

ВОЗМОЖНОСТИ ПАКЕТА ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ WOLFRAM МАТЕМАТИКА НА МИКРОПРОЦЕССОРЕ RASPBERRY PI

Мамбетисаев С.Н., Рыбина А.А., ст.гр.Т2-1-12, к.т.н. Кошоева Б.Б.
КГТУ им. Раззакова
E-mail: alla200294@mail.ru

В работе рассматриваются основные характеристики **RASPBERRY PI** и возможности программы **WOLFRAM MATHEMATICA**.

Описание

Миниатюрный ПК **Raspberry Pi Model B** (рис.1) на базе ARM процессора обладает основными характеристиками полноценного компьютера: • 512 мегабайт оперативной памяти, • два порта USB • разъем HDMI.



Рис.1. Архитектура Raspberry Pi

Отличительные особенности: • Мини-компьютер работает на базе Linux. • Воспроизводит Full HD видео 1080. • Основу Raspberry Pi Model B составляет система на чипе (SoC) Broadcom BCM2835 с процессором ARM1176JZFS (частота 700 МГц) и видеоускорителем VideoCore IV, поддерживающим Full HD-разрешение. • Объем ОЗУ составляет 512 МБ. • Размер платы составляет 85,6 x 54,0 x 17 мм. • Raspberry Pi оснащен комpositным видеовыходом RCA и HDMI для подключения к монитору, а также 3,5-миллиметровым разъемом для подключения настольной аудио-системы или наушников. • Системным накопителем являются карты

памяти SD/MMC с предустановленной ОС Linux. • Потребляемая мощность Raspberry Pi составляет всего 3,5 Вт.

Технические характеристики: • UART. • Slot для карт памяти SD/MMC/SDIO. • Разъем HDMI. • Audio разъем: 3.5mm stereo jack. • Композитный видеовыход. • 2x USB 2.0 (J10: модель B). • 10/100Mb RJ45 Ethernet. • ~16 портов ввода/вывода (3.3v), интерфейсы I2C и SPI и интерфейс ARM JTAG. • интерфейс DSI interface. • интерфейс MIPI CSI.

Возможности Raspberry Pi достаточно велики, можно создавать различные проекты, такие как медиацентр, видеонаблюдение и работать с различными программными приложениями. В статье рассматриваются возможности пакета Wolfram Mathematica.

Wolfram Mathematica

Тип	Система компьютерной алгебры
Разработчик	Wolfram Research
Операционная система	Microsoft Windows, Mac OS X, Linux
Последняя версия	9.0.1 (2 февраля 2013)
Лицензия	Проприетарное программное обеспечение, коммерческая
Сайт	wolfram.com/mathematica/

Mathematica — система компьютерной алгебры, используемая во многих научных, инженерных, математических и компьютерных областях. Изначально система была придумана Стивеном Вольфрамом, в настоящее время разрабатывается компанией Wolfram Research.

Возможности Wolfram Mathematica

- Аналитические преобразования
- Решение систем полиномиальных и тригонометрических уравнений и неравенств, а также трансцендентных уравнений, сводящихся к ним.
- Решение рекуррентных уравнений.
- Упрощение выражения.
- Нахождение пределов.

```
Limit[(1 + 1/n)^n, n -> Infinity]
```

- Интегрирование и дифференцирование функций.

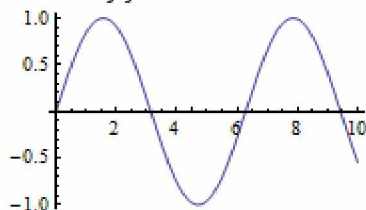
```
Integrate[Cos[x], {x, 0, pi/2}]
```

- Нахождение конечных и бесконечных сумм и произведений.

```
0.70710678118654752440084436210484903928483593768847
```

- Решение систем уравнений.
- Нахождение сумм и произведений.
- Решение дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных.
- Полиномиальная интерполяция функции от произвольного числа аргументов по набору известных значений.
- Теория чисел
- Определение простого числа по его порядковому номеру, определение количества простых чисел, не превосходящих данное.
- Дискретное преобразование Фурье
- Разложение числа на простые множители, нахождение НОД и НОК.
- Линейная алгебра
- Операции с матрицами: сложение, умножение, нахождение обратной матрицы, умножение на вектор, вычисление экспоненты, получение определителя.

```
mat = {{1, 2, 3}, {4, 5, 6}, {7, 8, 9}}
```



```
datapts = Table[x + RandomReal[{-4, 4}], {x, 0, 20}];
ListPlot[datapts]
```

```
Sum[1./n^2, {n, 1, 100}]
```

