

Министерство образования Республики Беларусь

Белорусский национальный технический университет

Факультет информационных технологий и робототехники



Материалы

Международной научно - технической конференции
*«Информационные технологии в технических,
политических и социально-экономических
системах»*

Электронный учебный материал

Минск 2018

Издание включает материалы Международной научно-технической конференции «Информационные технологии в технических, политических и социально-экономических системах» по следующим секциям: «Программное и аппаратное обеспечение информационных технологий» и «Технологии проектирования и управления технической информацией».

Белорусский национальный технический университет.
Факультет информационных технологий и робототехники.
Ул. Б.Хмельницкого, 9, г. Минск, Республика Беларусь
Тел.: (017) 292-71-53
E-mail: fitr@bntu.by
<http://www.bntu.by/fitr.html>
Регистрационный № БНТУ/ФИТР 47-28.2018

Секция «Программное и аппаратное обеспечение информационных технологий»

- РАЗНОРОДНЫЙ БЛОЧНО-ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ УЧИТЫВАЕТ ОСОБЕННОСТИ МНОГОЯДЕРНОЙ АРХИТЕКТУРЫ..... 6**
Прихожий А.А., Карасик О.Н.
- ДИНАМИЧЕСКИЕ БИБЛИОТЕКИ И ВИРТУАЛЬНАЯ ПАМЯТЬ ПРОЦЕССА..... 8**
Разоренов Н.А.
- ПОЛУЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАРТ ГЛУБИН ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ..... 9**
Довнар С.С., Гурский Н.Н.
- ДВУХУРОВНЕВОЕ СЖАТИЕ ТЕКСТОВЫХ ДАННЫХ В БАЗЕ ДАННЫХ10**
Куприянов А.Б., Усович В.А.
- ФОРМИРОВАНИЕ КОМАНД ПРОГРАММИСТОВ С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ К ТЕХНОЛОГИЯМ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТОВ..... 11**
Прихожий А.А., Ждановский А.М.
- ВОЗМОЖНОСТИ БИБЛИОТЕКИ TINCAN.NET..... 12**
Игнатюк В.С., Попова Ю.Б.
- ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ И ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПРАВООХРАНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ..... 13**
Поплавская Л.А.
- ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА «ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИКА OMRON» В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ14**
Юденков В.С.
- МОДЕЛЬ ДИНАМИЧЕСКОГО ГАСИТЕЛЯ..... 15**
Джилавдари И.З., Сидорик В.В.
- ВЫБАР КОЛЕРНАЙ МАДЭЛІ Ў ЗАДАЧАХ РАСПАЗНАВАННЯ ВОБРАЗАЎ..... 16**
Будкоўскі Г.Л., Прыхожы А.А.

<u>РАСПАРАЛЛЕЛИВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВИДЕО-КОДИРОВАНИЯ</u>	17
Савчук Ю.И., Прихожий А.А.	
<u>ПРИМЕНЕНИЕ ДИАГРАММ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ</u>	18
Прихожий А.А., Романович Е.М.	
<u>ВИДЫ АДАПТИВНОСТИ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ</u>	19
Левшунов С. А., Попова Ю.Б.	
<u>МЕТОДОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ СКАНИРОВАНИЕМ С ПОМОЩЬЮ ЛАЗЕРА</u>	20
Стальцова Е.А., Гурский Н.Н.	
<u>ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ</u>	21
Кармызов А.С., Скудняков Ю.А., Гурский Н.Н.	
<u>КИНЕМАТИЧЕСКИЕ СХЕМЫ МАНИПУЛЯТОРОВ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА</u>	22
Гурский Н.Н., Безручко А.Н., Скачек В.А., Скачек А.В.	
<u>СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ</u>	23
Коледа К.В., Скудняков Ю.А., Гурский Н.Н.	
<u>АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОННЫХ ЧАСОВ</u>	24
Шпилевский В.В., Скудняков Ю.А., Гурский Н.Н.	
<u>ПЛАНИРОВАНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ</u>	25
Буйницкая Е.Э., Прихожий А.А.	
<u>ИНСТРУМЕНТ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕСТИРОВАНИЯ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ SELENIUM WEBDRIVER</u>	26
Середа П.В., Попова Ю.Б.	
<u>СИСТЕМА МОБИЛЬНОЙ ТОРГОВЛИ</u>	27
Аксенчик Е., Гурский Н.Н., Скудняков Ю.А.	
<u>ТЕХНОЛОГИЯ BLOKCHAIN В ЛОГИСТИКЕ</u>	28
Машканцев К.В., Гурский Н.Н., Скудняков Ю.А.	

**СУЩНОСТЬ И НЕОБХОДИМОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ 29**

Кобрин Р.С., Гурский Н.Н., Скудняков Ю.А.

**ИГРОВОЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЮ ДЕТЕЙ И
ПОДРОСТКОВ..... 30**

Савенко А.Г.

**ЦЕЛЕОРИЕНТИРОВАННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ..... 31**

Савенко А.Г.

УДК 004.4

РАЗНОРОДНЫЙ БЛОЧНО-ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ УЧИТЫВАЕТ ОСОБЕННОСТИ МНОГОЯДЕРНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Прихожий А.А., Карасик О.Н.

Белорусский национальный технический университет

Алгоритм Флойда-Уоршелла решает задачу поиска кратчайших путей между всеми парами вершин взвешенного графа, однако не ориентирован на параллельную реализацию и эффективное использование иерархической памяти многоядерной системы. Задача о кратчайших путях широко применяется для решения реальных научно-технических задач, включая область искусственного интеллекта, компьютерных сетей, микроэлектроники и многих других, однако время ее решения алгоритмом Флойда-Уоршелла становится нереально большим для больших размеров графов. Вследствие этого в работе [1] предлагается блочный алгоритм, а в работе [2] – разнородный блочный алгоритм решения этой задачи.

Псевдокод блочного алгоритма Флойда-Уоршелла показан на рис.1, где M – число блоков в строке матрицы кратчайших путей. Его функционирование описывается циклом, на каждой итерации которого выполняется упорядоченный однократный пересчет блоков алгоритмом *CalcBlock*. Разнородный блочный алгоритм различает четыре типа блоков ($D0$, $C1$, $C2$ и $U3$), реализуемых отдельными алгоритмами. Он ориентирован на параллельную реализацию на многоядерных системах. Все блоки $C1$ и $C2$ вычисляются взаимно параллельно, но последовательно с блоком типа $D0$. Блоки $U3$ также вычисляются взаимно параллельно, но последовательно с блоками $C1$ и $C2$. Всего блочный алгоритм вычисляет M^3 блоков.

Для графа из 9600 вершин рис.2а описывает зависимость процессорного времени от размера блока для трех алгоритмов: блочно параллельного Флойда-Уоршелла $v0$ (сплошная), разнородного версии $v1$ (пунктирная) и разнородного версии $v2$ (штрих пунктирная). Версии $v1$ отличаются алгоритмами вычисления блоков $C1$, $C2$ и $U3$ и работой с кэш. Алгоритм $v1$ дает наименьшее время работы до 200 строк в блоке, с увеличением размера блока лучшим становится $v2$. Рис.2б показывает выигрыш в процентах одного алгоритма у другого при вариациях размера блока. При малых размерах $v1$ выигрывает у $v0$ до 16.8% и выигрывает у $v2$ до 26.3%. Рост размера блока резко меняет картину. Алгоритм $v2$ начинает выигрывать у $v1$ более 100% и выигрывать у $v0$ более 50%. Устойчивый тренд показывает ожидаемый дальнейший рост выигрыша для $v2$ с увеличением размера графа.

