Dodatki

Dodatek A – Octave

Przykłady programów zostały opracowane w środowisku programistycznym Octave 3.6.2 z interfejsem graficznym GNU Octave 1.5.4. Octave jest darmowym środowiskiem programistycznym wzorowanym na środowisku MATLAB, które używane jest na całym świecie przez jednostki naukowe i duże firmy do wykonywania zaawansowanych obliczeń inżynierskich.

Najnowsze wersje Octave dla systemu Windows można pobrać ze strony: http://sourceforge.net/projects/octave/files/Octave%20Windows%20binaries/, natomiast dla systemu Linux ze strony:

http://www.gnu.org/software/octave/download.html.

Interfejs graficzny nie jest niezbędny do uruchomienia programów. Stanowi jedynie ułatwienie w korzystaniu z podstawowego środowiska uruchomieniowego. Dostępne są różne interfejsy graficzne dla Octave. Program instalacyjny dla interfejsu używanego przez autorów do opracowania przykładów programów można pobrać ze strony:

http://www.softpedia.com/get/Science-CAD/GUI-Octave.shtml.

Korzystanie z GNU Octave sprowadza się do wyboru w oknie *Current Directory* bieżącego katalogu oraz wywoływania programów w oknie poleceń. W przypadku braku interfejsu graficznego, dostępne jest jedynie okno poleceń. Wówczas, w celu ustawienia bieżącego katalogu na pożądany należy posłużyć się następującym zestawem poleceń:

- pwd wyświetla pełną ścieżkę bieżącego katalogu,
- 1s lub dir wyświetla nazwy katalogów i plików w bieżącym katalogu,
- cdkatalog zmienia bieżący katalog (nowy katalog można podać względem bieżącego katalogu lub jako pełną ścieżkę),
- cd.. zmienia katalog bieżący na katalog nadrzędny,
- clc czyści ekran.

W przypadku wpisywania długich nazw przydaje się autouzupełnianie (klawisz TAB). Przydatny są również klawisze \uparrow , \downarrow , które pozwalają na poruszanie się po historii wpisywanych poleceń.

Dodatek B – Octave - instrukcja instalacji i konfiguracji

Jeżeli nie mamy jeszcze pobranego programu instalacyjnego, to w przeglądarce wpisujemy lokalizację http://octave.sourceforge.net/:

	Packages Developers Documentation	on · FAQ · Bugs · Mailing Lists ·	Links · Code
Octave-F	ge is a central location for the co	llaborative development of	packages for GNU Octave.
The Octar are desig	Forge packages contains the s ed to work with the latest develop	ource for all the functions ar oment version of Octave, but	nd are designed to work with the Oc it it should be possible to use most p
Instal	ing packages		
You can comman	nd the list of packages by clickin from the Octave prompt by typir	g on the <i>Packages</i> link at th ng:	e top. To install a package, use the
pkg inst	all -forge package_name		
where pa	ckage_name is the name of the p	backage you want to install.	
Mhile GN	Octave and Octave Forge are s	eparate projects, their comr	munities are the same. See Octave's
initia on			
f you hav	new code to contribute, submit	it to the patch tracker. If you	want to report a bug, use the bug to

Wybieramy najnowszą wersję instalatora (w momencie pisania tej instrukcji była to wersja 3.6.4):

