



nauchforum.ru

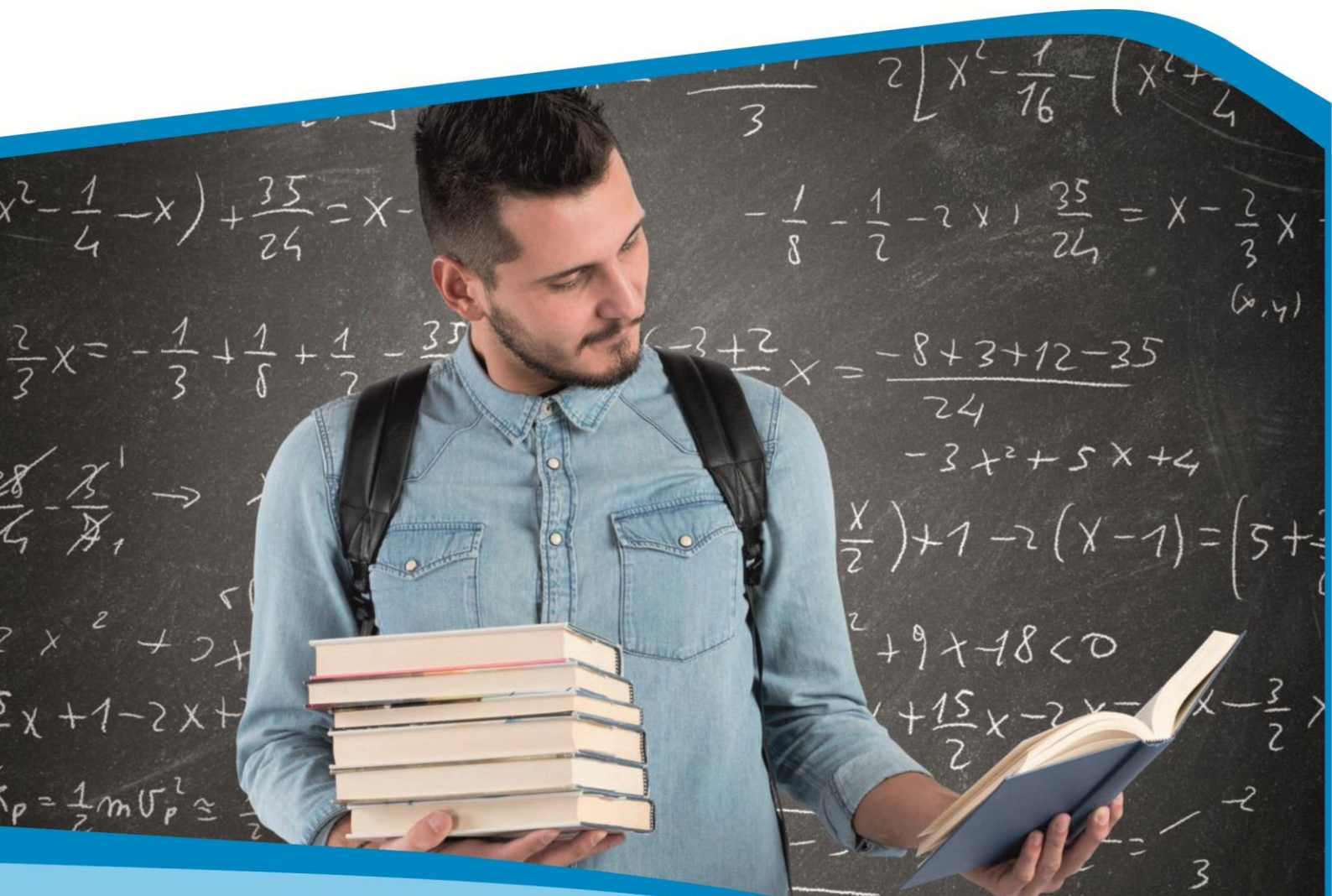
НаучФорум

Оставь свой след в науке

ISSN 2310-0370

СБОРНИК ВКЛЮЧЕН
В НАУКО-
МЕТРИЧЕСКУЮ БАЗУ

РИНЦ



XXXVI Студенческая международная
заочная научно-практическая
конференция

**МОЛОДЕЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
ТЕХНИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ
№ 7(36)**

г. МОСКВА, 2016



nauchforum.ru
НаучФорум
Оставь свой след в науке

МОЛОДЕЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ: ТЕХНИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Электронный сборник статей по материалам XXXVI студенческой
международной заочной научно-практической конференции*

№ 7 (36)
Июль 2016 г.

Издается с марта 2013 года

Москва
2016

УДК 62+51
ББК 30+22.1
М 75

Председатель редколлегии:

Лебедева Надежда Анатольевна – доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, г. Киев, член Евразийской Академии Телевидения и Радио.

Редакционная коллегия:

Волков Владимир Петрович – канд. мед. наук, рецензент АНС «СибАК»;

Елисеев Дмитрий Викторович – канд. техн. наук, доцент, бизнес-консультант Академии менеджмента и рынка, ведущий консультант по стратегии и бизнес-процессам, «Консалтинговая фирма «Партнеры и Боровков»;

Захаров Роман Иванович – кандидат медицинских наук, врач психотерапевт высшей категории, кафедра психотерапии и сексологии Российской медицинской академии последиplomного образования (РМАПО) г. Москва;

Зеленская Татьяна Евгеньевна – кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра высшей математики в Югорском государственном университете;

Карпенко Татьяна Михайловна – канд. филос. наук, рецензент АНС «СибАК»;

Копылов Алексей Филиппович – канд. тех. наук, доц. кафедры Радиотехники Института инженерной физики и радиоэлектроники Сибирского федерального университета, г. Красноярск;

Костылева Светлана Юрьевна – канд. экон. наук, канд. филол. наук, доц. Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (РАНХиГС), г. Москва;

Попова Наталья Николаевна – кандидат психологических наук, доцент кафедры коррекционной педагогики и психологии института детства НГПУ;

Яковичина Татьяна Федоровна – канд. с.-х. наук, доц., заместитель заведующего кафедрой экологии и охраны окружающей среды Приднепровской государственной академии строительства и архитектуры, член Всеукраинской экологической Лиги.

М 75 Молодежный научный форум: Технические и математические науки.

Электронный сборник статей по материалам XXXVI студенческой международной заочной научно-практической конференции. – Москва: Изд. «МЦНО». – 2016. – № 7 (36) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [http://www.nauchforum.ru/archive/MNF_tech/7\(36\).pdf](http://www.nauchforum.ru/archive/MNF_tech/7(36).pdf)

Электронный сборник статей XXXVI студенческой международной заочной научно-практической конференции «Молодежный научный форум: Технические и математические науки» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

Сборник входит в систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) на платформе eLIBRARY.RU.

Оглавление

Секция 1. Архитектура, Строительство	4
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ БЕТОННОГО КАМНЯ	4
Парфенова Екатерина Игоревна Пахомова Екатерина Геннадиевна	
Секция 2. Информационные технологии	11
ПОТОКОВОЕ ВЕЩАНИЕ МЕДИАФАЙЛОВ В ОДНОРАНГОВОЙ СЕТИ С ПОМОЩЬЮ WEBRTC	11
Мороз Илья Дмитриевич	
МАРШРУТИЗАЦИЯ И MAC-УРОВЕНЬ В БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЯХ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ	16
Хоменко Евгений Алексеевич	
МАТРИЧНАЯ МОДЕЛЬ СРАВНЕНИЯ СТРОК ОДИНАКОВОЙ ДЛИНЫ С УДВОЕННЫМИ СИМВОЛАМИ	21
Чаркова Виктория Вячеславовна Бобылева Оксана Владимировна	
Секция 3. Машиностроение	26
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АППАРАТНО-ПРОГРАММНОЙ ПЛАТФОРМЫ УПРАВЛЕНИЯ БПЛА С КОМПЛЕКСНОЙ НАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМОЙ В УСЛОВИЯХ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ	26
Шеврикуко Юрий Федорович Базаева Кристина Александровна Тигиев Заур Александрович Ковалева Мария Александровна Бузаров Мурат Мухарбекович	
Секция 4. Ресурсосбережение	33
ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛОСКИХ И МАЛОУКЛОННЫХ КРЫШ ГОРОДСКИХ ЗДАНИЙ	33
Матвеев Алексей Иванович	

СЕКЦИЯ 1.

АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ БЕТОННОГО КАМНЯ

Парфенова Екатерина Игоревна

*студент, Факультет Строительства и архитектуры,
Юго-Западный государственный университет (ЮЗГУ),
РФ, г. Курск*

Пахомова Екатерина Геннадиевна

*научный руководитель, канд. техн. наук, доц.,
декан факультета строительства и архитектуры
Юго-Западный государственный университет (ЮЗГУ),
РФ, г. Курск*

Невозможно представить современную индустрию в области строительства без использования бетона, а также состоящих из него изделий. На сегодняшний день почти ни одно строительство: отдельный небольшой офис или многоэтажный высотный дом, не обходится без этого непростого композитного материала. Среди современных строительных материалов бетон занимает одну из главных позиций. Это связано с его редкостными свойствами, одним из которых являются многочисленные производственные сочетания. Научные работы и исследования, которые посвящены совершенствованию свойств бетона, проводятся многими серьезными заводами и являются первостепенной задачей в производстве высококачественной продукции.

С каждым днем в строительстве все больше и больше возрастают доля и роль высокопрочных бетонов. Они способствуют формированию архитектуры и новых видов зданий и сооружений. За счет преобразований различными добавками, бетон классифицируется как многокомпонентный композиционный материал. Он состоит из минеральных вяжущих, свойства которых могут регулироваться в широких пределах.

В связи с усилением требований к срокам и материалам строительства и повышением объемов строительного производства становятся все более значимыми вопросы повышения свойств и особенностей такого наиболее используемого строительного материала как бетон. Мировое производство, которого по разным оценкам составляет около девятнадцати миллиардов кубических метров в год. Применение высокопрочного бетона для монолитного строительства позволяет решать проблему повышения качества возводимых конструкций, сокращая расход сырьевых материалов и технологический срок строительства.

На сегодняшний день существует множество путей исследований непосредственно самих изделий и конструкций:

- рентгенофазовый анализ;
- дифференциальный термический анализ;
- спектральный анализ;
- исследование морфологических особенностей микроструктуры с помощью РЭМ (растрового электронного микроскопа).

Определение состава и структуры вещества являются основными целями, как науки, так и современного производства. Они уже давно выполнялись химическими методами, которые требуют немалых предварительных расходов, в связи с чем необходимость удешевления и повышения скорости анализа является острой проблемой и приводит к свободному использованию физических методов. Среди них особое значение имеет **рентгенофазовый анализ**.

Цель рентгенофазового анализа: идентификация вещества в смеси по набору его межплоскостных расстояний (d) и относительным интенсивностям (I) соответствующих линий на рентгенограмме. Для этого, согласно закону Брегга-Вульфа, необходимо определение углов отражения θ .

$$2d\sin\theta = n\lambda, \quad (1)$$

где: d : расстояние между соседними кристаллографическими плоскостями.
 θ : угол под которым наблюдается дифракция. n : порядок дифракционного

максимума. λ :длина волны монохроматических рентгеновских лучей, падающих на кристалл [3].

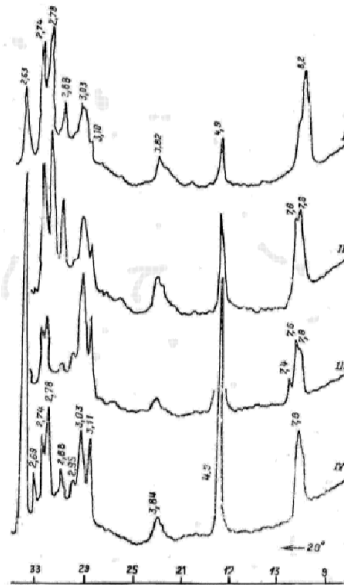


Рисунок 1. Рентгенограммы цементного камня

Идентификация различных фаз из смеси на основе анализа дифракционной картины, получаемой исследуемым образцом, является основной задачей рентгенофазового анализа (Рис.2).

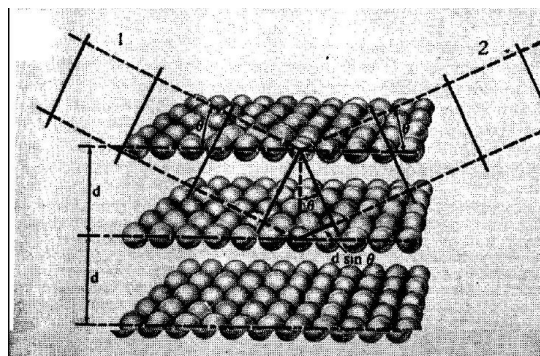


Рисунок 2. Схема, поясняющая уравнение Брэгга

Каждой фазе будет соответствовать своя собственная дифракционная картина, в случае если исследуемый объект состоит из нескольких фаз (Рис.3).

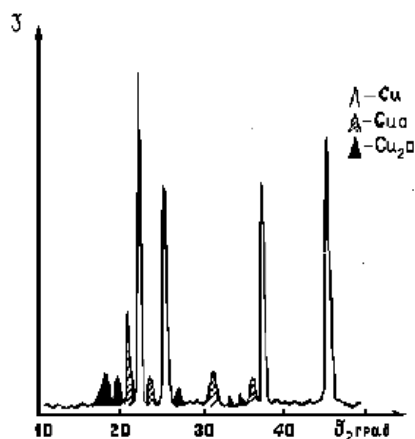


Рисунок 3. Дифракционная картина нескольких фаз

Анализ, который основан на определении температуры, при которой нагреваемый образец подвергается каким-либо изменениям (физическим или химическим). Которые, в свою очередь, сопровождаются тепловым эффектом (поглощением и выделением теплоты) называется **дифференциальным термическим анализом** [2]. Таким образом, при окислении теплота будет выделяться, при термическом разрушении – поглощаться (Рис.4).

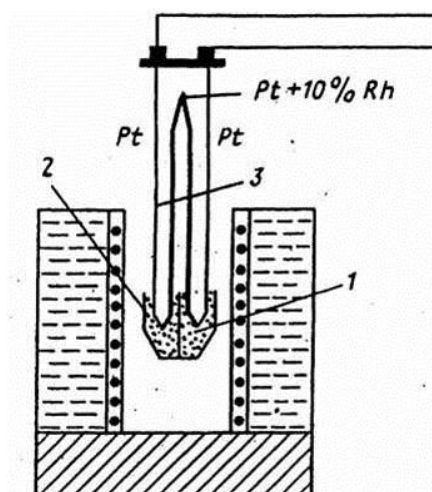


Рисунок 4. Дифференциальный термический анализ

1 – исследуемое вещество; 2 – эталон (инертное вещество); 3 – дифференциальная термопара.

Существует множество разнообразных приборов для **дифференциального термического анализа**, которые различаются устройством регистрирующих

приборов, нагревательного элемента и т.д. Но принцип действия таких приборов зачастую мало чем отличается друг от друга. Именно поэтому конструктивная способность практически всех приборов предполагает: возможность параллельного нагревания двух или более одинаковых по форме и размерам ячеек для образцов. Основной недостаток дифференциального термического анализа состоит в зависимости получаемых результатов от конструкции приборов и условий подготовки образцов. Вследствие чего затрудняется количественное описание процессов.

Спектральный анализ занимает особенное место и применяется на практике уже более ста лет. В его основу входит: анализ испускания молекул и атомов твердого тела, их поглощение и используется неограниченный диапазон длин волн от рентгеновских до радиоволн [6]. Но наибольшее применение он получил в пределах оптического диапазона длин волн от 750 мкм до 10 нм. Спектральный анализ подразделяется на:

- Эмиссионный;
- Абсорбционный;
- Комбинационный;
- Люминесцентный (Рис.5).

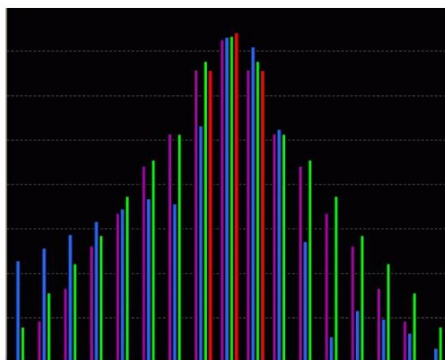


Рисунок 5. Диаграмма спектрального анализа

Спектральный анализ подразумевает следующие действия:

- возможность проделать качественное открытие отдельных элементов пробы;

- получить количественное определение их концентраций;
- определить элементарный и молекулярный состав вещества.

