

Ing. Āestmír KuĀera

Dopravní stavby n.p. Olomouc

PŘÍSPĚVEK K VÝUCE A ŠKOLENÍ PROGRAMÁTORŮ

- 1: Jedním z nejdůležitějších úkolů probíhajícího pětiletého plánu v ĀSSR je efektivní zajištění instalace téměř 800 výpočetních systémů v různých oblastech národního hospodářství. Jde o velmi rozsáhlý a komplikovaný problém "účelného zabudování počítače do systému řízení."

Efektivní nasazení jednoho výpočetního systému předpokládá mimo jiné i vysoce odbornou přípravu nejméně 50 pracovníků. Podle současněho školního vzdělání lze předpokládat, že asi 30 % z nových pracovníků budou tvořit absolventi vysokých škol, asi 60 % bude absolventů středních škol, pracovníci s nižším vzděláním budou naplňovat zbylých 10 %.

Odhadneme-li potřebu nových pracovníků ve výpočetní technice na léta 1977 - 1980 na 30 000, pak je zřejmý nesoulad mezi potřebou národního hospodářství a kapacitními možnostmi vysokých a středních škol.

Protože v posledních letech rychle přibývají na vysokých školách studijní obory /takovými obory jsou na univerzitních vysokých školách numerická matematika a matematická informatika, systémové inženýrství na ekonomické fakultě VŠB v Ostravě, řada oborů na všech vysokých školách technických a ekonomických/, ve kterých jsou vychováváni specialisté pro ASŘP či alespoň absolventi využitelní /po určitém proškolení/ v oblasti projektování, zavádění a provozu ASŘP, domnívám se, že hlavní disproporce je v počtu absolventů středních škol.

Na středních školách lze studovat tyto obory související s výpočetní technikou a ASŘP:

- a/ přístrojová a automatizační technika /číslo oboru je 23-82-6/ na průmyslových školách strojnických;
- b/ měřicí a automatizační technika /26-63-6/ na průmyslových školách elektrotechnických;
- c/ výpočetní a řídicí systémy /26-63, zaměření 01/ na průmyslových školách elektrotechnických;
- d/ technická obsluha prostředků výpočetní techniky /39-69-6/ na průmyslových školách elektrotechnických;
- e/ výpočetní technika a zpracování informací /63-06-6/ na středních školách ekonomických.

Mezi těmito studijními obory má mimořádný význam nádstavbový studijní obor 63-06-6 výpočetní technika a zpracování informací zřízený ministerstvem školství ČSR k 1. září 1974. Tento nový studijní obor navazuje na předchozí nádstavbové kurzy výpočetní techniky a využívá zkušenosti získaných zaváděním počítačů v národním hospodářství. Vzhledem k stupni a druhosti využívání počítačů v ČSSR je dvouleté nádstavbové studium oboru 63-06-6 orientováno především na problematiku

hromadného zpracování dat.

2. Podle zahraničních pramenů i z publikovaných údajů československých výpočetních středisek vyplývá, že náklady na programování tvoří 35 % až 40 % z celkových nákladů na zavedení ASŘP či podsystemu ASŘP. Proto je nezbytně nutné zabývat se problematikou výuky a školení programátorů soustavně a komplexně.

Profese programátora je poměrně mladá a vznikla na přelomu padesátých a šedesátých let s tehdy nastupující druhou generací samočinných počítačů. A za těch patnáct či dvacet roků se tato profese prudce rozvinula, vznikla řada programátorských specializací.

Existuje celá řada definic programování. Za nejvhodnější považují tuto:

Programování je určitý způsob vyjadřování a organizace pracovních postupů s ohledem na zpracování algoritmů na počítači; základem celé práce je algoritmus; programovací jazyk umožňuje vyjádření algoritmu formou srozumitelnou pro počítač.

