

Министерство связи Донецкой Народной Республики
Министерство образования и науки
Донецкой Народной Республики
ГО ВПО «Донецкий национальный университет
экономики и торговли
имени Михаила Туган-Барановского»
ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический
университет»

**«ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО
ДОНБАССА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ»**

*Материалы I Республиканской с международным
участием научной-практической конференции*

25 октября 2018 г.



Донецк 2018

УДК 004:33(082)
ББК 32.973.2я431+65я431
И74

Коллектив авторов

Редакционный коллектив

Дрожжина С. В. – д.физ.-мат.н., профессор
Морозов К. П. – д.т.н., профессор
Азарян Е. М. – д.э.н., профессор
Булаков Ю. Ф. – д.т.н., профессор
Анатошкин А. Я. – д.т.н., профессор
Омельянович Н. А. – д.э.н., профессор
Петренко С. П. – д.э.н., профессор

Полтава Н. В. – д.э.н., доцент
Самойлова И. В. – д.э.н., профессор
Рискунова Н. В. – к.э.н., профессор
Козлова А. Ю. – к.э.н., доцент
Лозинская В. П. – к.т.н., доцент
Мальцева Р. В. – к.т.н., доцент
Шершнев А. В. – к.э.н., доцент

И74 Информационное пространство Донбасса: проблемы и перспективы ;

материалы I Респ. с междунар. участием науч.-практ. конф., 25 окт. 2018 г. / М-во связи Донец. Нар. Респ., М-во образования и науки Донец. Нар. Респ., Гос. орг. высш. проф. образования «Донец. нац. ун-т экономики и торговли им. М. Туган-Барановского», Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Донец. нац. техн. ун-т» ; [коллектив авт. ; редкол.: Дрожжина С. В. и др.] – Донецк : ГО ВПО «ДонНУЭТ», 2018. – 282 с.

В сборнике представлены основные направления формирования и развития единого информационного пространства, цифровой экономики, информационной безопасности, информационно-коммуникационных услуг и технологий, телекоммуникационных систем и компьютерных сетей в Донецкой Народной Республике.

Сборник рассчитан на научных и практических работников, которые занимаются проблемами построения единого информационного пространства Донецкой Народной Республики, а также будет интересен аспирантам, соискателям и студентам.

УДК 004:33(082)
ББК 32.973.2я431+65я431

© Коллектив авторов, 2018
© ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», 2018

КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

Лозинская В.И., к.т.н., доцент, Санжарев Н.С., магистрант ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»	
Методы управления ресурсами беспроводной сети в условиях высокой концентрации абонентов	177
Мальцева Р.В., к.т.н., доцент, Моногаров А.А., магистрант ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»	
Создание единого защищенного информационного пространства предприятия	186
Мальцева Р.В., к.т.н., доцент, Соломаха С.С., магистрант ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»	
Современные проблемы и перспективы реализации умных мобильных кибер-физических систем	183
Яремко Н.Н., к.т.н., доцент, Жильцов В.А. ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»	
Исследование механизмов тунелирования и оптимизации трафика в сетях MPLS	187
Маренков Н. С., начальник отдела планирования и строительства сети Государственное предприятие «КОМТЕЛ»	
Модернизация сетей традиционной фиксированной связи ГП «КОМТЕЛ» на основе мультисервисных узлов доступа (MSAN) в Калининском районе г. Донецка	191
Лепеха С.Н., преподаватель ГПОУ «Донецкий электрометаллургический техникум»	
Преимущества использования мультисервисной телекоммуникационной сети на металлургическом предприятии	194
Леснов Е. В., программист сектора разработки прикладного программного обеспечения отдела внедрения и сопровождения прикладного программного обеспечения Государственное предприятие «Республиканский оператор связи»	
Применение актуальных технологий веб-разработки для реализации информационных систем на базе Республиканского оператора связи «Феникс»	197
Концедал Н. Н., ассистент ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко»	
Роль государственного надзора в сфере телекоммуникаций	202
Константинов В.С., магистрант, Кудояр В.И., магистрант ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»	
Разработка автономного мобильного приложения для изучения правил дорожного движения	207

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ БИЗНЕСА

Орлова В.А., д.э.н., профессор, Мелентьева О.В., к.э.н., доцент, Стоян Е.О., магистрант ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского»	
Влияние информационно-инновационных технологий на развитие банковской системы	210

являются не взламываемыми современными средствами, потому, что они требуют слишком много времени для взлома.

Выводы

Описанные средства защиты являются необходимыми для безопасности и надежной работы предприятия. Их правильное использование позволит обезопасить предприятие от внешних и внутренних проникновений и заражения сети.