Вещества, близкие по своим химическим свойствам, трудно поддаются анализу химическими методами, но у них есть и преимущество: они определяются спектрально.

Эмиссионный метод состоит из двух положений:

1. Атомы каждого элемента и различные молекулы характеризуются определенным набором спектральных линий, которые достаточно полно описаны в таблицах.

2. Интенсивность каждой спектральной линии зависит от концентрации атомов и молекул в плазме, но использование их на практике встречает ряд затруднений.

При помощи комбинационного анализа появляется возможность исследования спектров комбинационного рассеяния света и измерения интенсивностей. Основным компонентом является спектр комбинационного рассеяния света, который представляет собой колебательно-вращательный спектр молекулы или твердого тела. Он же, в свою очередь, расположен не в ИК области, а в области длины волны возбуждающего света и появление его обязано изменению дипольного момента молекулы или центра люминесценции, индуцированного возбуждающим светом [4].

Молекулярный же анализ аналогичен эмиссионному анализу, в особенности по спектрам комбинационного рассеяния. Во многом, можно сказать, он даже проще, так как такой вопрос как влияние условий возбуждения (присущий эмиссионному анализу) не возникает для комбинационного анализа. Комбинационный анализ также проще и абсорбционного, который проводится по колебательным и вращательным спектрам в ИК области, так как комбинационный спектр можно возбуждать в любой области, которая определяется только длиной волны возбуждающего света.

Список литературы:

1. Горшков, В.С. / Методы физико-химического анализа вяжущих веществ / В.С. Горшков, В.В. Тимашев, В.Г. Савельев / – М.: Высшая школа, 1981. – 335 с.
2. Макарова И.А, Лохова Н.А. / Физико-химический метод исследования строительных материалов. / – Б.: Изд. Братского гос. университета, 2011. – 46с.
3. Нахмансон М.С. Диагностика состава материалов рентгенодифракционными и спектральными методами. / М.С. Нахмансон, В.Г. Фекличева / – Л.: Машиностроение, 1990. – 357с.
4. Пиндюк Т.Ф., Чулкова И.Л. // Методы исследования строительных материалов / – О.: СибАДИ, 2011.
5. Пат. №2355657 Российская Федерация, МПК С04В28/02. / Бетонная смесь / Пономарев А.Н., Юдевич М.Е. опубл. 20.05.2009.
6. Уэнланд У. Термические методы анализа. / – М.: Мир, 1978.

СЕКЦИЯ 2.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ПОТОКОВОЕ ВЕЩАНИЕ МЕДИАФАЙЛОВ В ОДНОРАНГОВОЙ СЕТИ С ПОМОЩЬЮ WEBRTC

Мороз Илья Дмитриевич

*студент факультета информатики и вычислительной техники Национальный
технический университет Украины «Киевский политехнический институт»,
Украина, г. Киев*

Аннотация. В данной статье был проведен обзор стандартов HTML5 и WebRTC и их возможностей для создания систем потокового вещания медиафайлов в одноранговых сетях (P2P, peer-to-peer). Были проанализированы проблемы и предложены пути решения.

Введение

На сегодняшний день сервисы VoD (Video on demand, видео по запросу) [3, с. 2], такие как YouTube, генерируют большое количество трафика в сети Интернет, к тому же популярность таких сервисов только возрастает. Поэтому, для уменьшения нагрузок, провайдеры сервисов хранения медиа-файлов все чаще начинают использовать распределенные сети. Вещание в одноранговых сетях является перспективной альтернативой, которая может удовлетворить растущие требования. Стандарты HTML5 и WebRTC предоставляют инструменты, позволяющие браузерам взаимодействовать друг с другом напрямую в режиме реального времени. Тем не менее, создание системы потокового вещания в одноранговых сетях с использованием HTML5 может быть проблематичным. Так, стандарты HTML5 и WebRTC еще окончательно не утверждены, и поэтому браузеры имеют очень слабую поддержку этих технологий, они работают нестабильно и ненадежно.

Осмотр проблемы

Система видеовещания в одноранговых распределенных сетях является хорошим примером сложной системы, которая требует целый комплекс локальных операций по загрузке, хранению, воспроизведению и обмена данными между узлами сети.

Существует несколько вариантов реализации такой системы. Одним из них является вариант основанный на технологиях HTML5, WebRTC и BitTorrent.

Стандарт HTML5 (HyperText Markup Language) включает в себя много новшеств и позволяет строить сложные веб-приложения с возможностями параллельной обработки данных, коммуникаций в реальном времени (realtime communication – RTC) и хранения больших объемов данных на клиенте. Все эти возможности доступны через публичные прикладные программные интерфейсы (API), которые браузер вызывает при помощи языка JavaScript [5, с. 10].

WebRTC (Web Real-Time Communication) – это стандарт, который позволяет веб-приложениям устанавливать прямое соединение между двумя браузерами без необходимости передавать данные через веб-сервер [6, с. 2]. Данный стандарт состоит из публичного API и набора протоколов для передачи данных между браузерами. Стандарт WebRTC позволяет коммуникацию между браузерами в реальном времени, используя протокол UDP в паре с протоколом TCP для обычных HTTP-запросов. Этот стандарт определяет три режима и API для коммуникации между браузерами: Peer Connection API для установления соединения между узлами сети [6, с. 7], Media Stream API для потокового видеовещания [6, с. 12] и Data Channel API для передачи других данных [6, с. 8].

BitTorrent – это протокол для обмена файлами в одноранговых сетях, который используется для распространения данных в сети Интернет [4, с. 63]. Для того чтобы отправить или получить файл используется BitTorrent клиент – компьютерная программа, которая поддерживает работу с протоколом BitTorrent [2, с. 39]. Обычно при передаче данных с помощью протокола

BitTorrent, файлы разбиваются на частицы, которые передаются между узлами одноранговой сети в случайном порядке. Но для реализации потокового вещания порядок этих частиц является важным, именно поэтому такая система должна также учитывать этот фактор. Другой проблемой является низкая поддержка протокола BitTorrent современными браузерами, поэтому для большинства браузеров необходимо устанавливать специальные расширения для поддержки BitTorrent.

Реализация системы потокового вещания

Для начала процесса публикации видеофайла, пользователь запускает веб-приложение и выбирает видеофайл для загрузки. Этот этап включает в себя создание метаданных файла для трекера (специального веб сервера, который сохраняет ссылки на части файлов с раздачи), и перемещение файла в директорию, доступную для веб-приложения. Частью этапа создания метаданных является генерация криптографического MD5-хеша. HTML5 File API используется для сохранения файла для раздачи [1, с. 15]. Когда процесс раздачи закончен, файл перемещается в постоянное хранилище с помощью IndexedDB API [7, с. 308]. Наконец, после генерации хеша, созданный torrent-файл отправляется для дальнейшего распространения к узлу сети, раздающего файлы.

Когда пользователь запрашивает видео, он должен загрузить файл метаданных (torrent файл) со списком узлов сети, которые в данный момент имеют видеофайл или его фрагменты. После этого приложение начинает загружать фрагменты видеофайла из соответствующих узлов одноранговой сети, используя Data Channel API стандарта WebRTC. После того, как пользователь получает достаточное для воспроизведения количество фрагментов и их успешной проверки на соответствие MD5 хеша, видео начинает воспроизводиться с помощью HTML5 элемента Video [5, с. 110]. Для возможности дальнейшего воспроизведения видео без доступа к сети Интернет, используется специальное HTML5 Filesystem API для сохранения отдельных фрагментов или полного видео в локальный кэш приложения [1, с. 6].

Выделим следующие этапы работы приложения:

1. Пользователь (узел сети) создает torrent файл, в котором хранятся метаданные, хэши каждого фрагмента видео и загружает его на трекер;
2. Видео загружается в раздатчик;
3. Когда другой пользователь (узел сети) запрашивает данный видеофайл, он сначала скачивает torrent файл с трекера и начинает скачивать отдельные фрагменты видео с раздатчика или с узла, который загрузил видео или с обеих;
4. После того как фрагменты видео расходятся по сети, каждый узел имеет свои фрагменты; таким образом время скачивания файлов для новых узлов сети минимизируется.

Подробнее этот процесс изображен на рисунке 1.

