

MATLAB

pro začátečníky

KAREL ZAPLATÍLEK A BOHUSLAV DOŇAR

Praha 2003



Karel Zaplatílek a Bohuslav Doňar

MATLAB pro začátečníky

Bez předchozího písemného svolení nakladatelství nesmí být kterákoli část kopírována nebo rozmnožována jakoukoli formou (tisk, fotokopie, mikrofilm nebo jiný postup), zadána do informačního systému nebo přenášena v jiné formě či jinými prostředky.

Autoři a nakladatelství nepřijímají záruku za správnost tištěných materiálů. Předkládané informace jsou zveřejněny bez ohledu na případné patenty třetích osob. Nároky na odškodnění na základě změn, chyb nebo vynechání jsou zásadně vyloučeny.

Všechny registrované nebo jiné obchodní známky použité v této knize jsou majetkem jejich vlastníků. Uvedením nejsou zpochybněna z toho vyplývající vlastnická práva.

Veškerá práva vyhrazena

© Doc. Ing. Karel Zaplatílek, Ph.D a Ing. Bohuslav Doňar, CSc., Praha 2003
Nakladatelství BEN – technická literatura, Věšínova 5, Praha 10

Karel Zaplatílek, Bohuslav Doňar: MATLAB PRO ZAČÁTEČNÍKY
BEN – technická literatura, Praha 2003

1. vydání

ISBN 80-7300-095-4

OBSAH

O KNIZE	7
1 ÚVOD	9
1.1 Možnosti a základní struktura systému MATLAB	10
1.2 Licenční politika a uživatelská podpora	11
2 ZÁKLADY PRÁCE V PROSTŘEDÍ MATLAB	13
2.1 Stručný průvodce pracovní plochou	13
2.2 Základní operace s čísly	15
2.2.1 Elementární operace s reálnými čísly	15
2.2.2 Využití historie zapsaných příkazů a použití nápovědy	18
2.2.3 Číselné formáty	21
2.2.4 Práce s komplexními čísly	23
2.2.5 Zvláštní typy čísel	26
2.3 Použití proměnných	28
2.3.1 Zápis proměnných	28
2.3.2 Základní použití proměnných	30
2.4 Práce s řetězcí znaků	34
2.4.1 Tvorba textových řetězců	34
2.4.2 Vzájemná konverze textových znaků a jejich číselných hodnot	36
2.4.3 Srovnávání, vyhledávání a nahrazování textových řetězců	37
2.4.4 Další možnosti práce s textovými řetězcí	39

2.5	Efektivní používání nápovědy	40
2.6	Ilustrační příklady	41
3	PRÁCE S MATICEMI A ŘEŠENÍ SOUSTAVY ROVNIC ...	47
3.1	Vytvoření matic a vektorů	47
3.2	Základní operace s maticemi a maticové funkce	50
3.2.1	Základní operace s maticemi	50
3.2.2	Základní maticové funkce	52
3.3	Indexování matic	56
3.4	Základy práce s mnohočleny	59
3.5	Řešení soustavy lineárních algebraických rovnic	61
3.6	Řešení obyčejných diferenciálních rovnic	62
4	ZÁKLADNÍ POUŽITÍ 2D GRAFIKY	69
4.1	Stručný průvodce pracovní plochou	69
4.2	Spojité 2D grafy	74
4.2.1	Vytvoření spojitého 2D grafu	74
4.2.2	Založení nového grafického okna	75
4.2.3	Kreslení více křivek do jednoho obrázku	76
4.3	Vzhled grafu	77
4.3.1	Volba stylu vykreslovaných křivek	77
4.3.2	Zobrazení mřížky, nastavení měřítka	78
4.3.3	Popis grafu	79
4.3.4	Nastavení tloušťky čar, barvy a význačných bodů grafu	81

4.4	Více obrázků v jednom grafickém okně	88
4.5	Kreslení v logaritmických souřadnicích	89
4.6	Uložení, tisk a přenos grafu do jiných aplikací	89
4.7	Příkazy, použité v této kapitole	91
5	ZÁKLADNÍ POUŽITÍ 3D GRAFIKY A DALŠÍ TYPY GRAFŮ	93
5.1	Vytvoření spojitého 3D grafu	93
5.2	Matice jako plocha	94
5.3	Příklady dalších typů grafů	98
5.4	Použití demonstračního výukového programu	98
6	ZVLÁŠTNÍ TYPY GRAFŮ	101
6.1	Sloupcový (bar) graf	101
6.2	Plošný graf	104
6.3	Koláčový (pie) graf	104
6.4	Schodišťový (stairs) graf	106
6.5	Stopkový (stem) graf	107
6.6	Kompasový graf	108
6.7	Vrstevnicový graf	109
6.8	Kreslení v polárních souřadnicích	113
6.9	Práce s histogramy	115

7	OBRÁZKY, ZVUK A ANIMACE	119
7.1	Základy práce s obrázky	119
7.2	Práce se zvukem	121
7.3	Tvorba animovaných sekvencí	123
8	ZÁVĚR	125
	LITERATURA A ODKAZY PRO DALŠÍ STUDIUM	126
	PŘEHLED POUŽITÝCH PŘÍKAZŮ A POVELŮ	128

O knize

Žijeme v době, která je, mimo jiné, charakteristická masivním nasazováním výpočetní techniky téměř ve všech oblastech života. S nárůstem výkonu a spolehlivosti počítačů jde ruku v ruce nabídka stále dokonalejšího programového vybavení. Máme-li stačit těmto trendům, je nezbytné se s novou technikou a programy seznamovat.