sourcef	orge	Search		Br	owse	Enterprise	Blog	H
SOLUTION CENTERS	Go Parallel	Smarter IT	Resources	Newsletters	5			
Home / Browse /	Science & Engin	eering / Scientific	/Engineering / Oct	ave Forge / Su	oport			
N	ctave	Forge	5					
pac	kages for G ight to you by: a	NU Octave	aug, cdf, haube	rg				
Gummanu	Ciles David	Suma Suma a	h Mailing II	the Carda	Tisle	aba a Diam		
Summary	Files Revi	ews Suppor	t Mailing Li	sts Code	Tick	ets • Disci	ussion	N
Summary	Files Revi	ews Suppor	t Mailing Li	sts Code	Tick	ets 🔹 Disci	ussion	N
Summary Looking for the	Files Revi	ews Suppor	t Mailing Li signal-1.2.2.ta	sts Code Ir.gz (161.7 k	Tick	ets 🔹 Disci	ussion	Λ
Summary Looking for the Home / Octave Name •	Files Revi e latest versior e Windows bir	ews Suppor n? Download s naries	t Mailing Li signal-1.2.2.ta	sts Code	Tick B)	ets • Disci	ussion	А
Summary Looking for the Home / Octav Name •	Files Revi e latest versior e Windows bir folder	ews Suppor n? Download : naries	t Mailing Li signal-1.2.2.ta Modified †	sts Code Ir.gz (161.7 k Size †	Tick 8)	ets • Disci	ussion	٨
Summary Looking for the Home / Octave Name • Parent Octave :	Files Revi e latest version e Windows bir folder 3.6.4 for Wind	ews Suppor	Mailing Li signal-1.2.2.ta Modified \$	sts Code r.gz (161.7 k Size ¢	Tick (B)	ets • Disco	ussion	N
Summary Looking for the Home / Octave Name • Parent Octave 3 Octave 3	Files Revi e latest versior e Windows bir folder 3.6.4 for Winc	ews Suppor	t Mailing Li signal-1.2.2.ta Modified • 2011-05-29 2013-04-10	sts Code r.gz (161.7 k Size \$	Tick B)	ets • Disco	ussion	4
Summary Looking for the Home / Octave Name • Parent Octave : Octav	Files Revi e latest versior e Windows bir folder 3.6.4 for Windows 3.6.4 for Windows	ews Suppor	t Mailing Li signal-1.2.2.ta Modified • 2011-05-29 2013-04-10	sts Code Ir.gz (161.7 k Size †	Tick 8)	ets • Disco	ussion	4
Summary Looking for the Home / Octave Parent Octave : Octave :	Files Revi e latest version e Windows bin folder 3.6.4 for Wind 3.6.2 for Wind	ews Suppor n? Download : haries dows Micro dows Micro	t Mailing Li signal-1.2.2.ta Modified • 2011-05-29 2013-04-10 2013-01-15	sts Code r.gz (161.7 k	Tick (B)	ets • Discr	ussion	

Klikamy na bezpośredni odnośnik do programu instalacyjnego:

Home / Browse	/ Science	& Engineering	/ Scientific/En	gineering / Octave F	Forge / Sup	port		
pac Bro	ckages	for GNU (bu by: adb014	Drge Dctave 4. carandraug	g, cdf, hauberg				
Summary	Files	Reviews	Support	Mailing Lists	Code	Tickets *	Discussion	M

Looking for the latest version? Download signal-1.2.2.tar.gz (161.7 kB)

Home / Octave Windows binaries / Octave 3.6.4 for Windows Microsoft Visual Studio

Name +	Modified +	Size +	Downloads +	
↑ Parent folder				
octave-3.6.4-vs2010-setup.exe	2013-05-29	71.5 MB	3 289	0
README	2013-05-29	4.7 kB	279	0_
Totals: 2 Items		71.5 MB	3 568	

Uruchamiamy plik instalacyjny Octave. Następnie rozpoczynamy instalację klikając Next.



Wybór procesora pozostawiamy maszynie. Wystarczy kliknąć Next.

	GNU Octave	e 3.6.4 Setu	0	-	
	CPU selection Choose the CPU	type correspond	ling to your sy	vstem.	
Octave can be installed with Using the appropriate optimi certain class of problems. Se	Linear Algebra libr ized library can boo elect here your CPL M) i5-2450M CPL (aries optimized ost Octave perfo J type. @ 2,50GHz	for specific pro ormances signi	ocessor ficantly	types. for
If unsure, select "Generic (v	vorks on all systems	s)".			
If unsure, select "Generic (v OpenBLAS (all CPU, multi-th	vorks on all system: nread)	s)". V			
If unsure, select "Generic (v OpenBLAS (all CPU, multi-th	vorks on all systems	s)". V			

Wybór komponentów można pozostawić domyślny. Klikamy Next.



Wybór maszyny graficznej zostawiamy domyślny. Klikamy Next.

	GNU Octave 3.6.4 Setup		
M	Graphics backend selection		
	Choose the graphics backend you wa	nt to use by default.	
Octave supports s toolkit that you wa execution using th	several graphics toolkits for creating plots. Select ant to use. Note that the graphics toolkit can be ne "graphics_toolkit" function.	here the default graphics changed during octave	
Gnuplot	¥		
0			
lsoft Install System	n v2.46		

Wybieramy lokalizację plików Octave. Można zostawić domyślną. Klikamy Next.