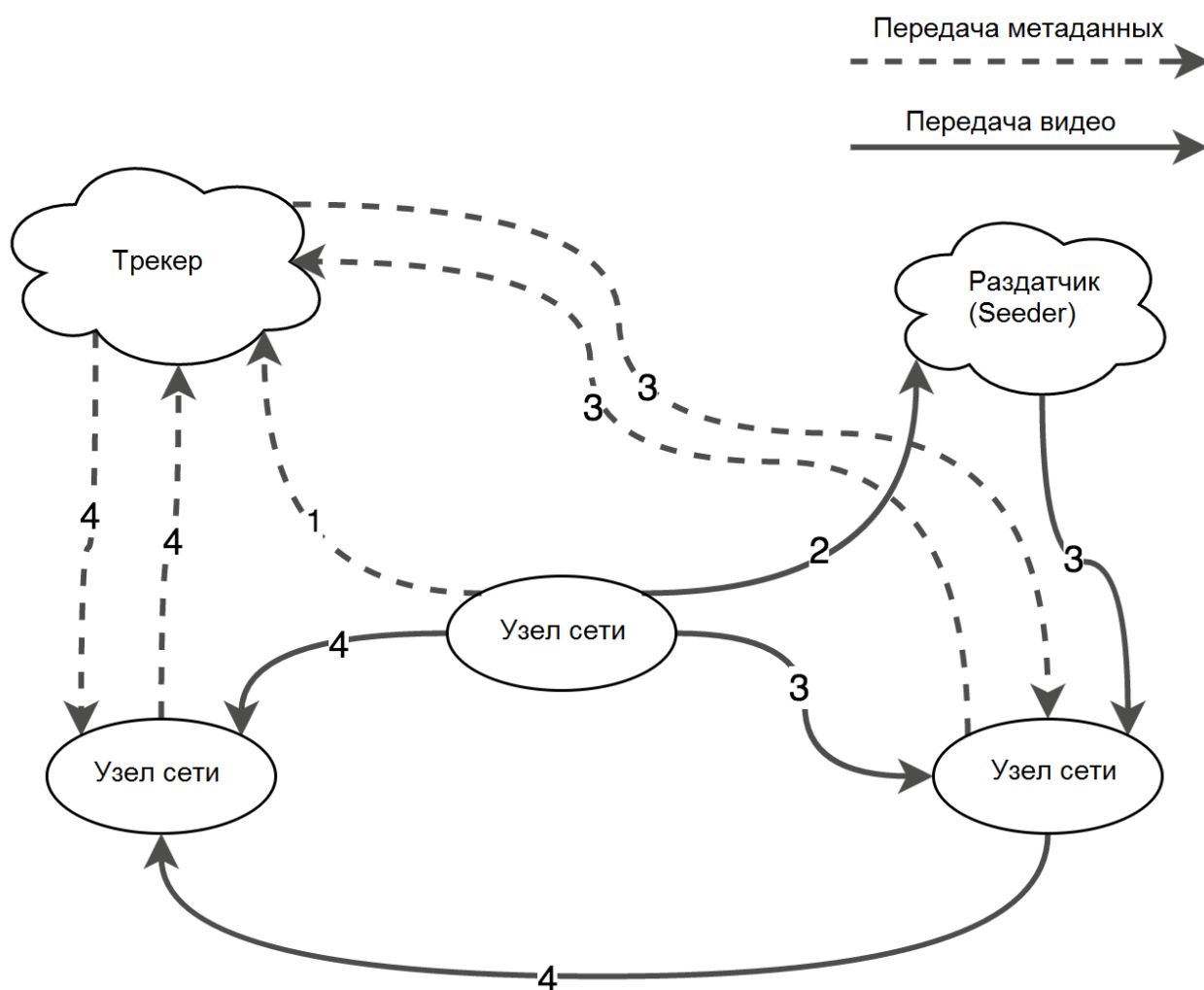


Рисунок 1. Сетевая архитектура для P2P VoD-сервиса

ВЫВОДЫ

Проведенный анализ показал, что стандарт HTML5 позволяет реализовать потоковое вещание видеофайлов в одноранговых сетях без использования сторонних приложений или расширений. Тем не менее, были определены определенные ограничения. Так, часть ограничений возникает из-за плохой поддержки стандарта со стороны браузеров, часть возникает из-за низкой производительности сети. Ресурсы, доступные браузерам обычно являются очень ограниченными по сравнению с полноценными приложениями. Другой проблемой является низкая производительность браузеров на мобильных устройствах, что значительно сужает возможную сферу использования системы. Для окончательных выводов о целесообразности использования этих технологий для построения распределенной системы потокового вещания необходимо дождаться окончательного стандарта WebRTC и его улучшенной поддержки со стороны браузеров. Поскольку технология является очень перспективной, можно сделать вывод, что на данный момент стандарт WebRTC целесообразно использовать для небольших экспериментальных сетей для детального исследования и их последующей оптимизации.

Список литературы:

1. Bidelman E. Using the HTML5 Filesystem API / Eric Bidelman., 2011. – (O'Reilly).
2. Fehily C. Cancel Cable: How Internet Pirates Get Free Stuff / Chris Fehily., 2013. – (Questing Vol Press).
3. Jimmy To T. Interactive Video-On-Demand Systems: Resource Management and Scheduling Strategies / T. Jimmy To, B. Hamidzadeh., 2012. – (Springer Science + Business Media, LLC).
4. Kouvatsos D. D. Traffic and Performance Engineering for Heterogeneous Networks / Demetres D. Kouvatsos, 2009. – (River Publishers).
5. Lawson B. Introducing HTML5 / B. Lawson, R. Sharp. – Berkeley, CA, United States, 2011. – (New Riders).
6. Loreto S. Real-Time Communication with WebRTC: Peer-to-Peer in the Browser / S. Loreto, . P. Romano., 2014. – (O'Reilly).
7. Sarris S. HTML5 Unleashed / Simon Sarris., 2013. – (SAMS).

МАРШРУТИЗАЦИЯ И MAC-УРОВЕНЬ В БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЯХ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

*Хоменко Евгений Алексеевич
бакалавр НТУУ «КПИ» ИТС,
Украина, г. Киев*

Беспроводные сенсорные сети играют важную роль в выявлении чрезвычайных ситуаций и навигации людей из опасных районов. В этой работе рассматриваются недавние исследования с использованием сенсорных сетей и компьютерных систем для повышения безопасности людей в чрезвычайных ситуациях. Беспроводные сенсорные сети для восприятия и представления информации о распространении пожара сталкиваются с двумя основными проблемами. Во-первых, большие объемы данных должны быть представлены как можно скорее к базовой станции, также увеличится частота зондирования чем во время нормального состояния. Во-вторых, сеть начнет деградировать, с распространением огня, то есть будут уничтожены отдельные узлы и целые районы будут разделены. Поэтому становятся нужны адаптивные протоколы маршрутизации, которые могут быстро адаптироваться к изменению сетей и устойчивые к распространению огня. Исследуются три способа работы сети датчиков внутри здания во время пожара: в режиме реального времени протокол надежной маршрутизации, протокол маршрутизации с возможностью использования переходного соединения условия пожара и трафик-адаптивная MAC [4].

В реальном времени надежная маршрутизация (RTRR).

RTRR является протоколом маршрутизации ядра, разрабатывался для использования в строительстве аварийных сетей. Его основным требованием является доставка сообщений в режиме реального времени и с высокой вероятностью успеха. Для достижения этой цели он использует несколько методик: Во-первых, он поддерживает оценку задержки от каждого узла до ближайшей базовой станции, чтобы направлять доставку в режиме реального времени. Во-вторых, он отслеживает состояние и связь узлов,

позволяет знать об опасности в соответствии с распространением огня. В-третьих, он использует адаптивную мощность передачи, чтобы избежать промежутков маршрутизации [3].

При строительстве противопожарных систем, надежная маршрутизация имеет решающее значение. Ведь с быстрым переходом огня на узлы живучесть становится чрезвычайно важна. Предположим, что:

Минимальный интервал времени между состояниями узла «в огне» и «опасно» избран как константа.

Используется необходима дальность передачи для подключения между узлами (в соответствии с выбранным уровнем мощности), чтобы приблизить минимальное время распространения огня между узлами.

