

На правах рукопису

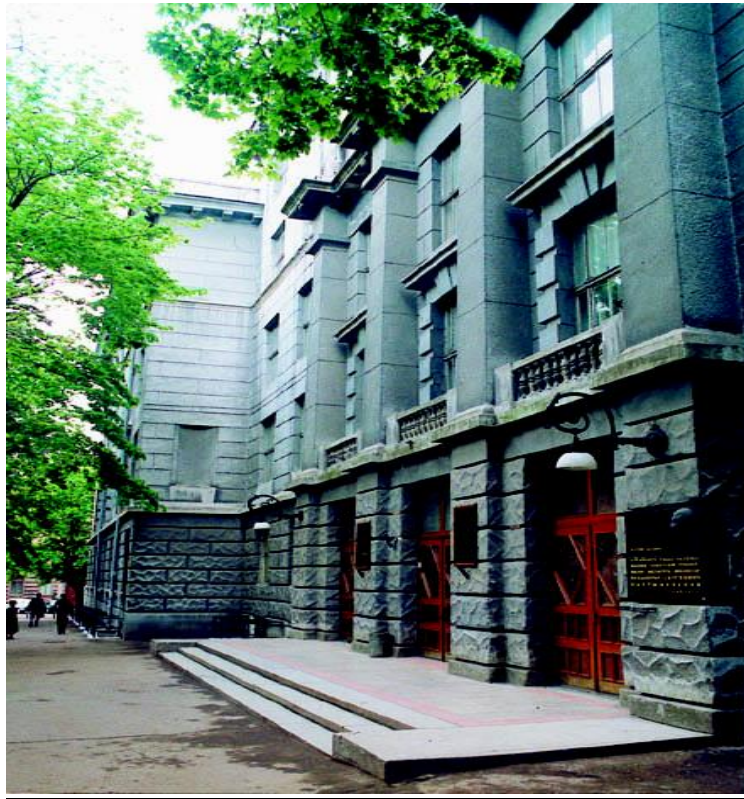
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Одеська національна академія харчових технологій  
Навчально-науковий інститут комп'ютерних систем і технологій  
«Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова  
Факультет комп'ютерної інженерії, програмування та кіберзахисту

**XVIII Всеукраїнська науково-технічна конференція  
молодих вчених, аспірантів та студентів**

**“СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ  
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ”**

*Матеріали конференції. Частина II*



Одеса  
19 квітня 2018 р.

**Стан, досягнення і перспективи інформаційних систем і технологій** / Матеріали XVIII Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 19 квітня 2018 р. - Одеса, Видавництво ОНАХТ, 2018 р. - 48 с.

Збірник включає матеріали доповідей її учасників, які об'єднані по секціях кафедр: комп'ютерної інженерії (КІ), інформаційних технологій та кібербезпеки (ІТтаКБ).

## **ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ**

Голова – д.т.н., проф., **Єгоров Б.В.**, ректор ОНАХТ.

Співголови :

**Поварова Н.М.** – к.т.н., доц., проректор з наукової роботи ОНАХТ,  
**Котлик С.В.** – к.т.н., доц., в.о. директора ННІКСіТ "Індустрія 4.0" ОНАХТ,  
**Даріуш Долива** – д.м.н., уповноважений декана факультету Інформатики УІ-таПЗ, м. Лодзь, Польща,  
**Ковалюк Т.В.** – к.т.н., доц. кафедри АСОІтаУ НТУУ «Київський політехнічний інститут»,  
**Тарасенко В.П.** – д.т.н., проф., завідувач кафедри СКС НТУУ «Київський політехнічний інститут»,  
**Невлюдов І.Ш.** – д.т.н., проф., завідувач кафедри КІТАМ ХНУРЕ,  
**Мельник А.О.** – д.т.н., проф., завідувач кафедри ЕОМ НУ “Львівська політехніка”,  
**Жуков І. А.** – д.т.н., проф., завідувач кафедри КСтМ НАУ.

### **Члени оргкомітету:**

**Плотніков В. М.** – д.т.н., проф., завідувач кафедри ІТтаКБ ОНАХТ,  
**Артеменко С.В.** – д.т.н., проф., завідувач кафедри КІ ОНАХТ,  
**Князєва Н.О.** – д.т.н., проф. кафедри КІ ОНАХТ,  
**Ломовцев П.Б.** – к.т.н., доц., в.о. декана ФКІПтаК ОНАХТ,  
**Волков В.Е.** – д.т.н., проф., завідувач кафедри ПМіП ОНАХТ,  
**Хобін В.А.** – д.т.н., проф., завідувач кафедри АТПтаРС ОНАХТ,  
**Шамрай О.А.** – к.т.н., доц., заступник декана ФКІПтаК ОНАХТ.

Матеріали подано українською, російською та англійською мовами.  
Редактор збірника Шамрай О.А.

**«ІНФОКОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ»,  
«СИСТЕМИ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ»,  
«СПЕЦІАЛІЗОВАНІ КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ»,  
«РОЗРОБКА ІГОР ТА СИСТЕМ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ»**

**КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ**

**Початок – 19 квітня о 12<sup>00</sup>, ауд. 312**

**ОБЗОР ПРОЦЕСОРА INTEL CORE-I9**

*Белокуров А.А , студент гр. 531*

*Руководитель: ст. преподаватель кафедры КИ Рыбалов Б.А.*

1. Основная информация

*Intel Core-i9* – новая линейка процессоров *Intel*, имеет полностью новый чипсет *X299*, а также новый сокет *LGA2066*, несовместимый с предыдущими процессорами. Эта линейка разработана для высокопроизводительных компьютеров на основе микроархитектуры *Skylake* и представляет совершенно новую платформу. С платами *X299* и *LGA2066* можно делать выбор уже после приобретения материнской платы, поскольку эта платформа поддерживает все новые процессоры. Эта линейка *Intel* имеет поддержку памяти в 4-х канальном режиме *DDR4-2666*, а также имеет разблокированный множитель, а также предлагает большое число линий *PCIe 3.0*. *Intel* для последних моделей процессоров предлагает 44 линии.

*Intel Core-i9* потребляет больше энергии и может содержать в себе 10, 12, 14, 16 или 18 ядер, в зависимости от модели процессора серии *X*. Номинальный уровень *TDP* процессоров 140-165 Вт. Чтобы не выставляли *TDP* еще выше, *Intel* пришлось снизить тактовые частоты. В режиме *Turbo* по всем 18 ядрам возможна частота лишь 3,4 ГГц, хотя у 10-ядерного *CPU* мы получаем 4,0 ГГц. Но *Intel* предусмотрела технологию *Turbo 3.0*, в которой два лучших ядра *CPU* могут работать на частоте до 4,4 ГГц, почти что на уровне 4,5 ГГц процессора *Core i9-7900X*. *Intel* перешла на эксклюзивный кэш *L3*, также изменилось и распределение кэша по ядрам: на каждое ядро установлено 1 Мбайт собственного кэша *L2*, что касается *L3*, то здесь объем рассчитывается как 1,375 Мбайт на ядро. Все варианты *Skylake-X*, основанные на полупроводниковом кристалле *LLC*, имеют сравнительно высокие тактовые частоты. Тепловой пакет таких процессоров установлен в типичные для *HEDT*-платформы 140 Вт, но их частоты заметно увеличены. Например, 10-ядерный *Core i9-7900X* имеет базовую частоту 3,3 ГГц и может разогнаться в турборежиме до 4,3 ГГц.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика линейки *Intel Core-i9*

<b>Модель</b>	<b>Core i9-7900X</b>	<b>Core i9-7960X</b>	<b>Core i9-7980XE</b>
Ціна	1000 \$	1600 \$	2000 \$
Сокет	Socket 2066	Socket 2066	Socket 2066
Ядра/Потоки	10/20	16/32	18/36
Базова частота	3,3 ГГц	2,8 ГГц	2,6 ГГц
<i>All Core Boost Turbo</i>	4,0 ГГц	3,6 ГГц	3,4 ГГц
<i>Max. Turbo</i>	4,5 ГГц	4,4 ГГц	4,4 ГГц
<i>L3+L2</i>	23,75 МВ	38 МВ	42,75 МВ
Линії <i>PCI Express</i>	44	44	44
<i>TDP</i>	140 Вт	165 Вт	165 Вт

## 2. Набор системной логики Intel X299 и LGA2066-материнские платы

Вместе с новыми процессорами *Skylake-X* компания Intel выводит на рынок и ответную часть платформы *Basin Falls* – новый набор системной логики X299. X299 приносит в *HEDT*-платформу лишь те возможности, которые уже давно стали стандартными для *LGA1151*-систем. Главных перемен две. Во-первых, X299 получил стандартную *HSIO*-топологию. Это значит, что новый набор логики подобен *PCIe*-коммутатору: в нём есть 30 высокоскоростных портов, которые производители материнских плат могут гибко сконфигурировать под свои нужды и получить в конечном итоге необходимое число линий *PCI Express 3.0*, а также *USB 3.0*- и *SATA 3.0*-портов. Во-вторых, изменилась шина, по которой чипсет общается с процессором. Если в X99 для этих целей применялась шина *DMI 2.0*, то X299 перешёл на вдвое более скоростную шину *DMI 3.0*, во многом аналогичную *PCI Express 3.0 x4*.

## **ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЗМАГАНЬ З ДЖИУ-ДЖИТСУ**

*Воронін Є.Д., студент 4 курсу факультету КІП та КЗ  
Науковий керівник –Снігур Т.С.*

Джиу-джитсу - це бойове мистецтво, яке зародилося в 15 столітті в Японії. Протягом всієї історії мистецтво джиу-джитсу вивчалось в двох видах - класичному, з урахуванням всіх канонів традиційних шкіл і практичному, для самозахисту. Як вид спорту джиу-джитсу набрав популярності в СРСР тільки в 1979 році, коли був проведений перший офіційний турнір. З 1997 року це єдиноборство включено в програму Всесвітніх ігор, а в нашій країні як вид спорту офіційно визнаний в 2003 році. Сьогодні цей вид боротьби набирає все більшої

популярності завдяки техніці, яка дозволяє здобувати перемогу над більш сильними і переважаючими по масі суперниками.

У сучасному розвитку джиу-джитсу в умовах високої конкуренції велика увага приділяється якості суддівства у змаганнях. У зв'язку з цим переймається досвід з інших видів спорту, більш оснащених технічними засобами.

При проведенні змагань організатори стикаються з необхідністю здійснення жеребкування учасників і формування турнірних таблиць, які відображають схему майбутніх змагань: кількість учасників, їх дані, призначених суперників, порядок виступу, число етапів змагань тощо.

Розроблений програмний продукт дозволить автоматизувати жеребкування учасників, формування турнірних таблиць що значно полегшить і прискорить процес проведення змагань з джиу-джитсу. А створене інформаційне табло замінить секундометриста, який відміряв час сутички і фіксував час утримання, а також проінформує глядачів, спортсменів і суддів про результати поєдинків та змагань в цілому.

### **Список літератури**

1. Гольцман В. MySQL 5.0. [Електронний ресурс] / В. Гольцман. – Санкт-Петербург: Видавництво Питер, 2010. – 253 с.  
Режим доступу: <http://www.ex.ua/11199349>
2. Вірт, Н. Алгоритмы и структуры данных. [Текст] / Н.Вірт. – Санкт-Петербург: Видавництво Невский Диалект, 2008 г. – 352 с
3. Базовий курс по JDBC – Devcolibri. Режим доступу: <https://devcolibri.com/course/jdbc-базовый-курс/> Попов І. І. Языки программирования. [Текст] / І. І. Попов, Т. Л. Партика. – М.: Видавництво ФОРУМ: ИНФРА-М, 2008. – 730 с.

### **МЕТОДЫ АНАЛИЗА ТОНАЛЬНОСТИ ТЕКСТА**

*Ильев В.В. студент 557 группы ОНАПТ, Одесса*

*Руководитель: Артеменко С.В.*

Классификация текстов - одна из областей обработки натуральных языков. Эта область набирает всё большую популярность с каждым годом. Информатизация населения и перевод текстов в электронный вид приводят к необходимости разработки эффективных алгоритмов анализ и классификации этих текстов.

Одной из задач классификации текстов является распознавание эмоциональной окраски текста. Эта задача может использоваться не только для классификации текста, но и в задачах искусственного интеллекта. Распознавание эмоциональной окраски также называют анализом тональности текста. Анализ тональности текста - область компьютерной лингвистики, занимающаяся выделением из текстов эмоционально окрашенной лексики или эмоциональной

оценки автора. Такой анализ представляет большой интерес для сфер и институтов общества, оперирующих с текстовыми документами. Особенно это относится к сферам образования, журналистики, культуры, издательской деятельности эффективность которых обусловлена качеством текста, а умения и навыки работы с ним входят в состав профессиональных требований. Анализ тональности текста также может быть полезен любым коммерческим фирмам, производящим какой-либо продукт, интересно знать мнение покупателей об этом продукте. Эти данные могут быть использованы для повышения качества продукта, определения целевой аудитории, а также для определения главных достоинств и недостатков конкурентов.

На сегодняшний день существуют такие подходы к анализу тональности текстовых сообщений:

1.       Метод, основанный на правила и словарях:

Анализ тональности текста по заранее составленным тональным словарям с применением лингвистического анализа. Тональные словари состоят из таких элементов как слова, словосочетания, паттерны, каждый из которых имеет свою эмоциональную окраску. Тональность текста определяется по совокупности в зависимости от количества позитива и негатива

2.       Машинное обучение с учителем

В наше время наиболее часто используемыми в исследованиях методами являются методы на основе машинного обучения с учителем. Сутью таких методов является то, что на первом этапе обучается машинный классификатор (например, байесовский) на заранее размеченных текстах, а затем используют полученную модель при анализе новых документов.