-	GINU Octave 3.6.4 Setup	,		
T3	Choose Install Location			
	Choose the folder in which to ins	tall GNU Octa	ve 3.6.4.	
Setup will install GN Browse and select	U Octave 3.6.4 in the following folder. To ir another folder. Click Next to continue.	nstall in a diffe	erent folder,	, dick
Destination Folde	r		2	
Destination Folde	r ctave-3.6.4		Browse	
Destination Folde C:\Software\C Space required: 11 Space available: 66 Julisoft Install System	r ctave-3.6.4 8.5MB .0GB v2.46		Browse	

Wybór lokalizacji folderu w menu Start zostawiamy domyślny. Klikamy Next.

	GNU Octave	3.6.4 Setup		-	-
E	Choose Start Me Choose a Start Me	e nu Folder enu folder for the	GNU Octave 3	.6. 4	shortcu
Select the Start Me can also enter a na	nu folder in which you would me to create a new folder. 4)	l like to create the	e program's sho	ortcut	s. You
Accessibility Accessibility Administrative Too AIMP3 calibre 64bit - E-bc Caminova Canon iP4700 serie Chomikuj, pl Dropbox	ls ok Management 25				
ESET Games Ghostscript					
isore install bystem	V2.40			12	

Czekamy na zakończenie kopiowania plików.



Octave został zainstalowany. Klikamy Finish.



Jeżeli otworzy się okno z trybem poleceń, zamykamy klikając w krzyżyk w prawym górnym rogu.



Przechodzimy do instalacji interfejsu graficznego Octave, tj. GUI Octave. Jeżeli nie mamy jeszcze pobranego programu instalacyjnego, to w przeglądarce wpisujemy lokalizację http://www.softpedia.com/get/Science-CAD/GUI-Octave.shtml lub znajdujemy ją, podając w wyszukiwarce hasła "GUI Octave" i "softpedia". Wybieramy właściwy przycisk pobierania instalatora:



Wybieramy dowolny server plików na pobranie instalatora:



Uruchamiamy plik instalacyjny GUI Octave. Następnie rozpoczynamy instalację klikając Next.



Akceptujemy umowę licencyjną. Klikamy Next.

License Agreement Please read the followin	g important informat	tion before cont	inuing.		14
Please read the followin agreement before contin	g License Agreemen nuing with the install	t. You must acc ation.	ept the terms of th	his	"
Copyright (c)	2011 Joaquim	Varandas	1	^	
Permission is	hereby grant	ed, free	of charge,	to	
any person obt	aining a cop	y of this	software a	nd	
associated doc	sumentation f	iles (the	"Software"),	
including with	out limitati	on the ri	ahts to use		
copy, modify,	merge, publi	sh, distr	ibute,	S	
sublicense, an	d/or sell co	pies of t	he Software	, v	
I accept the agreem	ent				
	aracment				
	syreement				
Sector and a sector a			and the second second		14

Potwierdzamy lokalizację dla plików GUI Octave. Klikamy Next.

8	Setup - GUIOctave	-	
Select Destinatio Where should GL	n Location IOctave be installed?		
Setup v To continue, click	ill install GUIOctave into the following folder. Next. If you would like to select a different folder	r, dick Browse	
C:\Program Files	(x86)\GUIOctave	Brows	e
At least 13,5 MB	of free disk space is required.		
Donation	< Back Ne	xt >	Cancel

Potwierdzamy wybór kompilatora C++ do instalacji. Jeżeli wiemy, że kompilator jest już zainstalowany w systemie, możemy odznaczyć opcję instalacji. Klikamy Next.

Select Components Which components shoul	d be installed?	1
Select the components v	ou want to install, dear the components you d	
install. Click Next when y	ou are ready to continue.	, not mane to
	2008 SB1 Redictributable Rackage (v86)	4 1 MP
Current selection require	s at least 17,5 MB of disk space.	

Wybór lokalizacji folderu w menu Start zostawiamy domyślny. Klikamy Next.

8	Setup - G	UIOctave		-	
Select Start I Where shou	M enu Folder Ild Setup place the program's sho	ortcuts?			2
To continue	tup will create the program's sho , dick Next. If you would like to	ortcuts in the follo select a different	wing Start M folder, click I	lenu fold Browse.	er.
GUIOctave	p			Browse	

Dodatkowe czynności. Można dowolnie wybrać, zaakceptować i kliknąć Next.