- Решение дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных.
- Преобразования Фурье и Лапласа, а также Z-преобразование
- Преобразование функции в ряд Тейлора, операции с рядами Тейлора: сложение, умножение, композиция, получение обратной функции и т. д.
- Вейвлет-анализ
- Численные расчёты
- Вычисление значений функций, в том числе специальных, с произвольной точностью.

```
N[Sin[pi/4], 50]
```

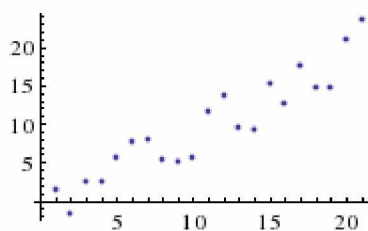
```
{{1, 2, 3}, {4, 5, 6}, {7, 8, 9}}
```

```
mat // MatrixForm
```

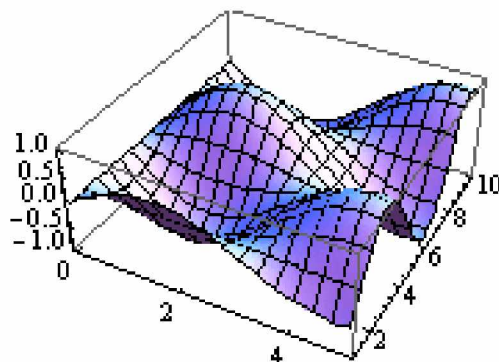
$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

- Поиск собственных значений и собственных векторов.
- Графика и звук
- Построение графиков функций, в том числе параметрических кривых и поверхностей.

```
Plot[Sin[x], {x, 0, 10}]
```



```
Plot3D[Sin[x] Cos[y], {x, 0, 5}, {y, 1, 10}]
```



- Построение геометрических фигур: ломаных, кругов, прямоугольников, и т. д.
- Воспроизведение звука, график которого задаётся аналитической функцией или набором точек.
- Импорт и экспорт графики во многих растровых и векторных форматах, а также звука.
- Построение и манипулирование графами.
- Разработка программного обеспечения
- Автоматическое генерирование C кода и его компоновка.
- Автоматическое преобразование компилируемых программ системы Mathematica в C код для автономного или интегрированного использования.
- Использование SymbolicC для создания, обработки и оптимизации C кода.
- Интеграция внешних динамических библиотек
- Поддержка CUDA и OpenCL.

Кроме того, Mathematica — это интерпретируемый язык функционального программирования. Можно сказать, что система Mathematica написана на языке Mathematica, хотя некоторые функции, особенно относящиеся к линейной алгебре, в целях оптимизации были написаны на языке C.

Mathematica поддерживает и процедурное программирование с применением стандартных операторов управления выполнением программы (циклы и условные переходы), и объектно-ориентированный подход. Mathematica допускает отложенные вычисления. Также в систему Mathematica можно задавать правила работы с теми или иными выражениями.

Расширения Mathematica

Mathematica имеет дополнительные расширенные возможности при решении различных математических, физических и других задач. Используя следующие функции:

AceFEM — среда для решения физических и математических задач методом конечных элементов.

AceGen — система автоматической генерации и оптимизации кода.

Analog Insydes — пакет для моделирования, анализа и создания электрических схем.

BEST Viewpoints — программа для получения определённой информации из набора данных.

Derivatives Expert — анализ ценных бумаг и деривативов.

Experimental Data Analyst — обработка экспериментальных данных, определение параметров зависимостей, оценка ошибок.

Fuzzy Logic — набор инструментов для создания, модификации и визуализации нечётких множеств, а также систем основанных на нечёткой логике.

Geometrica — геометрическая энциклопедия с возможностями точного построения геометрических объектов и проверки утверждений.

Geometry Expressions — расширение для символьной геометрии.

Global Optimization — глобальная оптимизация нелинейных функций.

KNITRO for Mathematica — решение задач крупномасштабной нелинейной оптимизации.

LensLab — пакет для трассировки лучей, рендеринга и анализа оптических систем.

LinkageDesigner — пакет виртуального макетирования связей.

machine learning framework — построение точных моделей по наборам данных и т.д.

Литература

1. Programming the Raspberry Pi-Simon Monk, 2013, The McGraw-Hill Companies
2. Mathematica 7 самоучитель-Я.Шмидский, 2009
3. Wolfram S."Mathematica" A System for doing mathematics by computer.-Adisson-Wesley Publishing Company, 1991
4. Воробьев Е.М. Введение в систему "Mathematica".-М.: "Финансы и статистика", 1998
5. Дьяконов В.П. Системы символьной математики Mathematica 2 и 3.-М.:СК ПРЕСС, 1998