3.       Машинное обучение без учителя

В основе этого подхода лежит идея, что термины, которые чаще встречаются в этом тексте и в то же время присутствуют в небольшом количестве текстов во всей коллекции, имеют наибольший вес в тексте. Выделив данные термины, а затем определив их тональность, можно сделать вывод о тональности всего текста.

4.       Метод, основанный на теоретико-графовых моделях

В основе этого метода используется предположение о том, что не все слова в текстовом корпусе документа равнозначны. Какие-то слова имеют больший вес и сильнее влияют на тональность текста. При использовании этого метода анализ тональности разбивается на несколько этапов:

- построение графа на основе исследуемого текста;
- ранжирование его вершин;
- классификация найденных слов;
- вычисление результата.

Точность и качество системы анализа тональности текста оценивается тем, насколько хорошо она согласуется с мнением человека относительно эмоциональной оценки исследуемого текста. Для этого могут использоваться такие метрики как точность и полнота

### Список литературы

1. Пазельская А. Г., Соловьев А. Н. Метод определения эмоций в текста на русском языке // Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии: сб. научных статей. Вып. 10 (17). М.: Изд-во РГГУ, 2011. С. 510-522.
2. Marketing research of cosumer opinions with using information technologies / M. Boyko [et al.] // Proc. of the 13 Intern. Workshop on Computer Science and Information Technologies, Germany. 2011. P. 103-105.

## ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМАХ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

*Иовчев И.П.*

Сегодня уже невозможно представить себе жизнь без современной техники, включающей в себя в том числе и системы видеонаблюдения. Эта область техники развивается настолько стремительно, что разговоры о преимуществах цифрового видеонаблюдения над аналоговым уходят в прошлое. В последнее время приобрёл популярность новый сервис – облачное видеонаблюдение.

*CCTV (Closed Circuit TeleVision)* синонимом термина – систем видеонаблюдения, и дословно переводится как – система телевидения замкнутого контура.

Именно облачное видеонаблюдение разрывает этот порочный контур, и расширяет круг задач, которые позволяет решать видеонаблюдение. Не найти отрасли, в которой дистанционный мониторинг, облачное видеонаблюдение, не нашло бы должного применения.

**Облачное видеонаблюдение** – это интернет-сервис, который позволяет хранить, просматривать и сохранять видеозаписи с видеокамеры, установленной у пользователя благодаря подключению через интернет к серверам, хранящим данные. А так же, облачное видеонаблюдение – это возможность подключения неограниченного количества пользователей к неограниченному количеству устройств в любой точке планеты (см. рисунок 1).

Облачный сервис без возможности хранения данных, предоставляется на безвозмездной основе производителем оборудования и не требует сложной настройки. Для его использования достаточно всего лишь приобрести определённое видеооборудование, обеспечить ему выход в интернет и установить на устройство просмотра необходимое программное обеспечение.

Особенностями данного типа, являются:

- простота подключения;
- автономная система с поддержкой подключения через облако;
- поддержка работы с видеорегистраторами и IP камерами;
- удалённый доступ к архиву системы;
- возможность удаленного управления системой;
- возможность вести онлайн запись на ПК или КПК;
- нет возможности хранения в облаке.



Рисунок 1 – Структурная схема облачного видеонаблюдения

Облачный сервис второго типа, представляет возможность хранения данных на удаленном сервере, тем самым исключая необходимость в локальном устройстве хранения, а так же обеспечивает повышенную защиту от злоумышленников.

Особенностями данного тип, являются:

- возможность хранения данных (высокая надежность хранения данных);
- простота подключения;
- дополнительные возможности (аналитика, уведомления, публичная трансляция);

Несмотря на все преимущества, у облачного видеонаблюдения есть свои недостатки. К ним можно отнести внесение абонентской платы за пользование услугами облачного хранилища, скорость интернета, кодировка изображения, способы хранения данных. Ведь именно от этих факторов зависит хорошая работоспособность системы видеонаблюдения.

Облачные технологии имеют и такой параметр ненадёжности, как уязвимость Интернет-соединения, возможность сбоев в сети. Плохое интернет-соединение непременно плохо влияет на удалённый доступ к камере и к файлам, которые находятся в «облаке». Кроме того, это соединение обеспечивает провайдер услуг связи, а значит, в отношении между поставщиком услуг видеонаблюдения и клиентом вмешивается третья сторона, что также делает систему безопасности менее надёжной.

В системах видеонаблюдения используются множество форматов сжатия изображения: *MJPEG (Motion JPEG)*, *MPEG4*, *H.264*. Каждый из данных фор-

матов имеет свои «плюсы», но на данный момент популярным является – H.264.

H.264 – хорошо сжимает видео без ущерба для его качества, слабо нагружает сеть и подходит для больших объемов видео. Недостатком данного кодировщика является то, что от центрального процессора требуется достаточное количество ресурсов.

Современные облачные системы наблюдения постоянно модернизируются и оснащаются разнообразными функциями, что позволяет максимально удобно использовать возможности оборудования.

Таким образом, системы видеонаблюдения, которые используют облачные технологии, несмотря на выделенные недостатки, являются гибкими, удобными, простыми в развертывании и обслуживании, современным решением для построения системы безопасности предприятия и других объектов.

### **Список литературы**

1. Облачные системы видеонаблюдения [Электронный ресурс] / <http://www.vsaas.com/>
2. Облачное видеонаблюдение [Электронный ресурс] / <https://habrahabr.ru/company/intems/blog/320790/>

## **АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ ПОШУКУ ШЛЯХУ В СТРАТЕГІЧНИХ КОМП'ЮРЕНИХ ІГРАХ**

*Кисленко М.О., студент 557гр., ФКІПтаКЗ, ОНАХТ  
Керівник: Шестопалов С. В., к.т.н., доцент кафедри КІ ОНАХТ*

Пошук шляху (англ. *Pathfinding*) – термін в інформатиці та штучному інтелекті, який означає визначення комп'ютерною програмою найкращого, оптимального маршруту між двома точками[1].

Задача пошуку шляху є досить поширеною в стратегічних іграх, в яких ігровим юнітам необхідно переміщатися із однієї позиції в іншу, обходячи перешкоди. Вона полягає в тому, щоб знайти найбільш оптимальний шлях для переміщення. Як правило під оптимальним шляхом розуміють найкоротший.

До найвідоміших і популярних алгоритмів пошуку шляху, які використовують в стратегічних комп'ютерних іграх належать такі алгоритми:

- хвильовий алгоритм;
- алгоритм Дейкстри;
- алгоритм пошуку  $A^*$ ;

Розглянемо та проаналізуємо детально кожен із зазначених алгоритмів.

### **1. Хвильовий алгоритм**

Хвильовий алгоритм (алгоритм Лі) – алгоритм пошуку найкоротшого шляху на двовимірному графі. Належить до алгоритмів, заснованих на методах пошуку в ширину.

На двовимірній карті (матриці), що складається з «прохідних» і «непрохідних» комірок, позначена комірка старту і комірка фінішу. Мета алгоритму – прокласти найкоротший шлях від комірки старту до комірки фінішу, якщо це, звичайно, можливо. Від старту у всі напрями поширюється хвиля, причому кожна пройдена хвилею комірка позначається як «пройдена». Хвиля, у свою чергу, не може проходити через комірки помічені як «пройдені» або «непрохідні». Хвиля рухається, поки не досягне точки фінішу або поки не залишиться непройдених комірок. Якщо хвиля пройшла всі доступні комірки, але так і не досягла точки фінішу, значить, шлях від старту до фінішу прокласти неможливо. Після досягнення хвилею фінішу, прокладається шлях в зворотному напрямі (від фінішу до старту) і зберігається в масиві [2].

Основним недоліком даного алгоритму є те, що він потребує значної кількості часу на поширення хвилі. До того ж він не враховує відстань між вершинами. За замовчуванням мається на увазі, що відстань між вершинами однакова, і тому довжина шляху дорівнює кількості включених в шлях вершин.

## **2. Алгоритм Дейкстри**

Алгоритм Дейкстри – найвідоміший і досить поширений алгоритм. Був розроблений голландським вченим Едсгером Дейкстрой в 1959 році і використовується для знаходження шляху в графі з однієї вершини до всіх інших. Алгоритм працює виключно для графів з ребрами додатної ваги [3].

Даний алгоритм вважається одним з найпростіших. Він добре виконується в графах з невеликою кількістю вершин. Але для великих графів його використання не є оптимальним. До того ж алгоритм Дейкстри шукає найкоротші шляхи від однієї вершини графа до всіх інших, що є надлишковим в динамічних іграх.

## **3. Алгоритм пошуку $A^*$**

Алгоритм  $A^*$  (вимовляється « $A$  зірка» або « $A$  стар», від англ. *A star*) – це найшвидший алгоритм пошуку на графі, який знаходить оптимальний шлях між двома вершинами в графі.

Порядок обходу вершин визначається евристичною функцією «відстань + вартість» (зазвичай позначається як  $f(x)$ ). Ця функція – сума двох інших: функції вартості досягнення даної вершини  $x$  з початкової (зазвичай позначається як  $g(x)$ ) і може бути як евристичною, так і ні) і функції евристичної оцінки відстані від розглянутої вершини до кінцевої (позначається як  $h(x)$ ).

$A^*$  покроково переглядає всі шляхи, що ведуть від початкового вузла до кінцевого, поки не знайде мінімальний. Спочатку він переглядає ті маршрути, які «здається» ведуть до кінцевої цілі. При виборі вузла він враховує, крім іншого, весь пройдений до нього шлях.

Алгоритм  $A^*$  обходить мінімальну кількість вершин, завдяки тому, що він працює з «оптимістичною» оцінкою шляху через вершину. Оптимістичною в тому сенсі, що, якщо шлях піде через цю вершину, є шанс, що реальна вартість результату буде дорівнювати цій оцінці, але ніяк не менше [4].

В роботі було розглянуто та проаналізовано найбільш відомі алгоритми пошуку шляху. Для стратегічних комп'ютерних ігор найкращим алгоритмом серед зазначених є алгоритм  $A^*$  тому що він дозволяє знаходити найбільш оптимальний шлях з найменшими витратами обчислювальної потужності.

### Список використаних джерел

1. Поиск пути [Электронный ресурс]/URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Поиск\\_пути](https://ru.wikipedia.org/wiki/Поиск_пути)
2. Алексеев В.Е., Таланов В.А. Графы. Модели вычислений. Структуры данных. – Нижний Новгород: Издательство Нижегородского государственного университета, 2005 – с. 42 – 45
3. Ключарев А. А., Матяш В.А., Щекин С.В. Структуры и алгоритмы обработки данных: Учеб. пособие/СПбГУАП. СПб., 2003, – с. 158
4. Лорьер Ж.-Л. Системы искусственного интеллекта / Пер. с фр. и ред. В. Л. Стефанюка. – М.: Мир, 1991. – с. 238 – 244.

### АНАЛІЗ КЛЮЧОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПОКРОКОВИХ ТАКТИЧНИХ СТРАТЕГІЙ

Кисленко М.О., студент 557гр., ФКІПтаКЗ, ОНАХТ  
Керівник: Шестопалов С. В., к.т.н., доцент кафедри КІ ОНАХТ

Покрокова тактика (англ. *TBT – tactical turn-based*) – це жанр стратегічної комп'ютерної гри, в якому розділений на окремі ходи ігровий процес симулює бойові дії малого масштабу (як правило, на рівні не вище взводу або роти), використовуючи при цьому елементи військового оперативного мистецтва і військової тактики [1].

Ігровий процес покрокових тактичних ігор передбачає вирішення гравцем поставленого бойового завдання з використанням обмеженої кількості наданих на початку бойових одиниць, при цьому присутнє більш-менш реалістичне відображення реально-життєвої військової тактики і оперативних дій. Приклади ігор цього жанру включають такі серії, як *X-COM*, *Jagged Alliance*.

На початок 2000-их років, жанр покрокової тактики був дуже популярним, тому що графіка в іграх була невисокої якості, через технічні обмеження, а для ігор цього жанру графіка не є критичною. Після розвитку технічних засобів з'явилося багато ігор інших жанрів з якісною графікою, через що актуальність покрокових тактик спала. В 2012 році розробники *XCOM: Enemy Unknown* змінили це, створив доволі захоплюючу покрокову тактичну стратегію, з доволі гарною графікою на той час, яка приваблювала і шанувників жанру і нових гравців. Це стало початком нової хвилі для даного жанру. В наш час виходить доволі багато гарних покрокових тактик.



Рисунок 1 – Геймплей в *Jagged Alliance*

На відміну від тактики в реальному часі, яка включає в себе істотний елемент бойовику, ігровий процес покрокової тактики куди більш «вдумливий» і в основному зводиться до роздачі наказів між ходами. З іншого боку, в покроковій тактиці зазвичай відсутня економічна складова, а бойова система намагається більш-менш реалістично передати особливості реально-життєвої тактики і управління військами в бою. У більшості випадків від гравця очікується досить швидке, точніше – за найменше можливе число ходів, виконання складного, продуманого тактичного задуму, що приводить до рішучої перемоги, без характерних для покрокової стратегії довгострокових приготувань і вирішальної ролі якісно-кількісних показників юнітів.

Другою характерною особливістю ігор цього жанру є, як впливає з його назви, їх покроковий характер, що є прямим відсиланням до настільних тактичних варгеймів, від яких цей жанр комп'ютерних ігор веде свій родовід.