На практике существуют известные принципы для оценки скорости распространения огня, с учетом строительных материалов и т.д. Когда реле используется для маршрутизации, мы добавим timeout, чтобы избежать использования устаревших и опасных узлов, то есть каждый узел на пути от источника к месту назначения имеет timeout для записи допустимого времени. Тайм-аут обновляется, когда происходит изменение состояния узлов соседей. Реле и прилегающие к нему пути ссылок, которые превышают timeout считается недействительным, а затем удалении [2].

Опportunистических маршрутизации с мобильными поглотителями.

Рассмотрим теперь сценарии, в которых повреждена сеть: маршруты к базовой станции могут быть очень длинными для некоторых узлов, а также в других областях в настоящее время полностью отключены. Можно, прикрепить к пожарным специализированные узлы датчиков, которые будут выступать в качестве мобильных базовых станций. Эти узлы, будут способны передавать данные обратно на основную статическую базовую станцию в одном хопе, и таким образом обеспечить новый переходный пути к статическому базовой станции. Но нужно учитывать, что пожарные занимаются только пожаротушения и спасением, и, таким образом, сетевые вопросы не имеют никакого влияния на движение мобильных базовых станций

[2]. Главные вопросы, которые стоит рассмотреть, каким образом лучше всего использовать эти мобильные базовые станции? Как мобильная базовая станция сообщает о своем присутствии известным узлам? Как можно использовать мобильную базовую станцию повторно, когда отключены участки поля? Становится нужен новый базовый протокол маршрутизации для сети, подобный RTRR. Таким образом. Во-первых, предположим, что мобильная базовая станция передает маяк, проходя через здание. Если скорость движения выше, чем порог, то сигнал маяка приостанавливается. Узлы, которые получают маяк направляют его к главной базовой станции. Каждый узел затем решает, следует ли использовать эту новую переходную маршрутизацию. Каждый узел, однако, также сохраняет свой прежний маршрут. Когда мобильная базовая станция выходит за пределы диапазона, ссылки к ней будут прекращены, и узлы возвращаются к своим старым маршрутам. Во-вторых, предположим, что узлы в отсоединенных областях посылают критический маяк, чтобы только ретранслировать данные. То есть отдается приоритет отсоединенным областям для передачи любых данных, которые были сохранены в буфере. В-третьих, предполагаем, что мобильная базовая станция с помощью направленной антенны для передачи, дает маяк объявляя его ожидаемое прибытия. Узлы, которые получают прогнозную маяк могут затем решить, следует ли для буферизацию данные и ждать прибытия мобильной базовой станции. Главный вопрос заключается в компромиссе: или воспользоваться доступными короткими маршрутами при этом тратя время передачи сообщений и управления перетрасировки данных, чтобы найти что мобильная базовая станция больше недоступна.

Гибридный MAC Протокол экстренного реагирования (ER-MAC).

Во время чрезвычайной ситуации, сенсорные узлы должны быть в состоянии адаптироваться к очень большому объему трафика и столкновения из-за одновременных передач. Узлы должны точно поставлять важную информацию к базовой станции в кратчайшие сроки. Кроме того, в чрезвычайных ситуациях, энергоэффективность на первом месте потому

протокол связи может быть обменен на высокую пропускную способностью и низкую задержку [1]. В WSNs, управление доступом к среде (MAC), играет важную роль в успешной передаче. ER-MAC, гибридный протокол MAC для пожарной охраны, этот протокол использует TDMA подходить для планирования столкновений передач в базовой станции. Во время обычного дня связь и задержка должны быть равноправными. Таким образом, каждый узел пробуждается, чтобы передавать и принимать сообщения в соответствии с указанным расписанием. В противном случае, спит, чтобы сохранить энергию. При возникновении чрезвычайной ситуации событие, узлы меняют поведение MAC, позволяя раздор в TDMA слотах. Также узел может бороться за приоритет передачи пакетов если имеет высший приоритет чем приоритет соседа. Кроме того, во время чрезвычайного положения, все узлы просыпаются в начале каждого временного интервала TDMA для возможного приема пакетов. ER-MAC использует пару очередей по приоритету, для разделения двух типов пакетов, то есть пакетов с высоким приоритетом и низким приоритетом пакетов. Правило с низким приоритетом пакеты направляются, если высокоприоритетных очередь пуста.

Кадры ER-MAC, состоит из конкурентных свободных слотов с продолжительностью t_s каждый и периода раздора с продолжительностью t_c . В каждом без конкурентном слоте, существуют субслоты t_0 , t_1 , t_2 и t_3 . Периода $t_s - (t_0 + t_1 + t_2 + t_3)$ достаточно, чтобы перенести пакет. При коллизии свободных слотов каждый узел не в состоянии отправлять свои данные, поэтому он направляет данные к узлам «родителей». Узел имеет специальный слот для трансляции сообщения синхронизации своих детей [1]. В этой статье описаны некоторые из основных идей NEMBES проекта по строительству систем пожарной охраны. Во-первых, представлено механизм реального времени и надежной протокол маршрутизации. Во-вторых, предлагаются схемы маршрутизации с мобильными базовыми станциями. В-третьих, приводится протокол MAC, который адаптируется к трафику на основе приоритетов

и столкновений из-за одновременных передач. Дальнейшие исследования включают в себя дополнения существующих протоколов и механизмов.

Список литературы:

1. Chipara O., Z. He, G. Xing, Q. Chen, et. al., “Real-time power-aware routing in sensor networks,” 14th IEEE International Workshop on Quality of Service, P.83–92, 2006.
2. Felemban E., C.-G. Lee, E. Ekici, R. Boder, and S. Vural, “Probabilistic QoS Guarantee in Reliability and Timeliness Domains in Wireless Sensor Networks,” 24th Annual Joint Conference of the IEEE Computer and Communication Societies(InfoCom’05), 4(4), P. 2646–2657, Mar 2005.
3. He T., J. Stankovic, C. Lu, and T. Abdelzaher, “SPEED: A Stateless Protocol for Real-time Communication in Sensor Networks,” 23rd International Conference on Distributed Computing Systems, P.46–55, May. 2003.
4. Networked Embedded Systems (NEMBES), <http://www.nembes.org>.

МАТРИЧНАЯ МОДЕЛЬ СРАВНЕНИЯ СТРОК ОДИНАКОВОЙ ДЛИНЫ С УДВОЕННЫМИ СИМВОЛАМИ

Чаркова Виктория Вячеславовна

*студент Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова,
РФ, Республика Хакасия, г. Абакан*

Бобылева Оксана Владимировна

*научный руководитель, доц. Хакасского государственного университета,
РФ, Республика Хакасия, г. Абакан*

В настоящее время информационные системы персональных данных характеризуются большим объемом фондов. Количество дополняемых и обновляемых записей в таких системах может достигать нескольких миллионов за один год. При этом, учитывая, что данные поступают из различных источников, не всегда можно гарантировать, что в персональных данных не содержатся ошибки. Например, данные могут поступать в информационную систему от десятков государственных учреждений, оказывающих различные услуги гражданам. На местах они заносятся операторами, и использование справочников в таком случае не всегда возможно, и даже при комбинированном подходе с использованием справочников остается определенный процент ошибок, попадающих в общую информационную систему. Как следствие, при создании поискового аппарата разработчики имеют дело с задачами, в которых необходимо оперировать нечеткими понятиями и знаниями. К таким задачам можно отнести, например, поиск с учетом различий в написании слов, дублирования данных и т.п.

Для решения перечисленных задач обычно используют алгоритмы нечеткого поиска. Существующие алгоритмы сравнивают строки между собой. Однако персональные данные представляют собой особую категорию строк, сравнение которых алгоритмами нечеткого поиска не всегда дает верный результат. Основными персональными данными являются фамилия, имя, отчество – основная триада персональных данных. Специфика этой категории заключается в том, что один из составных компонентов может отсутствовать, или же, наоборот, появиться дополнительный. Подобная ситуация характерна

для большинства многонациональных государств, в частности, для России, где такие случаи далеко не редкость. Естественно, что количество ошибок становится больше, если вводятся персональные данные имеющие свои особенности в регионе, где таких особенностей нет.

Таким образом, актуальность настоящей работы определяется необходимостью разработки эффективного алгоритма нечеткого поиска, применяемого для сравнения персональных данных.

Ранее в процессе решения проблемы сопоставления строк с учетом наличия ошибок (не более двух) уже был создан матричный алгоритм, позволяющий устанавливать точность совпадения двух слов. Результаты работы были представлены на конференции «Катановские чтения 2016».