Základní činností programátora je vypracování programu dle některé formy analytického zadání. Program je posloupnost příkazů v určitém programovacím jazyku. Tato posloupnost příkazů předepisuje počítači vykonání určitého algoritmu. Vypracování programu se skládá ze dvou částí:

- a/ z návrhu programu /stanoví se zde vlastnosti a chování programu/
- b/ ze zápisu programu /výsledkem je zdrojový text programu/.

Po vypracování zdrojového programového textu následují další pracovní úkony programátora:

- ladění a ověřování programu; těmito procesy se z programu odstraňují formální a logické chyby;
- vyhotovení programové dokumentace;
- různé druhy úprav dříve dokončených programů;
- vzájemná pracovní jednání s analytikem, systémových programátorem, provozními pracovníky výpočetního střediska stđ.;
- soustavné zvyšování kvalifikace.

Programování je velmi náročnou pracovní činností. Proto jsou kladeny na vlastnosti a vědomosti programátora vysoké nároky. Z mnoha potřebných vlastností programátora považují za nejdůležitější tyto /v sestupném seřazení/:

logické myšlení, smysl pro abstrakci, smysl pro týmovou práci, soustředěnost a pozornost při práci, smysl pro kritiku a sebekritiku, ukázněnost, organizační schopnosti, kombinační schopnosti, kladný poměr k permanentnímu doškolování.

Znalosti programátora lze rozčlenit do dvou základních skupin:

- znalosti obecné;
- znalosti svázané s konkrétním počítačem.

Do souhrnu znalostí obecných patří:

znalosti algoritmizace, znalosti jednotlivých forem analytického zadání problému, znalosti programovacích jazyků /rozumíme základní a obecné znalosti/, znalosti metod, které racionalizují programátorskou práci, přehled o možnostech využití výpočetní techniky, orientační přehled o operačních systémech, znalost organizace a dělby práce ve výpočetním středisku, praktické pracovní návyky.

Znalosti svázané s konkrétním počítačem lze rozdělit takto:

znalost hardware příslušného počítače, hlubší znalost operačního systému, detailní znalost konkrétních verzí programova-

cích jazyků.

Vedle dvou výše uvedených základních skupin znalostí programátora je často velmi důležitá a oceňovaná znalost odborné problematiky z pohledu zadavatele nebo uživatele programu - např. zásady výpočtu mezd a platů, účetnictví.

Výchova programátorů se uskutečňuje v současné době v ČSSR třemi způsoby, které se samozřejmě prolínají a doplňují. Jsou to:

- školní vzdělání /střední resp. vysoké školy/;
- speciální kurzy dodavatelů výpočetní techniky a dalších specializovaných organizací;
- individuálně /studium odborné literatury, příruček pro programátory, přejímáním znalostí a návyků od zkušenějších kolegů/.

Výsledky psychologických testů charakterizují úspěšné programátory jako osobnosti mírně nadprůměrné inteligence, neuropsychicky labilní, přesné, uvážlivé, ambiciózní a nadprůměrně adaptabilní.

3. Z důležitých vlastností programátora uvedených v předcházející části tohoto článku bývá často opomíjen aspekt týmové práce. Proto se budeme zabývat aspekty týmové práce podrobněji. Složitá problematika využívání výpočetní techniky k zpracování informací a hlavně budování ASKP si přímo vyžadují vytváření stálých i dočasných pracovních týmů. To proto, že dobře řízený a organizovaný pracovní tým umožňuje:

- zapojit do řešení problému větší počet kvalifikovaných odborníků i z různých profesí;
- pracovníky týmu lze různým způsobem na řešení zainteresovat;
- odstranit nejasnosti vzniklé neúplnými či nesprávnými informacemi /především při tvorbě rozsáhlých projektů/;
- zpracovat alternativní návrhy, z těchto pak provádět kvalifikovaně výběr;
- zrychlit vyřešení problému a urychlit jeho zavedení do praxe.

