

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

A. A. Ljapunov; O. S. Kulagin
Elektronické překládání

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 1 (1956), No. 1, 81--84

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/137258>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1956

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

ELEKTRONICKÉ PŘEKLADÁNÍ

V posledních letech jde rychle kupředu rozvoj elektronických počítačích strojů, určených k řešení obtížných a velmi složitých matematických problémů. Součástí těchto strojů je t. zv. „paměť“, která je rozdělena na jednotlivé buňky, v nichž je možno uchovat dané číslo, zapsané v dvojkové soustavě, nebo libovolné objekty, zakodované pomocí čísel, dále aritmetické zařízení, které podle způsobu zapnutí je schopno provést různé aritmetické nebo logické operace s čísly a řídicí zařízení, které vybírá z „paměti“ potřebná čísla a příslušný výsledek ukládá do určité buňky „paměti“. Kromě toho mají stroje speciální zařízení pro zavedení výchozích dat do stroje a pro vydání konečných výsledků. Často mívají počítačí stroje dva druhy „paměti“ — rychle působící elektronickou „paměť“ nevelkého objemu a pomalu působící, podstatně objemnější „paměť“, která je na magnetickém bubnu nebo na magnetickém pásu.

Elektronické počítačí stroje pracují automaticky. Pro řešení určitého číselného příkladu je nutno sestavit t. zv. program, t. j. posloupnost příkazů, které operace je potřeba provést, z kterých buněk „paměti“ vzít výchozí data, do kterých buněk „paměti“ umístit získané výsledky. Tento program se koduje zvláštním způsobem ve tvaru čísel a zavede se do „paměti“ stroje. Do jiných buněk „paměti“ se zavedou výchozí číselná data. Práce stroje spočívá pak v tom, že příkazy programu postupují do řídicího zařízení a stroj tyto příkazy vyplňuje. Technika sestavování programů pro automatické počítačí stroje se dnes stala důležitým úsekem aplikované matematiky, nazvaným programování.

Dnešní automatické počítačí stroje jsou projektovány jako stroje universální, na kterých je možno řešit nejrůznější číselné příklady. Jejich produktivita je velmi vysoká. Stroje díky elektronickému zařízení provedou za vteřinu tisíce aritmetických operací, zatím co zručný pracovník s ručním počítačím strojem je schopen provést za jeden pracovní den nejvýše jeden až dva tisíce operací.

Elektronických počítačích strojů je možno použít nejen k čistě početním úkonům, ale také k řešení různých otázek logické povahy. Jsou zvláště vhodné k řešení otázek, při kterých je nutný výběr řešení z většího počtu možností. Tyto stroje na příklad úspěšně nahrazují dispečery v železniční a vzdušné dopravě, jsou používány při plánování ekonomiky velkých závodů; existují zprávy, podle kterých se těchto strojů používá k řízení automatických obráběcích tratí nebo plně automatisovaných závodů; stroje mohou pracovat ve spojení s automatickým pilotem, je možno jimi řídit dělostřeleckou palbu, plavbu lodí a pod.

Je tedy možno těchto strojů použít jako pomocných středisek myšlení. V souvislosti s tím se přirozeně naskytá otázka, jak neefektivněji těchto strojů využít. Tato otázka se dělí na dvě části; 1. maximální rozšíření použitelnosti matematických strojů; 2. maximální zvýšení produktivity práce tam, kde se použití strojů stane možným. Těmito otázkami se blíže zabývá nový vědecký směr, v poslední době velmi rychle se rozvíjející, nazvaný kybernetika. Blížšími detaily zařízení elektronických počítačích strojů se zabývá rozsáhlá speciální literatura.

V poslední době se objevily zprávy o použití elektronických počítačích strojů k překládání z jednoho jazyka do druhého. Význam této funkce spočívá v značné

úspoře práce, vynaložených prostředků i času. Cílem tu není strojové překládání jakéhokoli textu, zejména ne překládání uměleckého literárního díla, nýbrž překládání textu vědeckého nebo textu věcného charakteru. S theoretického hlediska je tento problém zajímavý tím, že popis vzájemných vztahů mezi vyjádřením jedné a téže myšlenky v různých jazycích musí být proveden do takového stupně přesnosti, aby toto vyjádření bylo možno přesně formulovat v program, který řídí počítačí stroj.