Табл.1 сравнивает для четырех размеров графа алгоритмы $v0$, $v1$ и $v2$ по наименьшему на размерах блока времени выполнения. Алгоритм $v1$ выиграл у $v0$ до 12.48% и выиграл у $v2$ до 16.58%, однако с ростом размера графа выигрыш $v1$ у $v2$ устойчиво падает, и $v2$ становится лучшим.

```

Algorithm Blocked_FW {
  for m=0...M-1 {
    CalBlock (Bm,m,Bm,m,Bm,m); // type D0
    for i=0...m-1 {
      CalBlock (Bi,m,Bi,m,Bm,m); // type C1
      CalBlock (Bm,i,Bm,m,Bm,i); // type C2
    };
    for i=m+1...M-1 {
      CalBlock (Bi,m,Bi,m,Bm,m); // type C1
      CalBlock (Bm,i,Bm,m,Bm,i); // type C2
    };
    for i=0...m-1 {
      for j=0...m-1
        CalBlock (Bi,j,Bi,m,Bm,j); // type U3
      for j=m+1...M-1
        CalBlock (Bi,j,Bi,m,Bm,j); // type U3
    };
    for i=m+1...M-1 {
      for j=0...m-1
        CalBlock (Bi,j,Bi,m,Bm,j); // type U3
      for j=m+1...M-1
        CalBlock (Bi,j,Bi,m,Bm,j); // type U3
    };
  };
}

```

Рисунок 1. Блочный алгоритм Флойда-Уоршелла

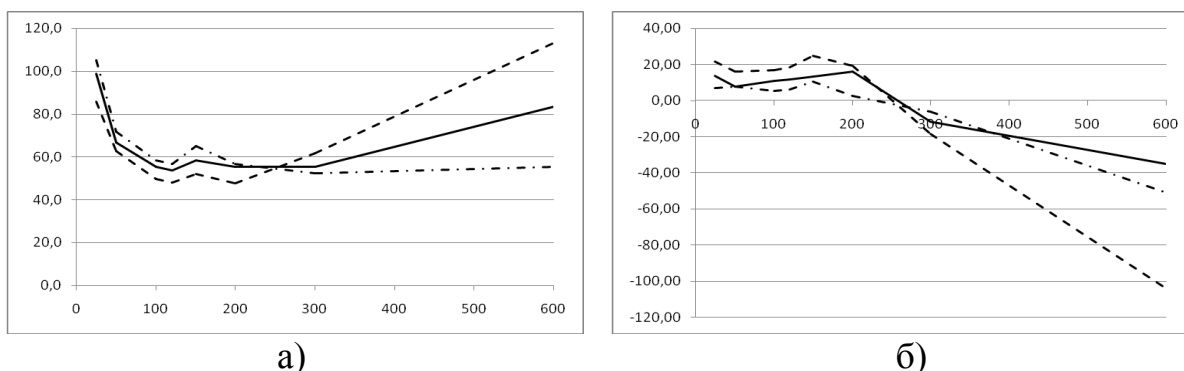


Рисунок 2. Зависимость а) времени выполнения и б) ускорения в % одного алгоритма по сравнению с другим от размера блока для графа 9600 вершин

Таблица 1. Сравнение наилучших результатов для трех алгоритмов и четырех размеров графа

Алгоритм	Без привязки потоков к процессорам				С привязкой потоков к процессорам			
	1200	2400	4800	9600	1200	2400	4800	9600
v0 (сек)	0.114	0.861	6.789	53.68	0.115	0.858	6.822	53.66
v1 (сек)	0.110	0.801	6.136	47.77	0.113	0.788	6.241	47.71
v2 (сек)	0.128	0.924	6.946	52.18	0.127	0.918	6.806	52.22
v0/v1	3.75%	7.55%	10.64%	12.37%	2.07%	8.99%	9.30%	12.48%
v2/v1	15.90%	15.36%	13.20%	9.22%	12.75%	16.58%	9.05%	9.46%

Литература

Venkataraman, G. A Blocked All-Pairs Shortest Paths Algorithm / G. Venkataraman, S. Sahni, S. Mukhopadhyaya // Journal of Experimental Algorithmics (JEA), Vol 8, 2003, pp. 857-874.

Прихожий, А.А. Разнородный блочный алгоритм поиска кратчайших путей между всеми парами вершин графа / А.А. Прихожий, О.Н. Карасик // Системный анализ и прикладная информатика, 2017, №3, с.68-75.

УДК 004.451

ДИНАМИЧЕСКИЕ БИБЛИОТЕКИ И ВИРТУАЛЬНАЯ ПАМЯТЬ ПРОЦЕССА

Разоренов Н.А.

Белорусский национальный технический университет

Рациональное использование вычислительного ресурса – памяти – является важным вопросом для разработчика программ. В памяти помещается код и данные программы, причем их объем имеет тенденцию к увеличению, а для Win32 App доступно менее 2Гб виртуальной памяти.

В работе рассматриваются особенности использования виртуальной памяти многомодульной программой с динамическими библиотеками (dll). Динамические библиотеки могут проецироваться в пространство процесса тремя способами: неявно, явно и отложенным способом [1].

Для неявного подключения библиотеки нужны lib-файл и заголовочный файл из проекта dll, которые подключются в exe-проекте директивой `#pragma comment(lib, "MyDll.lib")` и директивой `#include "MyDll.h"`.

Операция явной загрузки dll выполняется с помощью функции `LoadLibrary(L" MyDll.lib")` во время работы программы.

В операционной системе Windows на язык программирования VC++ были разработаны тестовые приложения и программа для получения карты памяти процесса, использования памяти, списка dll [2]. Форматы файлов для библиотек dll такие же, как для 32-битной и 64-битной Windows exe-файлов – Portable Executable (PE).

Исследование структуры файлов формата exe и dll выполнялось с помощью `dumpbin.exe`.

Анализ полученных данных показывает, что многомодульное приложение с динамической (явной) загрузкой dll обладает рядом преимуществ: меньший размер exe-файла, так как не требуется представление dll в таблице импорта; больший объем свободной виртуальной памяти, так как модули dll загружаются/выгружаются в/из памяти по мере необходимости. Но в вопросах рационального использования памяти необходимо учитывать гранулярность регионов (64Кб) и их размер, кратный размеру странице (4Кб).

Литература

1. Рихтер Дж. Windows для профессионалов: создание эффективных Win32 приложений с учетом специфики 64-разрядной версии Windows / Дж. Рихтер; – Пер. с англ. – 4-е изд. – СПб; Питер: М.: Издательско-торговый дом «Русская редакция», 2001. – 752 с.

2. Разоренов Н. А., Лабораторный практикум по системному программированию: Учебное издание. – Минск: БНТУ, 2013г – 94с.

УДК 004.4

ПОЛУЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАРТ ГЛУБИН ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Довнар С.С., Гурский Н.Н.

Белорусский национальный технический университет

Компьютерное зрение, обработка изображений, и машинное зрение — тесно связанные области. При детальном анализе может показаться, что это лишь разные названия одной и той же области. Чтобы не возникало путаницы, принято различать их как направления, сфокусированные на определённом предмете изучения.

Одна из задач компьютерного зрения и, в частности, его раздела стереозрения - процесс преобразования двух плоских изображений в трехмерную сцену с восстановлением информации о *глубине* каждой точки плоского изображения.

Зная информацию о глубине можно генерировать 3D модели ландшафта и других природных объектов для использования в различных приложениях, таких как виртуальная реальность, симуляция полета, робототехника. В частности, знание об удаленности точек изображения от реального прообраза позволяет делать захват опорных точек движущегося объекта. Захват координат опорных точек позволяет строить уникальные бесконтактные человеко-машинные интерфейсы, управление в которых осуществляется движениями пальцев рук или вообще жестов в пространстве на некотором удалении от стереокамеры.

На данный момент известны активные и пассивные методы восстановления информации о глубине реальной сцены. Пассивные методы, основаны на компьютерном зрении.

Для практически полного удаления шумов и повышения четкости границ объектов на карте глубины можно использовать сегментацию входного изображения. Это позволит находить карту глубины не для каждого конкретного пикселя изображения, а для набора сегментов-плоскостей изображения. В докладе рассматриваются некоторые практические решения задачи реконструкции пространственных объектов.

Литература

1. Форсайт Д. Компьютерное зрение. Современный подход / Д. Форсайт, Ж. Понс – Москва: Вильямс, 2004. – 928 с.
2. Васильев, К.К. Статистический анализ многомерных изображений / К.К. Васильев. – Ульяновск: УлГТУ, 2002. – 156 с.

УДК 004.42

ДВУХУРОВНЕВОЕ СЖАТИЕ ТЕКСТОВЫХ ДАННЫХ В БАЗЕ ДАННЫХ

Куприянов А.Б., Усович В.А.

