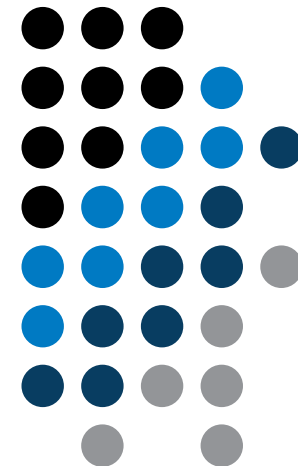


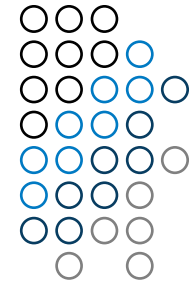
MATLAB – Úvod

Úvod do Matlabu

Miloslav Čapek

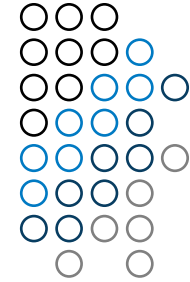


Proč se na FELu učit Matlab?



- Matlab je světový standard pro výuku v technických oborech
- využívá ho více než 3500 univerzit
- licence vlastní tisíce velkých firem v oblasti letectví, biotechnologie, komunikace, elektrotechniky, kybernetiky, strojírenství, finančnictví
- ze znalosti Matlabu budete těžit v mnoha předmětech ale i v pozdější praxi

Koncept kurzu



Přehledné a rychlé seznámení se základními rysy (ale i pokročilejšími technikami) jednoho z nejrozšířenějších matematických prostředí.

ZNALOST
PROSTŘEDÍ
(SYNTAX)



VHODNÉ
PROGRAMOVACÍ
NÁVYKY

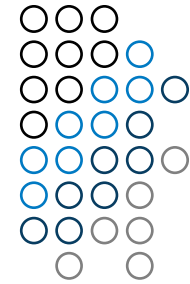


PODROBNÁ
ANALÝZA
PROBLÉMU



ZDÁRNÉ
ŘEŠENÍ

Historie – počátky Matlabu

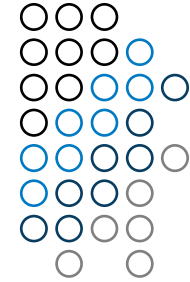


- 70. léta, Cleve Moller (LINPACK, EISPACK)
- MATrix LABoratory → matice je základní datová struktura
- syntax založena na Fortranu

- do r. 1985 Matlab zcela zdarma
- r. 1984 přepsáno jádro z Fortranu do C
- vzniká společnost Mathworks
- <http://www.mathworks.com/>

- v roce 2004 již více než 1 milión aktivních uživatelů
- distribuce z ČR: Humusoft

Vlastnosti



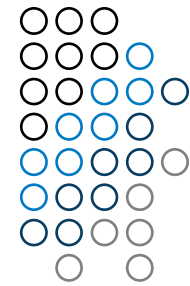
- Matlab je schopen sám alokovat potřebné proměnné
- „výrazový“ programovací jazyk, interpretační prostředí
- koncepce: jádro + celá řada toolboxů → široké využití
- skripty / soubory mají příponu `.m` (m-file)

- rychlost (správně napsaného) algoritmu se blíží rychlosti v C++
- numerické problémy řeší Matlab výrazně rychleji než Java

- poněkud odlišný přístup od Mathematicy, Maplu a MathCadu

- Multi-licence pro několik VŠ (včetně ČVUT)
 - `www.download.cvut.cz` + hlavní přístupové heslo

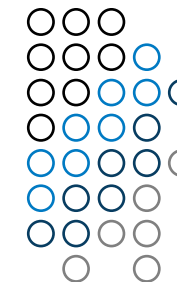
Výhody



- jednoduchá a efektivní syntax
- podobné Fortranu a C
- velice rychlé jádro
- efektivní práce s maticemi (skoro jako v matematice)
- stovky definovaných funkcí (vč. funkcí pro práci s grafikou!!)

