač SORD m 5. Interní materiál Sekce mikro-počítačů SORD, Klub elektroniky, Svazarm Brno
10. V. Chvalovský: Rozhodovací tabulky. SWTL, Praha 1974
11. E. Humby: Programy na základe rozhodovacích tabuliek. ALFA, Bratislava 1976
12. D. Skořepa: Závěrečná práce z nádstavbového studia matematické informatiky. UJEP Brno 1987

Příloha:

Přehled nabízených funkcí programu ROTAB

- 1 definice názvu tabulky, počtu podmínek, počtu akcí a počtu pravidel
 - 1 přebrání minulých hodnot
 - 2 odmítnutí minulých hodnot
- 2 zadání nebo změna podmínek
- 3 zadání nebo změna akcí
- 4 zadání nebo změna podmínek
- 5 zobrazení
 - 1 podmínek
 - 2 akcí
 - 3 pravidel
 - 4 binární matice
 - 5 tisk RT
- 6 kontrola a provedení rozhodovací tabulky
 - 1 zadání skutečných hodnot pro jednotlivé podmínky
- 7 zápis tabulky na kazetu
- 8 čtení tabulky zadaného názvu do paměti z kazety
- 9 informace o metodě rozhodovacích tabulek
- 0 ukončení práce programu

Přehled omezení:

Max. počet podmínek	12
Max. počet akcí	12
Max. počet pravidel bez pravidla ELSE	20
Max. délka podmínek a akcí	24 znaků