

**1. Моделирование движения автомата перекоса виртуальных моделей марсианских летательных аппаратов вертолетного типа (6 стр.)**

**Е. В. Страшнов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, Москва, Россия, strashnov\_ev@mail.ru

**Аннотация.** В работе рассматривается задача моделирования движения автомата перекоса несущих винтов летательных аппаратов вертолетного типа в системах виртуального окружения. Для ее решения предлагается подход, в котором вычисление координат составных частей механизма осуществляется без учета их динамики. При реализации такого подхода был задействован метод Ньютона-Рафсона для решения систем нелинейных уравнений. Апробация предлагаемых в статье методов и подходов была проведена в разработанном комплексе виртуального окружения на примере моделирования движения виртуальной модели марсианского вертолета соосной схемы. Результаты апробации показали адекватность и эффективность предложенных в статье решений и их применимость для систем виртуального окружения.

**Ключевые слова:** винтокрылый летательный аппарат, несущий винт, автомат перекоса, шаг винта, метод Ньютона-Рафсона, системы виртуального окружения

**2. Обобщение задачи составления многопроцессорного расписания с прерываниями (5 стр.)**

**М.Г. Фуругян<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ФИЦ ИУ РАН, Москва, Россия, rtscas@yandex.ru

**Аннотация.** Рассматривается задача составления многопроцессорного расписания для комплекса работ, допускающих прерывания и переключения с одного процессора на другой. Предполагается, что обработка прерываний и переключений требует временных издержек. Это условие переводит задачу из класса полиномиально разрешимых в класс NP-трудных. Разработан алгоритм, основанный на методике В.С. Танаева составления многопроцессорного расписания без учета затрат на прерывания и переключения. Методика включает в себя процедуру упаковки для случая, когда работы имеют общий директивный срок, а также процедуру сведения исходной задачи к потоковой для случая произвольных директивных интервалов. При этом используется также известный псевдополиномиальный алгоритм составления допустимого многопроцессорного расписания для непрерываемых работ с общим директивным сроком.

**Ключевые слова:** многопроцессорная система, директивный интервал, допустимое расписание, процедура упаковки, потоковая сеть

### **3. О некоторых простых способах синхронизации параллельных программ (7 стр.)**

**А.А. Бурцев<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, Москва, Россия, burtsev@niisi.msk.ru

**Аннотация.** Статья посвящена описанию простых способов синхронизации двух параллельных программ, исполняемых на разных вычислительных ядрах одной компьютерной установки, имеющих доступ к общей памяти. Описываемые способы взаимодействия программ можно обеспечить на основе обычных средств, имеющихся почти в каждом языке программирования. И для их реализации не требуется применять какие-либо особые процессорные команды или вызовы специальных функций операционной системы.

**Ключевые слова:** многоядерные микропроцессоры, способы синхронизации и взаимодействия параллельных программ, рандеву.

### **4. Ускорение быстрого преобразования Фурье для многомерных массивов комплексных векторов на основе технологии OpenCL (9 стр.)**

**А.А. Бурцев<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, Москва, Россия, burtsev@niisi.msk.ru

**Аннотация.** Статья посвящена применению технологии OpenCL, позволяющей использовать мощные ресурсы графических процессоров для повышения быстродействия вычислительных программ. Рассматриваются варианты разработки в среде OpenCL эффективных параллельных программ, позволяющих ускорить операции быстрого преобразования Фурье для многомерных массивов комплексных векторов.

**Ключевые слова:** параллельное программирование, технология OpenCL, гетерогенные системы, операция Быстрого Преобразования Фурье (БПФ).

### **5. Вопросы применения технологий дополненной реальности в пропедевтических курсах по программированию (7 стр.)**

**Д. И. Кадина<sup>1</sup>, А. Г. Кушниренко<sup>2</sup>, К. А. Мащенко<sup>3</sup>, М. С. Паремужов<sup>4</sup>,  
Н. А. Серебрицкая<sup>5</sup>, Е. Д. Тарасюк<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, Москва, Россия, kadinadaria@mail.ru;

<sup>2</sup>ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, Москва, Россия, agk\_@mail.ru;

<sup>3</sup>ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, Москва, Россия, МГУ им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия, Государственный университет управления, Москва, Россия, kirill.mashchenko@vip.niisi.ru;

<sup>4</sup>ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, Москва, Россия, matveyparem@gmail.com;

<sup>5</sup>ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, Москва, Россия, serebr@vip.niisi.ru;

<sup>6</sup>ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, Москва, Россия, ekaterina.tarasuk@math.msu.ru;