- v podstatě již společný jazyk vědeckotechnické komunity
- široká základna uživatelů (literatura, fóra, příklady)
- stále se rozvíjející software (stabilně 2 nové verze ročně)

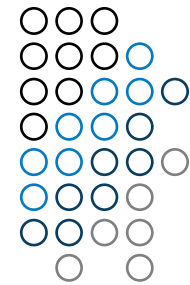
Osnova kurzu



- 8 týdnů × 2 hodiny
 - cca. ½ polovina formou přednesu
 - cca. ½ formou cvičení probrané látky, příklady
 - obojí formou diskuze + práce na PC

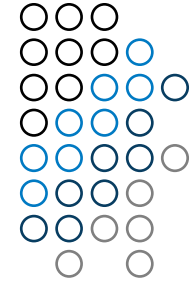
	Přednáška	Cvičení
1. týden	Úvod, nápověda, výrazy	Spuštění, prostředí, příkazový řádek
2. týden	Matice, indexace, algebraické operace	Matice, indexování, implement. funkce
3. týden	Formát výstupu, editor, cykly, vyhledávání	Skripty, řady, logické výrazy, komentáře
4. týden	Text. řetězce, podmínky	If, switch, typy, is*, ukládání
5. týden	Uživatelsky definované funkce	Tvorba funkcí, jak hledá Matlab, path
6. týden	Řešení rovnic, polynomů, čas, datum, profile	Symbol. mat., numerická derivace, integrace
7. týden	2D grafika, pokročilé datové struktury	Úvod do handle grafiky, excel, cell, struct
8. týden	Závěrečná cvičení	Možnost konzultací vlastních problémů

Co se nevešlo



- Následující témata předpokládají pokročilou znalost Matlabu
 - možná vyučováno v příštím ak. roce
 - dostatek informací na internetu, v knihách atp.

	Přednáška	Cvičení
1. týden	3D grafika, efektivita algoritmů	Handle grafika, callbacky
2. týden	Přehled toolboxů	Užitečné funkce, práce s toolboxy
3. týden	Lazení funkcí, krokování	Matlab profiler
4. týden	Ošetřování chyb, výjimky	warning, error, try-catch
5. týden	Matlab Compiler	pcode, .mex, tvorba vlastních aplikací 1
6. týden	Propojení s C++ / kompilace	tvorba vlastních aplikací 2
7. týden	Diskuze, budoucnost Matlabu, konkurenti	HPC/GPU computing, Maple, Mathematica
8. týden	Závěrečná cvičení	Možnost konzultace vlastních problémů

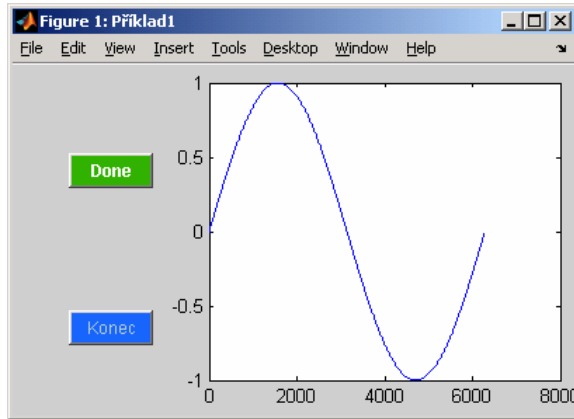
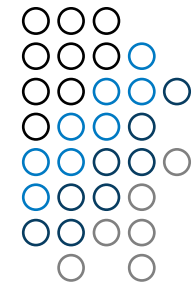


Pokud něco nestíháte, ozvěte se!

Pokud se chcete v souvislosti s Matlabem na COKOLIV zeptat, neváhejte!!

Celý kurz je volnou diskuzí s cílem naučit Vás základy Matlabu!!!

Motivační příklady



Příklad3

Nacti xls soubor

Konec

Data načtena

	Line	x-data	y-data
1	1	0	0.5000
2	2	0.1000	0.4774
3	3	0.2000	0.4443
4	4	0.3000	0.4118
5	5	0.4000	0.3798
6	6	0.5000	0.3483
7	7	0.6000	0.3174
8	8	0.7000	0.2871
9	9	0.8000	0.2574
10	10	0.9000	0.2283
11	11	1	0.1998
12	12	1.1000	0.1728
13	13	1.2000	0.1474
14	14	1.3000	0.1236
15	15	1.4000	0.1014
16	16	1.5000	0.0808
17	17	1.6000	0.0618
18	18	1.7000	0.0444
19	19	1.8000	0.0286
20	20	1.9000	0.0144
21	21	2	0.0018