Рассмотренная модель защиты была апробирована при создании виртуальной сети предприятия «Муниципальное учреждение культуры "Централизованная библиотечная система"» (МУК "ЦБС") [5]. При этом были проведены эксперименты с SSH криптографическими ключами, что позволило наглядно увидеть процесс шифрования.

Список используемых источников:

1. Мальчева Р.В. Алгоритм диагностики элементов компьютерных промышленных сетей / Р.В. Мальчева, А.Р. Арутюнян // Радиотехника и компьютерные системы. Харьков. ХАИ, 2008. - № 5 (32). - С. 139-142.
2. Блинов А.М. Информационная безопасность. Учебное пособие. Часть 1. СПб Из-во СПбГУЭФ, 2010. - 96 с.
3. Pohlmann N., Crothers T. Firewall Architecture for the Enterprise. / N. Pohlmann - Lasti Publications, 2005. - 412 с.
4. Джеймс Ф. К. Компьютерные сети. Настольная книга системного администратора Ф. К. Джеймс, В. Р. Кит. - Эксмо, 2016. - 912 с.
5. Моногаров А.А. Использование пакета Cisco Packet Tracer для создания виртуальной локальной сети / Е. Кирпач, А.А. Моногаров, Р.В. Мальчева // Материалы IX Международной научно-технической конференции «Информатика, управляющие системы, математическое и компьютерное моделирование» (ИУСМКМ - 2018). Донецк: ДОННТУ, 2018. - С. 56-60.

**Мальчева Р.В., к.т.н., доцент
Соломаха С.С., магистрант**

ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЕАЛИЗАЦИИ УМНЫХ МОБИЛЬНЫХ КИБЕР-ФИЗИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Постановка проблемы.

С научной точки зрения подход к решению задач реального мира сводится к формированию некоторой модели протекающего процесса, который подвергается наблюдению или требует контроля, анализу откликов такой модели и, при необходимости, формированию определенных сигналов, обеспечивающих воздействие на контролируемый процесс. Реализация такой концепции при разработке устройства осуществляется путем применения множества конечных физических и программных компонент, тесно связанных между собой. При этом следует отметить, что каждая из компонент работает в

своем временном и пространственном масштабе. Компоненты связываются между собой наиболее подходящим образом и управляются посредством специального программного обеспечения, образуя в итоге кибер-физическую систему [1]. В тенденции развития общества, кибер-физические системы активно внедряются во все сферы жизнедеятельности человека, обеспечивая при этом позитивный экономический эффект [2].

Программное обеспечение устройства состоит из множества алгоритмов, реализующих его функциональность. Трудоемкость таких алгоритмов зависит от требований, предъявляемых к функциональности устройства, в том числе и к точности контроля протекающих процессов. Трудоемкость алгоритмов и временные ограничения на их выполнение определяют потребность в аппаратных затратах на реализацию микропроцессорной системы реального времени, что, соответственно, формирует требования к ее питанию и охлаждению, а также определяет ее габариты и вес. В случае наличия ограничений на размеры и вес устройства, а также выхода алгоритма за пределы максимально-допустимой трудоемкости, физическая реализация устройства оказывается под сомнением.

Проблемы применения облачных вычислений

Одним из подходов для решения данной проблемы может служить вынесение трудоемких частей алгоритма в виде функций на внешние вычислительные ресурсы – в облако – с обеспечением последующего доступа к ним. Идея платформы облачных вычислений основывается на принципах, предложенных разработчиками операционной системы Clouds, разработанной в Технологическом институте Джорджии (Georgia Institute of Technology), США, реализованной в 1986 году [3].

На сегодняшний день, облачные вычисления — это предоставление вычислительных служб, таких как серверы, хранилища, базы данных, сетевое оборудование, программное обеспечение и аналитики через Интернет, называемое просто «Облако». Компании, которые предоставляют такие вычислительные службы, называются поставщиками облачных служб. Обычно они взимают плату за облачные вычислительные службы на основе использования [4]. Существует классификация моделей обслуживания, и моделей развертывания платформ облачных вычислений, сформулированная в 2011 году Национальным институтом стандартов и технологий США [5]. Среди моделей обслуживания различают SaaS, PaaS, IaaS, описывающих форму предоставления услуг потребителю. При этом, облако может быть частным, общественным, публичным и гибридным. Вынесение части программного обеспечения в облако частично решает проблему реализации компактных кибер-физических систем. Однако, для доступа к облачной платформе дополнительно требуется время, обусловленное наличием транспортной задержки при передаче данных через Интернет. Для некоторого класса задач обработка данных локально может быть выполнена быстрее, чем будет получен доступ в облако, что, впрочем, может быть определено относительно локальной системы реального времени заранее [6].

