

# Aplikace matematiky

---

## Recense

*Aplikace matematiky*, Vol. 1 (1956), No. 4, 315–318

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/102536>

## Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1956

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



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

## RECENSE

*C. A. Лебедев: Быстродействующая электронная вычислительная машина Академии наук СССР. (S. A. Lebedev: Rychlý elektronkový počítač Akademie věd SSSR.)* Vydalo Nakladatelství Akademie věd SSSR, Moskva 1955, 12 stran.

(Předneseno na Mezinárodní konferenci o elektronkových počítačích v Darmstadtu v říjnu 1955.)

Ačkoliv Sovětský svaz začal s konstrukcí rychlých samočinných počítačů později než Spojené státy a Velká Británie, dosáhl již významných úspěchů na tomto poli. Jeden z největších pokroků představuje BESM, stroj navržený v Ústavu přesné mechaniky a početní techniky Akademie věd Sovětského svazu. Důraz byl položen na snadnost programování a jednoduchost manipulace a rovněž na dosažení vysoké rychlosti.

K dosažení tohoto cíle stroj užívá tříadresové instrukční sítě, která má dvě paměťové adresy pro dvě čísla, s nimiž má být provedena daná operace a jednu adresu pro zaznamenání výsledku, zobrazení numerických údajů ve dvojkové soustavě s pohyblivou řádovou čárkou s 32 dvojkovými místy a 5 exponenty (což je přesnost větší než na 9 des. míst), možnosti zdvojnásobení přesnosti (64 dvojkových míst, což je přesnost větší než na 18 des. míst) a možnosti použití výměnných paměťových matic (na děrných štítcích), přepínací desky pro rychlé vložení konstant nebo instrukcí a úplného systému aritmetických operací a množství logických instrukcí k usnadnění vložení programů. Délka slova je 39 dvojkových míst.

Stroj má několik typů paměti sloužících k různým účelům. Ústřední paměť je elektrostatická, skládající se z 39 obrazovek o kapacitě 1023 slov. Další paměť tvoří diodovou matici, která slouží pro shora zmíněnou výměnnou deskoštitkovou paměť s kapacitou 376 slov. Přepínací deska je zapojena paralelně s diodovou maticí.

Tato dvě zařízení umožňují vkládání konstant, instrukcí, podsítí atd. Pro zvýšení kapacity stroje se užívá magnetického bubnu o kapacitě 5120 slov (pět skupin o 1023 slovech), který může přijmout nebo nahradit celou informaci obsaženou v elektrostatické paměti v době kratší než 1,5 vt. jako jednotný „blok“. Dále je zde pásková magnetická paměť o kapacitě 120 000 slov. Rychlost přenosu je poloviční než u bubnu. Vstup do stroje je zprostředkován děrovacím páskem odčítaným fotonkou rychlostí 20 slov/sec. Výstup je přes magnetický pásek a nezávislou tiskárnu, která tiskne 200 slov za vteřinu na kinofilm.

Sečítání a odčítání trvá 77–182 ms, násobení 270 ms a dělení 288 ms. Střední rychlost je od 7000 do 8000 tříadresových operací za vteřinu včetně použití pomocných pamětí.

Stroj pracuje 24 hodin denně, při čemž účinná doba obnáší 72%, doba pro kontrolní práce 20% a ztrátová doba způsobená chybami 8%.

BESM patří mezi nejrychlejší stroje světa, posuzováno pouze podle počtu a druhu operací za vteřinu. Je však obtížné srovnávat různé stroje pouze vzhledem k této vlastnosti. Jediné podstatné kritérium pro srovnávání strojů tohoto typu je počet skutečných problémů rozřešených v daném čase, počítaje v to i přípravu kódů. Faktem je, že dokonce i při nevelké rychlosti stroje, analýza problémů a kodování vyžaduje největší část doby ztrávené při řešení nějakého problému (po prvé). S tohoto hlediska je BESM pro

vědecké účely, které zahrnují velmi rozmanitou problematiku, daleko výhodnější než kterýkoli z běžně dosažitelných seriově vyrobených strojů. (Viz recenze o stroji FINAC v tomto čísle časopisu.) Vzhledem k velké rychlosti se BESM také lépe hodí pro problémy, které se mnohokrát opakují se stejným kódem s pouhými změnami vstupních údajů; byl by však pravděpodobně i v případě seriové výroby nákladnější než stroje té skupiny, která je reprezentována strojem FINAC, takže pro průmyslové potřeby bude pravděpodobně Sovětský svaz seriově vyrábět URAL, což je menší stroj s rychlostí řádově touž jako má Čs SAPO.

Jediný stroj známý recendentovi, který si činí nárok na to, že provádí větší počet operací za vteřinu než BESM, je NORC (v USA), který provádí 15 000 operací za vteřinu. Ten však nemá mezi operacemi dělení, což činí kodování poněkud těžkopádným.