Vykresli data

preTCM2.0a: preTCMproject_FRCK_ver2a.mat (preTCM project)

(1) Structure: Source: File Workspace Load structure
Points: 12 x-size: 52.5467m
Transformations: 5 y-size: 40.8742m
Polygons: 25
Show structure Fit size Delete structure

(2) Mesh: Load Mesh Tool: Consol Multiphysi...
Hauto: 4 Show report (Consol) Show mesh Show quality
Prepare infinite ground | h = 7 mm fmax: 25.4GHz
Edges: 956 Avg. quality: 0
Triangles: 758 Min. quality: 0 Prepare mesh

(3) Frequency: f_min: 1.5 f_max: 2.5 Freqs: 21 Step: 0
Add list Delete list
Hz MHz GHz
Add one freq.
Freq. distrib. Delete selected
Number of freqs.: 21
Load freq. list Save freq. list
1.500000 GHz
1.550000 GHz
1.600000 GHz
1.650000 GHz
1.700000 GHz
1.750000 GHz
1.800000 GHz
1.850000 GHz
1.900000 GHz
1.950000 GHz
2.000000 GHz
2.050000 GHz
2.100000 GHz
2.150000 GHz
2.200000 GHz
2.250000 GHz

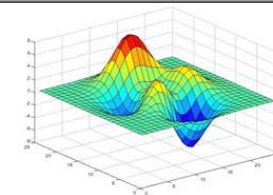
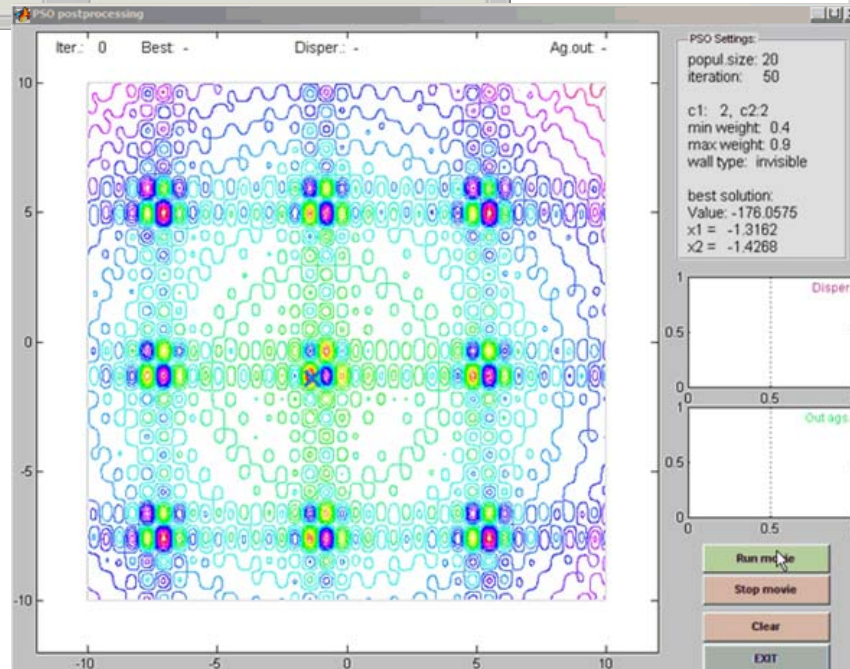
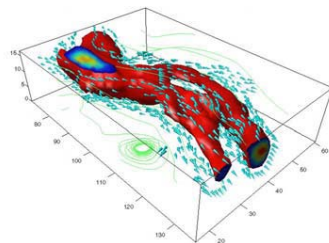
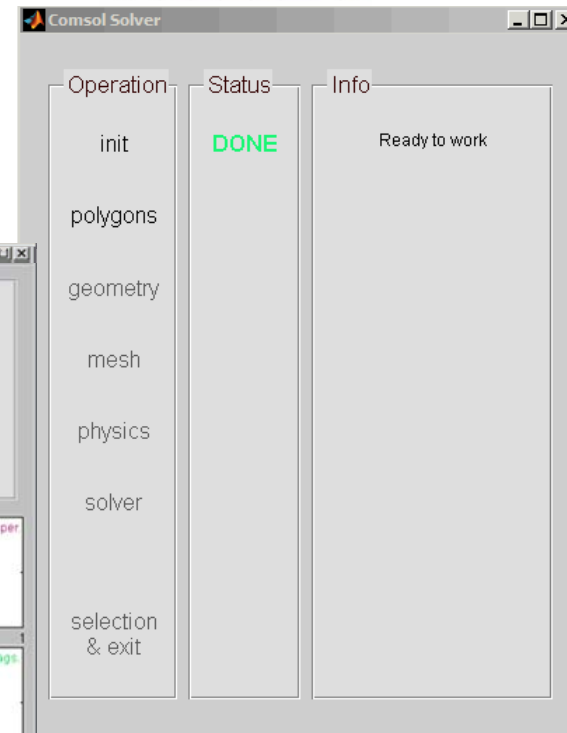
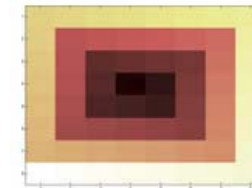
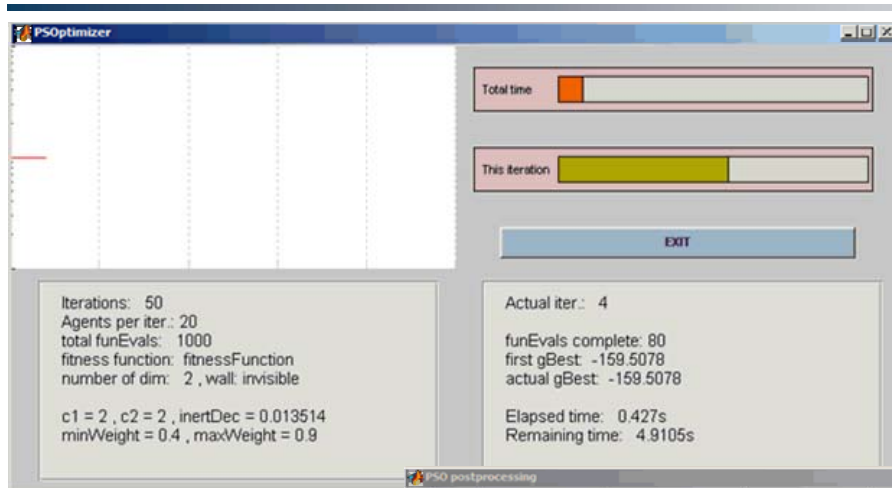
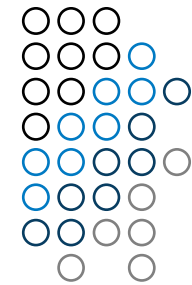
(4) Sorting: Method: Increasing (Correlati... Automatically
Min. correlation limit: 0.05 Save both data
Max. eigenNumber: 15000