Белорусский национальный технический университет

Базы данных широко применяются в системах автоматизированного формирования и обработки документов для хранения готовых документов или их фрагментов. При этом основная часть информации хранится в текстовом виде и имеет достаточно большой объем. Для уменьшения объема хранимой информации и ускорения ее передачи по сети целесообразно использовать словарный алгоритм сжатия, позволяющий получить коэффициент сжатия $K_{сж}=10$. Словарь языка служебных документов содержит примерно 3-4 тысячи слов, поэтому для кодирования слова достаточно 12 бит, что позволяет использовать двухбайтное кодирование слов с выделением 4 бит на служебную информацию, определяющую особенности написания слова (с заглавной буквы, полностью заглавными буквами, со знаками препинания в конце слова). В служебной документации часто используются одни и те же фразы, поэтому представляется целесообразным в дополнение к словарю слов сформировать словарь фраз. В этом словаре каждой фразе, состоящей из закодированных слов можно поставить в соответствие некоторый код, длина которого будет определяться количеством используемых фраз. Считая, что количество фраз не превосходит 1-2 тысяч можно организовать их двухбайтное кодирование с выделением нескольких бит для служебной информации.

Алгоритм двухуровневого сжатия текста можно сформулировать следующим образом.

1. Чтение текста, выделение слов и внесение новых слов в словарь слов.
2. Замена слов текста их кодами из словаря и дополнение кода до двух байт служебной информацией.
3. После формирования нескольких образцов текста в базе данных чтение сжатого текста, выделение в нем повторяющихся фраз и внесение их в словарь фраз.
4. Замена фраз в сжатом тексте кодами фраз.

Считая, что в среднем каждая фраза будет содержать 4-5 слов, можно при таком двухуровневом сжатии получить коэффициент сжатия, достигающий до 40-50.

УДК 004.4

ФОРМИРОВАНИЕ КОМАНД ПРОГРАММИСТОВ С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ К ТЕХНОЛОГИЯМ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТОВ

Прихожий А.А., Ждановский А.М.

Белорусский национальный технический университет

Большие проекты по созданию программного обеспечения предусматривают декомпозицию всей разработки на части, каждая из которых диктует свои требования к применяемым технологиям и инструментам программирования. Под каждую часть подбирается команда разработчиков, совместно владеющих на профессиональном уровне используемыми технологиям и инструментами. Комплектация команд под заданные требования является проблемой, исследуемой в статье.

Для решения этой проблемы предлагается следующая модель. Для каждой части проекта выявляется перечень необходимых технологий и инструментов, оценивается рейтинг каждой из них. Формализуются требования к каждой из технологий со стороны каждой части проекта. Формируется множество программистов, являющихся потенциальными членами команд. Посредством экспертных оценок и анкетных опросов оценивается уровень владения каждым программистом каждой из технологий. Оценивается интегрированная квалификация каждого программиста по всем используемым технологиям с учетом требований к каждой конкретной части проекта.

Рассматриваются возможные разбиения множества программистов на множестве команд. Формализуются квалификационные требования к каждой команде по каждой из технологий. Для каждого разбиения оценивается интегрированная квалификация каждой команды по всем требуемым технологиям и суммарная квалификация всех команд. Суммарная квалификация максимизируется за счет перевода программистов из одной команды в другую. Интегрированная квалификация команды оценивается с учетом трех факторов: средней квалификации всех программистов, вошедших в команду, по всем требуемым технологиям; средней по всем технологиям квалификации программистов, являющихся лучшими представителями по каждой из используемых технологий; нижним пороговым значением квалификации лучшего представителя по каждой технологии. Значение интегрированной квалификации команды принадлежит диапазону $[0,1]$.

Особенностью предлагаемой модели является способность включать в команды программистов, повышающих квалификацию команды. В результате не все претенденты на участие в проекте попадают в состав команд. Сама модель минимизирует количество таких претендентов. Эксперименты показывают практическую значимость разработки.

УДК 004.422

ВОЗМОЖНОСТИ БИБЛИОТЕКИ TINCAN.NET

Игнатюк В.С., Попова Ю.Б.

Белорусский национальный технический университет

Библиотека TINCAN .Net разработана компанией RusticiSoftware в соответствии со спецификацией программ в сфере дистанционного обучения TINCANAPI. Ранее данная компания занималась разработкой стандарта SCORM.

Объектная модель стандарта TINCANAPI, основанная на объекте *Statement*, используется для отслеживания любой активности в xAPI. Сюда могут заноситься как виртуальные активности, так и книги, семинары, курсы и т.д. Для создания *activity* в TINCAN .Net используются команды, приведенные ниже:

```
var activity = new Activity();
activity.id = new Uri ("http://rusticissoftware.github.io/TinCan.NET");
```

Действующее лицо (*actor*), выполняющее активность (в данном случае обучение), также необходимо создать и отслеживать:

```
var actor = new Agent();
actor.mbox = "mailto:info@tincanapi.com";
```

Важным объектом для TINCAN.Net является *verb*, представляющий собой действие, которое выполняет *actor* в рамках *activity*. Примером создания *verb* может служить следующий фрагмент:

```
var verb = new Verb();
verb.id = new Uri ("http://adlnet.gov/expapi/verbs/experienced");
verb.display = new LanguageMap();
verb.display.Add("en-US", "experienced");
```

После создания *Statement* его необходимо будет сохранить, результатом чего станет отклик *Statement LRS Response*, содержащий либо сообщение об ошибке, либо полученный контент и булево значение *success*:

```
var lrs = new RemoteLRS(
    "https://cloud.scorm.com/tc/public/",
    "<username>",
    "<password>"
);
```

```
StatementLRSResponse lrsResponse = lrs.SaveStatement(statement);
```

Таким образом, библиотека TINCAN .Net имеет все основные объекты стандарта TINCANAPI, что позволяет использовать готовые методы, а не разрабатывать собственные. Такой подход сокращает время создания программного обеспечения (ПО) для поддержки стандарта TINCANAPI и уменьшает количество возможных ошибок в ПО.

УДК 796.012

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ И ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПРАВООХРАНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ

Поплавская Л.А.

Академия МВД Республики Беларусь

Современное развитие информационных, телекоммуникационных и компьютерных технологий и их глобальное использование привели к существенным изменениям в жизни современного человека и человечества в целом, в том числе и к негативным. Это, в свою очередь, и прогрессирование компьютерной преступности и информационных войн, и манипулирование массовым сознанием человека, и возможность искажения фактов с выгодой для воздействующей стороны. Поэтому важной задачей для правоохранительных органов на современном этапе является противодействие негативным последствиям прогрессивного развития современных информационных технологий. И главной задачей каждого выпускника Академии МВД является не только овладение современными системными знаниями по наиболее интенсивно развивающимся информационным технологиям, но и умение применять их в будущей профессиональной деятельности, самостоятельно и объективно анализировать происходящие в обществе явления и процессы.

Для успешной организации образовательного процесса, нацеленного на воспитание инициативных, творческих личностей с активной жизненной и профессиональной позицией, обладающих навыками самообразования, самореализации, культурой отношений, способных оперативно реагировать и продуктивно действовать в непредвиденных ситуациях, способствует проблемная организация образовательного процесса с ориентированностью на практическую деятельность. Этому способствует использование в учебном процессе вычислительных средств и систем, интеллектуальных систем поддержки и принятия решений, работа с графической, аудио- и видео- информацией, использование электронных носителей информации вместо традиционных, применение методов и средств создания баз данных и манипулирования их содержимым, электронных средств отображения индивидуального и коллективного пользования. Предложенные подходы к подготовке специалистов правоохранительных органов способствуют не только наполнению курсанта определенным объемом информации и формированию у него творческой активности, познавательных стратегий самообучения как основы и неотъемлемой части будущей профессиональной деятельности, но и твердыми жизненными и личностными качествами, являющимися факторами общественного доверия к милиции.

УДК 004.853

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА «ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИКА OMRON» В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Юденков В.С.

Белорусский национальный технический университет

Лабораторный стенд «Промышленная автоматика OMRON» (далее стенд) предназначен для повышения квалификации, а также студентов вузов и учащихся техникумов различных специальностей, изучающих дисциплины, связанные с автоматизацией различных отраслей промышленности. Стенд позволяет изучить:

- технические характеристики и основы программирования промышленных;
- средств автоматизации (программируемого логического контроллера, программируемого терминала, преобразователя частоты и измерителя);
- основы построения систем управления с использованием распределенной;
- периферии;
- основы реализации систем автоматизации на базе современных средств автоматизации.