BESM ukazuje, že další vývoj samočinných počítačů jde směrem víceadresových instrukčních kodů, pohyblivé řádové čárky, úplné soustavy aritmetických operací a co nejflexibilnějšího provozu. Tytéž rysy musí vykazovat i středně rychlé i pomalé stroje, mají-li zvýšit efektivní rychlost řešení problémů. U obou druhů strojů dovolují tyto vlastnosti nejefektivnější užívání paměti pro údaje vlastního problému, čímž snižují počet adres vyžadovaných instrukčním kódem o několik řádů ve srovnání s komerčním typem strojů uvedeným výše.

V brožurě není udán počet elektronek v BESM a jiné podobné číselné údaje. Z diskuse na konferenci o matematických strojích v Liblicích 1955, na níž byl přítomen akademik Lebedev, jsme se dozvěděli, že BESM má 5000 elektronek a 10 000 diod. Jelikož brožura je inženýrským popisem stroje, jsou v ní vynechány údaje, jaké problémy jeho pomocí byly řešeny.

Podle pozornosti, která byla věnována otázkám matematických strojů na XX. sjezdu KSSS a na základě již dosažených vynikajících výsledků můžeme očekávat další významné příspěvky Sovětského svazu v tomto novém vědním odvětví.

*Morton Nadler*

**La calcolatrice elettronica FINAC dell'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo.** Tipografia del Senato, Roma, 12 str. (Elektronkový počítač stroj FINAC ústavu „Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo“.)

Tato brožura vyšla při příležitosti uvedení do chodu velkého samočinného počítače dne 14. XII. 1955 v Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo v Římě. Předmluvu brožury tvoří stručný projev prof. Mauro Picone pronesený při této příležitosti, v němž je shrnuta historie ústavu a jeho vybavení samočinným počítačem.

Vlastní text brožury je rozdělen na tři části: 1. o automatických počítačích obecně, 2. vlastnosti elektronkového počítače FINAC, 3. užití elektronkového počítače FINAC.

Jméno stroje FINAC je odvozeno z iniciálek ústavu a iniciálky výrobce Ferranti Ltd., Manchester (Anglie). Z uvedených údajů se zdá, že stroj je jedním z typů, které Ferranti vyrábí seriově, ačkoliv to není výslovně řečeno.

Stroj má dvoustupňovou paměť sestávající z ústřední paměti užívající obrazovek o kapacitě 16 640 dvojkových míst (Bits) a z pomocné magnetické bubnové paměti o kapacitě 655 360 dvojkových míst. Přenos z pomocné do hlavní paměti se děje v blocích o 64 slovech (délka slova není uvedena, ale zdá se, že je to kolem 40 dvojkových míst). Stroj užívá obrazovek nejen v elektrostatické ústřední paměti, ale i v pracovních registrech a proto se zdá, že je seriového typu.

Součin dvou dvanáctimístných čísel (v desítkové soustavě) trvá 2,12 ms, sečítání nebo odčítání od 0,96 do 1,2 ms. Dělení není jednou z 32 operací stroje a musí být proto prováděno podsítí (subrutinou), pravděpodobně iterativním procesem. Přenos paměťového bloku o 64 slovech trvá 40,32 ms. Vstup je zprostředkovan děrovacím dálkopisem s rych-

lostí 1000 dvojkových míst za vteřinu. Výstup rovněž dálkopisem se děje rychlostí 420 číslic (dekadických) za minutu, s možností použití paralelní tiskárny s rychlostí 9600 typů za minutu.

Z ostatních údajů v brožuře vyplývá, že stroj obsahuje 4000 elektronek, 2500 kondensátorů, 15 000 odporů, 100 000 lotovaných spojů a 10 km drátů. Vážným problémem stroje tohoto typu je kodování, které je značně komplikované. To je typické pro komerčně vyráběné stroje, jejichž typickým představitelem je tento stroj. Tento typ stroje je velmi vhodný pro řešení inženýrských problémů, při nichž musí být proveden velký počet výpočtů stejného typu, takže se může neustále používat tentýž základní kod pouze se změnami ve vstupních datech.

Mezi problémy, pro něž jsou k dispozici vypracované programy, je řešení soustavy lineárních algebraických rovnic až do 84 neznámých a inverse matic. Řešení soustavy 62 lineárních algebraických rovnic trvá 3¼ hod. včetně vložení dat do stroje. Obvyklé diferenciální rovnice se řeší pomocí modifikované Runge-Kuttovy metody. V brožuře je uvedeno, že je vypracován jistý počet programů pro řešení dalších inženýrských problémů.

Poněvadž autoři brožury se zabývají popisem stroje pouze z početního a nikoliv konstrukčního hlediska, opomíjejí mnoho důležitých otázek konstrukčního rázu. Tak nikde v brožuře nejsou uvedena následující data: délka slova, typ instrukčního kodu (t. j. kolik adres má jedna instrukce), zobrazení čísel (zda v dvojkové nebo desítkové soustavě; pevná nebo pohyblivá řádová čárka) atd.

Z nepochopitelných důvodů je fotografie magnetické bubnové paměti na obálce obráceně.

*Morton Nadler*

*Н. А. Бажов-А. П. Удалов: Лекции по теории цепей с сосредоточенными элементами.* (N. A. Bajev-A. P. Udalov: Přednášky o teorii obvodů se soustředěnými parametry.) Vydalo nakladatelství Svjazizdat, Moskva 1955, 271 stran, cena 10 r. 65 k.