Nedávno se objevily v americkém tisku první zprávy o strojovém překladu z ruštiny do angličtiny. Této zprávě předcházela téměř patnáctiletá práce velkého počtu lidí. Z počátku pracovaly na tomto problému různé skupiny odborníků; v r. 1952 byla sezvána konference o této otázce a byl utvořen velký kolektiv, ve kterém byli matematikové i jazykovědci. Tento kolektiv dosáhl prvních reálných výsledků, jež byly demonstrovány 7. ledna 1954 firmou IBM v New Yorku.¹⁾

K této demonstraci byl zhotoven rusko-anglický slovník o 250 slovech z oblastí politiky, justice, matematiky, chemie, metalurgie, spojů a vojenství. V tomto slovníku je každé slovo opatřeno speciálním číselným kódem, který musí zabezpečit správné sestavení přeložené anglické fráze a musí také zabezpečit, aby byly správně vybrány anglické ekvivalenty pro ruská slova, jejichž překlad do angličtiny může být různý.

V slovníku figurují některá zcela ruská slova, na př. наука (*science* — věda), объект (*objective* nebo *objectives* — objekt), отделение (*division* nebo *squad* — oddělení, odloučení), části slov, na př. много — (*many*), мест — (*place* nebo *site*), угол — (*coal* nebo *angle*) a také zvláštní pádové koncovky, na př. — ого (které bylo přeloženo předložkou *of*) nebo — от (*by*). Vybraným slovům jsou dány jeden nebo dva různé anglické významy. V tabulce je uvedeno, jak přeložil stroj ruské fráze do angličtiny. Pro orientaci čtenáře je připojen český význam těchto frází.

Daná ruská fráze pro překlad	Překlad do angličtiny, provedený strojem	Český význam
Качество угля определяется калорийностью	The quality of coal is determined by calory content	Vlastnosti uhlí jsou určovány kaloritou
Крахмал вырабатывается механическим путем из картофеля	Starch is produced by mechanical methods from potatoes	Škrob se vyrábí mechanicky z brambor
Обработка повышает качество нефти	Processing improves the quality of crude oil	Zpracování zvyšuje kvalitu nafty
Динамит готовится химическим процессом из нитроглицерина с применением инертных соединений	Dynamite is prepared by chemical process from nitroglycerine with admixture of inert compounds	Dynamit se připravuje chemicky z nitroglycerinu s použitím inertních sloučenin
Международное понимание является важным фактором в решении политических вопросов	International understanding constitutes an important factor in decision of political questions	Mezinárodní porozumění je důležitým faktorem při řešení politických otázek

¹⁾ Viz N. Macdonald, *Language translation by machine — a report of the first successful trail.* „Computers and Automation“, 3, 1954, č. 2, str. 6—10.

Slovník se uchovává na magnetickém bubnu, program realizující překlad v operační paměti.

Na překlad každé z uvedených frází potřebuje stroj 5 až 8 vteřin. Překládaná fráze se zavede do stroje pomocí perforovaných lístků. Stroj vybírá ze slovníku ruská slova překládané fráze, jejich anglické ekvivalenty (jeden nebo dva) a příslušné kody. Postup a způsob prací stroje je uveden v tabulce na překladu fráze „velikost úhlu je určena poměrem délky oblouku k poloměru“ (v tabulce uveden ruský a anglický text).

Ruská slova	Anglický ekvivalent		Kody			Číslo gramatického pravidla
	I	II	I	II	III	
величина	magnitude		—	—	—	6
угл-	coal	angle	121	—	25	2
-а	of		131	222	25	3
определяется	is determined		—	—	—	6
отношени-	relation	the relation	151	—	—	5
-ем	by		131	—	—	3
длин-	length		—	—	—	6
-и	of		131	—	25	3
дуг-	arc		—	—	—	6
-и	of		131	—	25	3
к	to	for	121	—	23	2
радиус-	radius		—	221	—	6
-у	to		131	—	—	3

Program, podle kterého se provádí překlad, je sestaven s použitím těchto gramatických pravidel (číslo pravidla je uvedeno v posledním sloupci tabulky).

1. Změna pořadí. Je-li první kod příslušného slova 110, je nutno zjistit, jaký je třetí kod předcházejícího úplného slova. Rovná-li se 21, je nutno změnit pořadí těchto slov (t. j. slovo s kódem 21 musí následovat za slovem s kódem 110); v opačném případě zůstane pořadí zachováno. V obou případech se bere pro slova s kódem 110 anglický ekvivalent I:

2. Výběr podle následujícího textu. Je-li první kod příslušného slova 121, je potřeba zjistit druhý kod následujícího úplného slova nebo části slova (kořene nebo koncovky). Rovná-li se tento druhý kod 221, je nutno vzít pro slova s kódem 121 anglický ekvivalent I, je-li druhý kod 222 — anglický ekvivalent II. V obou případech se pořadí slov zachovává. Tak na příklad v uvažované frázi ekvivalentem slova „угл —“ je „angle“ a ne „coal“ (viz tabulka).