Стенд выполнен для работы в лабораторных условиях (невзрывоопасная окружающая среда, не содержащая агрессивных газов и паров, ненасыщенная водяными парами и токопроводящей пылью). Темы:

1 Изучение технических характеристик и основ программирования компактного промышленного контроллера OMRON CP1L-E.

1.1 Основы работы с программой CX-Programmer. Создание простого проекта на примере простых битовых команд, его загрузка и отладка.

2. Изучение технических характеристик и основ программирования программируемого терминала OMRON NB5Q.

2.1 Основы работы с программным обеспечением NB Designer. Создание простого проекта, его загрузка и отладка.

3. Изучение технических характеристик и основ конфигурирования преобразователя частоты OMRON MX2 (3 часа).

4. Изучение технических характеристик и основ программирования измерителя OMRON K3NB-V (2 часа).

4.1 Технические характеристики и функциональные возможности измерителя K3NB-V.

4.2 Совместная работа измерителя K3NB-V с весоизмерительным тензометрическим модулем.

5 Изучение возможностей сетевого взаимодействия устройств автоматизации фирмы OMRON.

УДК 53: 681.3.06 (075.8)

МОДЕЛЬ ДИНАМИЧЕСКОГО ГАСИТЕЛЯ

Джилавдари И.З., Сидорик В.В.

Белорусский национальный технический университет

Проблема подавления механических колебаний является актуальной для большинства технических систем. Один из методов динамического гашения колебаний состоит в присоединении дополнительных устройств к объекту виброзащиты и воздействия на его состояние. Эффект заключается в формировании силовых воздействий на объект со стороны гасителя. Возможны различные способы динамического гашения: увеличением рассеяния энергии колебаний объекта, перераспределением энергии колебаний между объектом и гасителем, комбинированный способ. В зависимости от способа гасителя применяют для подавления колебаний в узком или широком диапазоне частот.

В работе рассматривается следующая модель системы. Тело массой M связано с неподвижным основанием упругой связью и двух демпфирующих элементов с вязким и сухим трением (рис. 1). Тело M может совершать колебания в вертикальном направлении. Эти колебания возбуждаются периодической внешней силой, действующей на тело по гармоническому закону или несбалансированным ротором, совершающим вращение. Модель динамического гасителя представлена как тело с массой m , соединенное с телом M с помощью упругого элемента и двух демпфирующих элементов, обеспечивающих сухое и вязкое трение.

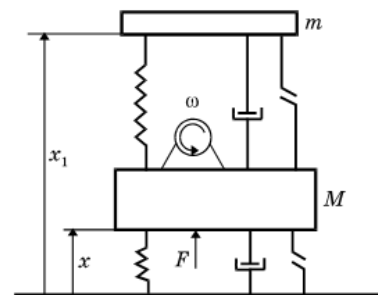


Рисунок 1. Модель системы

Математическая модель системы представлена двумя дифференциальными уравнениями второго порядка [1]. Для решения математической модели использовался пакет Matlab. В работе изучаются: свободные и вынужденные колебания системы с двумя степенями свободы: собственные колебания, амплитудно-частотные характеристики, резонанс, влияние трения; оптимизация работы динамического гасителя и поглотителя Ланчестера; переходный и установившийся режимы работы; влияние вида воздействия и параметров системы на АЧХ.

Литература

1. Сидорик В.В., Джилавдари И.З. Физика в компьютерных моделях: Учебно-методическое пособие. – Минск : ПИОН, 1998, с. 250

УДК 004.4

ВЫБАР КОЛЕРНАЙ МАДЭЛІ Ў ЗАДАЧАХ РАСПАЗНАВАННЯ ВОБРАЗАЎ

Будкоўскі Г.Л., Прыхожы А.А.

Беларускі нацыянальны тэхнічны ўніверсітэт

Усе лічбавыя малюнкi і графічныя выявы захоўваюцца ў памяці лічбавой тэхнікі пры дапамозе адмысловай колернай мадэлі. Колерная мадэль – гэта матэматычная мадэль, якая паказвае, якім чынам і пры дапамозе якіх матэматычных формул зыходная выява будзе захаваная ў памяці. Існуюць некалькі папулярных колерных мадэляў, такія як: RGB, CMYK, HSL і іншыя.

На маніторы чалавечае вока не ўбачыць значнай розніцы ў малюнку, які будзе захаваны як ў RGB, так і ў HSL. Аднак у задачах распазнавання вобразаў паводле колеру пэўнай вобласці, ці вызначэння галоўнага колеру пэўнай вобласці найбольш дакладнай і хуткаснай зарэкамендавала сябе колерная мадэль HSL. Мадэль RGB, якая адлюстравана на малюнку 1, складаецца з трох асноўных колераў: чырвоны, зялёны, сіні. Любы колер пікселя робіцца шляхам змешвання яркасці базісных колераў, такім чынам досыць складана вызначыць і абмежаваць вобласці, якія пафарбаваны ў пэўны колер, напрыклад, жоўты. У мадэлі HLS за колер адказвае толькі параметр тон, астатнія параметры адказваюць за светлату і насычанасць.

Такім чынам, калі нам патрэбна распазнаць некаторую вобласць паводле асноўнага колеру, то зручней і дакладней выкарыстоўваць колерную мадэль HLS, замест традыцыйнай мадэлі RGB.

Напрыклад, колерная мадэль HLS выдатна падыходзіць для распазнавання дарожных знакаў, дзе ёсць форма знака (трохкутнік, круг і інш) і яго колер. Выключна паводле формы мы не можам дакладна распазнаць яго, але вызначыўшы яшчэ і колер знака, цяпер мы ў стане дакладна распазнаць гэты дарожны знак.



Малюнак 1. Колерныя мадэлі RGB (злева), HLS (зправа)

Літаратура

1. RGB [Электронны рэсурс]. – 2018 – Рэжым даступа:
<https://be.wikipedia.org/wiki/RGB> - Дата даступа 20.02.2018.

УДК 004.4

РАСПАРАЛЛЕЛИВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВИДЕО-КОДИРОВАНИЯ

Савчук Ю.И., Прихожий А.А.

Белорусский национальный технический университет

Кодирование видео с целью сжатия - это процесс уменьшения объема данных, необходимых для представления цифрового видеосигнала до передачи или хранения. Кодеком называют программу или аппаратуру, предназначенную для кодирования и декодирования данных мультимедиа. Видеопоследовательность – элемент потока видеоданных высшего уровня, представляющий собой серию последовательных кадров изображения.

В соответствии с используемыми методами дифференциального кодирования различают три типа изображений: I, P и B. Изображение типа I кодируется с использованием только той информации, которая содержится в нем самом. При кодировании изображения типа P формируется разность между исходным изображением и предсказанием. Изображение типа B – это изображение, при кодировании которого используется предсказание, сформированное на основе предшествующего и последующего изображений типа I или P.

Параллелизм с использованием потоков, выполняющихся на нескольких логических процессорах и физических ядрах, является эффективным способом повышения производительности программного обеспечения, реализуемым широкой линейкой многоядерных процессоров.

Можно выделить 3 уровня параллелизма в обработке видео: на уровне кадра, на уровне среза, на уровне макро блока. Параллелизм на уровне кадра подразумевает, что B-кадры могут обрабатываться параллельно после кодирования P-кадра. В большинстве видео потоков между последовательными I и P-кадрами имеется только два-три других кадра. Это ограничивает масштабируемость несколькими элементами обработки. Параллелизм на уровне срезов подразумевает, что кадр состоит из одного или нескольких фрагментов. Срезы могут декодироваться независимо. Однако, как и при распараллеливании кадров, этот параллелизм ограничивается несколькими срезами. Кроме того, после кодирования необходимо выполнить дополнительный шаг устранения блокировки по краям среза, что влияет на масштабируемость.

Параллелизм на уровне макро-блоков подразумевает, что распараллеливаются макро-блоки, на которые в свою очередь делится срез. Распараллеливание на уровне макро блоков является наиболее перспективным для многоядерных систем. Оно связано с решением двух проблем: анализом и разрешением зависимостей между макро блоками; разработкой алгоритма, конвейеризацией и программной реализацией планировщика параллельных вычислительных процессов.

УДК 004

ПРИМЕНЕНИЕ ДИАГРАММ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ

Прихожий А.А., Романович Е.М.