Разработанный алгоритм был успешно использован при установлении сходства различных строк. Однако при сравнении слов одинаковой длины, содержащих удвоенные символы, алгоритм выдавал неверные результаты сравнения.

В результате поиска решения возникшей проблемы на основе имеющейся теоретической базы была создана новая вариация алгоритма - матричная модель сравнения строк одинаковой длины с удвоенными символами, которая будет представлена в данной статье.

Теоретические основы алгоритма

Пусть в базе данных имеется строка-образец S длины N над некоторым алфавитом A . При этом S содержит хотя бы одну пару удвоенных символов, то есть существуют элементы строки, удовлетворяющие условию:

$$S[i] = S[i + 1].$$

Из строки S образуем строку C той же длины N с помощью возможных операций редактирования (замены, вставки, удаления символа, транспозиции), учитывая, что максимальное количество несовпадений этих строк не превышает двух элементов.

Перед тем, как начать построение матрицы сравнения [4, с.112], надо установить диапазон точного смещения.

Определение 1. Диапазон точного смещения это множество D элементов b_{ij} , в границах которых происходит смещение элементов вида b_{ii} относительно индекса $j=\{1 \dots n\}$.

В данном случае (сравнение слов одинаковой длины с удвоенными символами) диапазон точного смещения имеет вид:

$$D = \{b_{i,i+1}, b_{ii}, b_{i+1,i} \mid i = 1, 2, \dots, N\}.$$

Далее, построим бинарную матрицу B , элементы которой определяются сходством соответствующих символов двух строк и принадлежат множеству D , то есть:

$$b(i, j) = \begin{cases} 1, & \text{если } S[i] = C[j] \\ 0, & \text{если } S[i] \neq C[j] \end{cases} \quad (1)$$

Введем следующее определение.

Определение 2. След диапазона точного смещения L – сумма всех возможных элементов b_{ij} , принадлежащих множеству D , т.е:

$$L = \sum b_{ij}.$$

Тогда справедлива следующая теорема.

Теорема. Два слова одинаковой длины с удвоенными символами совпадают с точностью двух несовпадений, если справедлива формула

$$N = \sum b_{i,j} - \sum_{i=1}^N c_i - d + 1; \quad (2)$$

где:

$$c_i = \begin{cases} 1, & \text{если } \sum_{j=1}^N b_{ij} > 1 \\ 0, & \text{если } \sum_{j=1}^N b_{ij} = 1; \\ -1, & \text{если } \sum_{j=1}^N b_{ij} = 0 \end{cases} \quad (3)$$

$$d = \begin{cases} 1, & \text{если } \sum_{j=1}^N b_{ij} > 1 \\ 0, & \text{если } \sum_{i=1}^N b_{ij} \leq 1 \end{cases} \quad (4)$$

Таким образом, алгоритм сравнения строк преобразуется к следующему виду:

1. Построить матрицу B ;
2. Найти $\sum b_{i,j}$, $\sum_{i=1}^N c_i$, d ;
3. Определить справедливость равенства $N = \sum b_{i,j} - \sum_{i=1}^N c_i - d + 1$;

4. На основании справедливости равенства установить сходство строк с точностью до двух несовпадений.

Для иллюстрации действия алгоритма выбран наиболее распространенный вариант сравнения: сопоставление строк, полученных в результате вставки произвольного и удаления удвоенного символа.

Пример. Установить сходство строк $S=«ИННОКЕНТИЙ»$ и $C=«ИНОКЕНСТИЙ»$, длины которых равны 10.

Решение.

Таблица 1.

Матрица сравнения строк S и C

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		И	Н	Н	О	К	Е	Н	Т	И	Й
1	И	1	0								
2	Н	0	1	1							
3	О		0	0	1						
4	К			0	0	1					
5	Е				0	0	1				
6	Н					0	0	1			
7	С						0	0	0		
8	Т							0	1	0	
9	И								0	1	0
10	Й									0	1

1. Запишем бинарную матрицу B (таблица 1).

2. Найдем элементы длины строк S и C (см. формулу 2).

$$3. L = \sum b_{ij} = 10.$$

4. Сумма элементов $(b_{21} + b_{22} + b_{23}) = 2$, $(b_{76} + b_{77} + b_{78}) = 0$, тогда:

$$\sum_{i=1}^N c_i = 0 + 1 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 1 \text{ (см. формулу 3),}$$

5. $d = 0$, так как нет ни одного столбца, в котором сумма элементов превышает единицу (см. формулу 4).

$$6. N = \sum b_{i,j} - \sum_{i=1}^N c_i - d + 1 = 10 - 1 - 0 + 1 = 10.$$

7. Справедливость равенства (2) установлена, а значит, количество несовпадений строк S и C равно двум.

Заключение

В статье представлен матричный алгоритм сравнения строк одинаковой длины с удвоенными символами. Как было замечено ранее, данный алгоритм

представляет лишь вариацию имеющейся математической модели сравнения слов.

Таким образом, была разработана целостная теоретическая основа возможного алгоритма нечеткого поиска. Вероятно, простота и быстроедействие данного алгоритма окажутся его конкурентным преимуществом в случае работы с большими массивами данных. Результаты исследования могут быть использованы разработчиками БД в целях повышения эффективности проектирования. В частности, представленные разработки могут быть использованы специалистами в качестве основы для создания собственных алгоритмов нечеткого поиска.

Для дальнейшего исследования представляет интерес проведение экспериментального тестирования. В рамках данного тестирования необходимо провести сравнительный анализ эффективности предложенного алгоритма.

Список литературы:

1. Бобылева О. В. Нечеткий поиск персональных данных в информационных системах // Динамика развития современной науки. – 2015. – С.18–20.
2. Карахтанов Д.С. Использование алгоритмов нечеткого поиска при решении задач обработки массивов данных в интересах кредитных организаций // Аудит и финансовый анализ. – 2010. – №2. С. 233–235.
3. Сонькин М.А., Лещик Ю.В. Применение алгоритмов нечеткого поиска в системах мониторинга лесопожарной обстановки // Известия Томского политехнического университета. – 2012. – Т. 321, № 5. – С. 98–101.
4. Чаркова В.В., Матричный алгоритм сравнения строк одинаковой длины // От учебного задания – к научному поиску. От реферата – к открытию: материалы науч. Всерос. конф. – Абакан: ФГБОУ ВПО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова», 2016. – С. 112–113.

СЕКЦИЯ 3.

МАШИНОСТРОЕНИЕ

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АППАРАТНО-ПРОГРАММНОЙ ПЛАТФОРМЫ УПРАВЛЕНИЯ БПЛА С КОМПЛЕКСНОЙ НАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМОЙ В УСЛОВИЯХ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Шеврикуко Юрий Федорович

*аспирант, Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет),
РФ, Республика Северная Осетия-Алания, г. Владикавказ*

Базаева Кристина Александровна

*студент, Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет),
РФ, Республика Северная Осетия-Алания, г. Владикавказ*

Тигиев Заур Александрович

*студент, Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет),
РФ, Республика Северная Осетия-Алания, г. Владикавказ*

Ковалева Мария Александровна

*научный руководитель, канд. техн. наук, доц.
кафедры Теории и автоматизации металлургических процессов и печей,
Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный
технологический университет),
РФ, Республика Северная Осетия-Алания, г. Владикавказ*

Бузаров Мурат Мухарбекович

*научный руководитель, зам. директора инжинирингового центра
«Информационные технологии», Северо-Кавказский горно-металлургический
институт (государственный технологический университет),
РФ, Республика Северная Осетия-Алания, г. Владикавказ*

На сегодняшний день беспилотные летательные аппараты (БПЛА) – одно из самых быстроразвивающихся направлений робототехники. В течение последнего десятилетия в развитии гражданских беспилотных систем произошел настоящий прорыв, обусловленный резким снижением габаритов и стоимости электронной элементной базы и появлением нового поколения

двигательных установок и аккумуляторов. В настоящее время беспилотные технологии по доступности приближаются к уровню бытовых технологий. В мире представлено большое количество гражданских БПЛА, различающихся по своим спецификациям и набору характеристик: самолётный, вертолётный и мультироторный. Конструктивно БПЛА состоит из летающей платформы, двигателей, системы управления и полезной целевой нагрузки.