B	Setup - GUIOctave	-	
Select Addition Which additio	nal Tasks nal tasks should be performed?		
Select the ad then dick Nex	litional tasks you would like Setup to perform while ins t.	talling GUIOc	tave,
Additional ico	ns:		
Create a	desktop icon		
Create a	Quick Launch icon		
Other tasks:			
Associate	files		
Donation	< Back Nex	ct >	Cancel

Potwierdzamy gotowość do instalacji. klikamy Install.

ß	Se	etup - GUIOctave	-		×
R	eady to Install Setup is now ready to begin insta	lling GUIOctave on your computer.			
	Click Install to continue with the ir change any settings.	nstallation, or click Back if you want	to review o	r	
	Destination location: C:\Program Files (x86)\GUIC	Octave		^	
	Setup type: Custom installation				
	Start Menu folder: GUIOctave				
	Additional tasks: Additional icons: Create a desktop icon Other tasks:			~	
	<			>	
Do	nation	< Back Inst	all	Cano	cel

Octave został zainstalowany. Klikamy Finish.



Po uruchomieniu GUI Octave widzimy komunikat o błędzie. GUI Octave nie zna lokalizacji pliku uruchomieniowego Octave. Teraz zajmiemy się podłączeniem GUI Octave do pliku uruchomieniowego Octave.



Wy bieramy File -> Options \ldots

2		-	GUI Octave			- 🗆 🗙
File Edit View Help		<u> @</u>		• 👂 🚳	÷	
Save Workspace As Set Paths Packages Image: Comparison of the path of the pa	X Error message: Redirect	console error: 2				
Exit Ctn+Q	Documentation					<u>≁</u> ‡ ×
G Curre 🕞 Works 🚱 Com	Control Contro Control Control Control Control Control Control Control Control Co	Ten progra Najbardziej pr Najbardziej pr Nie ma;	m nie może wyświetlić stro wdopodobne przyczyny: z połączenia z Internetem.	ony sieci web		
Comparison Tool						
File Wew Help Image: Constraint of the state of the sta	11 ▼× ※数%%		****]		
Ready			Style: Double guote string Line: 0000	Col: 0000 Sel: 00000 File:		
Comparison Tool Seditor /	/ Debuger					
Options				⊖ Connecting	🚱 Run mode	CAP NUM SCRL at

W oknie Options klikamy w ikonę wyszukiwania katalogu (GNU Octave Executable Files Directory:).

33 1		Options	×
Error mess Documentatio	General	GNU Octave GNU Octave Executable Files Directory: Autoconnect at startup	
		ОК	Anuluj

Znajdujemy folder Octave. Jeżeli zapomnieliśmy, gdzie to było, najprawdopodobniej znajduje się on na dysku C w katalogu Software.

	Options	
Octave	🔯 Octave	
	GNU Octave	_
	Przeglądanie w poszukiwaniu folde	ru ڬ
	Please select a folder from the list:	
	Komputer	
	C Kosz	^
	Jarosław Drapała	
	Panel sterowania	
	Grupa domowa	
	Computer	
	Dysk lokalny (C:)	
	Nowny (Et)	
	Stacia dysków BD-ROM (G:)	
	Complex systems hab	~
	OK An	uluj

Z folderu Octave wybieramy katalog bin. Potwierdzamy kliknięciem OK.

	Options	
Octave	🐼 Octave	
	GNU Octave	
	Przeglądanie w poszukiwaniu f	olderu
	Please select a folder from the list:	
	bin	
	Program Files	^
	Pliki programów (x86)	
	a 🍶 Software	
	⊿ 🦾 Octave-3.6.4	
	bin dor	De
	> etc	-
	> 🚺 include	
	> 退 lib	
	b 🎴 libexec	~
	OK	Anuluj

rror mes:	
Councertable Files Directo Councertable Convertexeutable Files Directo Councertable Councertabl	rry:

Ponownie potwierdzamy wybór katalogu kliknięciem OK.

Interfejs zawiera okna, które nie będą nam potrzebne do pracy.

2	- GUI Octave	- • ×
File Edit View Help		
8 8 1 P B B 1 P A 1	🖨 🖉 🏂 💽 💽 C\Program Files (x86)\GUIOctave\Work 💽 🕼 👳	
Command History 4 × 4	<pre>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>></pre>	~
Curre Works & Comm	Copyright © 1996, 1997, 1999, 2000, 2001, 2002, 2005, 2006, 2007, 2011 John W. Eaton. Functions only Topic Permission is granted to make and distribute verbatim copies of this manual provided the copyright notice permission notice are preserved on all copies. Permission is granted to copy and distribute modified versions of this manual under the conditions for verb Wartable Editor ① Documentation	and this
		▼ 4 ×
🖻 🖬 😌 🖱 🖬		
		L
Comparison Tool Comparison / De	lebuger	
Done	😑 Ready 🛛 🍪 Run mode	CAP NUM SCRL ,

Zamykamy niepotrzebne okna, zostawiając tylko te na poniższym rysunku. Na koniec zamykamy GUI Octave.