Pracovní tým bývá zpravidla ustanoven z popudu řídicího pracovníka. Tento řídicí pracovník musí zcela jednoznačně určit:

- úplnou definici úkolu /formou ekonomických, technických nebo matematických vztahů/;
- termíny splnění úkolu;
- definovat požadovaný efekt;
- schválit návrh složení pracovního týmu;
- jmenovat odpovědného vedoucího týmu;
- kontrolovat pravidelně plnění úkolu;
- vyhodnocovat dosažené výsledky.

V pracovních týmech musí být zabezpečen soulad neformálních vztahů s formální strukturou týmu /neformální aspekt zpravidla podporuje organizaci formální/, snaha o co největší využívání vědeckých poznatků, odpovědný a správný výběr pracovníků /i z hlediska zachování vhodného poměru mezi počtem koncepčních pracovníků a specialistů/. Úkoly vedoucího pracovního týmu jsou tyto: zpracovat plán činnosti týmu, zvolit vhodnou metodiku zpracování, definovat jednotlivé etapy řešení, přímo řídit práci svých spolupracovníků, koordinovat spolupráci mimořádek pracovního týmu, informovat nadřízené o dosažených výsledcích, hodnotit práci členů týmu a navrhnout vyšší odměn jednotlivým členům týmu. Úspěšnost týmové práce je podmíněna: dobrými vztahy mezi pracovníky /charakteristickými kladnými prvky jsou: důvěra a porozumění, spontánní spolupráce/, dobrou organizací práce a stálou informovaností všech členů.

Obtížně se hledá metodika, která vede jednotlivce k nácviku požadovaných vlastností pro týmovou práci. Význam smyslu pro týmovou práci je však u programátorů pracujících v dobře organizovaných výpočetních střediscích nezbytný.

Nejrozvinutější smysl pro týmovou práci mají mezi programátory a analytiky ti, kteří provozovali nebo provozují aktiv-

ně kolektivní sporty. /Diskutovat o rozvoji smyslu pro týmovou práci by bylo jistě účelné i na semináři, pro který je tento text určen/.

4: V současnosti výrazně pokročila a prohloubila se specializace profesí ve výpočetní technice. Tato specializace nejvíce zasáhla profesi programátorů a rozdělila programátory na: aplikační, samostatné, provozní, softwarové a systémové. V některých výpočetních střediscích je zavedena i funkce vedoucího programátora. Toto dělení programátorů nerespektuje plně katalog platný pro odměňování technickohospodářských pracovníků /např. RMS v působnosti ministerstva stavebnictví ČSR/. Popisy pracovních činností programátorů dle výše uvedeného výčtu jsou dostatečně známé, proto předkládám ve formě tabulky pouze přiřazení programátorských funkcí k platnému katalogu - viz tab. 1.

5: Proces dokonalého osvojení programovacího jazyka je procesem dlouhodobým. Za účelem posouzení dosaženého stupně znalosti programovacího jazyka uvedeme následující tabulku - tab. 2.

Je evidentní, že zvládnutí požadavků kteréhokoliv stupně předpokládá i dokonalé zvládnutí všech stupňů předchozích.

Složitějším problémem než zvládnutí určitého programovacího jazyka je osvojení si zásad účelného navrhování programů. Jak vstřípnit zásady účelného navrhování programů pracovníkovi, který si do praxe nepřinesl tyto zásady ze školního vzdělání?

Tento problém lze řešit:

- úzkou spoluprací se zkušenými programátory;
- pomůckou ve formě typového řešení;
- metodickými pokyny;
- pečlivým a pronýšeným řízením pracovníka v období nástupní praxe;
- důsledným dodržováním norem platných pro všechny stupně projektové dokumentace.

S prudkým rozvojem výpočetní techniky a zahájením budování různých ASRP úzce souvisí i problematika racionalizace programátorské práce. Často bývají do tohoto souloví zahrnovány pouze některé speciální metody použitelné při programátorské práci.