Для більшості покрокових тактичних ігор характерні більш глибоко опрацьовані, ніж в стратегіях, оточення і бойові одиниці (юніти). Навколишнє середовище часто надає можливість використання гравцем її елементів – рельєфу, дальності видимості, часткових і повних укриттів, для досягнення ігрової переваги. Кожен юніт зазвичай має індивідуальну статистику, яка поліпшується у міру отримання ним досвіду. Часто індивідуалізація юнітів заходить ще далі, пропонуючи гравцеві детальне налаштування їх зовнішності, озброєння, особливостей поведінки, що зближує даний жанр з комп'ютерними рольовими іграми. Такий підхід, на відміну від стратегічних ігор, де юніти зазвичай представляють собою сіру масу позбавленого індивідуальності «гарматного м'яса», дозволяє гравцеві формувати емоційний зв'язок з персонажами гри, підштовхуючи його до більш «дбайливого» поводження з підконтрольними йому військами,

що може давати також і деяку перевагу в бою (наприклад, більш «досвідчені» юніти борються істотно краще і ефективніше, ніж «новобранці»).

### Список використаних джерел

1. Пошаговая тактика [Електроний ресурс]/URL:  
[https://ru.wikipedia.org/wiki/Пошаговая\\_тактика](https://ru.wikipedia.org/wiki/Пошаговая_тактика)

## ІНФОРМАЦІЙНА ПІДТРИМКА ВЗАЄМОДІЇ ІТ-ОСВІТИ ТА ІТ-ІНДУСТРІЇ ЗА МОДЕЛЮ ПОТРІЙНОЇ СПІРАЛІ

*Кобець Н.М., старший викладач, Київська державна академія водного  
транспорту ім. гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного  
Ковалюк Т.В., доцент, Національний технічний університет України «Ки-  
ївський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

**Вступ.** Розв'язання проблем української вищої освіти та інтеграція України до європейського освітнього та дослідницького простору є одним з головних завдань реформи вищої освіти. Сучасні тренди розвитку інформаційних технологій та інноваційних підходів можуть бути втілені в українських компаніях і сприятимуть розвитку української економіки за умови наявності відповідних професійних кадрів, підготовка яких здійснюється в університетах. ІТ-індустрія висуває до вищої технічної освіти низку вимог щодо якості, сучасності та рівня професійних і загальних компетентностей підготовки випускників. Забезпечення якості вищої освіти відповідно до вимог ринку праці та міжнародних інституцій вимагає визначення ролі та форм взаємодії ІТ-освіти та ІТ-індустрії.

**Мета статті** полягає у визначенні основних засад нової парадигми ІТ-освіти, що базується на моделі потрійної спіралі, складовою якої є взаємодія ІТ-освіти, ІТ-індустрії та владних інституцій, а також технологій підтримки цієї взаємодії.

**Виклад основного матеріалу.** Модель потрійної спіралі базується на таких концептах [1]: посилення ролі університетів у взаємодії з промисловістю і урядом; співпраця університету, бізнесу і влади формує інноваційну складову; кожна з інституціональних форм виконує не тільки свої традиційні функції, але частково бере на собі роль іншої. Отже, модель потрійної спіралі характеризується здатністю трьох учасників взаємодії доповнювати, замінювати, перерозподіляти функції один одного, оперативного застосовувати свої унікальні якості, надавати необхідні ресурси на користь інноваційного проекту.

Реалізація моделі потрійної спіралі має привести до формування нової парадигми освіти. Надалі розглядатимемо особливості застосування моделі потрійної спіралі до ІТ-освіти та ІТ-індустрії. Нова парадигма ІТ-освіти має характеризуватися новим змістом освіти, який будується на вимогах ринку праці та ІТ-індустрії і сучасних трендах розвитку вищої освіти та ІТ-індустрії. Характе-

рною особливістю нової парадигми мають стати нові форми організації навчального процесу і способи навчання, які будуються на реальних технологіях ІТ-проектів за індивідуальними освітніми траєкторіями; активні види діяльності студентів і відносини викладача та студента, основою яких стає проектна інноваційна робота та мережева організація; інтелектуалізація та прагматизація освіти [2].

Напрямки взаємодії ІТ-освіти та ІТ-індустрії за моделлю потрійної спіралі (рис.1):

1. Управління розвитком компетентностей ІТ-випускників відповідно до вимог ІТ-індустрії в рамках планування та організації навчального процесу.

2. Управління розвитком професійних компетентностей викладачів відповідно до вимог ІТ-індустрії та сучасних трендів розвитку ІТ в рамках підвищення кваліфікації співробітників.

3. Управління знаннями для підвищення ефективності збору, зберігання, поширення, використання і капіталізації та комерціалізація цінної інформації в рамках науково- і навчально-методичного забезпечення, технологічної та комунікаційної інфраструктури.

4. Інновації та підприємництво для трансферу технологій та інновацій в рамках наукових парків, бізнес-інкубаторів, кластерних структур тощо.



Рис.1. Інтелект-карта напрямків і задач взаємодії ІТ-індустрії та ІТ-освіти

**Висновок.** Завдяки впровадженню моделі потрійної спіралі стає можливим гармонізувати механізми взаємодії ВНЗ та ІТ-індустрії для адаптації освітньої парадигми до вимог стейкхолдерів і приведення змісту ІТ-освіти до потреб ІТ-ринку праці.

### **Список літератури**

1. Ицковиц Г. Тройная спираль. Университеты – предприятия – государство. Инновации в действии: пер. с англ. / под ред. А.Ф. Уварова. – Томск: Том. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2010. – 237 с.
2. Ковалюк Т.В., Кобець Н.М. Модель потрійної спіралі як фактор інноваційного розвитку підприємницького університету // Збірник тез Всеукраїнської науково-практичної конференції «Нові інформаційні технології управління бізнесом», 21 лютого 2018, м. Київ. с. 85-91

### **ОЦЕНКА СТРУКТУРНОЙ НАДЕЖНОСТИ СЕТИ С НЕОПРЕДЕЛЕННОЙ СТРУКТУРОЙ НА ОСНОВЕ ЕЁ СТРУКТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК**

*Колумба И.В., аспирант ОНАХТ, г.Одесса*

Современный этап развития телекоммуникаций характеризуется усложнением структуры телекоммуникационных сетей (ТКС), расширением типов предоставляемых услуг, развитием самоорганизующихся сетей (СС) с неопределенной структурой, увеличением объема и появлением новых видов передаваемого трафика.

Самоорганизующейся называется децентрализованная беспроводная сеть, не имеющая постоянной структуры и в которой число узлов является случайной во времени величиной и может изменяться до некоторого значения  $N_{max}$ . Любой узел такой сети может переслать данные, предназначенные другим узлам. При этом определение того, какому узлу пересылать данные, производится динамически, на основании связности сети.

Применение СС имеет ряд преимуществ над беспроводными сетями традиционной (определенной) структуры за счет возможности передачи данных на большие расстояния без увеличения мощности передающих устройств и необходимости в предустановленной инфраструктуре. Кроме того СС обладают устойчивостью к изменениям в структуре сети, возможностью быстрой реконфигурации в условиях неблагоприятной обстановки, простотой и высокой скоростью развертывания [1]. При этом вопрос оценки и обеспечения структурной надежности таких сетей является безусловно актуальным.

Структурный аспект надежности отражает функционирование сети в зависимости от работоспособности или отказов узлов или линий, магистралей, пучков каналов сети, т. е. он связан с возможностью существования в сети путей доставки информации. Потому, когда говорят о структурной надежности (СН), имеют в виду надежность путей и связей.

В СС неопределенной структуры неизвестно множество сечений и множество путей, которые могут быть использованы для обслуживания каждой заявки. Это усложняет задачу оценки СН таких сетей. Существующие методы оценки СН ориентированы на применение для сетей с заранее известной струк-

турой. Однако в случаях, когда структура сети постоянно изменяется, эти методы оказываются малоприменимыми. В этих условиях более предпочтительным является подход, предполагающий получение оценок СН ТКС на основании учета одних лишь базовых структурных характеристик – размерности сети, степени ее связности, максимально допустимого ранга путей, используемых для организации связи [3]. Таким образом, возникает задача оценки СН ТКС с известным на определенный момент времени числом узлов и путей, но заранее неизвестной (неопределенной) структурой.

Оценочным показателем структурной надежности ТКС в целом может выступать показатель СН произвольной связи в данной ТКС. Связь между парой узлов, например,  $i$  и  $j$  обеспечивается путями, следовательно, для оценки СН этой связи необходимо в первую очередь определить количество независимых для данной связи путей. В работах [1, 2] представлены выражения для вычисления числа путей во всей сети и числа путей рангом не более  $R$ .

Как в неориентированной, так и в ориентированной полносвязной сети число  $m$  путей некоторого ранга  $r$  ( $r=1, R$ ) между узлами  $i$  и  $j$ , то есть путей, которые образуют одну связь, определится как число размещений из  $(n-2)$  элементов по  $r$  элементов(1):

$$m_{r ij} = A_{n-2}^{r-1} \quad (1)$$

Число путей ранга не более  $R$ , которые реализуют одну связь (2):

$$m_{1..R ij} = \sum_{r=1}^R A_{n-2}^{r-1} \quad (2)$$

В полносвязной сети количество путей первого ранга равно 1 (прямая ветвь), количество путей ранга выше первого будет различным и зависит от структуры сети. В реальных ТКС для реализации одной связи никогда не используются пути максимальных рангов. Ограничение обычно выполняется на уровне третьего ранга. Пути большего ранга не используются из соображений эффективности работы ТКС.

Зная общее количество путей, которые реализуют одну связь между узлами  $i$  и  $j$ , и число путей некоторого ранга  $r$  между узлами  $i$  и  $j$ , можно определить долю каждого уровня путей в процентах (3):

$$X = \frac{A_{n-2}^{r-1}}{\sum_{r=1}^R A_{n-2}^{r-1}} * 100\% \quad (3)$$

Будем считать, что в сетях любой связности в основном доле соотношение количества путей определенных рангов сохраняется. Поэтому при переходе от полносвязной сети к сети неопределенной связности, зная полученные соотношения, можно будет определить количество путей каждого ранга в такой сети.

Общее количество путей всех возможных рангов (от 1 до  $R_{max} = n-1$ ) в неориентированной полносвязной сети определяется на основе выражения (4):

$$M_{r н} = \frac{n(n-1)}{2} A_{n-2}^{r-1}$$

$$M_{1..R н} = \frac{n(n-1)}{2} \sum_{r=1}^R A_{n-2}^{r-1} \quad (4)$$

в ориентированной сети – на основе выражения (5):

$$\begin{aligned} M_{r_0} &= n(n-1)A_{n-2}^{r-1} \\ M_{1..R_H} &= n(n-1) \sum_{r=1}^R A_{n-2}^{r-1} \quad (5) \end{aligned}$$

В случае отсутствия одной или нескольких ветвей ТКС становится неполносвязной и необходимо будет производить поиск альтернативных путей, реализующих связь по направлению.

В таком случае число путей ранга  $r$  в сети с некоторым числом пунктов  $n$  и некоторым числом ветвей  $L$  определяется выражением (6):

$$M_{r,L} = \frac{n(n-1)}{2} C_{n-2}^{r-1} \left( 1 - \frac{2m_{r,Lmax}}{n(n-1)A_{n-2}^{r-1}} \right) \quad (6)$$

где  $Lmax = n(n-1)$  – число ветвей в полносвязной сети;  $l$  – число ветвей, отсутствующих в сети (относительно числа ветвей в полносвязной сети,  $l=Lmax-L$ ) [1].

Из выражения (6) можно определить число путей ранга  $r$ , приходящихся на одну связь  $i-j$ , в сети с  $n$  пунктами и  $L$  ветвями (7):

$$m_{(ij)r,L} = \frac{M_{r,L}}{g} = \frac{M_{r,L}}{n(n-1)} \quad (7)$$

где  $g$  — общее число связей [1].

Представленные выражения позволяют перейти к расчету верхней и нижней границы СН для связи  $i-j$  в сети с неопределенной структурой.

Поиск всех альтернативных путей, реализующих связь по направлению, ранга не более  $R$  и рассмотрение их в качестве независимых для данной связи, дает верхнюю границу надежности связи между узлами. Расчет верхней границы СН  $P_{ВГСНij}$  для связи  $i-j$  в сети с неопределенной структурой согласно [1] можно выполнить:

$$P_{ВГСНij} = 1 - \prod_{\mu_{ij}^k \in M_{ij}} (1 - \prod_{\beta_{ij} \in \mu_{ij}^k} p_{ij}) \quad (8)$$

где  $\beta_{ij}$  – участок пути  $\mu_{ij}^k$ ;  $p_{ij}$  – вероятность непопадания участка  $\beta_{ij}$  при неблагоприятном воздействии.

Для расчета нижней границы СН  $P_{НГСНij}$  сети с неопределенной структурой используется выражение (9):

$$P_{НГСНij} = 1 - \prod_{\delta_{ij}^q \in \delta_{ij}} (1 - \prod_{\beta_{ij} \in \delta_{ij}^q} p_{ij}) \quad (9)$$

где  $\delta_{ij}$  – множество разделяющих сечений,  $\beta_{ij}$  – количество участков, составляющих сечение, с соответствующими значениями  $p_{ij}$ .

Полученные в (8) и (9) показатели, в свою очередь, дают возможность получения показателя СН как средневзвешенного значения по показателям всех связей  $i-j$ . После выполнения расчетов для всех связей  $i-j$  определяется значение суммарного показателя СН сети с неопределенной структурой.