Парадигма туманных вычислений

Решение, позволяющее снизить транспортные задержки, заключается в использовании парадигмы туманных вычислений ("fog computing"), которая

является расширением парадигмы облачных вычислений и рассматривает три уровня условного разделения сети: уровень Cloud, уровень Fog, уровень Устройств (рис. 1).

Идея туманных вычислений заключается в максимальном географическом приближении потребительского облачного программного обеспечения к устройству за счет осуществления миграции облачного потребительского программного обеспечения на серверы уровня Fog, называемые fog-нодами, располагающиеся максимально близко к границе сети [7]. Парадигма туманных вычислений предусматривает автоматическую миграцию программного обеспечения на fog-ноды, обеспечивает разделение и выделение системных ресурсов за счет использования алгоритмов оркестрации [8]. Стоит отметить, что осуществление операций вблизи устройств не только снижает временные задержки, но и способствует существенному снижению нагрузки на магистральные узлы Интернет.

Туманные вычисления и технология 5G.

Становление технологий 5G позволит использовать преимущества парадигмы туманных вычислений. В теории, макро- и микросоты образуют fog-узлы, в которых производится предварительная обработка данных и обеспечивается временное их хранение. В реальности такие узлы располагаются в микро-датацентрах на границе сети [8].

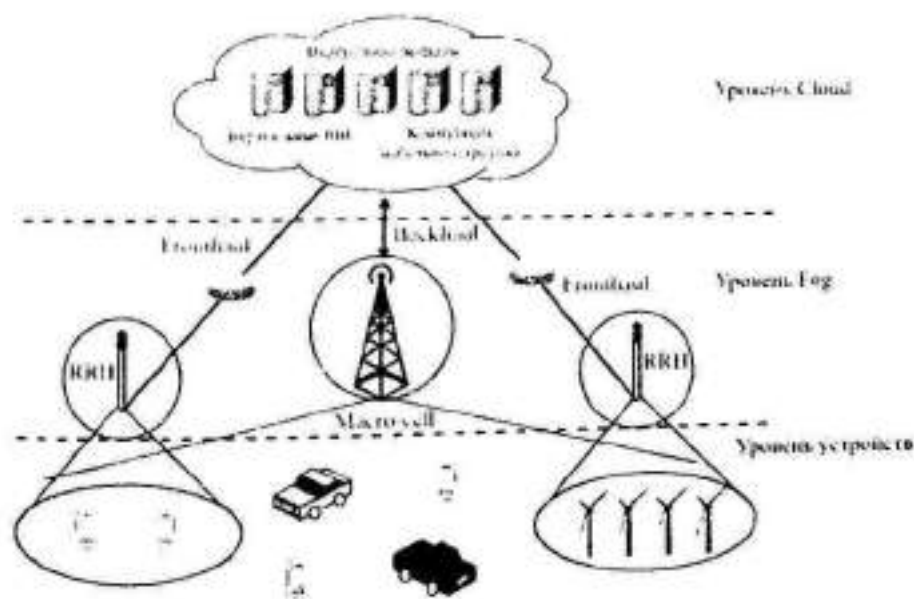


Рисунок 1 - Архитектура 5G с уровнем Fog [8]

Обзор концепции туманных вычислений как части стандарта 5G для использования в мобильных кибер-физических системах позволяет сформировать парадигму, в которой происходит распределение программного обеспечения кибер-физической системы в облако, для обеспечения ее компактности и мобильности. При этом часть программного обеспечения мигрирует максимально близко к кибер-физической системе и, в процессе

движения, сопровождается ее путем дальнейшей миграции на ближайшие годы.

В многопользовательской среде для достижения максимального уровня безопасности для работы пользовательских облачных приложений используется виртуализация, которая в некоторой степени дополнительно увеличивает потребление ресурсов.

Перспективы применения

Обеспечивая работу такой парадигмы, оператор мобильной связи имеет возможность пополнить перечень своих услуг услугой облачных вычислений. При развитии индустрии пользовательских роботов данная услуга окажется крайне востребованной в связи с тем, что роботам, построенным на основе кибер-физических систем, потребуется расширение вычислительных ресурсов и средств коммуникации.