Uruchamiamy ponownie GUI Octave. Tym razem nie ma komunikatu o błędzie. Największe okno to okno z linią komend Octave. W oknie Octave "Current Directory" widzimy zawartość bieżącego katalogu.

×				- GUI O	ctave			-	
File Edit View	Help								
i 📤 🖬 l 🕆 🗅 🖡		2	1 1 1 1 1	🝸 🎯 🛛 C:\Program Files (x86)\G	JIOctave\Work	iz 👂 😨	9 ₌		
Courter Directory	Size	o x V Date	<pre>ONU Octave, version 3.6. Copyright (2 033 John b This is free software; so Three is ABSOUTELY NO %E FITNESS FOR A PARTICULAR Octave was configured for Additional information at Decase contribute if you For more information, vir Read http://www.octave.or For information about che - Use 'pkg list' to see - MSYS shell available - Graphics backend: gnup >> >></pre>	2. Eaton and others. the the source code for constraints REARDIT: not even for MER PURPOSE. For details, t: "1686-pc-mingw32". Nout Octave is available of find this software useful ith http://www.octave.org. gybugs.html to learn how ngmes from previous version a list of installed packs (c)\software\OCTAVE-1.4\mm) lot.	<pre>yying conditions. HANTABILITY or pe 'warranty'. at <u>http://www.cotave.org</u>.</pre>		Per parate	(45 - 84	
Done						- Reauly	w nun mode	OAP NC	IM SURE

Najłatwiej można się dostać do bieżącego katalogu, klikając w oknie Current Directory prawym przyciskiem myszy i wybierając "Locate on Disk".

20			
File Edit Vie	ew Help		
i 📤 🖬 🕼 🖻	0 mail	d 🖉 🎤 🗖 🗖	•
		GNU Octave, version	3.6.4
💊 🤪 🍩 🚄		Copyright (C) 2013 J	ohn W. Eat
	~	There is ABSOLUTELY	NO WARRANT
Name	Size Date	FITNESS FOR A PARTIC	ULAR PURPO
Jan 1997 - 1997		Octave was configure	d for "i68
-			about 0
	New Folder		about of
	Open	Enter	you find
	Run File		
	Open as Text		.org/bug
	Load		changes :
	Create Zip File		see a lis
	Extract		le (C:\So
	Compare Sele	cted Files/Folders	muplot.
	Compare Agai	inst	
	Rename	F2	
	Duplicate		
	Delete	Del	
	Cut	Ctrl+X	
	Сору	Ctrl+C	
Curre	Paste	Ctrl+V	
Done	Locate on Dig	6.	
L		\$	

Otworzy się okno eksploratora. Można teraz plik z programem mrowkaGo.m skopiować do bieżącego katalogu i rozpocząć przygodę z mrówką.



Wpiszmy w linii komend jakieś polecenie, na przykład:

>> mrowkaGo('FrFlFfF')

Po wciśnięciu Enter zobaczymy obrazek przedstawiający ślad mrówki.

🚈 - GUI Octave				_								 	 	 		-	P	83
File Edit View	Help				Figu	ire 1									0		23	
1 📤 🖬 l 🏦 🗈	0 6	216	J # 🖉 💼 🛛	-	12	; #		0 6	2 1	\$?								
			>> mrowkaGo('FrFlFfF')	1														
🤝 🧉 🍩 🚄			~															
		•																
Name	Size	Date																
J																		
퉬 IFS		2012					L									-		
🍌 dynamika		2012																
🍌 fraktale		2012					+		-		-					-		
🍌 mrowka		2013																
🍌 mrowka 20 I		2013-					+									-		
🍌 stat		2012																
mrowkaGo.m	4 KB	2013-					F				<u> </u>	 _	_	 _		-		
							L									_		
											×	101	102					
							L				4		2					
<		•																
Current Direct	Work	space												 				
Done	1007 - 10A	105		3.62	2081	, -0.2	00277											RL

Kolejne polecenia wpisujemy w ostatniej linii okna zawierającego linie komend, po znaku zachęty >>. Tylko ostatnia linia jest aktywna, pozostałe linie dają jedynie informację o tym, jakie polecenia wpisywaliśmy wcześniej.