### **Список литературы**

1. Kniazieva N. An Astimation of the Structural Survivability of the Indetermine Structure Network on the Basis of its Structural Characteristics / N. Kniazieva, T. Kunup, S. Zhukovetska // PIC S&T'2017 Problems of Informations Science and Technology. Kharkiv, Ukraine,– 2017/ – P. 93-96.
2. Князева Н. А. Метод оценки структурной надежности сети при изменении ее структуры / Н. А. Князева, А. Л. Ненов // Вісник Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій. – 2011. – Т. 9, № 4. – С. 318-325.
3. Ненов А. Л. Оценка структурной надежности сети связи на основе учета её структурных характеристик / А. Л. Ненов // Вісник ДУІКТ. — 2013. — № 2. — С. 33–39.

## **АКТУАЛЬНОСТЬ IP ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ**

*Корчмар А.И.*

Видеонаблюдение, одно из традиционных направлений в области безопасности, получило сегодня широкое распространение. Однако если еще несколько лет назад разнообразие аналоговых камер существенно превосходило перечень сетевых моделей, то сегодня выбор IP-камер огромен.

IP-видеокамера – это устройство, совмещающее в себе обычную видеокамеру и видеосервер.

Несмотря на очевидные преимущества идея создания IP-камеры долго не находила своего воплощения. Применение протокола IP для целей видеонаблюдения казалось невозможным из-за технических ограничений на объем передаваемых данных – в большинстве своем сети не располагали необходимой пропускной способностью, а эффективные алгоритмы сжатия отсутствовали. (Требования к качеству изображения в области безопасности достаточно жесткие – в формате Motion JPEG размер цветного изображения для идентификации человека должен составлять около 30 Кбайт.)

Для интеграции традиционных аналоговых видеокамер в компьютерную сеть производители предложили специальный класс устройств – видеосерверы, где видеосигнал преобразуется в цифровой формат, подвергается сжатию в соответствии с используемым кодеком (wavelet, MPEG 2, MPEG 4, Motion JPEG) и передается в сеть. В зависимости от модели видеосерверы работают в сетях Ethernet, ISDN или ATM. В 1994 г. аналоговая камера впервые была подключена к офисной компьютерной сети японской компании Itouchi – идея понравилась, и практически сразу же начались работы по созданию специализированной сетевой камеры.

Как и любая новая технология, IP видеонаблюдение настораживает пользователей, привыкших работать с аналоговыми камерами. Поскольку цены на

IP камеры становятся все более конкурентоспособными, а качество изображения с таких камер в десятки раз лучше - мы настоятельно рекомендуем вам найти время, чтобы изучить эту новую технологию и начать использовать многочисленные преимущества IP видеонаблюдения.



Рисунок 1 – Структурная схема систем IP-видеонаблюдения  
Достоинства IP-видеонаблюдения, являются:

- Возможность масштабируемости в сети.
- Устройства работают в автоматическом режиме.
- Допускается запись как видео, так и звука во время съемки, а также реакция (включение) камер на движение.
- Информация качественно шифруется.

Обработка данных осуществляется в цифровом виде с помощью камеры или специального сервера. Далее информация поступает на регистратор. Следует отметить, что на экран монитора можно вывести изображения одновременно с нескольких камер. Не потребуются существенно менять оборудование при подключении дополнительных вспомогательных устройств.

Остается добавить, что готовые комплекты ip видеонаблюдения используются и как вспомогательное средство наряду с обычной охраной, и как совершенно отдельное решение поддержки безопасности.

### Список литературы

1. IP видеонаблюдение [Электронный ресурс] / <http://www.vide.com.ua/>
2. IP-видеонаблюдение: особенности и достоинства [Электронный ресурс] / [https://www.segodnya.ua/press\\_releases/ip-videonablyudenie/](https://www.segodnya.ua/press_releases/ip-videonablyudenie/)
3. Современные возможности Система IP видеонаблюдения [Электронный ресурс] <https://camafon.ru/videonablyudenie/sistemyi/ip>

## **ІНФОРМАЦІЙНА ПІДТРИМКА ФОРМУВАННЯ СТАРТАП-КОМАНД ТА ПОШУКУ ІНВЕСТОРА**

*Кравченко Є. І., студент, КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ*

**Вступ.** Актуальність і масовий розвиток стартапів обумовлені відсутністю гнучкості та мобільності великих корпорацій, які успішно використовують уже наявні продукти, а розробкою і створенням нових майже не займаються. Тому багато стартапів, які відстежують тренди розвитку в різних сферах і втілюють новаторські ідеї, становлять конкуренцію великим корпораціям і можуть оперативно вирішувати проблеми, що виникають.

**Мета статті** полягає у визначенні можливості використання програмного інструментарію для пошуку і відбору учасників команди стартап-проекту та забезпечення командних комунікацій.

**Поняття стартапу та мінімальної команди.** За визначенням Еріка Райса стартап – це мотивація групи людей випустити новий продукт або послугу в умовах крайньої невизначеності [1]. В таких умовах команда як об'єднання односторонців, які керуються спільною метою, є одним із головних питань успішного розвитку стартапу. Питання кількості людей в команді та модель команди важливі, враховуючи обмеженість ресурсів на етапах реалізації ідеї. О. Черняк [2] в основу моделей стартап-команди поклав ряд Фібоначчі: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13 тощо, де цифри визначають кількість членів команди. В будь-якій команді кожний її учасник виконує певну роль. В стартап-команді можна визначити такі ролі [2]: автор продукту (розробник, експерт) і продюсер (підприємець, організатор). Враховуючи значення елементів ряду Фібоначчі та ролі учасників команди, можна визначити моделі команди та правила її формування:

– мінімальна команда (1+1) включає людину-продукт і людину-ресурси (автор і продюсер);

– мінімальна життєздатна команда (1+2) включає людину-продукт (мозок проекту), людину-ресурси (забезпечення проекту ресурсами і ринком збуту) і людину-процеси (операційний менеджмент);

– мінімальна ідеальна команда (2+3) включає людину-ресурси (СЕО або генерального директора), комерційного директора для здійснення продажів, розробника для розвитку продукту, фінансового директора для контролю фінансових потоків, операційного (виконавчого) директора.

Подальше зростання кількості членів команди приведе до зміни її структури та ускладненню комунікацій.

**Веб-сервіс для підтримки стартап-команди.** Для формування команди розробляється веб-сервіс, бізнес-логіка якого визначається процесами та функціями, які покладені на користувачів. В системі, що розробляється, визначені такі користувачі: керівник стартап-проекту, учасники команди; користувачі сервісу; інвестор.

Задачі керівника проекту полягають у публікації теми та опису ідеї; формуванні команди проекту відповідно до вакансій і вимог до кандидатів в ко-

манду; плануванні стартап-проекту; контролі за виконанням завдань проекту; пошуку інвестора для стартапу; звітуванні перед інвестором за виконанні завдання. Задачі членів команди, яка має бути кросфункціональною, полягають у виконанні завдань проекту відповідно до ролей, на які члени команди були набрані та здійсненні комунікацій всередині команди. Користувачі веб-сервісу можуть виконувати пошук вакансій для участі в стартап-проекті; подавати заявки та резюме як претенденти на вакансію, отримувати відгуки тощо. Інвестор через сайт підтримує зв'язок з керівником з організаційних та фінансових питань.

Розглянемо бізнес-процес формування команди для стартап-проекту за допомогою веб-сервісу детальніше. Автор ідеї (керівник стартап-проекту) публікує на сайті опис ідеї стартапу та вакансії, які відкриті для створення стартап-продукту. Для кожної вакансії визначаються вимоги: досвід роботи за певним напрямом, наявність професійних навичок та знань, кількість позитивних та негативних відгуків у кандидата, роль в проекті. Бажаючі взяти участь в стартап-проекті подають заявки на участь та відсилають резюме. Аналітичний модуль веб-сервісу визначає рейтинги кандидатів в команду, формує їх упорядкований список і рекомендації керівнику щодо складу команди. Вакансії на сайті закриваються після комплектування команди.

Для пошуку інвестора стартап-проекту веб-сервіс, що розробляється, використовує бізнес-модель Canvas, за допомогою якої керівник (автор ідеї) може використати візуальну методику формування та деталізації елементів бізнес-моделі, зокрема, ціннісної пропозиції, що максимально відповідає потребам покупця – цільового сегмента ринку. За допомогою веб-сервісу керівник проекту може визначити структуру видатків і потоки доходів. Надалі заповнений шаблон бізнес-моделі Canvas публікується на сторінці інвестора. Якщо інформація бізнес-моделі зацікавила інвестора, починається переговорний процес.

Також є варіант керівнику шукати інвестора. На вкладці, де представлені зареєстровані інвестори з описом його діяльності, інтересів та побажань щодо стартапів, можна обрати спонсора з діяльністю схожою до ідеї проекту та зв'язатися з ним, надіславши лист-пропозицію з сайту.

**Висновок.** Візуалізація та автоматизація формування стартап-команди та пошуку інвесторів забезпечують нові можливості та зручність користування, а для інвесторів – швидко окупність вкладених коштів і максимально ефективний розвиток бізнесу.

### **Список літератури**

1. Рис Э. Бизнес с нуля: Метод Lean Startup для быстрого тестирования идей и выбора бизнес-модели. – М.: ООО «Альпина Паблицер», 2014.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНТЕРФЕЙСА USB 3.2

Кубарев В.В., студент гр. 531

Руководитель: ст. преподаватель каф.КИ Рыбалов Б.А.

*USB* - последовательный интерфейс для подключения периферийных устройств к вычислительной технике. Получил широчайшее распространение и фактически стал основным интерфейсом подключения периферии к бытовой цифровой технике.

В то время как в стандарте *USB 3.0* или же *3.1 Gen1* была предусмотрена возможность подключения на скорости до 5 Гбит/сек, а стандарт *USB 3.1 Gen2* позволял обеспечивать передачу данных на скорости в 10 Гбит/сек, новый стандарт даст возможность увеличить этот показатель ещё в два раза – до 20 Гбит/сек. Если разделить это на 8 бит, получим 2500 Мбайт/сек, из которых необходимо вычесть кодировку и ошибки.

Организация *USB 3.0 Promoter Group* выпустила предварительный вариант спецификаций нового стандарта *USB 3.2*. Обновление принесёт вдвое большую скорость передачи данных по сравнению с *USB 3.1* за счёт использования двух линий на 5 Гбит/с или 10 Гбит/с, выдавая в результате 10 или 20 Гбит/с. Современные кабели *USB Type-C*, имеющиеся в наличии, уже поддерживают такой «двухлинейный» режим, так что покупать новые кабели не придётся.

Ключевыми характеристиками *USB 3.2* является:

- Двухполосные операции с использованием существующих *USB*-кабелей типа *C*.
- Продолжение использования скоростей передачи данных и кодирования, принятых для существующего физического уровня *SuperSpeed USB*.
- Незначительное обновление спецификации концентратора для улучшения производительности и гарантирования плавности переходов между одно- и двухполосными операциями.

Таким образом, получаем пропускную способность в 20 Гбит/сек благодаря использованию двух полос по 10 Гбит/сек. Очевидно, нам понадобится техническая возможность для соединения хоста и клиента, совместимое с новым стандартом. Существующие *USB*-кабеля типа *C* будут совместимы с новым стандартом в случае, если они сертифицированы для поддержки *SuperSpeed USB* со скоростью 10 Гбит/сек.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика линейки *USB 3.2*

Версия <i>USB</i>	Скорость	Кодирование
<i>USB 2.0</i> (включает <i>usb 1.0</i> и <i>1.1</i> )	до 480 Мбит/сек	8/10 бит
<i>USB 3.1 Gen 1 (SuperSpeed USB)</i>	до 5 Гбит/сек	8/10 бит
<i>USB 3.1 Gen 2(SuperSpeed USB Gbps)</i>	до 10 Гбит/сек	128/130 бит
<i>USB 3.2(SuperSpeed USB 20 Гбит/сек)</i>	до 2 полос по 5Гбит/сек до 2полос по10Гбит/сек	128/130 бит

**Таблиця 2 – Список специфікацій для інтерфейса USB**

<b>Специфікація</b>	<b>Скорість</b>	<b>Стандарт USB</b>
<i>Low-Speed</i>	до 1,5 Мбит/с	<i>USB 1.0</i>
<i>Full-Speed</i>	до 12 Мбит/с	<i>USB 1.1</i>
<i>High-speed</i>	до 480 Мбит/с	<i>USB 2.0</i>
<i>SuperSpeed</i>	до 5 Гбит/с	<i>USB 3.0 / USB 3.1 Gen 1</i>
<i>SuperSpeed+ 10Gbps</i>	до 10 Гбит/с	<i>USB 3.1 Gen 2</i>
<i>SuperSpeed+ 20Gbps</i>	до 20 Гбит/с	<i>USB 3.2 Gen 2x2</i>

## **ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ НАДБУДОВИ З ТРЬОМА КЛАСАМИ ЗАЯВОК З ВІДНОСНИМИ ПРІОРИТЕТАМИ**

*Кунун Т.В., аспірант кафедри Комп'ютерної інженерії, ОНАХТ, Одеса*

Сучасний етап розвитку телекомунікацій характеризується зростанням трафіку, що утворюється інтелектуальними сервісами (ІС), управління наданням яких здійснює інтелектуальна надбудова (ІН) NGN. При цьому завдання ефективного управління наданням інтелектуальних сервісів набуває все більшої актуальності. Для оцінки ефективності управління, що здійснює ІН, слід сформувати критерій ефективності, який має урахувувати технічні мережні показники, а саме – середню довжину черги, час знаходження заявки в системі, ймовірність блокування заявки [1] і виконати необхідні розрахунки на основі аналітичного чи імітаційного моделювання процесів управління наданням ІС. Із зростанням складності ІН розробка і застосування аналітичних моделей істотно ускладнюється і при великому числі серверів (для децентралізованого принципу управління), зростанні числа класів ІС, а також збільшенні місць у чергах на обслуговування заявок серверами – практично неможливе. В таких випадках розробка і використання імітаційних моделей для оцінки ефективності управління наданням ІС представляє безумовно актуальне завдання.