V posledních několika letech se začínají stále více prosazovat mohutné programové balíky, nabízející uživatelům podporu v oblastech matematiky, grafiky, přenosu dat mezi různými aplikacemi a platformami, internetu atd. Takové systémy jsou pak používány k modelování a simulacím, měření a přímé podpoře technického vybavení v mnoha oborech (elektrotechnika, strojírenství, stavebnictví, letecký průmysl a kosmonautika, fyzika aj.).

Programový systém MATLAB® (dále jen MATLAB) je jedním z takových systémů. Není jediným zástupcem svého druhu, avšak přesvědčili jsme se v praxi, že je jedním z nejvíce používaných systémů svého druhu a zřejmě také jedním z nejvíce se rozvíjejících produktů. Viděli jsme pracovat s MATLABem učitele, studenty, vědce a techniky u nás, ale zejména v zahraničí. Výrobce a regionální distributoři systému MATLAB vytvářejí pro rozšíření tohoto systému velmi vhodné prostředí (ceny, slevy pro školy, levný upgrade, stála podpora aj.).

Předkládaná kniha si klade jednoduchý, ale ne zrovna lehce naplnitelný cíl. Chce se stát učebnicí či uživatelskou příručkou pro všechny, kdo s MATLABem pracují. První díl je určen především pro ty, kdo jsou v používání MATLABu začátečníky, pro ty, kdo by teprve chtěli začít.

Důvodů, vedoucích ke vzniku knihy, bylo několik. MATLAB se pomalu ale jistě začíná rozšiřovat v naší vlasti v prostředí škol, zejména vysokých, dále výzkumných ústavů, Akademie věd, firem a jinde. Jde o nástroj opravdu mohutný a výkonný, ale každý takový nástroj vyžaduje často namáhavé studium manuálů. Sami jsme prošli poměrně dlouhou a mnohdy svízelnou cestou a zjistili jsme, že anglicky psané manuály a knihy jsou pro první seznámení s MATLABem nepřiliš vhodné. Uživatel je zahlcen velkým množstvím informací, které často k práci vůbec nepotřebuje. Mnohé další publikace jsou jen více méně dobrým překladem těchto manuálů. Cílem je přinést mnoho informací. Po několika letech každodenní práce s MATLABem je nám jasné, že začátečník potřebuje něco jiného. Potřebuje stručnou příručku, kde se bude snadno orientovat v obsahu, kde se dozví jen to podstatné a získá informace i v případě, že již nějaký čas s MATLABem nepracuje a potřebuje rychle nalézt to pravé. V tomto názoru nás upevnila také letitá zkušenost s výukou s podporou MATLAB. Ducha knihy by mohlo vystihnout tvrzení: pochozí-li čtenář a uživatel princip, může již dále tvořit samostatně nebo jen s malou podporou jiných materiálů, popisujících další možnosti a detaily.

Stručně řečeno, kniha je určena začátečníkům v práci s MATLABem a také příležitostným uživatelům, kteří již dávno zapomněli, jak se co dělalo. Vzhledem ke struktuře a rozsáhlosti MATLABu se může každý z vás stát objevitelem nových možností systému. Pak se práce s ním stane radostnou a přestane být nudnou nezáživnou rutinní činností. Navíc si uvědomme, že MATLAB, jako každý jiný takový nástroj, je jen prostředkem k něčemu dalšímu.

Vážení čtenáři, přes naši snahu o bezchybnost obsahu je možné a pravděpodobné, že objevíte nějakou chybu či nesprávné tvrzení, odkaz aj. Potom vás žádáme o shovívavost, neboť jsme jen lidé a autorská slepota nás tudíž nemusí minout.

Přejeme vám mnoho zdarů a pevné nervy při zvládnání prvních krůčků, neboť ty jsou nejtěžším, a spolu s vytrvalostí také nejdůležitějším základem pevné stavby vašich budoucích znalostí a dovedností.

Upřímně děkujeme našim kolegům, studentům a dalším lidem, kteří jsou nám zdrojem stálých inspirací a rad a bez nichž by předkládaná kniha byla na podstatně nižší úrovni.

Brno, únor 2003

Autoři