

Počítačové algebraické systémy a jejich aplikace ve fyzice

Pavla Bérešová, Mendelovo gymnázium Opava
Pavla.Beresova@seznam.cz

Daniel Hnyk, 1. české gymnázium Karlovy Vary
hnykda@gmail.com

Jiří Jaskowiec, Wichterlovo gymnázium
jirijaskowiec@seznam.cz

Marcel Rodák, Mendelovo gymnázium Opava
rodakm@seznam.cz

Lukáš Vacek, Gymnázium Teplice
luk6@atlas.cz

Abstrakt:

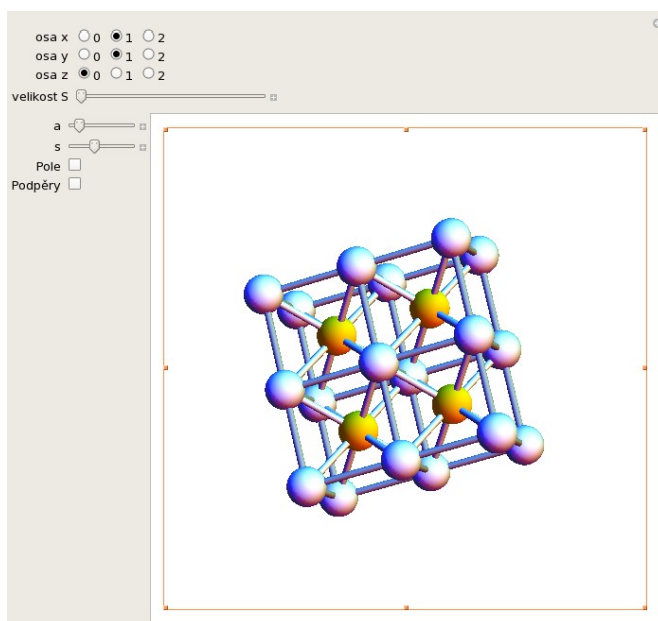
Cílem projektu bylo získat empirické zkušenosti a prohloubit tak naše znalosti v oboru algebraických systémů, ale také zlepšení programátorských dovedností samotných. Náš cíl se povedl a dokázali jsme vytvořit několik algebraických řešení založených na fyzikálních a matematických problémech.

Úvod

Pro prozkoumávání dané problematiky nám byly poskytnuty počítače s operačním systémem Linux s nainstalovaným programem Wolfram Mathematica v 8.04, tedy v jeho současně nejaktuálnější verzi. Zadáli jsme si různé fyzikální a matematické příklady, které jsme se snažili vyřešit.

CAS

Pod zkratkou CAS (Computer Algebra System), je rozuměna široká škála programů, které řeší algebraické příklady. Mívají povětšinou vlastní programovací jazyky. Dnes se vyskytuje na počítačích, kalkulačkách i ve smartphonech. Uživatel ocení například funkci pro vykreslování grafů ve 2D i 3D, řešení složitých rovnic



a rovnic s parametrem. Mezi programy CAS řadíme Wolfram Mathematica, Maxima a Microsoft Mathematics. Jako typická ukázka programu pro numerické počty je Matlab.

Microsoft Mathematics

Jednoduchá aplikace, uživatelsky přívětivá. Není vyžadováno programování, ochudí nás ale o některé zajímavé funkce. Microsoft ji vyvíjí hlavně za účelem velkého zjednodušení a snaží se nalákat i zajímavým interfacem Ribbon. Je zdarma.

WolframAlpha

WolframAlpha je webový nástroj, který se snaží odpovídat na přímé dotazy. Program pracuje na základě programu Mathematica, tedy rovněž práce s algebraickými systémy. Po předložení požadavku vyhledá všechny podstatné informace. Služba je v základu ještě zdarma, ale pokud budete zadávat časově náročnější úlohy a nebo očekáváte funkce programu Mathematica, budete si muset zakoupit rozšíření. Neslouží však pouze k výpočtům a vykreslování grafů, ale slouží i k praktickým otázkám. V porovnání s Wolfram Mathematicou je graficky přehlednější a nevyžaduje znalost programování.

The screenshot shows the WolframAlpha interface. At the top, the logo 'WolframAlpha' is displayed with the tagline 'computational knowledge engine'. Below the logo is a search bar containing the text 'Where am I?'. To the left of the search bar are navigation icons and links for 'Examples' and 'Random'. Below the search bar is a sidebar with 'Favorites', 'History', 'Preferences', 'Downloads', 'Uploads', and 'Account'. Below the sidebar is a 'Related Queries' section with links to 'weather one year ago', 'youtube.com', 'live.com', and 'site rank facebook'. The main content area shows the input 'current geoIP location' and the resulting IP address information. The IP address section includes a table with IPv4 (147.32.6.10) and IPv6 (short version) (::ffff:9320:60a) addresses. Below this is the IP address registrant information, including a table with name (Czech Technical University), location (Prague, Hlavní město Praha, Czech Republic), and coordinates (50° 4' 48" North, 14° 25' 48" East). At the bottom of the page, there are links for 'Source information' and 'Download page'.

WolframAlpha™ computational knowledge engine

Where am I?