Враховуючи те, що усі види ІС можна згрупувати у три класи (дані, відео, мова), представимо ІН у вигляді системи масового обслуговування  $M/M/1/3$ . Опис системи (рис. 1): система – *одноканальна*; вхідний потік заявок – *неоднорідний*: при цьому у систему надходить обмежена кількість класів (три класи) заявок; накопичувач для заявок – *обмеженою ємністю*  $m = 3$ ; дисципліна буферизації – *без витіснення* заявок: якщо при надходженні в систему заявки будь-якого класу накопичувач заповнений до кінця, то заявка втрачається; дисципліна обслуговування – *з відносними пріоритетами*.

Припущення: заявки трьох класів, що надходять в систему, утворюють *найпростіші* потоки з інтенсивностями  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$  та  $\lambda_3$ , відповідно; тривалість обслуговування заявок кожного класу розподілена по *експоненціальному* закону з інтенсивностями  $\mu_1 = 1/b_1$ ,  $\mu_2 = 1/b_2$ ,  $\mu_3 = 1/b_3$ , де  $b_1$ ,  $b_2$  і  $b_3$  – середня тривалість обслуговування заявок класу 1, 2 і 3, відповідно.

У СМО завжди існує стаціонарний режим, оскільки не може бути нескінченних черг [1].

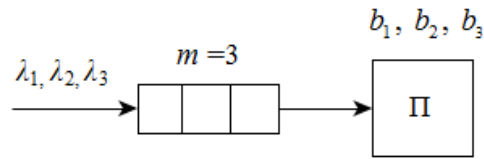


Рисунок 1– Представлення ІН у вигляді СМО виду М/М/1/3 з пріоритетами  
 Для побудови імітаційної моделі скористаємося середовищем GPSS.  
 Представимо алгоритм (правила) функціонування ІН (рис.2).

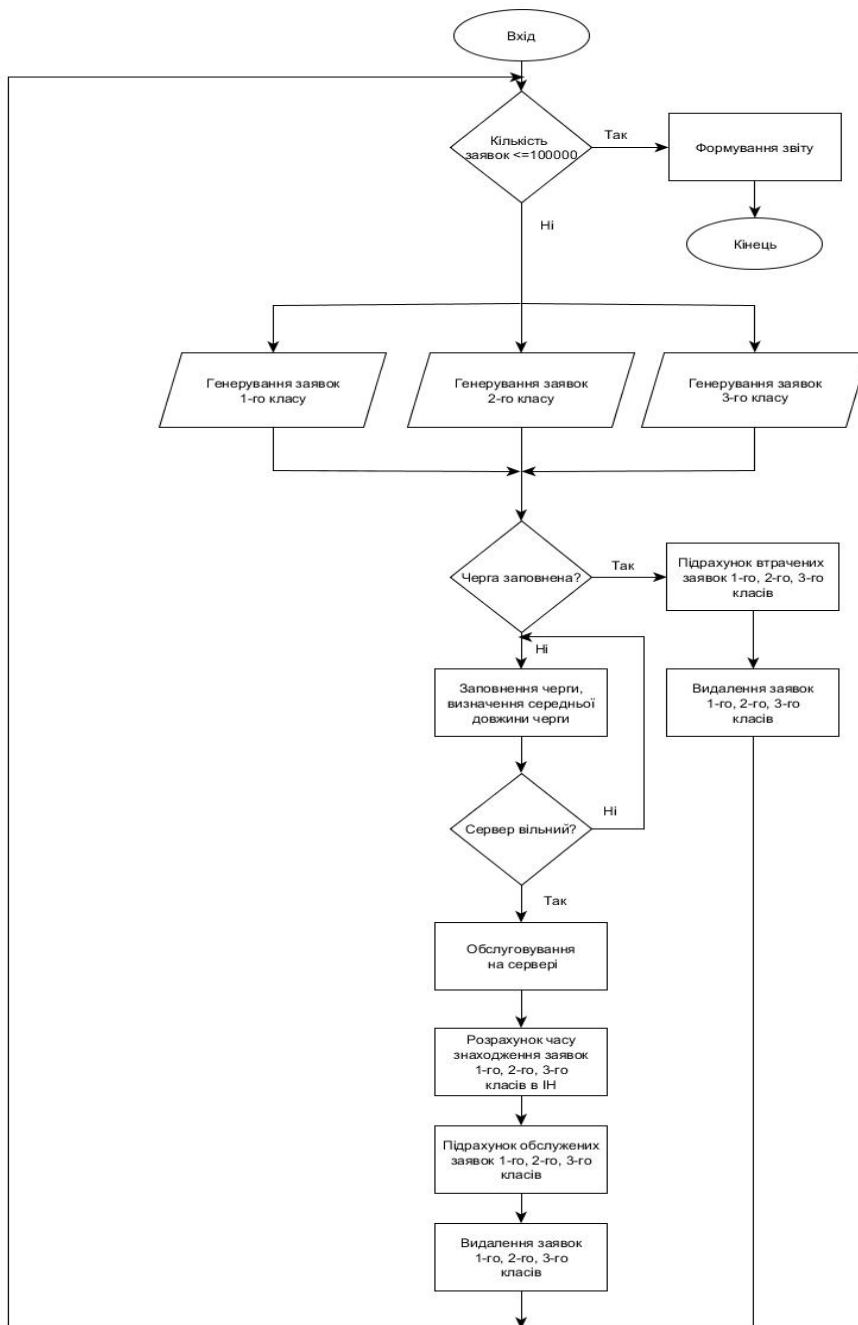


Рисунок 2 – Алгоритм функціонування ІН

Для досягнення необхідної точності результатів модель повинна працювати протягом певного часу або до неї має надійти відповідна кількість заявок. Спочатку відбувається генерування заявок трьох класів з різними пріоритетами, які надходять до системи. Система перевіряє, чи є місце в черзі. Якщо місця немає, то заявка втрачається. Ведеться підрахунок втрачених заявок першого, другого та третього класів, що є необхідним для розрахунку ймовірності блокування. Якщо ж місце в черзі є, то заявка потрапляє до черги і перевіряється, чи вільний сервер. Якщо сервер вільний, то заявка, не чекаючи в черзі, обслуговується. Інакше поки що залишається в черзі на першому місці доти, поки не надійде заявка з вищим пріоритетом. Паралельно відбувається підрахунок середньої довжини черги та часу знаходження у черзі заявки кожного класу. Після обслуговування заявки відбувається розрахунок часу знаходження заявки в системі, визначення кількості обслужених заявок та їх видалення.

Імітаційна модель містить три модулі – окремий модуль для кожного класу. Оскільки час надходження заявок розподілений за експоненціальним законом, то в якості першого операнда в кожному з модулів слід використати бібліотечну функцію **EXPONENTIAL**. Тоді для генерування заявок першого класу оператор буде мати вигляд **GENERATE (Exponential(1,0,1/λ<sub>1</sub>))**,,,,5, для другого класу – **GENERATE (Exponential(1,0,1/λ<sub>2</sub>))**,,,,3, для третього класу – **GENERATE (Exponential(1,0,1/λ<sub>3</sub>))**.

В нашому випадку існує єдина черга з назвою **1**. За довжину черги відповідає стандартний системний числовий атрибут **Q**. Оператор для перевірки вільного місця в черзі для заявок матиме вигляд: **TEST L Q1,3,M**. У разі заповнення черги заявка передається до мітки **M** для підрахунку необслужених заявок та їх видалення. Оператор **TEST** необхідно розмістити у кожному з трьох модулів.

Імітація обслуговування на сервері в кожному модулі описується операторами **SEIZE**, **RELEASE** та **ADVANCE**.

Для визначення часу знаходження в черзі та загального часу обслуговування заявки (часу перебування заявки в системі) необхідно скористатися операторами **TABULATE**.

По завершенню моделювання результати формуються автоматично у вигляді стандартного звіту, котрий містить значення середньої довжини черги, часу знаходження заявки в системі для кожного класу. Ймовірність блокування заявки можна розрахувати як відношення кількості необслужених заявок до кількості обслужених, використовуючи для підрахунку видалення кожної з них окремі блоки **TERMINATE**.

Моделювання будь-якої ІН з іншими параметрами відбувається подібним чином.

### **Список літератури**

1. Kniazieva N. O. Complex quality criterion of control of the intellectual services provision in NGN / N. O. Kniazieva, S. V. Shestopalov// Refrigeration engineering and technology. – Odessa: ONAFT, 2016. – Vol. 52(3). – pp. 42-47.

2. Шестопалов С.В. Результуючий критерій якості системи управління додатковими послугами в NGN / С.В. Шестопалов // Науковий Вісник Донбаської державної машинобудівної академії. – №2 (5Е). – Краматорск: Издательство ДГМА, 2009р. – С. 185-189.

## **ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ ПЕРЕДАЧІ СВІТЛА В ОПТИЧНОМУ СЕРЕДОВИЩІ**

*Кутовий Т.В., Одеська національна академія харчових технологій*

Принцип функціонування системи оптичного зв'язку полягає в передачі світлового сигналу через оптоволокно до віддаленого приймача. Для цього вихідний цифровий сигнал перетворюється в оптичний і в такому вигляді передається на відстань. У приймальному пристрої відбувається його зворотне перетворення у вихідну електричну форму. У волоконно-оптичних каналів зв'язку є безліч переваг перед іншими типами систем передачі інформації, що ґрунтуються на використанні мідних жил і радіозв'язку.

1. Сигнал може бути переданий без регенерації на відстань до 200 км.
2. Оптоволоконна передача не чутлива до електромагнітних перешкод та радіочастотної інтерференції.
3. Оптичний кабель набагато легше і тонше ніж кабель з металевими жилами, при цьому волокна займають в ньому невеликий обсяг, наприклад, один волоконно-оптичний кабель може містити 144 волокна.
4. Термін експлуатації волокна оптичного середовища більше 25 років.
5. Робочі температури для волоконно-оптичних каналів змінюються, але зазвичай вони лежать в діапазоні від -40 до +80 ° С.

Фактори, які погіршують передачу світла в оптичному середовищі:

- загасання – зменшення інтенсивності світлових променів у волокнах відповідно до відстані, пройденої ними у середовищі передачі;
- дисперсія – «розмивання» світлового імпульсу, що відбувається під час передачі його в оптичному волокні та сильно обмежує швидкість роботи оптичних систем, помітно знижуючи граничну смугу їх пропускання;
- смуга пропускання світловода – один з найважливіших параметрів оптичного волокна при передачі високошвидкісних цифрових сигналів – багато в чому визначається його дисперсійними властивостями.

В рамках актуального питання боротьби з проблемами, пов'язаними з вище наведеними факторами, постійно відбуваються зміни та вдосконалення, які допомагають зменшити їх вплив на процес передачі світла в оптичному середовищі. Так з розвитком технологій виготовлення волокна стає краще захищеним від зовнішнього впливу, а серцевина – більш прозорою та позбується мікротріщин, що дозволяє зменшити загасання. Разом з цим в системах оптичного зв'язку використовують регенератори, підсилювачі та різні модулятори, за до-

помогою яких відбувається вплив на характеристики сигналу, що дозволяє зменшити негативні наслідки дисперсії.

### **Список літератури:**

1. Дэвид Бейли, Эдвин Райт. Волоконная оптика: теория и практика. – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2006. – 320 с.
2. J. Laferriere, G. Lietaert, R. Taws, S. Wolszczak. Reference Guide to Fiber Optic Testing. – France: JDSU, 2011. – 172 p.

## **ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ МОДЕЛИ ПЕРСОНАЖА ДЛЯ ВИДЕО ИГР**

*Манзенко В., студент 557 гр., ФИТиКБ, ОНАПТ*

*Руководитель: Артёменко С В., ОНАПТ*

### **Этап 1 — Концепты и дизайн**

Как и в любом другом деле, начинать следует с идеи, которую нам необходимо выразить в концептах. Это важный этап, который будет фундаментом для всей дальнейшей работы. На самом деле не так важно, какого качества будут эскизы (да-да, я имею ввиду себя) главное, чтобы они были. Потому что эскиз это план, следуя которому вы сэкономите уйму времени и нервов. Имея эскиз, вы будете четко представлять финальный результат и шаги, которые необходимы для его реализации.

### **Этап 2 — Скульптинг high poly модели**

Вам потребуется задействовать все имеющиеся знания и навыки, чтобы вылепить вашего персонажа, не жалея полигонов. Главная задача — создать максимально детализированную модель. Потому что, на следующих этапах, внести какую либо детализацию будет проблематично. Для этой задачи прекрасно подойдет ZBrush или Sculptris.

### **Этап 3 — Ретопология**

Завершив работу над high poly моделью, можно смело приступать к ее оптимизации, потому что в том виде, в котором находится модель сейчас, использование в игре крайне не рационально. Вряд ли найдется тот смельчак, который отважился бы заскинить модель в 20 миллионов полигонов и с абсолютно хаотичной сеткой. Поэтому мы приступаем к процессу ретопологии, основной сутью которого является уменьшение количество полигонов до оптимального и построения правильной сетки пригодной для анимации. Ретопологию можно делать как в стороннем софте, так и в 3D Max с помощью инструмента PolyDraw. Собственно к этому и приступаем. Стараемся строить топологию используя «лупы» (loop, с англ. — петля, виток) в местах сгибов, это облегчит дальнейший скиннинг и обеспечит анимациям более естественный вид.

### **Этап 4 — Развертка**

Нам необходимо развернуть все части меша, чтобы текстура корректно легла на модель. Если какая-то часть модели нуждается в большей детализации,

то ей можно выделить больше места на развертке. При создании развертки следует стараться прятать швы в менее заметных местах, таких как — внутренняя сторона руки и т.д. Для создания развертки используем стандартный набор инструментов 3D Max'a.