Dużą wygodę i oszczędność czasu daje użycie strzałki w górę (\uparrow) na klawiaturze. Jednokrotne wciśnięcie pozwala na powrót do poprzednio wpisanego polecenia w bieżącej linii komend. Daje to możliwość dokonania modyfikacji polecenia bez konieczności przepisywania całego tekstu. Szczególnie przydaje się to podczas przyrostowego pisania polecenia dla mrówki.

$Dodatek \ C - Octave \ \textbf{-} \ edytor \ tekstu$

Aby skorzystać z wbudowanego edytora plików tekstowych, musi być aktywny widok okna edytora. Jeżeli nie jest, uaktywniamy go wybierając z menu View "Toolbars and Docking Windows" - > "Editor/Debugger":

File Edit	View	Help				
8 8 18	✓ ≦	tatus Bar				
Current Direct	Ī	oolbars a	nd Doc	ws 🕨	~	Standard
s s s	4	pplication	n Look S	•	× ×	Current Directory Workspace
Name		Size	Date		~	Command History Variable Editor
mrowkaGo	o	5 KB	2013·			Documentation
mrowkaGo	o.m	5 KB	2013-			Comparison Tool
repeat.m		1 KB	2013.			Editor / Debyger
s.m		1 KB	2013			Customize

Okno edytora najlepiej "odczepić" od okna Octave, dwukrotnie klikając w belkę edytora lewym przyciskiem myszy:

2			- GUI Octave
File Edit View	Help		
🔁 🖬 l 🏦 🗈 🕻	010	20	🖋 🥖 🔄 🔄 👱 🖉
		ч ×	»>
🤝 😜 🛸 🚄			
		~	
Name	Size	Date	Editor / Debuger
퉬			File Edit Search Cell View Debug Helo
mrowkaGo	5 KB	2013-	
mrowkaGo.m	5 KB	2013	
repeat.m	1 KB	2013	+= = = 1.0 • + ÷ 1.1 • × × × × × × × × × × × × × × ×
🥘 s.m	1 KB	2013-	
			1 % Autor: Jarosław Drapała
			2 % Akademia Młodych Uczonych i Artystów we Wrocławiu
			3 % 7 wrzesień 2013
			4 % Program powstał w ramach projektu "Język maszyn", którego
			5 % upowszechnienie umięjętności programowania wsrod dzieci 1
			7 % stan mrowki [polozenie x; polozenie v; orientacja (kat); c
			8
			9 function mrowkaGo(kod, tryb, stanpocz)
			10
			11 $n = \text{length}(\text{kod});$
			dl = 1
			14
			15 deltaL = pi / 2;
			<pre>16 deltaP = deltaL;</pre>
			17
	1.02 -		18 If exist('stanpocz')
Curre	cs dur Co	omm	19 - 11 Size(stanpocz,1) < Size(stanpocz,2)
Des de			<pre>20 imrowka(:,1) = [stanpocz'; 0; di; deital; deital;;</pre>

Dodatek D - mrowkaGo - jak zobaczyć mrówkę

Jeżeli z jakichś względów chcemy zobaczyć, gdzie i w jakim stanie znajduje się mrówka po wykonaniu rozkazu, możemy skorzystać z trybu 'on' mrówki. Poniższe dwa obrazki ilustrują sposób użycia tego trybu.



Dodatek E – Octave - techniczne sztuczki

Czasem chcemy podać mrówce, jako kąt obrotu lub długość kroku, ułamek o długim rozwinięciu dziesiętnym, np. 2/7. Problem polega na tym, jak zrobić z liczby ciąg znaków, który akceptowałaby mrówka. Posłużyć się można funkcją num2str:

```
>> num2str(300/7)
```

W odpowiedzi dostaniemy:

ans = 42.857

Jeżeli interesuje nas większa precyzja (więcej liczb po przecinku), dodajemy parametr określający wymaganą liczbę cyfr znaczących:

>> num2str(300/7,12)

Tym razem otrzymamy:

ans = 42.8571428571429

Możemy to wykorzystać na przykład tak:

>> rozkaz = ['^' num2str(300/7,12) 'F1F']
>> mrowkaGo(rozkaz)