Vzhledem ke krátké době existence programátorské profese, k rozdílné a často těžko srovnatelné úrovni různých programátorských týmů je vhodné rozšířit sousoví racionalizace programátorské práce na následující souhrn aspektů a metod:

- způsob a formy výuky programátora;
- organizaci nástupní práce;
- kvalitu školení a úroveň literatury /zpravidla firemních materiálů/ k zvládnutí programování na konkrétním výpočetním systému;
- míru zajištěnosti permanentního doškolení a zvyšování kvalifikace;
- úroveň řízení výpočetního střediska či zavádění a projektování ASRP;
- úroveň organizátorské a analytické práce v příslušném výpočetním středisku či v projekční složce pro ASRP;
- úroveň a stupeň dodržování norem projektové dokumentace;
- důslednost v aplikaci zásad týmové práce;
- aplikaci speciálních metod a postupů /vytváření standardních programů, využívání strukturovaného programování, využívání normovaného programování atd./.

Literatura:

1. Bálda M.: "Výchova kádrů pro automatizované systémy řízení" - přednáška na konferenci ASŘ, Karlovy Vary - duben 1975
2. Lacko B.: "Analýza procesu osvojení programovacího jazyka - Výběr informací č. 5/1972
3. Průša J.: "Týmová práce" - Syntéza 4 - 5/1973

Tab. 1

poř. čís.	programátorská činnost	kvalifikační předpoklady		název činnosti dle katalogu	tarifní třída
		vzdělání	odborná praxe		
1.	aplikační programátor	úsv	6	programá- tor VS	8
2.	samostatný programátor	úso	9	samostatný programá- tor VS	10
3.	provozní programátor	úsv v	6 1	programá- tor VS asistent ve VS	8 9
4.	softwarový programátor	úso	9	samostat- ný progra- mátor ve VS	10
5.	systemový programátor	v v	3 6	matematik, analýtik VS samostatný matematik, analytik VS	11 12
6.	vedoucí programátor	dle samostat- nosti progra- mátora či ana- lytika			

Tab. 2.

stupeň zvládnutí jazyka	základní charakteristika analostí	bližší vysvětlení požadovaných znalostí	pomůcky	dosažené stupně je neobytné pro tyto profese výpoč.střed.
1.	pochopení principů a použití programovacího jazyka;		lze získat ze základních školních kurzů	operátor, organizátor, vedoucí provozu, vedoucí VS;
2.	minimální znalost nutná k psaní programu;	zvládnutí syntaxe a sémantiky, osvovení si základní podmožiny z možných prvků jazyka, odlišnosti normovaných pravidel od konkrétního výpočetního systému, základy operačního systému;	úvodní kurz vy požádané dodavatelské výpočetního systému;	analytik, vedoucí operátor, asistent;
3.	zvládnutí programovacího jazyka v plné míře;	úplné zvládnutí nejen programovacího jazyka, ale i příslušného operačního systému;	dvěouletá praxe nebo dlouhodobý kurz přímo ve výpočetním středisku dodavatele systému;	aplikační programátor, programátor provozní;

Tab. 2 - pokračování

stupně svládnutí jazyka	základní charakteristika znalosti	bližší vysvětlení požadovaných znalostí	pomůcky	dosažené stupně je nezbytné pro tyto profese výpoč.střed.
4.	optimalizaci použí- vání programova- cího jazyka;	<p>optimalizace z hledisek:</p> <ul style="list-style-type: none"> - minimální poča- dávky na ope- rační paměť; - spotřeba času při výpočtu minimální; - minimální doba kompilace; - maximální spo- lehlivost; 	<p>delší praxe, vyšší stu- peň speci- alizace;</p>	<p>samosvatný programá- tor, softwarový pro- gramátor, resp. ved doucí programátor;</p>
5.	schůpnost zdoko- malovat a rozši- řovat možnosti programovacího jazyka.	<p>předpokládá doko- nalou znalost ja- zyka nižší úrovně, operačního systé- mu, teorie kompi- látorů.</p>	<p>špičkový pro-gramá- tor, inženýr,</p>	<p>špičkový pro-gramá- tor, inženýr,</p>