developers.

5. Clement Escoffier. Building Reactive Microservices in Java.

## МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КАЛЬКУЛЯТОР

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники г. Минск, Республика Беларусь

## Ковбаса Г.А.

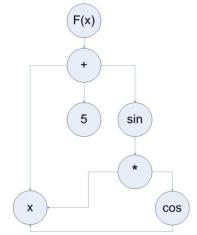
Ковальчук А.М. – старший преподаватель

Проводя обзор аналогов, наиболее широкораспространенными программными продуктами, занимающимися символьными и численными вычислениями, являются СКА – системы компьютерной алгебры, такие как AXIOM, Maxima, Reduce и более простые Derive, MathCAD, Maple, Mathematica-2.1, WolframAlpha.

Преимущество СКА – в полноте представленных операций, возможности составления пользователем своих собственных алгоритмов большой вычислительной мощности, подходящей для выполнения расчетов в высокоточных исследованиях и широкой представленности на рынке.

С другой стороны, недостатками таких программ являются их высокая стоимость, необходимость соединения с интернетом, повышенные требования к системе компьютера (процессор: Intel Pentium Dual-Core или эквивалентный; дисковое пространство: 14 GB; оперативная память (RAM): рекомендовано 2 GB+ - для Mathematica, процессор: частота 1 GHz или выше; дисковое пространство: 4 GB; оперативная память (RAM): 4 GB+ - для Maple 2018), длительное усвоение навыков работы и т.п.

Системы компьютерной алгебры, в большинстве своем, базируются на древовидных структурах данных, традиционно характерных для языков, реализующих парадигму функционального программирования, каким, к примеру, является Lisp. В моей программе на основе введенного пользователем выражения, путем



последовательного считывания элементов строки, создается объект класса дерева выражений. Данное дерево представляет собой усовершенствованное В-дерево (сбалансированное, сильноветвистое дерево), узлы которого могут быть двух видов: узлы суммы и узлы произведения (рисунок 1).

Корень дерева представляет собой сумму всех последующих операций. Данное представление обоснованно тем, что любую математическую операцию можно представить в виде суперпозиции этих двух операций над некоторыми величинами. К примеру, операция вычитания является операцией сложения двух величин, одна из которых имеет отрицательный коэффициент.

Поиск в дереве и его анализ на зависимость функций от некоторой другой функции или переменной проводятся за меньшее время, чем в стандартном бинарном дереве поиска, т.к. доступ к любому элементу суперпозиции выражения можно получить из корневого узла, и у каждого узла-потомка может быть несколько узлов-предков. Таким образом, алгоритмы интегрирования, дифференцирования и вычисления значения будут производиться быстрее.

Рисунок 1 – Схема дерева выражения

Поэтому, в сравнении с рассмотренными аналогами, достоинствами моей разработки являются низкие системные требования (процессор: 0.233 GHz или выше; свободное пространство на диске: 100 MB; оперативная память (RAM): 64 Мб RAM или выше), портативность, отсутствие необходимости подключения к сети интернет, наличие базовых возможностей символьных вычислений, достаточных для использования в качестве вспомогательного средства для учебы и домашнего пользования.

Программа имеет удобный пользовательский, с необходимыми пунктами меню, интерфейс на базе Windowsforms. В программе выполняются следующие действия: работа с дифференциалами, основными пределами и интегралами, а также построение графиков функций одной переменной. Предусмотрена операция отмены последних действий и сохранение промежуточных пользовательских вычислений.

Для реализации приложения используется объектно-ориентированный язык программирования C++, среда разработки MicrosoftVisualStudio 2015, OC Windows7.

Список использованных источников:

- 1.Страуструп, Б. Программирование: принципы и практика использования C++ / Б. Страуструп : пер. с англ. M. : OOO "И.Д. Вильяме", 2011. 1248 с.: ил..
- 2.Тан, К.Ш. Символьный С++: Введение в компьютерную алгебру с использованием объектно-ориентированного программирования / К. Тан, В. Стиб, И. Харди: пер. со 2-го англ. изд. М.: Мир, 2001. —622с, ил.
  - 3. Дэвенпорт, Дж. Компьютерная алгебра / Дж. Дэвенпорт, И. Сирэ, Э. Турнье. М.: Мир, 1991. 352 с.
- 4. Wikipedia[электронный ресурс]— Режим доступа <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/K-мерное\_деревою">https://ru.wikipedia.org/wiki/K-мерное\_деревою</a> Дата доступа 05.11.2017

- 5. Wikipedia[электронный ресурс]— Режим доступа https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/system.string(v=vs.110).aspx—Дата доступа 05.11.2017
- 6. Wikipedia[электронный ресурс].— Режим доступа https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/6sh2ey19(v=vs.110).aspx— Дата доступа 05.11.2017

## «УМНАЯ» ТЕПЛИЦА НА БАЗЕ КОНТРОЛЛЕРА ARDUINO UNO

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники г. Минск, Республика Беларусь

Гук В.А.

Луцик Ю.А. – к.т.н.. доцент

Использование микроконтроллерных устройств в повседневной жизни позволяет автоматизировать многие повседневные задачи. К числу таких задач относится контроль за состоянием параметров внутреннего микроклимата теплицы.

Известно, что рост растений и качество плодов зависит от таких показателей, как влажность и температура воздуха и почвы. Для более точного контроля за факторами, влияющими на условия окружающей среды (например, в теплице) в работе была предпринята попытка создать устройство, которое без вмешательства человека следит за климатическим состоянием в теплице. К таким факторам относятся: температура и влажность воздуха и почвы.

В ходе выполнения данной работы был собран прототип теплицы. Контроль за указанными выше факторами в ней осуществляется программно с помощью микроконтроллера семейства Atmega на базе которого реализована плата Arduino UNO, а также датчиков DHT-11 (DHT-22, BMP180), LM35 (DS18B20) для определения влажности и температуры воздуха и почвы. Использованные датчики представлены на рисунке 1:





Рис. 1 - Датчики DHT-11 и LM35

Для визуального контроля регистрируемых датчиками показаний используется, семи сегментный индикатор. Модификация режима работы устройства осуществляется с помощью кнопок и отображается на LCD-дисплее.

В программном модуле предусмотрена возможность подключения различных датчиков температуры (влажности). Это расширяет возможности устройства и позволяет получать более точную информацию. Ниже приведен фрагмент кода для получения информации с 3 видов датчиков.

```
switch (sens_temp) {// Анализ с какого датчика получена температура case 1: tft.print(temp,1); break; // Вывод значение temp из датчика DHT** case 2: tft.print(Temperature/10.,1); break; // Выводзначение Temperature издатчикаВМР180 case 3: tft.print(Celsius/16.0,1); // Вывод значения температуры из датчика DS18B20
```

Реализация данного проекта была выполнена в среде программирования ArduinoIDE на языке Си. Управляющая программа занимает 27% оперативной памяти контроллера, в связи с этим могут быть расширены функциональные возможности разработанного устройства (например, добавлены датчики позволяющие контролировать уровень освещенности и др.). А также планируется подключать к устройству накопитель на SD флеш-карте для регистрации и хранении информации о климатических показателях.



Рис. 2 – Макет резервуара

В разработанном устройстве предусмотрен режим изменение температуры почвы путем подачи