#### Этап 5 — Запекание карт

Чтобы перенести детализацию с high poly модели на low poly модель, используются текстурные карты, такие как Normal Map, Ambient Occlusion и другие. К счастью их создание происходит полностью автоматически. Для запекания карт прекрасно подойдет Substance Painter. Экспортируем отдельно high poly и low poly модели и импортируем все это в SP. Запекание осуществляется парой кликов мышью, вручную ничего делать не нужно.

#### Этап 6 — Текстурирование

Приступаем к текстурированию нашей модели в Substance Painter. SP дает уникальную возможность красить прямо по модели. Для текстурирования можно использовать как готовые материалы, так и созданные вручную для каких либо нестандартных нужд, но чаще всего стандартного набора материалов SP будет достаточно.

#### Этап 7 — Риггинг и скиннинг

Чтобы вдохнуть жизнь в нашего персонажа, нам нужно создать ему кости и прискинуть к ним модель. Скиннинг — это один из этапов сетапа 3D-персонажа, когда готовый скелет привязывается к самой 3D-модели персонажа. Подгоняем все кости под пропорции нашего персонажа и приступаем к скиннингу. Это достаточно трудоемкий процесс, поскольку нужно правильно назначить вес для каждой вершинки модели. Чем больше вес, тем больше влияет конкретная кость на конкретную вершину 3D-модели.

### **Список литературы**

1. Создание модели персонажа [Электронный ресурс]/  
<http://ru.rpg.wikia.com/wiki/%>

### **3D АНИМАЦИЯ ПЕРСОНАЖЕЙ**

*Манзенко В., студент 557 гр., ФИТиКБ, ОНАПТ*

*Руководитель: Артёменко С В., ОНАПТ*

Создать объемного персонажа для логотипа или рекламного ролика — только половина дела. Как только внешность вашего героя готова, согласована и утверждена, начинается самое интересное — создание 3d анимации. Это трудоемкий и невероятно интересный процесс, который позволяет в итоге «оживить» любую задумку. Например, научить персонажа говорить с клиентом, грустить и радоваться, размышлять и двигаться, «вляпываться» в приключения и показывать на пальцах, как применить ваш продукт.

Работа 3d аниматоров — колоссальный труд, позволяющий создать не просто двигающуюся картинку, но и вполне достоверную реальность вокруг. Как создается трехмерная анимация и какие чудеса можно сотворить умеючи, разберем подробнее в статье.

Анимация трехмерных объектов существенно отличается от 2d анимации — «плоских» мультиков, где объем достигался с помощью перспективы и правильной покраски персонажей и окружения. Сегодня технологии позволяют сразу создать объемную модель и показать ее форму освещением и движением камеры. В этом случае понятие анимации изменяется.

Анимация 3d — автоматическое перемещение или трансформация объектов в пространстве и времени.

Проще говоря, раньше нужно было покадрово отрисовывать передвижение каждого персонажа. Теперь достаточно создать трехмерную модель персонажа, после чего ее можно двигать в пространстве без дополнительных усилий и прорисовок. Но говорить-то просто, а на деле — оживление 3d модели персонажей довольно сложный процесс. Чтобы заставить фигурку двигаться, мало иметь доступ к компьютеру и умным программам. Нужно еще и представлять, как может передвигаться герой, какие силы на него при этом влияют (не те, которые высшие, а, например, гравитация, сила трения и сопротивления).

Если вы хотите получить живого персонажа с характером — важно обратиться к аниматорам, которые в курсе всех тонкостей и готовы фанатично прорабатывать каждую деталь. Не только походку, но и мимику, и движение волосков, и скольжение ткани (если герой, конечно, носит одежду).

Создание ключевых кадров — один из наиболее распространенных способов создания 3d анимации персонажей. Суть метода заключается вот в чем: на шкале времени задается несколько главных точек, в которых положение или форма объекта изменяется. Аниматор задает нужные параметры модели в указанных кадрах, а «промежуточные» состояния программа рассчитывает автоматически.

Если правильно деформировать объект в каждой фиксированной точке времени, анимация 3d получится максимально естественной.

Анимация по траектории и умелое обращение с фокусом превратит простое кружение объекта в пространстве — в увлекательный почти что блокбастер.

Суть способа заключается в том, чтобы:

- задать точку старта (начало пути объекта);
- обозначить траекторию (путь, который проделывает объект);
- указать конечную точку (где модель должна остановиться).

После того, как персонаж/объект «привязывается» к траектории, программа сама рассчитывает и создает движение. Если при этом добавить анимацию самого объекта (взмахи крыльев, открытие шлюзов, выдвигание шасси) и «поиграть» с камерой, можно добиться весьма интересных эффектов.

Наш герой — не знаходиться в вакуумі. Любого персонажа оточує якась реальність, в якій обов'язково існують гравітація (якщо справа не в космосі), рух повітряних мас і інші види коливань. Все це треба врахувати, щоб анімація персонажа була достатньо реалістичною.

Як виглядатиме результат такої анімації і де її можна спостерігати? В деталях. Коли персонаж йде по місту, і плащ розвівається під поривами вітру, або коли під водою волосся липнуть до обличчя — все це досягається завдяки анімуванню з урахуванням оточуючих факторів.

Суворіше кажучи, анімація в динамічній середі — скоріше обчислювальна робота з глибоким зануренням в фізичні характеристики об'єктів. Але без всього цього навіть найдетальніше 3d моделювання з опрацюванням текстур не зробить персонажа живим.

### **Список літератури**

1. 3D анімація[Електронний ресурс]/ <https://olston3d.com/3ds-max-video-tutorials.html>

## **ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ЛОКАЛЬНОГО ПОЗИЦІОНУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ**

*Ненов О. Л., ст. викл. каф. КІ ОНАХТ, Одеса*

Розвиток мобільних пристроїв і підвищення вимог до систем відстеження їх місця розташування призвело до появи ряду технологій локального (внутрішнього, indoor) позиціонування, систем відстежування місцеположення в реальному часі (RTLS), а також застосунків, що їх використовують.

Узагальнена задача визначення місця розташування об'єкта в просторі приміщення може бути розглянута в двох варіантах: а) об'єкт сам відстежує своє місце розташування; б) один об'єкт (поширений варіант — нерухома базова станція) визначає положення іншого, рухомого об'єкту. Рішення завдання б) передбачає використання тієї чи іншої технології зв'язку, яка забезпечує обмін сигналами між рухомим об'єктом і об'єктом (базовою станцією), що відстежує його місце розташування.

Крім того, важлива частота опитування положення рухомого об'єкту: це може бути разове (за сеанс роботи) визначення положення об'єкта або ж відстеження змін положення з певною періодичністю.

Одне з найбільш поширених застосувань систем позиціонування клієнта — завдання навігації. Indoor-навігація стає особливо затребуваною в умовах складної архітектури сучасних багаторівневих будівель великої площі: торгових комплексів, вокзалів, аеропортів, де легко заблукати, а сигнал з супутника недоступний або нестабільний. Подібно своїм «побратимам» — ГВС міст та інших населених пунктів, навігаційні системи будівель допомагають відвідува-

чам визначати їх місцезнаходження, отримувати інформацію про найближчі об'єкти, прокладати маршрути до місця призначення тощо.

Позиціонування, в тому числі локальне, використовується інформаційно-пошуковими системами для підвищення релевантності відповідей на запити користувачів шляхом обліку їх розташування. Такі системи можуть, наприклад, за назвою товару видавати найближчі точки їх продажу.

Поточне місце розташування може також враховуватися планувальниками завдань: коли користувач виявляється близько потрібного місця, на екран мобільного гаджета видається відповідне нагадування.

Збір статистики про переміщення клієнтів використовується керівництвом великих торгових майданчиків для відстеження місць найбільшої відвідувальної активності.

Локальне позиціонування може також використовуватися для розсилки повідомлень відвідувачам в місцях, де необхідно організувати і контролювати рух великої кількості людей (наприклад, попереджень про тимчасово закритих проходах на вокзалі, про необхідність підготувати документи для перевірки в пунктах пропуску аеропорту і т. п.).

Сьогодні з'являється все більше інтерактивних медіа-застосувань і спортивних ігор, в основі яких лежить принцип орієнтування на місцевості. Метою учасників таких змагань є пошук заданих організаторами контрольних пунктів за найкоротший час. Для туристичних ігор з використанням супутникових навігаційних систем використовується узагальнена назва «геокешинг» [1]. Точність позиції схованки в геокешингом становить одиниці або десятки метрів. Система позиціонування використовується шукачами для визначення місця розташування схованок. Організатори ж можуть відстежувати місце розташування учасників та фіксувати маршрути їх пересування з метою подальшого аналізу. Подібні ігри можуть проводитися і в умовах розгалуженої внутрішньої планування великих будівель і приміщень, де сигнал GPS є нестабільний. У цьому випадку також виявляються затребуваними технології локального позиціонування.

У міру розвитку цих технологій і їх освоєння застосунками різного призначення з'являються і нові цілі їх використання. Технології локального позиціонування можуть використовуватися у всіх застосунках, де використовуються системи глобального позиціонування (таких як ГІС), які проникають всередину приміщень, а також в застосунках, де відбувається захоплення або відстеження руху користувача, застосунках віртуальної і доповненої реальності (подібних, наприклад, до відомої гри «Pokémon Go»). У будь-якому випадку, можливості ці обмежуються споживчими показниками точності, оперативності відстеження, простоти розгортання, енерговитратності, а також іншими особливостями функціонування, якими характеризується кожна конкретна технологія.

### Список літератури

1. Геокэшинг [Электронный ресурс] // Википедия — свободная энциклопедия. — 24.10.2017. — Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Геокэшинг>. — Загл. с экрана.
2. Система внутреннего позиционирования [Электронный ресурс] // Википедия — свободная энциклопедия. — 30.03.2018. — Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Система\\_внутреннего\\_позиционирования](https://ru.wikipedia.org/wiki/Система_внутреннего_позиционирования). — Загл. с экрана.
3. Системы локального позиционирования [Электронный ресурс] // Мир беспроводных решений. — 17.08.2017. — Режим доступа: <http://www.wless.ru/technology/?tech=11>. — Загл. с экрана.
4. Технологии локального позиционирования. Часть I [Электронный ресурс] : Блог компании ГК «РТЛ Сервис». // Хабрахабр. — 18.04.2016. — Режим доступа: <https://habrahabr.ru/company/rtl-service/blog/281837/>. — Загл. с экрана.
5. Технологии локального позиционирования. Часть II [Электронный ресурс] : Блог компании ГК «РТЛ Сервис». // Хабрахабр. — 25.04.2016. — Режим доступа: <https://habrahabr.ru/company/rtl-service/blog/282357/>. — Загл. с экрана.

### ТЕХНОЛОГИЯ ПО ЗАХВАТУ ДВИЖЕНИЯ *LEAP MOTION*

Попков М., студент 557гр., ФИТиКБ, ОНАПТ

Руководитель: Шестопалов С. В., к.т.н., доцент кафедры КИ, ОНАПТ

*Leap Motion* – это технология, основанная на захвате движения, осуществляющая взаимодействие человека с компьютером, разработанная компанией *OcuSpec*. Устройство представляет собой небольшой *USB*-адаптер (рис. 1), верхняя часть которого создает невидимую 3D-область взаимодействия достаточно большого объема, которую можно себе представить как куб с ребром в 61 см. Внутри данной области *Leap Motion* может отслеживать движение не только пальцев и рук пользователя, но также и карандашей, ручек и т.п. Удастся это с помощью установленных в устройстве двух камер и трех ИК-светодиодов (рис.1). Стоит отметить высокую скорость и точность захвата, она достигает 200 кадров в секунду. В идее технологии *Leap Motion* заложена возможность перехода на принципиально новый уровень управления компьютером и работы в различных программах и играх[1].

Данная разработка рано или поздно приведет человечество к полному отказу сначала от указывающих устройств по типу «мышек» и джойстиков, а впоследствии, возможно, и сенсорных экранов. В первом случае мы получаем новый и более естественный для нас способ взаимодействия с объектами и отказываемся от лишних периферийных устройств. Во втором – улучшаем взаимодействие за счет того, что для *Leap Motion* не имеет значения, находятся ли руки в перчатках и его не пугает грязь, влага и т.д. на руках. Помимо этого, *Leap Motion* может оказаться неплохим помощником для художников, дизайнеров и

3D-моделлеров, ведь тогда можно рисовать и работать с 3D-объектами прямо в воздухе так как будто они находятся перед вами. Достаточно двигать рукой подобно рисованию на бумаге или «брать в руки» любой предмет, крутить его, изменять, совмещать с другими прямо в виртуальном пространстве. И, конечно, это целое новое направление для игровой индустрии. Используя *Leap Motion*, можно «брать» виртуальное оружие своими руками или почувствовать себя пилотом настоящего космического корабля. Все перечисленные возможности так и напрашиваются в совокупность к VR-технологии. Компания *OcuSpec* реализовала поддержку виртуальной реальности. Среди рекомендованных девайсов фигурирует уже известный *Oculus Rift*. Компания также представила свои собственные очки виртуальной реальности, которые обладают еще большим полем зрения. В этом случае устройство захвата движения крепится непосредственно к самим очкам и «видит» ваши руки так, как мы их видим в реальной жизни. С помощью VR можно погружать пользователя абсолютно в любую атмосферу, ситуацию и окружение, с которой он может взаимодействовать и решать различные задачи самым привычным для себя способом с помощью рук. Для разработчиков предлагается абсолютно бесплатный SDK, который работает с 14 различными игровыми движками и библиотеками. К наиболее известным игровым движкам с поддержкой SDK *Leap Motion* можно отнести *Unity 3D* и *Unreal Engine*. Работа с предложенным SDK интуитивно понятна. Для лучшего освоения к нему прилагается неплохая документация и множество примеров. Среди минусов можно отметить небольшое количество предопределенных движений, что вынуждает программиста самого пытаться математически описывать более сложные жесты[2].

