
Spis treści

Przedmowa	9
Podziękowania	13
1. Wprowadzenie	15
1.1. Czym jest MATLAB?	15
1.2. Czy MATLAB wykonuje obliczenia symboliczne?	17
1.3. Czy MATLAB będzie działał na moim komputerze?	17
1.4. Gdzie mogę zdobyć program MATLAB?	18
1.5. W jaki sposób korzystać z tej książki?	18
1.6. Podstawy MATLAB-a	19
1.6.1. Okna MATLAB-a	19
1.6.2. Pomoc on-line	22
1.6.3. Wejście/wyjście	22
1.6.4. Typy plików	24
1.6.5. Zależności od platformy	24
1.6.6. Ogólne polecenia, które należy zapamiętać	25
1.7. Zajrzyj tu jeszcze	27
2. Lekcje i ćwiczenia	28
2.1. Lekcja 1. Krótka sesja MATLAB-a	29
2.2. Lekcja 2. Tworzenie i korzystanie z tablic liczbowych	33
2.3. Lekcja 3. Tworzenie i drukowanie prostych wykresów	37
2.4. Lekcja 4. Tworzenie, zapisywanie i uruchamianie plików skryptów	41
2.5. Lekcja 5. Tworzenie i uruchamianie plików funkcji	44
2.6. Lekcja 6. Posługiwanie się tablicami i macierzami	50
2.7. Lekcja 7. Posługiwanie się funkcjami anonimowymi	54
2.8. Lekcja 8. Obliczenia symboliczne	58
2.9. Lekcja 9. Import i eksport danych	62
2.10. Lekcja 10. Posługiwanie się plikami i katalogami	66
2.11. Lekcja 11. Publikowanie raportów	69

3.	Obliczenia interaktywne	74
3.1.	Macierze i wektory	76
3.1.1.	Dane wejściowe	76
3.1.2.	Stosowanie indeksów	77
3.1.3.	Działania na macierzach	79
3.1.4.	Tworzenie wektorów	84
3.2.	Działania na macierzach i tablicach	85
3.2.1.	Działania arytmetyczne	85
3.2.2.	Relacje	87
3.2.3.	Działania logiczne	87
3.2.4.	Elementarne funkcje matematyczne	89
3.2.5.	Funkcje macierzowe	91
3.3.	Łańcuchy znaków	91
3.3.1.	Działania na łańcuchach znaków	93
3.3.2.	Funkcja eval	94
3.4.	Dodatkowe uwagi na temat działań tablicowych	95
3.4.1.	Wektoryzacja	97
3.5.	Funkcje wiersza poleceń	97
3.5.1.	Funkcje definiowane za pomocą inline	97
3.5.2.	Funkcje anonimowe	98
3.6.	Korzystanie z funkcji wbudowanych i systemu pomocy on-line	99
3.6.1.	Przykład 1. Obliczanie wyznacznika macierzy	101
3.6.2.	Przykład 2. Obliczanie wartości i wektorów własnych	101
3.7.	Zapisywanie i wczytywanie danych	104
3.7.1.	Zapisywanie i wczytywanie danych z Mat-plików	105
3.7.2.	Importowanie plików danych	105
3.7.3.	Zapisywanie sesji za pomocą polecenia diary	106
3.8.	Rysowanie prostych wykresów	106
4.	Programowanie w MATLAB-ie – skrypty i funkcje	114
4.1.	Pliki skryptów	114
4.2.	Pliki funkcji	117
4.2.1.	Uruchamianie funkcji	118
4.2.2.	Więcej na temat funkcji	120
4.2.3.	Analizator kodu M-Lint	124
4.2.4.	Podfunkcje	125
4.2.5.	Funkcje zagnieżdżone	125
4.2.6.	Funkcje kompilowane – p-kod	126
4.2.7.	Profiler	126
4.3.	Cechy języka	127
4.3.1.	Użycie komentarzy do tworzenia systemu pomocy on-line	127
4.3.2.	Kontynuacja	127
4.3.3.	Zmienne globalne	128
4.3.4.	Pętle, odgałęzienia i sterowanie przepływem	129
4.3.5.	Interaktywne wprowadzanie danych	133
4.3.6.	Rekurencja	135
4.3.7.	Wejście/wyjście	135
4.4.	Zaawansowane obiekty danych	137
4.4.1.	Macierze wielowymiarowe	137
4.4.2.	Struktury	138