С точки зрения промышленных потребителей, осуществляющих использование мобильных кибер-физических систем в пределах определенной территории, использование парадигмы туманных вычислений на основе технологии публичных 5G-сетей является крайне избыточным, дорогостоящим и, при этом, не достаточно безопасным, по нашему мнению. В таком случае имеет смысл организация собственных частных облачных решений и использования частных сетей для коммуникации с кибер-физическими системами. На большинстве предприятий для обеспечения работы оборудования используются специальные встраиваемые системы, в том числе встраиваемые серверы.

Некоторые решения могут использовать встраиваемые системы, построенные на технологии FPGA, с погружаемой микропроцессорной системой, работающей под управлением встраиваемой операционной системы, например, Embedded Linux. Учитывая требования к компактности встраиваемых операционных систем, использование готовых облачных решений в таких системах является крайне затруднительным или невозможным. Таким образом, появляется необходимость в разработке компактных решений, обеспечивающих взаимодействие между кибер-физическими и специальными встраиваемыми системами.

Список используемых источников:

1. Цветков В.Я. Кибер-физические системы // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2017. № 6-1. С. 64-65; URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=11623> (дата обращения: 14.10.2018).
2. Куприяновский В.П. Кибер-физические системы как основа цифровой экономики / В.П. Куприяновский, Д.Е. Намиот, С.А. Снягов // International Journal of Open Information Technologies ISSN: 2307-8162 vol. 4, no. 2, 2016.
3. G. Coulouris, J. Dellimore & T. Kindberg, Distributed Systems - Clouds, Edition 2, 1994.
4. Что такое облачные вычисления? Руководство для начинающих. URL: <https://azure.microsoft.com/ru-ru/overview/what-is-cloud-computing/> (дата обращения: 14.10.2018).
5. Mell, Peter and Grance, Timothy. The NIST Definition of Cloud Computing Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. NIST (20 October 2011). URL: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf> (дата обращения: 14.10.2018).

6. Соломаха С.С., Мальчева Р.В., Дегтярева И.И. – Применение облачных вычислений в системах реального времени // Материалы IX Международной научно-технической конференции «Информатика, управляющие системы, математическое и компьютерное моделирование» (ИУСМКМ-2018). – Донецк: ДонНТУ, 2018. – С. 182-186; URL: <http://iuskm.donntu.org/electronic/iusmkm2018.pdf> (дата обращения 14.10.2018).
7. Fog Computing and the Internet of Things: Extend the Cloud to Where the Things Are // Cisco White Paper, 2015. - 6 с. URL: https://www.cisco.com/c/dam/en_us/solutions/trends/iot/docs/computing-overview.pdf (дата обращения: 14.10.2018).
8. Туманные вычисления (Fog Computing), как составная часть 5G // Телеком и ИТ. URL: <https://shalaginov.com/2018/07/24/4510/> (дата обращения: 14.10.2018).

Яремко И.Н., к.т.н., доцент
Жильцов В.А.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ ТУННЕЛИРОВАНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ ТРАФИКА В СЕТЯХ MPLS

Введение. С внедрением приложений QoS (Quality of Service) в Интернет, было разработано много новых сетевых технологий. Так как каналы в сетях связи на транспортном уровне зачастую перегружены, то внедрение и совершенствование такой системы является актуальным в наше время. Наиболее распространенной из таких систем является технология многопротокольной коммутации по меткам MPLS, которая используется на транспортном уровне и позволяет обеспечить эффективную передачу трафика с поддержкой параметров QoS.

Функциональная модель механизма туннелирования в сети IP/MPLS. MPLS является высокопроизводительной технологией для передачи пакетов IP через сеть. Основная идея MPLS заключается в назначении меток фиксированной длины пакетам на входных маршрутизаторах (LER). По всей сети пакеты пересылаются в соответствии с этими метками. Метки удаляются на исходящих маршрутизаторах (маршрутизаторах, где пакеты выходят из сети). В MPLS также возможно классифицировать трафик понятием класса эквивалентности пересылки (FEC): группа пакетов IP, которые должны быть переданы тем же самым способом с той же обработкой через сеть. FEC IP-пакета определяется на входном маршрутизаторе до того, как он войдет в сеть. Рисунок 1 показывает процесс туннелирования в сетях MPLS и как LSR пересылают пакеты своим соседям.

Маршрутизаторы только проверяют метки пакетов для поиска связанной информации в своих таблицах пересылки меток. После замены текущей метки на новую, они передают пакет к следующему маршрутизатору в LSP. Таблицы пересылки создаются при помощи некоторого протокола распределения метки. На данный момент в MPLS TE используется два таких протокола: RSVP с расширением и CR-LDP. RSVP-TE (Resource Reservation Protocol-TE) входит в число известных (Constraint L...