(5) Solver options: Modes: 7 Infinite ground plane
Solver: Distributive solver (@parTCMdistriSolver)
Progress bar Restart workers Check resource
Keep preTCM GUI active

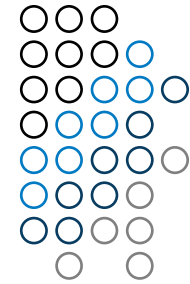
(6) Results: Save pTCMout in file ...
Export parTCMout to pTCMout variable
Z-matrix at the freq.: 2.5 GHz (or at the nearest one)
UserData: testovaciStruktura1
Open postTCM after completing Complete results

Reset preTCM Close preTCM Start parTCM solver

Motivační příklady



Motivační příklady



Displayed: Parameter tuning

Step: 0.001
 -0.075 from to 0.075
 Set values
 Modal window Save Close

Displayed: Selection list

ID	Name	Tag	X coord	Y coord	Show	pt:R	pt:G	pt:B	pSize	tSize
1	9 Point9	PT9	-10	45.1	0	0	0	1	medium	medium
2	10 Point10	PT10	-10	0.1	0	0	0	1	medium	medium

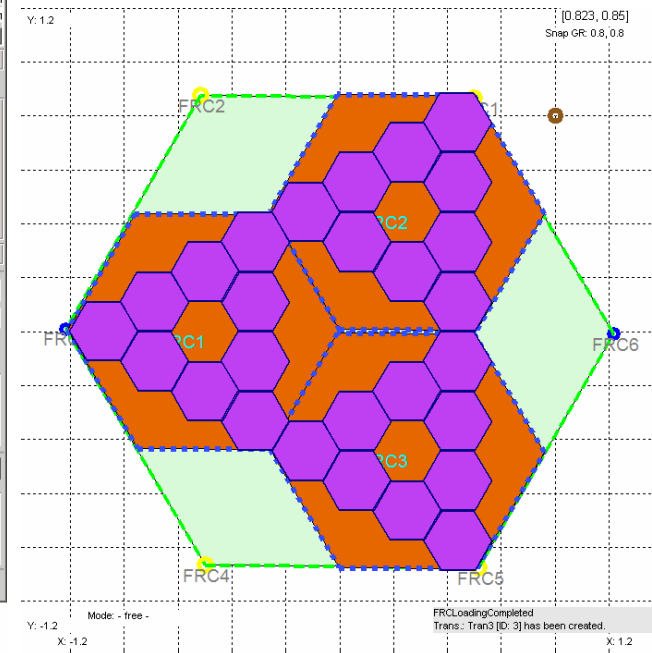
Displayed: Modification settings

Type of modif.:
 Property
 Move
 Scale
 Rotation

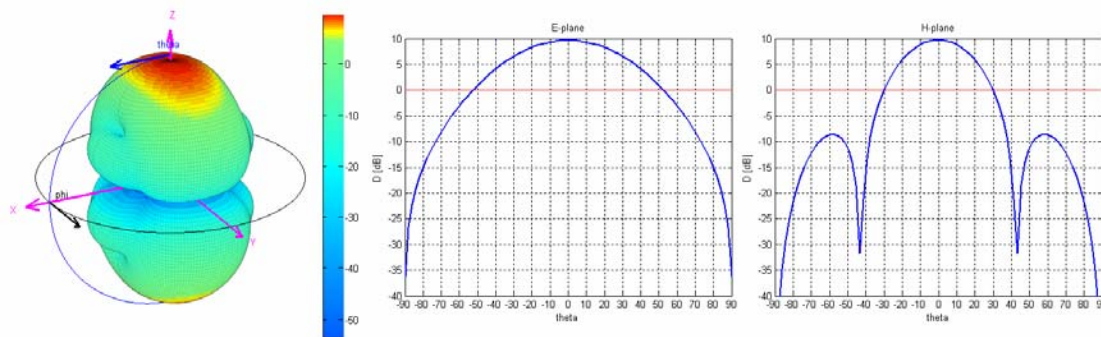
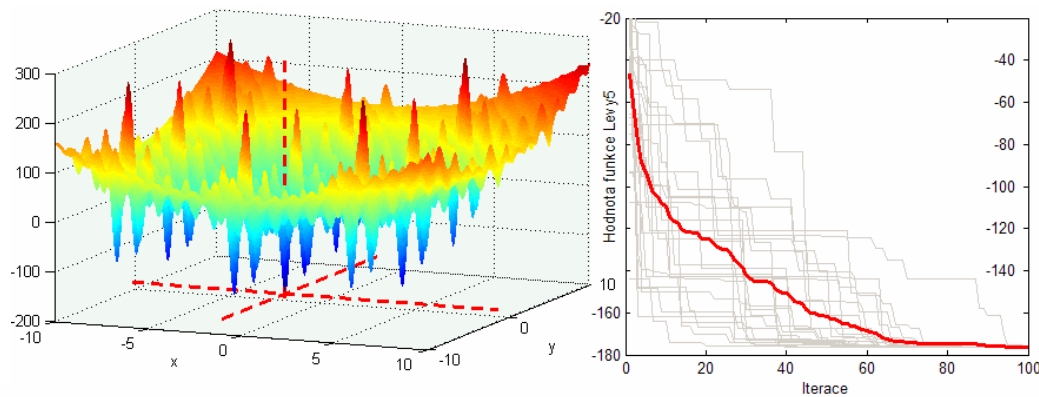
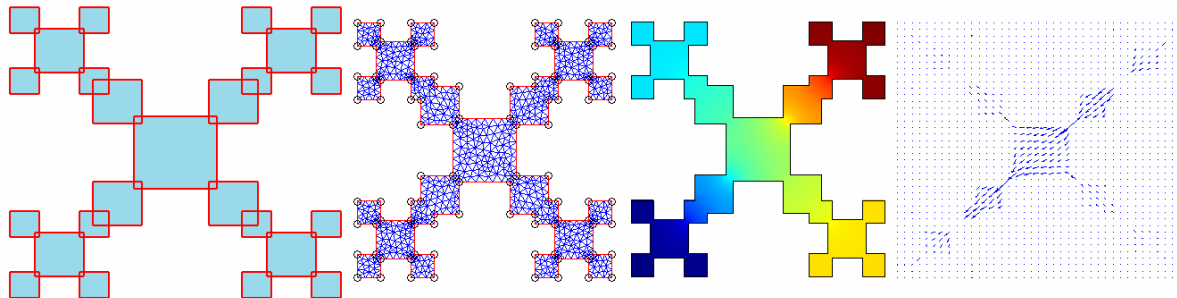
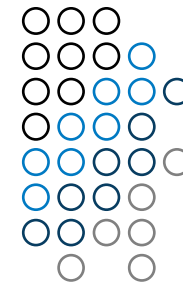
dX: 2 dY: 2
 sX: 1.5 sY: 1.5
 Angle: 15 [°]