Белорусский национальный технический университет

При проектировании цифровых схем традиционно используются логические функции и системы логических функций в качестве математических моделей. На этапе логического синтеза, для получения представления проектируемого устройства, обладающего лучшими или требуемыми параметрами, решается проблема и применяется процедура минимизации логических функций. В исторически базовом варианте под проблемой минимизации понимается задача построения для произвольной булевой функции ее минимальной дизъюнктивной нормальной формы относительно заданного критерия. В контексте проектирования реальных цифровых схем конечными критериями минимизации выступают площадь кристалла, занимаемого схемой после решения топологических задач размещения и трассировки, а также малые временные задержки в критических цепях схемы. Промежуточными критериями являются минимальное число литералов и минимальное число конъюнкций в дизъюнктивной нормальной форме.

В докладе исследуется возможность использования и обосновывается эффективность применения диаграмм решений для представления логических функций до и после минимизации. Это представление позволяет разрабатывать и реализовывать широкий спектр алгоритмов на всех этапах жизненного цикла проекта. В частности, эти алгоритмы позволяют эффективно решать задачи логического синтеза, верификации и т.д. в процессе проектирования цифровых схем. Ставится цель рассмотрения различных типов диаграмм решений, анализа их с точки зрения решаемых задач и рассматриваемых критериев минимизации.

Особое внимание в работе уделяется построению и использованию диаграмм решений для проектирования и оптимизации частично (не полностью) определенных цифровых схем [1]. С одной стороны, такие схемы могут быть промоделированы диаграммами нескольких типов. С другой стороны, на диаграммах, моделирующих неопределенность, могут быть разработаны альтернативные алгоритмы оптимизации, в том числе быстрые эвристические, применимые к проектам большого размера.

Литература

2. Прихожий, А.А. Частично определенные логические системы и алгоритмы / А.А. Прихожий // БНТУ, Техническая литература, 2013. – 343 с.

УДК 004.853

ВИДЫ АДАПТИВНОСТИ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ

Левшунов С. А., Попова Ю.Б.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время становится все более очевидным, что информационные технологии играют важную роль в образовании, создаются электронные учебники, электронные учебно-методические комплексы, автоматизированные системы обучения (АСО). Основной тенденцией в развитии и совершенствовании АСО является стремление создать интеллектуальную систему обучения. В большинстве случаев это означает, что система адаптирует уровень представления учебного материала к личным способностям и возможностям обучаемого. Эта проблема решается по-разному, что приводит к разным результатам.

Адаптационный механизм является важной проблемой в области электронного обучения. В [1] выделены восемь типов адаптивности, реализованных в АСО, однако остановимся на наиболее главных из них:

- Адаптивная навигация, приводящая к изменению атрибутов элемента и параметров макета экрана.
- Адаптивность, ориентированная на обучение. Способ обучения динамичен и индивидуализирован для каждого обучающегося.
- Контентно-ориентированная адаптация, которая может привести к динамическому изменению контента. Например, информация о курсе делится на три уровня детализации, и уровень отображается на основе значения некоторого коэффициента.
- Интерактивная поддержка для решения проблемы, которая помогает учащимся найти правильное решение на следующем этапе. Руководство может быть реализовано как в режиме реального времени, так и в автономном режиме, либо в соответствии с заранее установленными правилами.
- Гибкая фильтрация информации, которая помогает предоставить студентам только ту информацию, которая им нужна.
- Гибкая группировка позволяет создавать группы учащихся и организовывать интерактивную поддержку определенных задач.

Литература

1. Burgos, D. How to represent adaptation in eLearning with IMS Learning / Burgos D., Tattersall C., Koper R. – The Open University of the Netherlands, 2006.

УДК 004.4

МЕТОДОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ СКАНИРОВАНИЕМ С ПОМОЩЬЮ ЛАЗЕРА

Стальцова Е.А., Гурский Н.Н.

Белорусский национальный технический университет

Распознавание образов является областью, которая использует различные методы для получения информации из видеоданных, в основном, основанные на статистическом подходе. Значительная часть этой области посвящена практическому применению этих методов.

3D-сканеры - относятся к той разновидности высокотехнологичных устройств, которые производят анализ физического объекта и в дальнейшем создают модель этого объекта. Главная задача сканера - это получение максимально возможной точности 3D-копии материального объекта с минимальными затратами усилий. Технологических решений для того существует множество, да и спектр применения таких сканеров оказывается неожиданно широким.

Для создания 3D сканеров могут быть использованы различные технологии, каждая из которых имеет свои ограничения, преимущества и недостатки. Лазерные 3D-сканеры используют тот же принцип, что и лазерные дальномеры - измеряется расстояние от лазера (и детектора возвратного импульса) до каждой точки на поверхности объекта.

Система лазерного сканирования — это съёмочная система, измеряющая с высокой скоростью (от нескольких тысяч до миллиона точек в секунду) расстояния от сканера до поверхности объекта и регистрирующая соответствующие направления (вертикальные и горизонтальные углы) с последующим формированием трёхмерного изображения (скана) в виде облака точек.

В процессе сканирования фиксируется направление распространения лазерного луча и расстояние до точек объекта. Результатом работы системы сканирования является растровое изображение - скан, значения пикселей которого представляют собой элементы вектора с измеренным расстоянием.

Другой формой представления результатов системы лазерного сканирования является массив точек лазерных отражений от объектов, находящихся в поле зрения сканера, с тремя характеристиками, а именно пространственными координатами (x, y, z) .

В основу работы лазерных систем сканирования положены импульсный и фазовый безотражательные методы измерения расстояний, а также метод прямой угловой развёртки (триангуляционный метод).

УДК 004.77

ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ

¹Кармызов А.С., ¹Скудняков Ю.А., ²Гурский Н.Н.

¹Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

²Белорусский национальный технический университет

Развитие технологии виртуализации привело к возможности создания виртуальной инфраструктуры, гибкому масштабированию и наращиванию систем, снижению расходов на организацию и сопровождение систем, доступности виртуальной инфраструктуры через сеть Интернет. Увеличение пропускной способности сети привело к повышению скорости обмена данными, снижению стоимости интернет-трафика, доступности облачных технологий. Все эти факторы привели к повышению конкурентоспособности облачных технологий в сфере информационных технологий. Как и у любой технологии, облачные технологии имеют как свои достоинства, так и недостатки.

К основным достоинствам можно отнести следующие: 1) доступность – «облака» доступны всем и везде, где есть сеть Интернет и браузер; 2) низкая стоимость – снижение расходов на обслуживание, оплата лишь фактического использования ресурсов «облака» пользователем, аренда «облака», развитие аппаратной части вычислительных систем; 3) гибкость – неограниченность вычислительных ресурсов (виртуализация); 4) надежность – специальное оборудование имеет дополнительные источники питания, регулярное резервирование данных, высокая пропускная способность интернет-канала, устойчивость к DDOS-атакам; 5) безопасность – высокий уровень безопасности при грамотной организации; 6) большие вычислительные мощности – пользователь может использовать все доступные в «облаке» вычислительные ресурсы.

При всех своих достоинствах облачные технологии имеют ряд серьезных недостатков: 1) постоянное соединение с сетью – для работы с «облаком» необходимо постоянное подключение к сети; 2) ограниченная доступность к программному обеспечению – пользователю доступно только то программное обеспечение, которое есть в «облаке», а также пользователь не может настраивать приложения под решение своих задач;

3) ограниченная конфиденциальность – в настоящее время нет технологии, обеспечивающей 100% конфиденциальность данных; 4) недостаточная надежность – потеря информации в «облаке» означает невозможность ее восстановления; 5) ограниченная безопасность – в случае проникновения злоумышленника, ему будет доступен огромный объем данных; 6) большие финансовые затраты на оборудование – для создания своего «облака».

УДК 004.94

КИНЕМАТИЧЕСКИЕ СХЕМЫ МАНИПУЛЯТОРОВ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Гурский Н.Н., Безручко А.Н., Скачек В.А., Скачек А.В.
Белорусский национальный технический университет,

Основу любого аддитивного производства составляют программируемые мехатронные устройства (3D принтеры), функционирование которых может быть реализовано по различным кинематическим схемам. Наибольшее распространение получили схемы манипуляторов, работающих в декартовой системе координат. Достоинством таких манипуляторов является простота программирования, вследствие линейного перемещения рабочего органа, не требующего дополнительных преобразований.