Практический опыт применения БПЛА ведущими странами выявил широкий набор гражданских задач: в геологии для мониторинга обвалов, селей и оползней; в геодезии с их помощью строят топографические карты и создают трёхмерные модели исследуемой местности; мониторинг линий электропередач, газопроводов; выявление очагов возгорания в лесах; обеспечение телекоммуникаций и т.д. Направление развития БПЛА идет от универсальности в сторону специализации беспилотных аппаратов и самих комплексов на унифицированных платформах управления. При этом унификация платформы управления позволит формировать один комплекс с набором аппаратов разного класса и типа. Данный подход позволяет снизить стоимость как самого комплекса, так и удельные затраты в период его эксплуатации за счет оптимизации выполнения полетов путем выбора типа аппаратов и полезной нагрузки под конкретные задачи.

В последние годы началось бурное развитие нового класса небольших беспилотных мультироторных летательных аппаратов. Мультикоптеры, в отличие от БПЛА вертолетного типа традиционной продольной схемы с несущим и рулевым винтами и аппаратов сосной схемы, обладают рядом достоинств, таких, как простота и надежность конструкции и схемы стабилизации, а также малую взлетную массу при существенной массе полезной нагрузки, компактность, высокую маневренность и низкую стоимость. Повышается гибкость организации проведения исследований, снижаются удельные затраты, работы могут выполняться согласно оперативным планам в любое время.

Применение БПЛА предоставляет следующие преимущества по сравнению с пилотируемыми носителями: снижение стоимости работ; возможность оперативного проведения разнорысотной съемки на заданном маршруте; отсутствие необходимости в специальных взлетно-посадочных площадках; обслуживание БПЛА не требует высококвалифицированного летного и технического персонала; возможность оснащения этой системой полевых отрядов и экспедиций, что позволит резко увеличить объемы и качество выполнения исследовательских работ. С его помощью возможно исследовать все труднодоступные и недоступные участки, которые прежними методами изучить с достаточной точностью было практически невозможно, поскольку нахождение на этих объектах опасно для здоровья и жизни исполнителя. Однако управление беспилотным летательным аппаратом в условиях горных и предгорных территорий сопряжено с рядом проблем: аппарат должен находиться в прямой видимости оператора, либо в зоне устойчивой связи системы телеметрии и сигнала системы спутниковой навигации, что существенно ограничивает возможности его применения. На сегодняшний день большинство работ, связанных с разработкой навигационных систем для БПЛА, не учитывают специфику горной и предгорной местности (воздушные потоки, перепад высот, неотмеченные на карте препятствия и т.п.), что увеличивает вероятность крушений БПЛА, в том числе по причине человеческого фактора (например, вследствие изменения рельефа окружающей среды). Поэтому существует необходимость в разработке такой системы, которая расширит возможности и повысит надёжность и безопасность полётов БПЛА. Чтобы решить данную задачу планируется разработать аппаратно-программную платформу с комплексной навигационной системой, способную ориентироваться на местности независимо от изменений рельефа, в том числе в автоматическом режиме по заданным координатам без участия оператора.

На базе СКГМИ (ГТУ) разрабатывается аппаратно-программная платформа предназначенная для автоматизированного управления мультироторным беспилотным летательным аппаратом в условиях горной и предгорной

местности. Целью исследования является уменьшение влияния возмущающих факторов на результат определения полетного задания БПЛА.

С целью повышения качества исследований необходимо решить следующие задачи:

- снизить вероятность аварий при выполнении полетов;
- повысить точность навигации БПЛА на местности;
- повысить длительность и дальность выполнения полетов.

На аварийность выполнения полетов влияют внешние погодные факторы, надежность узлов БПЛА, а также человеческий фактор. Снижение человеческого фактора возможно путем увеличения автоматизации управления БПЛА, снижением роли человека, либо созданием максимально удобных интерфейсов взаимодействия между человеком и объектом управления – БПЛА. Один из возможных способов решения данной задачи – использование очков дополненной реальности, либо шлема. Ключевым моментом в данном подходе является обеспечение достоверности получаемой оператором информации, что в свою очередь позволит повысить эффективность управления БПЛА оператором и снизит вероятность столкновения с препятствиями, находящимися в непосредственной близости от траектории полета.

Повышение точности навигации на горной местности, представляет определенные трудности, связанные с перепадом высот, необходимостью проведения полета в ограниченном пространстве, в том числе в непосредственной близости от препятствий. Наиболее эффективным способом решения данной задачи является разработка комплексной навигационной системы, в состав которой будет входить спутниковая, инерциальная навигационная система и навигационная система на основе машинного зрения с функцией распознавания препятствий. Реализация данной комплексной навигационной системы позволит существенно снизить нагрузку на оператора, повысить точность позиционирования БПЛА в процессе выполнения съемки, снизить влияние неблагоприятных погодных факторов на выполнение полёта.

Повышение длительности и дальности полетов – одна из основных задач разработчиков БПЛА. Для БПЛА с электродвигателями решается она путем использования источников питания с высокой удельной емкостью, двигателей с высоким КПД, оптимизацией управления электродвигателями.

Предлагаемые меры должны повысить возможности по проведению съемок, в том числе в труднодоступных местах, безопасность проведения полетов, достоверность получаемых снимков для дальнейшего исследования.

Основными отраслями, в которых будет применяться данная разработка, являются геодезия, экология, геология, горная инженерия. Разрабатываемая аппаратно-программная платформа позволит совершать полёты БПЛА при отсутствии достоверных данных о рельефе местности, например, при обвалах в горах, сходе селей и оползней, лавин, ледников, изменении рельефа под воздействием антропогенных факторов (например, при разработке карьеров).

Научной новизной проекта является способ навигации БПЛА, обеспечивающий получение данных о рельефе с привязкой к географическим координатам, выполняемое комплексной навигационной системой, входящей в состав системы управления БПЛА, непосредственно в процессе полета, что может быть использовано для корректировки маршрута в автономном режиме. Данный функционал реализуется за счет использования системы машинного зрения, на основе видеокамер, в комплексе со спутниковой и инерциальной навигационной системой, которая позволит получать данные о рельефе в процессе выполнения полета одновременно сопоставляя их с текущими географическими координатами БПЛА. Таким образом, система управления БПЛА будет располагать актуальной трехмерной моделью рельефа местности, что позволит исключить (или существенно снизить) вероятность аварии из-за столкновения с препятствиями и уменьшит влияние человеческого фактора при управлении БПЛА в ограниченном пространстве. Полученные данные о рельефе можно будет сохранить в базе данных и в дальнейшем использовать для навигации при повторном выполнении исследований на том же участке местности (механизм репликации данных). Кроме того, планируется

разработать алгоритм, ранжирующий участки местности по сложности рельефа и аварийной опасности, что позволит системе управления в автономном режиме выполнения полета оптимизировать скорость БПЛА в зависимости от сложности и опасности каждого участка по маршруту полета. Существующие навигационные системы БПЛА, как правило, используют спутниковую навигационную систему, которая иногда дополняется инерциальной. Кроме того, существуют лабораторные разработки, дополняющие навигационный комплекс системами машинного зрения [1–3]. Однако предлагаемые известные решения используют рельеф для ориентирования на местности, осуществляя привязку положения БПЛА к характерным точкам рельефа с известными географическими координатами. Другое направление использования машинного зрения связано со сравнением получаемых в процессе полета снимков с имеющимися в базе данных. Недостатком данного способа является необходимость задействования больших вычислительных ресурсов, что исключает возможность полностью автоматического полета, поскольку требуется постоянная связь для передачи и обработки снимков на стационарной ЭВМ высокой производительности. Предлагаемый способ навигации обеспечивает возможность ориентирования БПЛА при сильном изменении рельефа. Источником данных о географическом местоположении БПЛА являются спутниковая и инерциальная навигационные системы. Задачей машинного зрения является получение трехмерной модели местности, связанной с данными о географическом положении, что позволит избежать столкновения с препятствиями. При этом отсутствует необходимость в поиске характерных точек рельефа, а также в сравнении со снимками из базы данных. Таким образом, для реализации навигационной системы можно использовать ЭВМ с относительно малой вычислительной мощностью, способную получать из последовательных фотоснимков информацию о расстоянии до препятствий. Это позволит выполнять полёты в полностью автономном режиме, в том числе, при отсутствии связи наземного пункта управления с БПЛА при полете по заданным точкам на малоизученном либо неизвестном рельефе.