3. Výběr a změna pořadí. Je-li první kod příslušného slova 131, ale třetí kod předcházejícího úplného slova nebo části slova (kořene nebo koncovky) 23, je pro slovo s kódem 131 nutno vzít anglický ekvivalent II a zachovat pořadí slov. V opačném případě je nutno vzít pro slova s kódem 131 anglický ekvivalent I a obrátit pořadí slov.

4. Výběr podle předcházejícího textu. Je-li první kod příslušného slova 141, ale druhý kod předcházejícího úplného slova nebo libovolné části (kořene nebo koncovky) předešlého rozděleného slova 241, bere se pro toto slovo anglický ekvivalent I; je-li druhý kod 242, anglický ekvivalent II. V obou případech se zachová pořadí slov.

5. Výběr s vynecháním. Je-li první kod příslušného slova 151, ale třetí kod následujícího úplného slova nebo libovolné části (kořene nebo koncovky)

následujícího rozděleného slova 25, bere se pro slovo s kodem 151 anglický ekvivalent II; v opačném případě se bere anglický ekvivalent I. V obou případech se pořadí slov zachovává.

6. Roztřídění. Je-li první kod příslušného slova —, bere se pro toto slovo anglický ekvivalent I a dodrží se pořadí slov vzhledem k předešlému slovu.

Užití těchto pravidel vede v uvažovaném případě k anglické frázi „Magnitude of angle is determined by the relation of length of arc to radius“.

Použití těchto pravidel umožňuje přeložit z ruštiny do angličtiny rčení dostatečně jednoduché-skladby. Pro překlad složitějšího textu je potřeba kolem sta pravidel takového charakteru. Jsou oprávněné obavy, že objem programu bude v takovém případě příliš veliký (program, použitý v popisované demonstraci, obsahoval 2400 povelů). To samozřejmě velmi zpomaluje práci stroje. Na druhé straně není pro strojový překlad nutné složité aritmetické zařízení elektronických počítacích strojů. V souvislosti s tím je tedy potřeba vytvořit automatické stroje, přizpůsobené spíše pro potřeby překládání než k provádění početních úkonů. Tyto stroje musí mít velký objem „paměti“, musí rychle působit a musí vykonávat základní logické operace. Aritmetické zařízení těchto strojů může být zcela prosté. Kromě toho je potřeba dosáhnout, aby stroj „četl“ automaticky text, napsaný na papíře.

Perspektivy použití automatických strojů k překládání jsou veliké. Značně se jimi urychlí a zvětší vydávání přeložené vědecké literatury. Než však bude možno takto překládat běžně, je potřeba vyřešit výše nadhozené problémy.

Zpracováno podle článku prof. A. A. Ljapunova a O. S. Kulagina (*Matémat. institut V. A. Stěklova AN SSSR*) z čas. „*Priroda*“, č. 8, 1955, str. 83—85.

Stanislav Kubík

Kand. techn. věd I. KUČEROV

RAKETY ŘÍZENÉ RADIEM РАДИОУПРАВЛЯЕМЫЕ РАКЕТЫ

(*Radio*, 1955, č. 8, str. 50—53.)

Radiem se dnes řídí na dálku práce různých mechanismů, automobily, tanky, letadla, lodi. Pomocí radia řídíme i lety výškových raket, určených pro výzkum fyzikálního stavu atmosféry a vlastností ionosféry, výzkum kosmických paprsků ve velkých výškách, výzkum záření Slunce. Řízení radiem bude zvláště důležité v budoucnosti, kdy se stanou možnými meziplanetární lety. Myšlenka vytvoření rakety řízené radiem a schopné doletět až na Měsíc je stále reálnější.

Problémem meziplanetárního letu se zabývají mnohé vědecké práce. Mezi nimi význačnou úlohu mají práce zakladatele astronautiky, velkého učence K. E. Ciolkovského.¹⁾ On první na světě, před více jak padesáti lety, vědecky zdůvodnil možnost meziplanetárního letu a ukázal technické prostředky jeho uskutečně-

1) O životě a díle K. E. Ciolkovského viz Z. d. Pírko, K. E. Ciolkovskij, »SOV. VĚDA — mat. fys. astr.«, sv. IV (1954), č. 2, 3, 4, 5. — *Pozn. překl.*