Вместе с тем, в силу разных условий, используются и другие кинематические схемы манипуляторов, представляющие собой многозвенные механизмы, состоящие из нескольких стержней. Один конец первого стержня закреплен в шарнире и может в нем поворачиваться, остальные стержни соединены последовательно также с помощью шарниров. На конце последнего стержня находится рабочий орган.

Применительно к 3D принтеру кинематическая схема часто представляется в виде двухзвенного манипулятора (рисунок 1) с различным расположением электрических приводов.

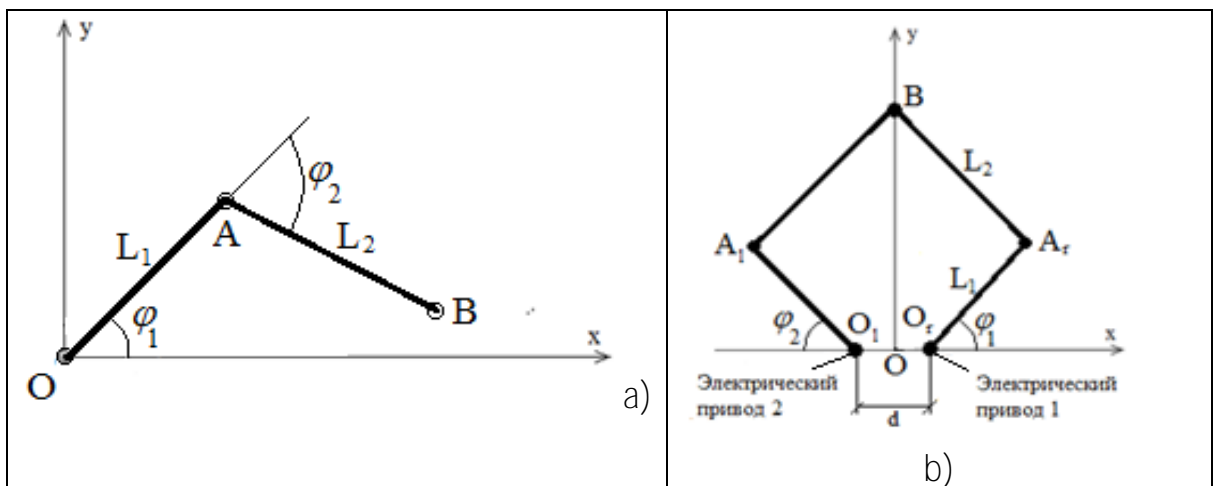


Рисунок 1 – Схема двухзвенного манипулятора (а - с расположением приводов в узлах звеньев, б - с расположением приводов в основании)

В докладе приводятся математические и программные модели рассматриваемых кинематических схем 3D принтеров.

УДК 621.398.25

СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ¹Коледа К.В., ¹Скудняков Ю.А., ²Гурский Н.Н.¹Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники²Белорусский национальный технический университет

Одной из важных угроз информационной безопасности компьютерной сети являются сетевые атаки: 1) снифферы пакетов; 2) ip-спуффинг; 3) отказ в обслуживании; 4) парольные атаки; 5) атаки типа Man-in-the-Middle; 6) атаки на уровне приложений; 7) сетевая разведка; 8) злоупотребление доверием; 9) несанкционированный доступ; 10) вирусы. Борьба с сетевыми атаками рассмотрена в [1].

В работе рассматриваются следующие средства защиты от сетевых атак: 1) аутентификация – средства защиты от сниффинга пакетов, так как их трудно игнорировать или обойти; 2) коммутируемая инфраструктура – способ борьбы со сниффингом пакетов в сетевой среде, при этом острота угрозы заметно снижается; 3) криптография – это самый эффективный способ борьбы со сниффингом пакетов, который не предотвращает перехвата и не распознает работу снифферов, но делает ее бесполезной; 4) DMVPN (Dynamic Multipoint Virtual Private Network) – технология, позволяющая обеспечить защиту каналов связи в сети.

Эффективную защиту информации в сети можно осуществить использованием системы обнаружения вторжений, информация о которой представлена на рисунке 1 [2].



Рисунок 1. Информационная пирамида

Литература

1. Борьба с сетевыми атаками с помощью RADIUS и Cisco [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <http://cisco-lab.by/>.

2. Носенко, А. А. Техничко-экономическое обоснование дипломных проектов: Методическое пособие. В 2 ч. / А. А. Носенко, А. В. Грицай - Минск : БГУИР, 2002. - Ч.2. – 57с.

УДК 681.5

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОННЫХ ЧАСОВ

¹Шпилевский В.В., ¹Скудняков Ю.А., ²Гурский Н.Н.

¹Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

²Белорусский национальный технический университет

Для повышения эффективности производства электронных часов и соответственно улучшения их качества необходимо разрабатывать и использовать современные средства автоматизации.

В данной работе описывается автоматизированный технологический процесс производства электронных часов для достижения изложенной выше цели.

В начале технологического процесса платы поступают на операцию сверления колодца под кристалл. Глубина колодца составляет 0,75 мм. Данная операция делается на сверлильном станке (подача сверла осуществляется автоматически). После этого платы поступают на обдув сжатым воздухом, далее выполняется операция посадки кристалла. Кристалл после посадки должен быть не менее чем с 3-х сторон покрыт клеем не более чем на 3/4 высоты кристалла (данные операции выполняются автоматически). Сушка осуществляется в камере тепла КТ-04-350 при температуре 100+/- 5°C 120 минут. Далее платы поступают на разварку кристалла. Кристалл разваривается на полуавтоматических установках алюминием (0,035мм.) путем применения ультразвука. После разварки выполняется операция герметизации. Операция представляет собой процедуру нанесения на разваренный кристалл герметизирующего компаунда. Слой компаунда должен быть таким, чтобы алюминиевые соединения не выступали. После этого плата поступает в камеру тепла на 8 часов при температуре 120+/-5°C. Далее плата поступает на участок поверхностного монтажа. Весь монтаж навесных радиоэлементов осуществляется автоматически. Монтаж производится паяльными станциями с использованием припоя ПОС-61. После монтажа производится программирование платы, проверка ее функционирования и корректность записанной программы, и в конце идёт настройка частоты на кварцевом резонаторе путем регулирования подстроечного резистора. После сборки электронного изделия выполняется проверка его внешнего вида и работоспособности, затем изделие предъявляется в отдел технического контроля.

Исходя из выше изложенного, следует, что использование средств автоматизации позволяет значительно повысить эффективность технологического процесса и качество изготавливаемого изделия.

УДК 004.4

ПЛАНИРОВАНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ

Буйницкая Е.Э., Прихожий А.А.

Белорусский национальный технический университет

Целью данной работы является создание алгоритмов и программных инструментов планирования параллельных вычислительных процессов, оптимизирующих временные параметры программы. Задачи исследования включают: анализ архитектур, моделей и средств планирования; исследование и разработка эффективных алгоритмов оптимизации временных и ресурсных параметров; проведение вычислительных экспериментов; оценка характеристик разрабатываемых средств и их сравнение с известными аналогами.

Одним из наиболее популярных средств создания параллельных программ является стандарт MPI. Он предоставляет такие низкоуровневые операции, как посылка и прием сообщений, а также посылка сообщений и синхронизация вычислений между группой узлов. Однако MPI обладает недостатками, затрудняющими написание программ на основе алгоритмов, в которых структура вычислительного графа, время исполнения отдельных частей и зависимости между ними неизвестны на стадии написания программы. Значительные трудности возникают при использовании MPI-программ на сильно неоднородной вычислительной среде.

Альтернативным подходом к созданию параллельных программ является динамическое распараллеливание. При его использовании передача данных, синхронизация процессов и распределение нагрузки между процессорами выполняются автоматически, без участия пользователя. Автоматическое динамическое распараллеливание может существенно сократить время, требуемое для реализации алгоритма. Кроме того, оно может уменьшить трудоемкость разработки для многих классов приложений. К таким, в первую очередь, относятся приложения, в которых на стадии написания программы распределить нагрузку между узлами вычислительной системы очень сложно или невозможно. К их числу относятся, например, задачи, сводящиеся к поиску слабо структурированных данных с использованием графовых моделей, игровые задачи со сложными стратегиями поиска решения, другие задачи.