Tato kniha je věnována základům teorie elektrických systémů se soustředěnými parametry, zejména systémů lineárních.

Úvodem je vytýčen základní problém analýzy lineárních obvodů a je uvedeno jeho řešení metodou obvodových proudů a uzlových napětí. Zároveň jsou odvozeny věty o kompenzaci a o ekvivalentním zdroji.

Poté je přikročeno k vyšetřování vlastností obecného čtyřpólu a vlastností některých jeho speciálních typů.

V následující stati jsou zavedeny další parametry čtyřpólu, jako přenosová funkce, vlnový odpor, provozní míra přenosu a podobně.

Další kapitola sleduje vlastnosti dvojpólu a jeho impedance resp. admitance. Je ukázán rozklad impedance reaktančního dvojpólu v řetězový zlomek a na základě tohoto je vyložena jedna metoda syntézy reaktančního dvojpólu.

Poté jsou řešeny otázky ekvivalence čtyřpólů, zejména otázky ekvivalentních transformací.

Aktivním lineárním čtyřpólem je věnována další stať. Jsou vyšetřeny zejména případy záporného odporu a elektronky.

V následující stati je podána klasická teorie filtrů, při čemž největší pozornost je věnována propustím nízko- a vysokofrekvenčním a pak pásmovým a závěrným filtrům.

Vyšetřování kvasistacionárních stavů v elektrických lineárních systémech, zejména u čtyřpólu, je provedeno v další kapitole.

Závěrečná kapitola dila se zabývá některými přibližnými metodami řešení čtyřpólů s malou nelinearitou.

*Václav Dolžal*

V. Votruba - Č. Muzikář: *Theorie elektromagnetického pole*. Vydalo Nakladatelství ČSAV, Praha 1955, 355 stran, 15 obrázků. Cena váz. Kčs 45,80.

Tato učebnice je úvodním dílem ke studiu makroskopické teorie elektromagnetického pole v látkových prostředích v klidu. Celá teorie je tu vybudována induktivním způsobem, t. j. z matematické formulace jednoduchých fyzikálních jevů jsou odvozovány zákony obecnější. Tento způsob konstrukce byl volen z toho důvodu, že autorům zdá se být pedagogicky pro úvodní studium nejvhodnější.

Nároky na matematické znalosti čtenáře jsou minimální -- základy diferenciálního a integrálního počtu a vektorové analýsy.

Autoři podávají probíranou látku zcela přístupným způsobem a snažili se na mnohých místech o přesnou matematickou formulaci fyzikálních fakt, pokud byla tato přesnost pro věc samu únosná.

Dílo je rozvrženo do šesti kapitol. Prvá kapitola je věnována elektrostatickému poli, t. j. poli časově neproměnnému. Nejprve jsou sledovány případy poli bodových nábojů a multipólů, poté pak případy, kdy náboje jsou spojitě rozloženy na plochách a v prostoru. Dále je vyšetřován vliv dielektrika a odvozeny vztahy, platné pro energii pole.

Kapitola druhá se zabývá magnetostatickým polem. Úvodem je ukázáno na analogie a rozdíly s polem elektrostatickým. Poté jsou charakterisovány magnetické vlastnosti skutečných látek a je formulován problém řešení pole daných magnetů v hmotném prostředí.

V kapitole třetí je sledován případ stacionárního elektrického proudu a elektromagnetického pole jím vytvořeného. Zejména je tu zaveden vektorový potenciál a odvozen Biot-Savartův zákon.

V kapitole čtvrté je přikročeno k vyšetřování obecného elektromagnetického pole. Nejprve jsou odvozeny Maxwellovy rovnice a je proveden jejich rozbor. Současně je poukázáno na to, kterak tyto rovnice vyplývají ze základních rovnic Lorentzovy elektronové teorie. Pak jsou sledovány otázky energie, hybnosti elektromagnetického pole a elektrodynamiky stacionárních a kvazistacionárních proudů.

Kapitola pátá je věnována otázkám elektromagnetických vln. Jsou zde odvozeny rovnice pro charakteristické veličiny vlny v homogenním isotropním dielektriku a vodiči a je zaveden Hertzův vektor. Dále je provedeno řešení těchto rovnic pro různé speciální případy, jako rovinné vlny, vlny buzené Hertzovým dipólem a lineárními antenami.

Poslední kapitola, šestá, ukazuje aplikace teorie pole. Jsou zde řešeny tyto otázky: šíření vln podél rozhraní vodiče a dielektrika, princip přibližných okrajových podmínek, vedení vlnovody obdélníkového a kruhového průřezu, vedení vln kruhovým vodičem a konečné vedení Lecherovými dráty.

Závěrem je kniha opatřena dodatkem o soustavách jednotek.

Pro náležitě ujasnění a procvičení probírané látky je každá stať doplněna příklady ke cvičení, jejichž provedená řešení jsou uvedena na konci knihy.

Z důvodů přístupnosti a dobrého zpracování možno dílo doporučit k úvodnímu studiu.

Václav Doležal