Examples Random

Favorites
History
Preferences
Downloads
Uploads
Account

Related Queries

- weather one year ago
- youtube.com
- live.com
- site rank facebook

Input interpretation:
current geoIP location

IP address: Full IPv6

IPv4	147.32.6.10
IPv6 (short version)	::ffff:9320:60a

(as seen by WolframAlpha)

IP address registrant: Show map More

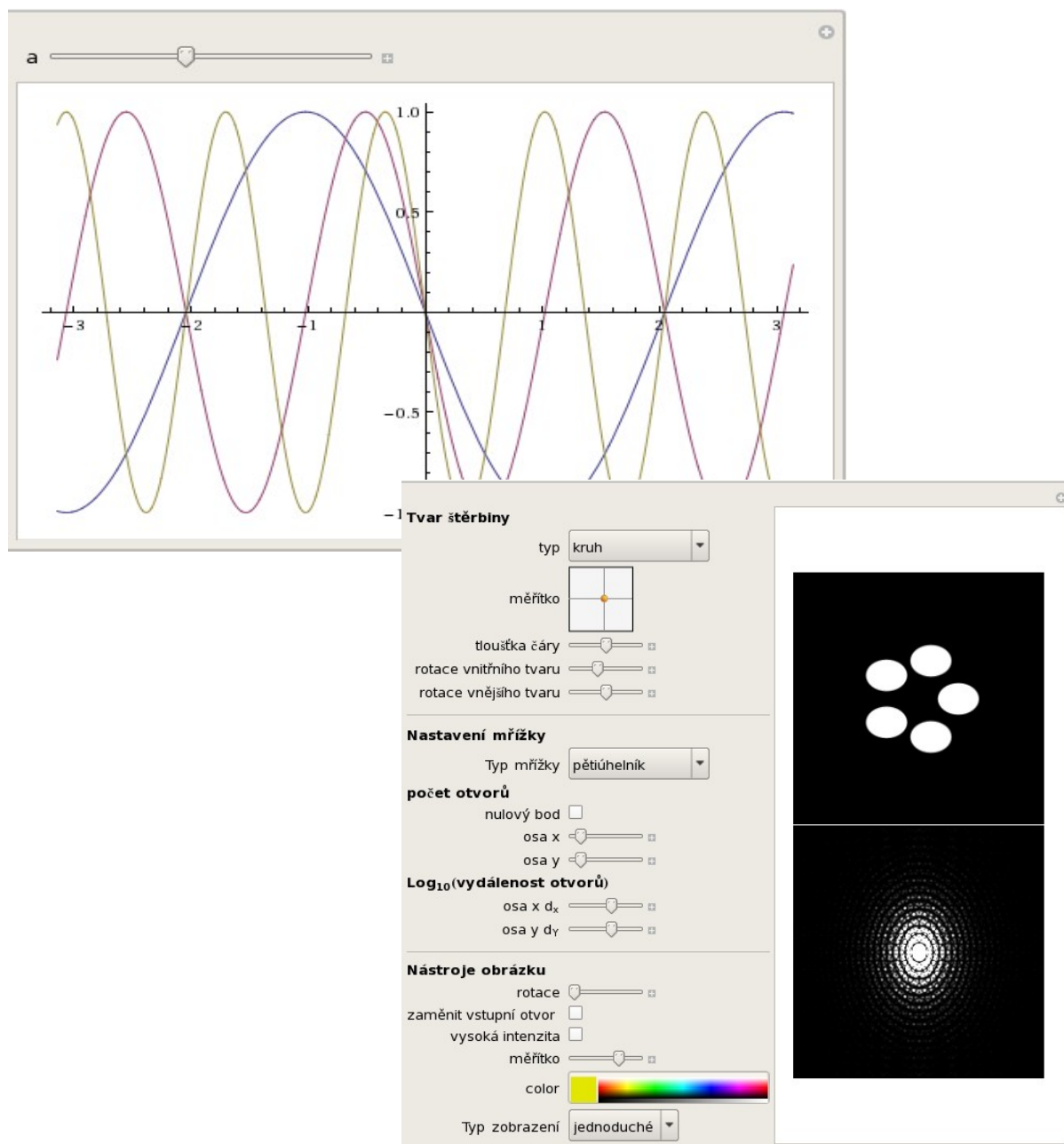
name	Czech Technical University
location	Prague, Hlavní město Praha, Czech Republic
coordinates	50° 4' 48" North 14° 25' 48" East

Satellite image »

Computed by Wolfram Mathematica Source information » Download page

Mathematica

Mathematica byla vytvořena Stephenem Wolframem v roce 1988 a následně vylepšována týmem matematiků a programátorů pod jeho vedením. Zadávat můžeme ve 3 formách: v programovacím jazyku programu Mathematica; Free-form input, který pošle zadání na serverový počítač Wolframu a vyřeší ho vzdáleně, příkaz nemusí být v programovacím jazyku Mathematici; WolframAlpha query, který předá požadavek webové aplikaci WolframAlpha a zobrazí výsledek z ní, navíc oproti Free-form inputu umí odpovídat na praktické otázky.



Možnosti využití

Daný miniprojekt nám dal cenné zkušenosti v programu Mathematica, které můžeme využít nejen v dalším studiu, ale i při řešení dalších matematických a fyzikálních problémů.

Poděkování

Chtěli bychom poděkovat zejména našemu supervizorovi Dr. Ing. Milanu Šiňorovi za vlídný a přátelský přístup, Ing. Vojtěchu Svobodovi, CSc. za organizaci a vlastně celému týmu TV@FJFI za možnost zapojit se do této akce.

Reference:

[1] Wolfram, S.: *The Mathematica Book* Wolfram Media, Inc. a The Press Syndicate of the University of Cambridge 1999 (4. vydání)