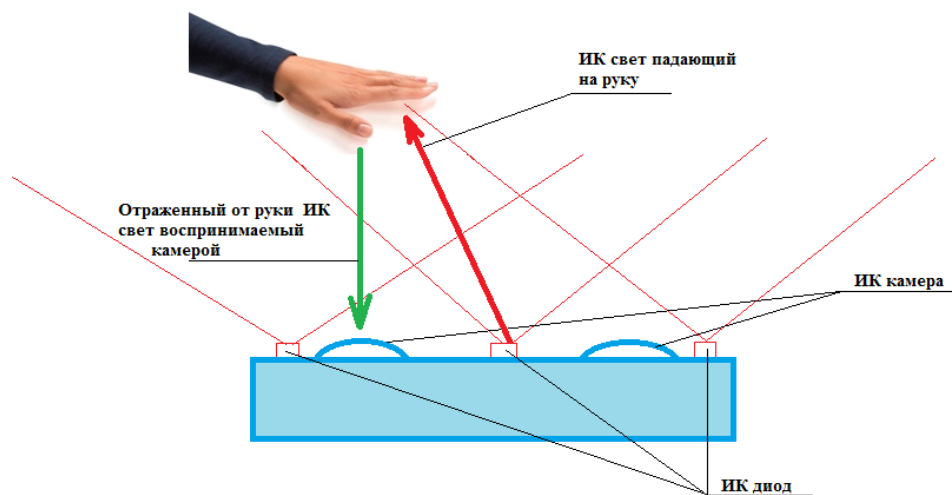


Рисунок 1 – Принцип работы *Leap Motion*

Компания *OcuSpec* показала прототип системы дополненной реальности, позволяющей отображать на руках пользователя виртуальные интерфейсы, например, кнопки или панели с текстом. В отличие от виртуальной реальности,

технология дополненной реальности подразумевает, что пользователь видит настоящий мир, на который с помощью очков или смартфона накладываются виртуальные объекты.

Разработчики из компании *Leap Motion* предложили более необычную концепцию интерфейса для дополненной реальности. Они создали приложение, которое отображает через очки дополненной реальности виртуальные носимые устройства. Например, оно может отображать панель с текстом и интерактивными кнопками, которую можно «вытягивать» из ладони при необходимости [3].

### **Список литературы**

1. Leap Motion [Электронный ресурс] / URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Leap\\_Motion](https://ru.wikipedia.org/wiki/Leap_Motion)
2. Leap Motion [Электронный ресурс]/URL: <http://ex-power.ru/kontroller-leap-motion>
3. Дополненная реальность [Электронный ресурс] / URL: <https://nplus1.ru/news/2018/03/23/virtual-wearable->

## **ПРОТОКОЛЫ МАРШРУТИЗАЦИИ САМООРГАНИЗУЮЩИХСЯ СЕТЕЙ**

*Сичкаренко Е.В. студент 557 группы ОНАПТ, Одесса  
Руководитель: д.т.н. проф. Князева Н.А.*

В настоящее время активно развиваются беспроводные технологии для построения сетей на принципах самоорганизации. Самоорганизующиеся сети – это такие сети, которым не требуется никакой дополнительной инфраструктуры кроме самих узлов. Такие сети не имеют единого центра управления узлами, после включения узла в сеть происходит его автоматическая настройка. При этом все узлы берут на себя функции управления сетью.

Применение самоорганизующихся сетей имеет ряд преимуществ над беспроводными сетями традиционной архитектуры за счет возможности передачи данных на большие расстояния без увеличения мощности передатчика и необходимости в предустановленной инфраструктуре. Кроме этого, такая самоорганизующаяся сеть является устойчивой к изменениям в топологии сети и обладает простотой и высокой скоростью развертывания

В настоящее время самоорганизующиеся сети можно разделить на Mesh (ячеистые), ad-hoc сети и беспроводные сенсорные сети (WSN) и др. Самыми распространенными видом самоорганизующихся сетей являются MESH сети. Они зачастую строятся на основе беспроводных технологий доступа Wi-Fi и Bluetooth.

Важная роль в работе самоорганизующихся сетей отводится методам управления и в частности задачам маршрутизации. Под маршрутизацией подра-

зумевают процесс определения лучшего пути, по которому пакет может быть доставлен получателю. Существует множество протоколов маршрутизации, используемых в самоорганизующихся сетях. Протоколы маршрутизации делятся на проактивные, реактивные и гибридные.

Проактивные или (proactive) протоколы строят маршруты на основе периодически рассылаемых во всех направлениях служебных сообщений с информацией о текущей топологии сети, в соответствии с которой каждый узел выбирает маршруты до всех остальных узлов и сохраняет их в таблице маршрутизации. Использование проактивной маршрутизации наиболее эффективно в малоподвижных и самоорганизующихся сетях. При увеличении подвижности (динамической топологии) и количества узлов сети использование проактивных протоколов приводит к быстрому росту загрузки сети служебным трафиком и неэффективному использованию энергоресурсов каждого узла, что является существенным недостатком при организации больших, динамичных сетей, таких как мобильные ad-hoc сети.

Реактивные (работающие по запросу) протоколы маршрутизации составляют маршруты к конкретным узлам лишь при возникновении необходимости передачи информации от узла к узлу. В реактивных протоколах передающий узел широковещательно рассылает по сети сообщение-запрос на получение маршрута, которое должно дойти к необходимому узлу. В ответ на такое сообщение узел-получатель посылает сообщение-подтверждение, из которого отправитель узнает необходимый маршрут и записывает его в свою таблицу маршрутизации. При повторной отправке данных к этому получателю маршрут просто считывается из таблицы маршрутизации. В случае, когда обнаруженный маршрут становится недоступным – запускается процедура обнаружения и поддержания маршрута.

Реактивные протоколы более эффективны в условиях динамически изменяющихся сетей из-за уменьшения количества служебной информации, передаваемой по сети, поскольку поиск маршрута осуществляется только по необходимости. Несмотря на преимущества над проактивными протоколами, реактивные протоколы имеют ряд недостатков, среди которых следует отметить увеличение задержки на поиск первичного маршрута, связанное с высокой подвижностью и большим количеством узлов, что в некоторых случаях может привести к неработоспособности. Еще одним существенным недостатком является поиск нового пути в реальном масштабе времени, что существенно ограничивает реактивные протоколы при передаче трафика реального времени, такого как видео или речь.

Гибридные протоколы, сочетают в себе механизмы проактивных и реактивных протоколов. Такие протоколы, разбивают сеть на множество подсетей, внутри которых функционирует проактивный протокол, а взаимодействие между такими подсетями осуществляется на основе реактивных протоколов маршрутизации. В крупных масштабируемых сетях это позволяют уменьшить размеры таблиц маршрутизации, которые хранятся на узлах в сети, так как им не-

обходимо знати точні маршрути тільки до всіх вузлів підмережі, до якої вони належать. Використання в гібридних протоколах такого підходу дозволяє скоротити обсяг передаваної службової інформації по всій мережі, так як основна її частина розповсюджується лише в межах підмережі. Таке поєднання дозволяє використовувати гібридні технології маршрутизації в великих і динамічних мережах. Недоліком є їхня відносна складність при реалізації і збільшення продуктивності обладнання (вузлів), а також зниження ефективності маршрутизації в зв'язі з необхідністю розбиття структури мережі на кластери.

Вибір протоколу маршрутизації залежить від призначення самоорганізуючої мережі і вимог, які пред'явлені до неї.

### **Список літератури**

1. Н.А.Князева, Ю.С.Казак Продуктивність протоколів багатомаршрутної маршрутизації у безпроводних Ad-hoc мережах
2. А.В. Проскочило, А.В. Вороб'єв, М.С. Зряхов, А.С. Кравчук Аналіз стану і перспективи розвитку самоорганізуючих мереж.

### **ФОРМУВАННЯ КОМПЛЕКСНОЇ МЕТРИКИ**

*Січкаренко Є.В. студент 557 групи ОНАХТ, Одеса*

*Керівник: д.т.н. проф. Князева Н.О.*

Для передачі пакетів по кращому маршруту в протоколах маршрутизації використовують так звані "метрики". Метрика – числове значення, що впливає на вибір маршруту в комп'ютерних мережах. При цьому на підставі сформованої метрики обирається найкращий маршрут.

При формуванні метрики можуть враховуватися різні чинники. Найбільш поширеними з них є:

1. Кількість передач (хопів), яке необхідно зробити для доставки пакета;
2. Довжина маршруту;
3. Навантаження;
4. Смуга пропускання каналу;
5. Вартість передачі даних по каналу;
6. Надійність;
7. Затримка .

В даній роботі пропонується підхід, який надає можливість сформувати комплексну метрику, що враховує найбільш важливі фактори при формуванні маршрутів. Актуальність підходу складається в створенні метрик, за якими будуть знаходитися найкращі маршрути в комп'ютерній мережі з урахуванням низки факторів.

Для розробки метрики потрібно відібрати показники (фактори), які слід використовувати. Кожний показник має свою одиницю вимірювання. Для переходу до єдиного вимірювача для всіх показників створюється шкала вимірювання, за допомогою якої оцінюються відібрані показники. Коли всі показники оцінені в єдиній формі, формується узагальнений скалярний критерій  $Q(x)$ , який називається адитивною функцією корисності, утворенням суми добутків значень показників на свої вагові коефіцієнти, що можуть визначатися на основі експертних оцінок:

$$Q(x) = \sum_{k=1}^s w_k Q_k(x),$$

де  $k$  – номер (індекс) фактору, що ураховується у метриці,  $s$  – кількість факторів.

У складних алгоритмах маршрутизації вибір маршруту здійснюється на основі отриманих значень комплексної метрики. Зазвичай менше значення метрики відповідає кращому маршруту.

Застосування комплексної метрики при маршрутизації дозволяє забезпечити потрібні значення QoS.

#### **Список літератури**

1. Н.О. Князева, С.В. Шестопалов *Управління інтелектуальними сервісами в мережах наступного покоління.*
2. І.О. Датєв *Маршрутні метрики, багатокрокових, бездротових мереж.*

## **СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА БЕСПЯЙНОЙ РАЗРАБОТКИ МИКРО-КОНТРОЛЛЕРОВ**

*Ушан А. А., студент ф-та КИПиК ОНАПТ, Одесса  
Руководитель: ст. преп. Ненов А. Л., каф. КИ ОНАПТ*

Сегодня микроконтроллеры (МК) применяются везде, где нужно компьютерное управление минимальными средствами. Они имеют низкую стоимость и очень широкое распространение, встречаясь в наших повседневных устройствах по несколько, иногда десятков, штук. Сегодня они имеют множество встроенных портов, например, USB, который припаивается напрямую к выводам микросхем, что существенно упрощает разработку, или порты подключения для дисплеев, которые в дополнение к разнообразию готовых библиотек позволяют конструировать устройства, не углубляясь слишком сильно в работу интерфейсов.

МК отличаются от процессоров наличием периферии и могут использоваться самостоятельно, составляя практически все устройство, от сим-карт и холодильников до бортового компьютера автомобиля.

МК могут управлять и более сложными процессорными устройствами, такими как персональный компьютер или мобильный телефон. В любительских условиях сегодня можно достаточно просто проектировать такие сложные уст-

ройства как умный дом, ручной компьютер или графический адаптер для светодиодного куба.

Тенденции развития индустрии МК таковы, что по мере усовершенствования полупроводниковых технологий 8- и 32-разрядные МК постепенно захватывали области применения, традиционно принадлежащие 16-разрядным устройствам. Эту тенденцию можно увидеть на примере сравнения 16-разрядного и 32-разрядного МК с одинаковыми объемом памяти (128 Кбайт ПЗУ и 16 Кбайт ОЗУ) и производительностью. Рассматриваемый 16-разрядный МК для достижения производительности 20 MIPS должен иметь тактовую частоту 40 МГц. Очевидно, что площадь, занимаемая на кристалле 16-разрядным ядром, меньше, но благодаря удачно сбалансированной структуре ядра та же самая производительность может быть достигнута при существенно меньшей тактовой частоте, при этом упрощается схемотехника кристалла, и уменьшаются размеры ячеек памяти.

В результате мы получаем одинаковые по площади, а значит и по цене, кристаллы. Чем больше объем памяти, тем меньше площади приходится на ядро. При больших объемах памяти цена МК перестает зависеть от используемого ядра. [1]

Согласно уточненному варианту обзора McClean Report за 2015 год компании IC Insights [3], благодаря большому спросу на МК для смарт-карт и росту применения 32-разрядных устройств в системах, предназначенных для IoT (Интернета вещей), темпы отгрузок МК за рассматриваемый год ожидаются высокими – 33%. На рынок будет поставлено 25,4 млрд. МК. Доходы от продаж увеличатся по сравнению с предыдущим годом лишь на 4 % и составят 16,6 млрд. USD. В период с 2014 по 2019 годы средняя цена продаж МК будет падать при совокупных темпах немного меньше – 3,5%. Средняя цена продаж МК в 2019 году составит 0,72 USD.

Ведущие поставщики МК на мировом рынке – Microchip Technology, Renesas Electronics, Texas Instruments, Dallas Semiconductor, Atmel, Freescale Semiconductor, National Semiconductor, Fujitsu Semiconductor, STMicroelectronics, Samsung Semiconductor, Infineon Technologies, Zilog, Silicon Labs, Fairchild Semiconductor, Analog Devices и Intel [2].