**Аннотация.** Статья посвящена методам демонстрации процесса выполнения программ управляющих роботами для детей дошкольного возраста. Представлены методики использования реальных и виртуальных роботов, а также технологии дополненной реальности (AR) для создания интерактивных обучающих материалов. Показаны примеры использования AR в учебной бестекстовой среде программирования ПиктоМир и особенности 3D-моделирования для реализации этих технологий. Массовое применение этих методик требуют выполнения ресурсоемких алгоритмов, которые еще несколько лет назад были посильны только мощным серверам, а сегодня могут без задержек выполняться на массово производимых планшетах экономкласса. Результаты исследований демонстрируют значительное улучшение восприятия программирования детьми через игровую форму обучения и использование современных технологий. Использование дополненной реальности при выполнении составленной ребенком программы движения робота по игровому полю позволяет избавить ребенка от «экранный» работы, жестко регулируемое федеральными Санитарными правилами и нормами.

**Ключевые слова:** дошкольник, младшеклассник, алгоритмика, робот, бестекстовый, безэкранный, ПиктоМир, дополненная реальность

## **6. Применение методов свободного синтаксиса для распознавания пиктокубиков в курсе «Алгоритмика для дошкольников» (6 стр.)**

**А. Г. Леонов<sup>1</sup>, К. А. Мащенко<sup>2</sup>, Н. С. Мартынов<sup>3</sup>, М. В. Райко<sup>4</sup>,  
А. И. Стрекалова<sup>5</sup>, Т. Г. Хан<sup>6</sup>.**

<sup>1</sup>ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, Москва, Россия, МГУ им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия, МПГУ, Москва, Россия, Государственный университет управления, Москва, Россия, dr.l@vip.niisi.ru;

<sup>2</sup>ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, Москва, Россия, МГУ им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия, Государственный университет управления, Москва, Россия, kirill.mashchenko@vip.niisi.ru;

<sup>3</sup>ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, Москва, Россия, nikolai.martynov@math.msu.ru;

<sup>4</sup>ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, Москва, Россия, rayko@niisi.ru;

<sup>5</sup>ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, Москва, Россия, anastasiia.strekalova@math.msu.ru;

<sup>6</sup>ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, Москва, Россия, tatyanakhan@bk.ru.

**Аннотация.** Статья рассматривает вопросы безопасной интеграции цифровых технологий в образовательные процессы детей старшего дошкольного возраста в соответствии с нормами СанПин. Основное внимание уделяется методике обучения алгоритмике с использованием образовательной среды ПиктоМир, которая включает в себя программное обеспечение и объекты реального мира, такие как радиоуправляемые роботы-игрушки, мягкие игрушки, кубики и магнитные карточки с пиктограммами команд, а также сочленяемые коврики. Описывается поэтапный процесс перехода от материального мира к виртуальному для углубленного освоения понятий. Кроме того, статья представляет подход к решению задачи

детектирования объектов с использованием сверточных нейронных сетей, применяемый для проведения алгоритмиад. Учащиеся выполняют задачи, используя физические объекты, такие как пиктокубики, для создания программ, после чего полученные программы переносятся преподавателем в приложение ПиктоМир. Этот метод позволяет улучшить результаты освоения основ программирования у детей старшего и среднего дошкольного возраста.

**Ключевые слова:** дошкольник, младшеклассник, алгоритмика, робот, бестекстовый, безэкранный, кубики, пиктограммы, ПиктоМир, распознавание пиктокубиков

## **7. Информационная карта течения беременности у женщин с рубцом на матке после кесарева сечения в анамнезе (9 стр.)**

**Н.Ю.Земскова<sup>1</sup>, С.Ю.Лукашенко<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ГБУЗ МО МОНИИАГ, Москва, Россия, flumucil@yandex.ru

<sup>2</sup>ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, Москва, Россия, s\_lukashenko@mail.ru

**Аннотация.** Приведена информационная карта наблюдения течения беременности пациенток с рубцом на матке после кесарева сечения в анамнезе. Карта является результатом структурной организации данных для анализа характера осложненной беременности, ассоциированных с наличием рубца на матке, изучения особенностей родоразрешения пациенток исследуемых групп и роли метропластики, как метода восстановления репродуктивной функции. Обсуждаются особенности использования карты для создания банка данных на ЭВМ.

**Ключевые слова:** медицинская информатика, искусственный интеллект, структурная организация данных, анализ данных, акушерство, беременность, кесарево сечение, УЗИ, рубец на матке.