В перспективе возможно создание такой навигационной системы, которая сможет обходиться без спутниковой навигационной системы при выполнении длительных полетов. Такая комплексная навигационная система может найти применение, например, при обследовании закрытых помещений, пещер и, возможно, при исследовании других планет (например, при реализации проекта Titan Saturn System Mission [3] в котором планируется участие России) и космических объектов, где любая связь с пунктом управления затруднена.

Список литературы:

1. Алпатов Б.А., Бабаян П.В., Коблов Ю.С., Муравьев В.С., Стротов В.В., Фельдман А.Б. Автоматизация разработки и исследования алгоритмов машинного зрения для навигации беспилотных летательных аппаратов на базе специализированного программного комплекса, 2012 г. – С. 85–91.
2. Титков И.П. Применение машинного зрения в задачах координированного управления группой БПЛА в плоскости // Электрон. журн. Молодежный научно-технический вестник № 11. 2014. Режим доступа: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/744623.html> (Дата обращения 25.04.2016).
3. Ткачев С.Б., Виноградова М.С. Методы поиска допустимых путей для беспилотных летательных аппаратов // Инженерный вестник № 12, декабрь 2014 С. 667–675.
4. Titan Saturn System Mission – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sci.esa.int/jump.cfm?oid=44033>.

СЕКЦИЯ 4. РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛОСКИХ И МАЛОУКЛОННЫХ КРЫШ ГОРОДСКИХ ЗДАНИЙ

Матвеев Алексей Иванович
студент 3-го курса, АСА ДГТУ,
РФ, г. Ростов-на-Дону

В последнее время наблюдается активное увеличение численности городского населения, что влечет за собой уплотнение городской застройки. В связи с этим возникает проблема нехватки места для удовлетворения социально-экологических потребностей людей. Одним из решений этой проблемы является эффективное использование крыш городских построек.

Растущие потребности населения являются естественным следствием активной урбанизации. Современные технологии предоставляют широкий спектр приемов, позволяющих наиболее эффективно и экономично использовать городские крыши для нужд населения.

Из практики видно, что чем более развиты экономика и промышленность страны, тем шире используются концептуальные технологии в данной области.

Основные методы и приемы эффективной эксплуатации городских крыш представлены в этой статье.

Крыша как дополнительный источник энергии

Развитие высокоточных наук влечет за собой постепенное увеличение потребления энергии на душу населения. Например, рост этого показателя в Китае с 1990-х годов до 2010 года составил 118 процентов, с 8839 кВт*ч/душу до 19305 кВт*ч/душу, и это при росте населения всего лишь на 18 процентов.

По предварительным подсчетам имеющиеся месторождения углеводородных источников энергии будут исчерпаны в ближайшие 100 лет,

но данные приблизительны. Так как большая часть вырабатываемой энергии в мире приходится на углеводороды, то остро стоит вопрос об альтернативных источниках энергии. Такими являются энергия солнечной радиации и ветра. Но строительство загородных солнечных и ветровых электростанций не всегда целесообразно и экономически выгодно. Решением поставленной проблемы может являться обустройство крыш по типу компактных электростанций с солнечными батареями и ветровыми генераторами. Благодаря им возможно создание полностью или частично автономного энергообеспечения здания.

Ярким примером является дом в городе Куопио в центральной части Финляндии, который полностью обеспечен электроэнергией за счет солнечных батарей на крыше. Здания такого типа называют «дом нулевой энергии».



Рисунок 1. Дом в городе Куопио

Энергоэффективность дома увеличивается при использовании крыши в качестве автономного источника энергии, что положительно сказывается как на экологии отдельного города, так и на всей экосистеме мира.

Крыша как место отдыха

Человек, живущий в городе, часто находится в стрессовом состоянии, в следствии воздействия шумового загрязнения и интенсивного темпа жизни.

В виду плотного рабочего графика и загруженности дорог, большая часть населения не всегда имеет возможность посещения специально отведенных мест отдыха (парки, набережные и прогулочные зоны). Так же часто из-за плотной городской застройки площади городских дворов и игровых площадок сведены к минимуму или вовсе отсутствуют. Поэтому возникает необходимость устройства более доступного и распространенного места отдыха. Как альтернативное решение проблемы все большее распространение получает концепция – использования крыш городских построек в качестве рекреационного ресурса. Это решение можно обосновать тем, что пространство крыш городских построек, особенно высотных зданий, подвергается меньшему воздействию городских шумов и вредных веществ в воздухе.

Оптимальным вариантом является устройство террас, открытого или закрытого типа, с озеленением и благоустройством. Большой спектр архитектурно-планировочных и дизайнерских решений позволяет обустроить городскую крышу наиболее комфортно для всех ее посетителей.

Все разнообразие использования крыши в качестве зоны отдыха хорошо продемонстрированы в проекте бельгийской студии DS Architects под названием Hedonistic Rooftop Penthouses.



Рисунок 2. Проект Hedonistic Rooftop Penthouses

В качестве объектов благоустройства использованы: зеленая зона, смотровая площадка, зона отдыха и даже барбекю.

Крыша как объект сельского хозяйства

Человек постоянно нуждается в здоровом образе жизни и питании. Важнейшим критерием в области здорового питания являются свежие продукты сельского хозяйства. Но у городского населения не всегда имеется возможность такого питания. В связи с этим становится популярна концепция использования площадей крыш в качестве сельскохозяйственных угодий. Инженерами предложено большое количество разнообразных решений по устройству фруктовых садов, овощных грядок, рисовых полей и даже животноводческих ферм и пасек. Все эти проекты получили свое распространение и развитие в разных странах мира.

К примеру городские фермы на крышах зданий в Нью Йорке выращивают в год около 23 тонн органических продуктов. Крупнейшая из них—это ферма Brooklyn Grange, расположенная в самом центре города.



Рисунок 3. Ферма Brooklyn Grange

Еще одним примером являются фермы Lufa Farms в Канаде, общей площадью более 5 тыс. кв. м. В год на этих фермах выращивается порядка 120 тонн продукции. Для полива используется дождевая вода, а подогрев

теплиц осуществляется благодаря системе гидрорециркуляции. По мнению инженеров, фермы такого плана обеспечивают большую энергоэффективность и экологичность здания.

На некоторых фермах предусмотрены собственные опыляющие пасеки и курятники для дальнейшего удобрения почвы.

Все фермы такого плана хорошо влияют на экологическую обстановку в городе и делают более доступными свежие и качественные продукты сельского хозяйства.

Крыша как дополнительный источник воды

Важнейшим ресурсом на Земле являются запасы пресной воды. В связи с загрязнением среды, освоением новых территорий и ростом населения встает задача сохранения и максимально эффективного использования пресной воды.

Одной из концепций решения поставленной проблемы является сбор и использование дождевой воды с крыш зданий. Имеется множество вариантов инженерного устройства такой крыши. Наиболее распространенной является схема: сбор воды с поверхности крыши, очистка в зависимости от дальнейшего назначения и хранение воды. Средняя по площади крыша позволяет сэкономить порядка 10 тыс. литров в год пресной воды. Использование такой воды имеет широкий спектр. Подобные технологии давно используются в странах Африки и Азии, где особо ощутима проблема с нехваткой пресной воды.

Все вышеперечисленные концепции использования городских крыш способствуют созданию экологически-чистой среды, что положительно сказывается на физическом и психоэмоциональном состоянии человека. Технологии такого рода востребованы и актуальны на современном этапе развития человечества.

Список литературы:

1. Пособие по озеленению и благоустройству эксплуатируемых крыш жилых и общественных зданий, подземных и полуподземных гаражей, объектов гражданской обороны и других сооружений. – Москва 2001.
2. Родовид-тематическое экологическое общество
http://rodovid.me/urban_farming/9-gorodskih-ferm-na-kryshah.html (Дата обращения 20.04.2016).

ДЛЯ ЗАМЕТОК

**МОЛОДЕЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
ТЕХНИЧЕСКИЕ
И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ**

*Электронный сборник статей по материалам XXXVI студенческой
международной заочной научно-практической конференции*

№ 7 (36)
Июль 2016 г.

В авторской редакции

Издательство «МЦНО»
127106, г. Москва, Гостиничный проезд, д. 6, корп. 2, офис 213

E-mail: mail@nauchforum.ru