Предлагаемые алгоритмы планирования вычислений минимизируют время выполнения параллельной программы, учитывают ограничения на имеющиеся вычислительные ресурсы, учитывают особенности прикладной задачи и алгоритма ее решения, принимают во внимание характер неоднородности многопроцессорной вычислительной системы, балансируют вычислительную нагрузку между процессорами.

УДК 004.054

ИНСТРУМЕНТ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕСТИРОВАНИЯ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ SELENIUM WEBDRIVER

Серета П.В., Попова Ю.Б.

Белорусский национальный технический университет

Семейство Selenium — это открытый проект, включающий в себя несколько программных продуктов, в основном написанных на Java, которые позволяют автоматизировать тестирование веб-приложений через пользовательский интерфейс. С помощью Selenium можно организовывать распределённые стенды, состоящие из сотен машин с разными операционными системами и браузерами, и даже выполнять сценарии в облаках.

SeleniumWebDriver — это инструмент семейства Selenium, представляющий собой набор библиотек для различных языков программирования, позволяющих управлять браузером из программы, написанной на поддерживаемом языке программирования. SeleniumWebDriver открывает тестируемое веб-приложение в экземпляре какого-либо браузера и, отправляя различные команды (открытие URL, движение мыши, нажатие кнопок и т.д.), регистрирует реакцию веб-страницы на эти команды. SeleniumWebDriver поддерживает настольные и мобильные браузеры. WebDriver имеет удобный API, который позволяет получить доступ к его функциям из приложений, написанных на различных языках программирования[1].

Для работы с WebDriver необходимо 3 основных программных компонента:

1. Браузер, работу которого пользователь хочет автоматизировать. Это реальный браузер некоторой версии, установленный на определенной операционной системе и имеющий свои настройки (по умолчанию либо пользовательские).
2. Driver браузера для управления браузером. Driver на самом деле является веб-сервером, который запускает браузер и отправляет ему команды, а также закрывает его. У каждого браузера свой driver. Связано это с тем, что у каждого браузера отличающиеся команды управления, реализованные по-своему.
3. Скрипт/тест, который содержит набор команд на определенном языке программирования для драйвера браузера. Такие скрипты используют SeleniumWebDriverbindings (готовые библиотеки), которые доступны пользователям на различных языках.

Литература

1. Что такое Selenium? [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://selenium2.ru> – Дата доступа: 26.02.2018.

УДК 658

СИСТЕМА МОБИЛЬНОЙ ТОРГОВЛИ

Аксенчик Е., Гурский Н.Н., Скудняков Ю.А.

Белорусский национальный технический университет,
Белорусский государственный университет информатики и
радиоэлектроники

Система мобильной торговли – это система, которая включает в себя ряд программных и аппаратных средств, объединенных в единую систему сбора и анализа данных предприятия. В такие системы обычно включаются программное обеспечение для карманных персональных компьютеров (КПК), смартфонов, программное обеспечение в виде учетной системы предприятия, например, 1С Бухгалтерия, системы приема и передачи данных между КПК и сервером учетной системы. Такие сервера обеспечивают связь через мобильный интернет с сервером, на котором есть учетная система.

Данные системы дают хорошие показатели в сборе заказов, анкет и других данных. На территории стран СНГ используются разные программные продукты для построения систем мобильной торговли, всё зависит от того, какой функционал требуется для программы, какие бизнес процессы использует в своей работе компания. Есть программное обеспечение, которое позволяет собирать данные (заказы, сбор анкетных данных) как в трехуровневой дистрибуции, так и в двухуровневой.

Основные достоинства мобильной торговли:

- Повышение производительности и эффективности бизнеса;
- Оперативность, возможность работать в реальном режиме времени, сокращение числа визитов в центральный офис;
- Контроль за работой торговых агентов;
- Уменьшение ошибок;
- Возможность использовать стандартные недорогие КПК.

Для организации мобильной торговли, как правило, используются два основных метода работы:

- Сбор заявок (англ. Pre Selling, Pre-Selling) — организация предварительного сбора заказов при реализации товара в точки розничной торговли;
- Торговля с колёс (англ. Van selling - продажа с колёс) — организация мобильной торговли с автомобилями.

Литература

Бугаев, Л. Мобильный маркетинг. Как зарядить свой бизнес в мобильном мире. — М.: Альпина Паблишер, 2012.

УДК 656.02

ТЕХНОЛОГИЯ BLOCKCHAIN В ЛОГИСТИКЕ

Машканцев К.В., Гурский Н.Н., Скудняков Ю.А.

Белорусский национальный технический университет,

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Blockchain — это общедоступная и неизменяемая учетная «интернет-книга», в которой записано что кому принадлежит. Подделать такую книгу невозможно. К примеру, blockchain позволяет отследить всю цепь поставки товара от производителя к потребителю.

Каждая сделка или транзакция в таком случае записывается и добавляется в цепочку распределенной базы данных как новый фрагмент, которому вручную присваивается уникальный многозначный числовой шифр. Этот фрагмент хранит данные о времени, дате, участниках, сумме сделки и, что важно, информацию о всей сети. Здесь любая передача информации происходит в виде цепочки блоков (block и chain – цепь), где каждый блок всегда содержит информацию о предыдущем блоке. Схема технологии blockchain представлена на рисунке 1.

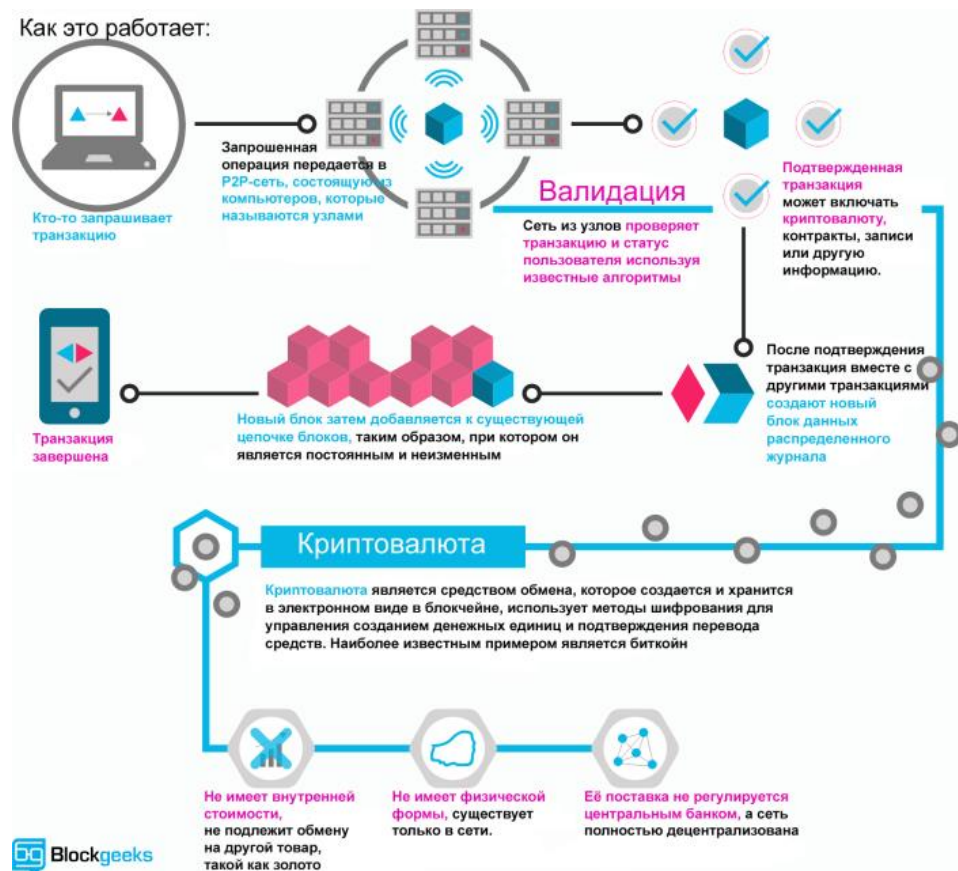


Рисунок 1. Технология блокчейн в логистике

УДК 330.47

СУЩНОСТЬ И НЕОБХОДИМОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ

Кобрин Р.С., Гурский Н.Н., Скудняков Ю.А.