Для любительских целей, а тем более для начинающих, наибольшее значение имеют цена стартового набора, удобство пользования и сложность работы с программным обеспечением. Сегодня самым популярным остается платформа Arduino, но дальнейшее применение МК фирмы Atmel на плате очень часто вызывает трудности. Поэтому рассмотрим еще 2 стартовых набора, позволяющих проектировать полноценные устройства с МК с минимальным количеством трудностей при переходе к пайке.

Один из таких наборов — MSP-EXP430G2-TI LaunchPad™ development kits компании Texas Instruments стоимостью 9,99 USD. В комплект входит два разных МК одной серии в корпусе PDIP 20 pin со сверхнизким потреблением (1,8 до 3,6 В, активный режим: 230 мкА при 1 МГц и 2,2 В) и отсутствием не-

обходимости в бутлоадере. Интегрированная среда разработки Energia полностью совместима с IDE Arduino, хотя есть и другие IDE, поддерживающие более сложные СИ-подобные языки программирования.

Еще один подобный набор — NUCLEO-F072RB стоимостью 10,12 USD. На плате есть встроенный эмулятор ST-LINK/V2, который может использоваться как самостоятельный программатор. NUCLEO поддерживает подключения модулей, совместимых с Arduino и ST Morpho, а так же операционную систему Arm Mbed, разработанную специально для данного ядра. На плате установлен чип STM32F072RBT6 – ARM®-based 32-bit МК с тактовой 48 МГц, до 128 Кбайт Flash-памяти, интерфейс USB FS 2.0 в самом кристалле, CAN, 12 таймеров, АЦП, ЦАП, два интерфейса I2C, два SPI / I2S, один HDMI, СЕС и четыре USART, питание — 2,0–3,6 В. У каждого вывода GPIO есть 6 состояний, что сильно усложняет инициализацию, но существует STM32CubeMX — графический генератор кода инициализации.

### **Список литературы**

1. Горюнов Г. 32-разрядный микроконтроллер по цене 8-разрядного — миф или реальность? [Электронный ресурс] / Г. Горюнов // Рынок микроэлектроники. — Режим доступа: [http://www.compitech.ru/html.cgi/arhiv/05\\_03/stat\\_150.htm](http://www.compitech.ru/html.cgi/arhiv/05_03/stat_150.htm).
2. Гольцова М. Рынок микроконтроллеров. Конкурентная борьба усиливается [Электронный ресурс] // Электроника, №7 (00147) 2015. — С. 64–71. — Режим доступа: [http://www.electronics.ru/files/article\\_pdf/4/article\\_4828\\_755.pdf](http://www.electronics.ru/files/article_pdf/4/article_4828_755.pdf).
3. Report Contents and Summaries [Электронный ресурс] // IC Insights. — Режим доступа: <http://www.icinsights.com/services/mcclean-report/report-contents/>. — Загл. с экрана.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ШВИДКОСТІ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ TCP ПРОТОКОЛУ ВІД МЕРЕЖЕВИХ ЗАТРИМОК.**

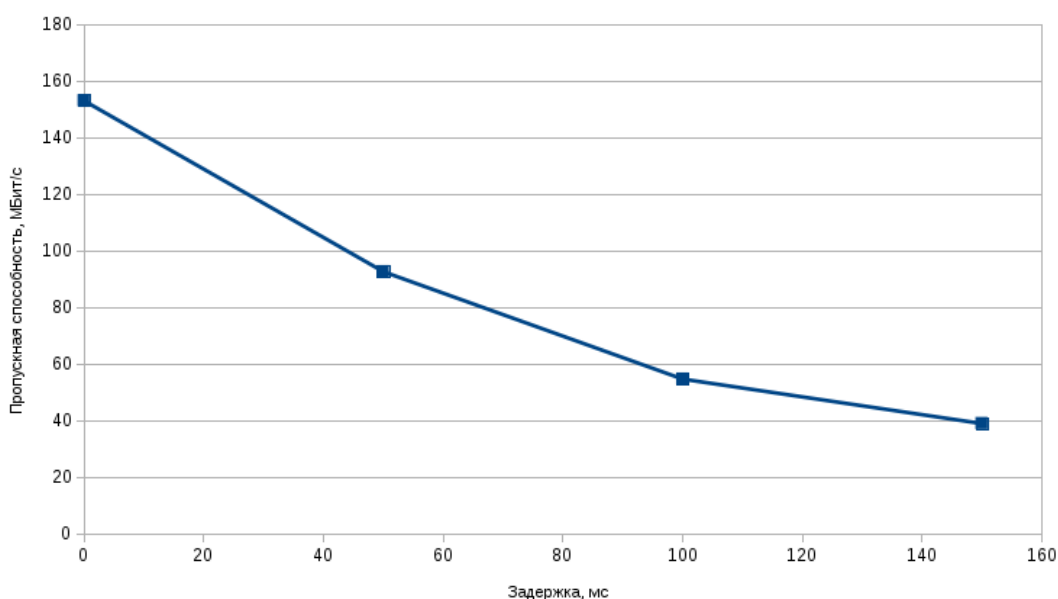
*Шахов О.В., студент, факультет КПІтаК  
Науковий керівник — ст. преп. Сіренко О. І., каф. КІ.*

Усім відомо, що чим більше затримки(чи пінг), тим нижче швидкість передачі даних в мережі. Хтось зустрічався з цим, граючи в онлайн-ігри, хтось під час відеоконференцій, а комусь взагалі не повезло і він познайомився із затримками на зорі IP-телефонії. Пінг(з англ. *ping*) – це відрізок часу, який проходить між запитом і відповіддю на сервер або швидкість обміну інформацією. Пінг залежить від ширини каналу зв'язку(швидкості), від завантаженості каналу, від провайдера, від віддаленості(фізичної) сервера, від розміру TCP вікна і від затримки. Чим менше значення пінга, тим швидше вузол отримує пакети (критично для послуг класу А, В за класифікацією

МСЭ/ІТЕF). Наприклад, при великому значенні пінга браузер довго завантажуватиме сторінку з сервера. У більшості випадків затримки не помітні для кінцевого користувача. Проте, для тих, хто надає послуги(тобто не кінцевих користувачів), затримка стає дуже важливим параметром. Якщо ви не можете завантажити сайт за 2-5 секунд, у вас залишається негативне враження про обслуговування. Тому для власників серверів затримка – насущне питання.

Для дослідження залежності швидкості передачі даних від мережевих затримок провів дослід. Створив віртуальну локальну мережу з двох комп'ютерів і роутера. На роутері змінював затримку, а на комп'ютерах в цей же час заміряв пропускну спроможність.

Узагальнюючи результати дослід, можна зробити висновок, що пропускну спроможність пов'язана із затримкою лінійною залежністю.



Яким чином можна зменшити пінг? Є декілька способів:

- підвищити швидкість інтернету;
- змінити провайдера;
- замінити мережеву карту на потужнішу;
- змінити розмір *TCP* вікна.

Останній четвертий спосіб пов'язаний з темою моєї доповіді.

Розмір *TCP* вікна показує яку кількість інформації адресат отримає від посилача.[3]Залежно від розміру буфера на облаштуванні одержувача, від стану мережі *TCP* вікно може збільшуватися або зменшуватися. Чим більше вікно, тим більше пропускну спроможність.[5] У англійській літературі пропускну спроможність ще називають *Bandwidth Delay Product(BDP)*.

Пропускная способность(біт/с) = розмір\_вікна\_ *TCP*(біт)/затримка(с).[2, 4]

Наприклад, ви платите за канал 1 Гбіт/с. Середня затримка дорівнює 30 мс. Якщо ви хочете передати великий файл з Одеси в Панаму чому дорівнюватиме пропускну спроможність?

Стандартне значення вікна *TCP* 64КБ = 65536 байт. Спочатку треба перевести байти у біти:  $65536 * 8 = 524288$ (біт). Переведемо затримку в секунди:  $30 \text{ мс} = 0,030 \text{ с}$ . Знайдемо пропускну спроможність.  $524288 / 0,030 = 17476266$ (Біт/с) = 17,4 Мбіт/с - максимально можлива пропускну спроможність.

Яким чином можна підвищити швидкість? Збільшити розмір вікна *TCP* і/або зменшити затримку.

### **Список використаних джерел**

1. Блог Бенджаміна Кейна. [Електроний ресурс]. - Режим доступу: <http://bencane.com/2012/07/16/tcp-adding-simulated-network-latency-to-your-linux-server/>
2. Блог Бреда Хедлунда. [Електроний ресурс]. - Режим доступу: <http://bradhedlund.com/2008/12/19/how-to-calculate-tcp-throughput-for-long-distance-links/>
3. Олифер В., Олифер Н. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 5-е изд. — СПб.: Питер, 2016. — 992 с.
4. Сайт, присвячений покращенню працездатності комп'ютерів. [Електроний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.speedguide.net/faq/what-is-the-bandwidth-delay-product-185>
5. Уроки *CCNA* від компанії *Cisco*. [Електроний ресурс]. - Режим доступу: <https://networklessons.com/cisco/ccnp-route/bandwidth-delay-product/>

## **ПОДДЕРЖКА СТАРТАП-ПРОЕКТОВ ПРИ ПОМОЩИ КАНВЫ БЕРЕЖЛИВОГО СТАРТАПА**

*Явдошук А. Р., студент, КПИ ім. Ігоря Сикорського, г. Київ*

**Введение.** По информации сервиса Startup Ranking в Украине на сегодняшний день зарегистрировано 206 стартап-проектов. Наша страна входит в ТОП-40 по количеству проектов [1]. Среди них и известный по всему миру сервис рассылки электронных сообщений SendPulse, и онлайн шоппинг-клуб modnaKasta.ua, которая входит в ТОП-10 крупнейших украинских компаний в сфере e-commerce [2], и платформа для SEO-оптимизации Serpstat. Проблемы поиска инвесторов, формирования команды, планирования стартап-проекта, развития продукта и управления процессами губят даже ценную идею.

**Цель статьи.** Автор ставит целью разработку программного приложения для поддержки стартапов, которое поможет руководителям проектов упростить решение задач поиска команды и инвесторов, определения целевого сегмента, распределения задач внутри команды в процессе работы над проектом, поиска первых потребителей и, соответственно, прибыли, учёта расходов и других.

**Методы исследования.** Рассмотрим концепцию бережливого производства и ее применение для стартап-проекта. «Бережливое производство» (lean production, lean manufacturing) – это концепция менеджмента, базирующаяся на

стремлении к устранению всех видов потерь и максимальной ориентации на потребителя. Организации такого производства позволит компании эффективно производить то, что нужно потребителю; тогда, когда нужно потребителю; столько, сколько нужно потребителю; по той цене, которая устраивает потребителя; такого качества, которое устраивает или превосходит ожидания потребителя [3].

Составной частью бережливого стартапа является канва бизнес-модели бережливого стартапа Эша Маурья, описанная им в книге *Running Lean* (рис.2). Модель получила название *Lean Canvas* и включила девять компонентов: «Целевые группы потребителей» (Customer Segments), «Каналы продвижения» (Channels), «Проблемы потребителей» (Problem), «Решения (проблем потребителей)» (Solution), «Уникальное ценностное предложение» (Unique Value Proposition), «Несправедливое конкурентное преимущество» (Unfair Advantage), «Ключевые метрики» (Key Metrics), Структура затрат» (Cost Structure) и «Потоки доходов» (Revenue Streams) [4]. Канва бережливого стартапа фиксирует элементы, которые несут больше всего риска для стартапа:

1. Проблема (Problem). Стартапам не удастся достигнуть успеха, потому что они не решают проблемы пользователей.

2. Решение (Solution). Оно должно быть простым, как и минимально жизнеспособный продукт, разработанный на его основе.

3. Ключевые метрики (Key metrics). Нужно четко определить показатели, по которым будет оцениваться эффективность работы стартапа.

4. Несправедливое преимущество (Unfair advantage). Если стартап уникален, то на первых порах у него не будет конкурентов, но со временем они обязательно появятся. Поэтому надо найти то преимущество, которое будет выгодно отличать стартап от конкурентов.



Рис. 1 Канва бизнес-модели бережливого стартапа

Веб-приложение для поддержки стартап-проектов, в разработке которого участвует автор, решает такие бизнес-задачи: менторская поддержка стартап-команды в виде разработанной индивидуально для каждой команды программы; участие в форумах и стартап-сообществе в виде подсистемы обмена сообщениями; обучение участников команды в виде подсистемы электронного тренинга; определение целевых групп потребителей в виде информационно-советующей подсистемы; формулирование ценностного предложения в виде подсистемы структурно-лингвистического анализа текстовой информации; финансовые расчеты (калькуляция себестоимости и прогнозирование доходов) в виде подсистемы финансовых расчетов.

Выводы. Канва бизнес-модели бережливого стартапа содержит компоненты, программную поддержку которых осуществляет разрабатываемое веб-приложение для поддержки стартап-проектов.

### **Список литературы**

1. Discover, rank and prospect startups worldwide. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.startupranking.com/>
2. Карпенко О. ТОП-10 игроков электронной коммерции Уанета по оборотам. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ain.ua/2013/08/30/top-10-igrokov-elektronnoj-kommercii-uaneta-po-oborotam#cut>
3. Канва бизнес-модели бережливого стартапа (Лин-канва). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://bizmodelgu.ru/kanva-biznes-modeli-berezhlivogo-startapa-asha-maurya/>
4. Ash Maurya. Running Lean. O'Reily. 2012. [Electronic resource]. Access mode: [https://leanstack.com/Running\\_Lean\\_Excerpt.pdf](https://leanstack.com/Running_Lean_Excerpt.pdf)