4.4.3.	Komórki	142
4.5.	Publikowanie raportów	145
5.	Zastosowania	152
5.1.	Algebra liniowa	152
5.1.1.	Rozwiązanie liniowego układu równań	152
5.1.2.	Eliminacja Gaussa	154
5.1.3.	Obliczanie wartości i wektorów własnych	154
5.1.4.	Rozkład macierzy na czynniki (faktoryzacja)	155
5.1.5.	Zagadnienia zaawansowane	156
5.2.	Aproksymacja i interpolacja	157
5.2.1.	Aproksymacja krzywej wielomianowej w locie	157
5.2.2.	Zrób to sam – aproksymacja krzywych za pomocą funkcji wielomianowych	159
5.2.3.	Aproksymacja metodą najmniejszych kwadratów	162
5.2.4.	Ogólne aproksymacje nieliniowe	165
5.2.5.	Interpolacja	165
5.3.	Analiza danych i statystyka	168
5.4.	Całkowanie numeryczne (kwadratury)	171
5.4.1.	Całkowanie podwójne	173
5.5.	Równania różniczkowe zwyczajne (ODE)	175
5.5.1.	Przykład 1. Liniowe ODE pierwszego rzędu	177
5.5.2.	Przykład 2. Nieliniowe ODE drugiego rzędu	178
5.5.3.	Porównanie ode23 i ode45	180
5.5.4.	Określanie dokładności	181
5.5.5.	Pakiet ODE	182
5.5.6.	Lokalizacja zdarzenia	184
5.6.	Nieliniowe równania algebraiczne	188
5.6.1.	Pierwiastki wielomianów	189
5.7.	Zagadnienia zaawansowane	190
6.	Grafika	189
6.1.	Proste wykresy dwuwymiarowe	194
6.1.1.	Opcje stylu	195
6.1.2.	Etykiety, tytuły, legendy oraz inne obiekty tekstowe	196
6.1.3.	Sterowanie osiami, powiększanie i pomniejszanie	197
6.1.4.	Modyfikowanie wykresu za pomocą edytora wykresów	198
6.1.5.	Wykresy nakładane	199
6.1.6.	Specjalizowane wykresy dwuwymiarowe	202
6.2.	Tworzenie kilku wykresów przy użyciu subplot	208
6.3.	Wykresy trójwymiarowe	209
6.3.1.	Polecenie view	210
6.3.2.	Obracanie widoku	212
6.3.3.	Wykresy siatkowe i powierzchniowe	212
6.3.4.	Pole wektorowe i wykresy objętościowe	220
6.3.5.	Interpolowane wykresy powierzchniowe	222
6.4.	Handle Graphics (grafika z uchwytami)	224
6.4.1.	Hierarchia obiektów	225
6.4.2.	Uchwyty obiektów	225
6.4.3.	Własności obiektów	226
6.4.4.	Modyfikowanie istniejącego wykresu	229

6.4.5.	Pełna kontrola nad graficznym układem wykresu	231
6.5.	Ciekawe przykłady powierzchniowej grafiki trójwymiarowej	233
6.5.1.	Generowanie powierzchni cylindrycznej	233
6.5.2.	Kolorowanie, przezroczystość oraz obicie światła	234
6.5.3.	Zabawa z kolorami i oświetleniem	235
6.5.4.	Słowo o wyborze kolorów	237
6.6.	Zapisywanie i drukowanie wykresów	237
6.6.1.	Zapisywanie wykresów do pliku do ponownego użycia	238
6.7.	Animacja	239
7.	Błędy	246
8.	Algebra komputerowa oraz Symbolic Math Toolbox	251
8.1.	Symbolic Math Toolbox	251
8.1.1.	Czy warto to kupić?	252
8.1.2.	Dwa użyteczne narzędzia Symbolic Math Toolbox	252
8.2.	Obliczenia numeryczne a obliczenia symboliczne	253
8.2.1.	Arytmetyka o zmiennej dokładności	254
8.3.	Uzyskiwanie pomocy w Symbolic Math Toolbox	254
8.4.	Posługiwanie się Symbolic Math Toolbox	256
8.4.1.	Podstawowe działania	256
8.4.2.	Mówienie do siebie	257
8.4.3.	Tworzenie kodu MATLABA-a dla funkcji inline lub funkcji anonimowych	258
8.4.4.	Tworzenie M-plików z wyrażeń symbolicznych	259
8.5.	Korzystanie z notatnika MuPAD	259
8.5.1.	Grafika i animacje	262
8.6.	Podsumowanie – niektóre polecenia Symbolic Math Toolbox	265
9.	Warte uwagi	267
9.1.	Narzędzia do debugowania	267
9.2.	Interfejs zewnętrzny – Mex-pliki	267
9.3.	Graficzny interfejs użytkownika	267
Dodatek A.	Elementy języka MATLAB	268
A.1.	Znaki interpunkcyjne i inne symbole	268
A.2.	Polecenia ogólne	270
A.3.	Zmienne i stałe specjalne	271
A.4.	Konstrukcje językowe i debugowanie	271
A.5.	Wejście/wyjście z plików	272
A.6.	Operatory i funkcje logiczne	272
A.7.	Często używane funkcje matematyczne	273
A.8.	Macierze – tworzenie i wykonywanie działań	273
A.9.	Funkcje dotyczące łańcuchów znaków	274
A.10.	Funkcje graficzne	275
A.11.	Funkcje realizujące wybrane aplikacje	276
A.11.1.	Analiza danych i transformaty Fouriera	276
A.11.2.	Wielomiany i interpolacja danych	276
A.11.3.	Nieliniowe metody numeryczne	277
Bibliografia		278
Skorowidz		279