Белорусский национальный технический университет

Информационные технологии экономической организации служат стратегическим целям бизнеса, используются для управления деятельностью структур и объектов, финансовыми, информационными, материальными потоками, рабочими местами и коллективами людей.

Стратегические цели информационных технологий в экономике — обеспечить развитие бизнеса, его управляемость и качество, конкурентоспособность, снижение стоимости выполнения бизнес-процессов.

Информационная технология — это системно-организованная последовательность операций, выполняемых над информацией с использованием средств и методов автоматизации. Операциями являются элементарные действия над информацией. К типовым технологическим операциям относят: сбор и регистрацию информации, ее передачу, ввод, обработку, вывод, хранение, накопление, поиск, анализ, прогноз, принятие решений (рисунок 1).



Рисунок 1. Состав процедур и операций информационной технологии, применимых к экономическим системам

Литература

1. Автоматизированные информационные технологии в экономике/ Под ред. проф. Г.А. Титоренко. — М.: ЮНИТИ, 1998.

УДК 001.92

ИГРОВОЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЮ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

Савенко А.Г.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

На сегодняшний день уже успела укорениться тенденция по обучению детей программированию уже в начальных классах и даже раньше. Основной проблематикой современной тенденцией к процессу обучения является поиск такого подхода к программированию, который бы позволял сразу же увидеть результат работы написанной программы и не требовал бы углубления в особенности работы языка и среды программирования, а оперировал бы более общими для программирования абстракциями, предпочтительно в игровой форме.

Таким образом, наиболее эффективно в этой области проявляют себя специализированные программные средства, которые позволяют создавать относительно простые программы и игры без явного использования языков программирования.

Данному требованию удовлетворяет принцип создания программ, основанный на построении алгоритма из графических блоков, которые последовательно подключаются друг к другу, создавая законченный алгоритм работы. Данный принцип применяется в таких программных средствах как «Scratch» [1] и «Hopscotch». Крупнейшие компании Apple и Google также недавно представили свои проекты в области обучения детей программированию «Swift Playground» и «Project Block» соответственно.

Одной из определяющих инноваций, которые отличают современные программные средства от своих предшественников – это наличие встроенной социальной платформы, которая подразумевает открытый доступ к созданным проектам, включая их исходный код. Таким образом, пользователь получает доступ к практически неограниченному числу уже созданных проектов: как учебных, спроектированных непосредственно разработчиками редактора, так и составленных другими пользователями.

В результате игрового подхода к обучению дети и подростки быстрее осваивают практическое программирование, получая теоретические знания в ходе решения поставленной задачи, а также постоянно поддерживается мотивация учиться новым подходам к решению и самостоятельной постановке всё более сложных задач.

Литература

1. Scratch – Imagine, Program, Share // Mit [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://scratch.mit.edu/about>

УДК 004.415.2

ЦЕЛЕОРИЕНТИРОВАННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Савенко А.Г.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

С момента начала эпохи информационных технологий процесс разработки программного обеспечения претерпел серьезные изменения. Теперь в процессе принимают участие не только программисты, но и тестировщики, менеджеры, дизайнеры. Делегирование задач обеспечивает создание более качественного программного средства. Это обусловило создание целеориентированного проектирования.

Целеориентированное проектирование – это подход к проектированию пользовательского интерфейса, основанный на персонажах и их целях. Процесс принято разделять на шесть стадий.

На стадии исследования используется ряд методов для исследования пользователей: интервью, конкурентный анализ, маркетинговые исследования.

Результатом является набор характерных поведенческих моделей (поведенческих шаблонов).

Их дальнейший анализ позволит определять цели и мотивы конечных пользователей.

На стадии моделирование формируется две модели: предметной области и пользователей. В качестве основы берутся шаблоны рабочих процессов и поведенческих шаблонов. На стадии создания требований проектировщики определяют различные категории целей и связывают типы возможных моделей поведения с персонажами таким образом, чтобы исключить уже имеющиеся повторения, а также предотвратить возникновение подобных ситуаций в будущем. Суть стадии формирования общей инфраструктуры заключается в создании общей идеи продукта. На стадии детализации, проектировщики используют пошаговые маршруты в комбинации с проверочными сценариями, которые дают максимально детализированные варианты прохождения по пользовательскому интерфейсу. На стадии сопровождения происходит взаимодействие разработчиков для решения вопросов, возникающих при создании программного продукта.

В заключении необходимо отметить, что использование данного метода проектирования позволяет более четко сформировать представление о требованиях и желаниях пользователя и на основе этого создать высококачественное программное обеспечение, которое сможет конкурировать с другими решениями за лидерство на рынке.

Секция «Технологии проектирования и управления технической информацией»

ОТОБРАЖЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ НА ЭКРАНЕ ТАКТИЧЕСКИХ ОЧКОВ..33

Калита А.И., Ковалева И.Л.

ПРОВЕРКА ЛИЦЕНЗИИ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМА RSA 34

Азаревич В. А., Ковалева И.Л.

УДК 004.514

ОТОБРАЖЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ НА ЭКРАНЕ ТАКТИЧЕСКИХ ОЧКОВ

Калита А.И., Ковалева И.Л.

Белорусский национальный технический университет, Минск

Пейнтбол, лазертаг и другие подобные игры предполагают совместные действия, в ходе которых участники игры учатся работать в команде, действовать сообща, прикрывать тылы и спасать жизни. Информация о местонахождении и передвижении союзников и противников имеет порой в таких играх решающее значение.

Для таких игр предлагается использовать тактические очки, позволяющие передавать карту с местом расположения игроков, сообщения между игроками, а также наносить на карту различные обозначения (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Очки тактические (вид спереди)

Для передачи карты с местоположением игроков был разработан UDP сервер. Природа UDP как протокола без сохранения состояния обеспечивает возможность быстрого ответа на небольшие запросы от огромного числа игроков. Для передачи сообщения между игроками был разработан TCP/IP сервер, который гарантирует доставку сообщения без потери данных.

Очки снабжены миниатюрным компьютером Raspberry Pi. Благодаря своей низкой цене, относительной универсальности и открытости Raspberry Pi смог быстро стать популярной платформой для разного рода проектов — как коммерческих, так и не очень. Raspberry Pi – одноплатный компьютер размером с банковскую карточку и работает в основном на операционных системах, основанных на Linux ядре. Вся программная разработка ведется на языке Java, так как он является кроссплатформенным и позволяет вести разработку, как и на очках, так и на мобильных устройствах.

УДК 004.0

ПРОВЕРКА ЛИЦЕНЗИИ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМА RSA

Азаревич В. А., Ковалева И.Л.

Белорусский национальный технический университет, Минск

Вместе с распространением новых информационных технологий появляются новые методы взлома компьютеров и похищения информации. Наибольшей опасности взлома компьютер подвергается тогда, когда он подключен к интернету. Поэтому одним из способов обеспечения безопасности при работе с конфиденциальной информацией на компьютере является отключение компьютера от интернета. Однако отключение компьютера от интернета затрудняет проверку лицензионного ПО, установленного на этом компьютере. Для решения этой проблемы предлагается подход по проверке лицензии ПО, разработанный на основе алгоритма RSA.

Интернет для данного алгоритма проверки лицензии нужен только при установке ПО с целью отправки единичного сообщения на сервер.

На вход сервер получает 2 набора данных: данные, идентифицирующие пользователя, и подтверждение о возможности использования лицензии. В первый набор входят ID различного оборудования компьютера. Наиболее важными являются материнская плата и процессор. Общение между сервером и пользователем должно происходить по любому защищённому протоколу. Для этих целей лучше всего подходит протокол HTTPS.

После того, как сервер подтвердил право использования лицензии, он шифрует закрытым ключом всю полученную информацию, а так же важные элементы программного кода, изменение которых недопустимо. Так же в зашифрованном виде отправляется количество дней разрешенного использования. Полученная строка отправляется обратно пользователю, где она сохраняется в реестр компьютера и может проверяться при помощи публичного ключа. Таким образом, уведомлять пользователя об истечении срока использования программного продукта можно в дальнейшем без подключения компьютера к интернету.

Предлагаемый подход позволяет запретить использование вашего программного продукта неавторизованным пользователям, а так же пользователям, не имеющим прав использования. Более того, такой подход предотвращает возможность нарушения целостности программного кода и уведомляет пользователя об истечении срока использования лицензии без подключения к интернету. Реализация выполнена на языке C#.