Center point:
 Absolute
 Selected point
 Manually

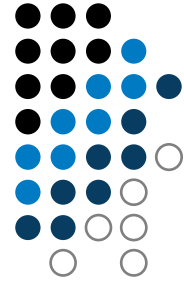
Points in S.L.: 2
 Apply to copy Steps enable 10
 Modal window Apply Save Reset Close



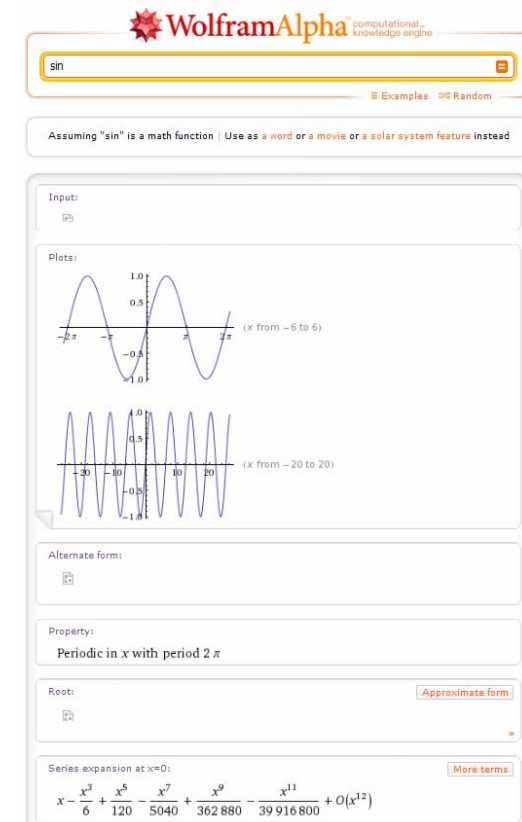
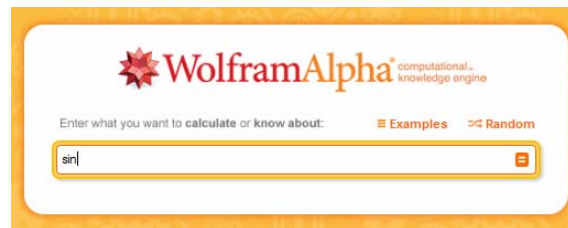
Motivační příklady



Doporučená literatura



- Syntax
 - dokumentace Matlabu, fóra a příspěvky na www.mathworks.com
 - B.Doňar, K. Zaplatílek: Matlab pro začátečníky
 - Hunt, Lipsman, Rosenberg: A Guide to Matlab
 - Matlab Primer, 7th Ed. (bylo přeloženo)
- Příklady
 - examples v nápovědě Matlabu
 - příklady z hodin
 - Internet
- matematické funkce, teorie
 - <http://www.wolframalpha.com/>
 - Khan University



Děkuji za pozornost



Miloslav Čapek
miloslav.capek@fel.cvut.cz

