|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ЗАЯВКАна участие в конкурсе грантов 2013 года для студентов вузов, расположенных на территории Санкт-Петербурга, аспирантов вузов, отраслевых и академических институтов, расположенных на территории Санкт-Петербурга | | | | | |
|  | | | | | |
|  | | | | | |
|  | | | | ЗАЯВКА N |  |
|  | | | | | |
| НАПРАВЛЕНИЕ КОНКУРСА | | | 3.11 Автоматика, телемеханика. Вычислительная техника | | |
|  | | |  | | |
|  | | | | | |
| НАИМЕНОВАНИЕ ПРОЕКТА | | Разработка и исследование алгоритмов маршрутизации сообщений в мультипротокольной облачно-ориентированной mesh сети автомобилей | | | |
|  | | | | | |
| КАТЕГОРИЯ ПРОЕКТА | | кандидатский проект | | | |
|  | |  | | | |
|  | | | | | |
| ОРГАНИЗАЦИЯ | |  | | | |
|  | | ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет» | | | |
|  | | | | | |
| институт | | Прикладной математики и механики | | | |
|  | |  | | | |
| кафедра | | Телематика при ЦНИИ РТК | | | |
|  | |  | | | |
| УЧАСТНИК КОНКУРСА | | Глазунов Вадим Валерьевич | | | |
|  | |  | | | |
|  | |  | | | |
| ДАТА РОЖДЕНИЯ | | 14.09.1986 | | | |
|  | |  | | | |
| КАТЕГОРИЯ | | аспирант, 2 год обучения | | | |
|  | |  | | | |
|  | |  | | | |
| СРОК ОКОНЧАНИЯ УЧЕБЫ | | 10.2014 | | | |
|  | |  | | | |
|  | |  | | | |
| ПОДДЕРЖАНО | М.П. | Проректор СПбГПУ по научной работе  Райчук Д.Ю. | | | |
|  | | . | | | |
|  | | | | | |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(подпись, Ф.И.О. участника конкурса) | | | | | |

# АНКЕТА

# участника конкурса грантов для студентов вузов, расположенных

# на территории Санкт-Петербурга, аспирантов вузов, отраслевых и академических институтов, расположенных на территории

# Санкт-Петербурга

1. Фамилия, имя, отчество. Глазунов Вадим Валерьевич.

2. Контактные телефоны. +7(921)362-08-63.

3. Дата и год рождения. 14.09.1986.

4. Место учебы. ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет», институт «Прикладной математики и механики», кафедра «Телематика при ЦНИИ РТК».

5. Адрес электронной почты. neweagle@gmail.com.

6. Категория. Аспирант, 2 год обучения.

7. Срок окончания учебы. 10.2014.

8. Список публикаций:

1. Проблемы построения интеллектуальной транспортной сети. Сборник материалов международной научно-методической конференции «Высокие интеллектуальные технологии и инновации в национальных исследовательских университетах». – СПб.:Изд-во СПбГПУ, 2013, Том 1, стр. 32-34.

2. Instrumental Environment of Multi-Protocol Cloud-Oriented Vehicular MESH Network. ICETE 2013, 10th international joint conference on e-business and telecommunications, REYKJAVIK, ICELAND, 29-31 JULY.

3. Road Traffic Efficiency and Safety Improvements Trends. ICETE 2013, 10th international joint conference on e-business and telecommunications, REYKJAVIK, ICELAND, 29-31 JULY.

9. Информация об опыте (результатах) научной, научно-технической и (или) творческой деятельности участника конкурса по теме проекта.

Участие в конференциях: «Высокие интеллектуальные технологии и инновации в национальных исследовательских университетах», ICETE 2013 по проблемам бизнеса и телекомуникаций. Участие в составе лаборатории «Программных информационных систем» кафедры «Телематика» при ЦНИИ РТК в разработке системы для исследования протоколов маршрутизации в мультипротокольной облачно-ориентированной среде передачи данных. Участие в исследовательских проектах: «Реконфигурируемые телематические сервисы для перспективных облачно-ориентированных автомобильных сервисов управления и навигации (Reconfigurable telematics services for advance cloud-based vehicle control and navigation system)» – внебюджетная НИР. «Разработка телематических моделей и методов управления роботами в многоцелевых сетях операций» – Госзадание 2013 год.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  | (подпись, Ф.И.О. участника конкурса) |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Регистрационный номер заявки  \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_\_ | Категория участника конкурса  аспирант |
| Конкурс грантов 2013 года для студентов вузов, расположенных на территории Санкт-Петербурга, аспирантов вузов, отраслевых и академических институтов, расположенных на территории Санкт-Петербурга  Направление конкурса: 3.11 Автоматика, телемеханика. Вычислительная техника  Наименование проекта: Разработка и исследование алгоритмов маршрутизации сообщений в мультипротокольной облачно-ориентированной mesh сети автомобилей | |
|  | Глазунов Вадим  Валерьевич |

**ПРОЕКТ**

**«**Разработка и исследование алгоритмов маршрутизации сообщений в мультипротокольной облачно-ориентированной mesh сети автомобилей**»**

Современный автомобиль является средством потребителем информационных ресурсов, которые предоставляют водителю и пассажирам услуги и сервисы: оповещение об изменениях дорожной обстановки, сообщения об аварийных ситуациях, уточнение местоположения и дорожных условий, доступ к экстренным службам, помощь в сложных дорожных ситуациях. Это повышает уровень безопасности и комфорта. Совокупность таких автомобилей, дорожной инфраструктуры и облачных сервисов образует интеллектуальную транспортную сеть. К элементам дорожной инфраструктуры относятся службы «Умная дорога», позволяющие получать информацию с элементов дорожной сети таких как дорожные знаки и светофоры. Автомобиль становится частью дорожной инфраструктуры и выполняет функции отправки, получения и ретрансляции данных. Наравне с этими локальными сервисами, расположенными непосредственно на транспортной сети, существуют глобальные центры хранения и обработки данных, предоставляющие облачные сервисы.

Обмен сообщениями между автомобилем и облачной средой осуществляется через выделенный транспортному средству канал связи с облаком. Этот канал организуется при помощи автомобильных телематических устройств или персональных устройств пользователя, таких как смартфоны, лэптопы и общедоступные сотовые сети передачи данных.

Проблемой доступа к облаку может стать отсутствие непрерывно существующего выделенного канала связи в облачную среду, что приводит к необходимости использования альтернативных каналов связи. В качестве альтернативных каналов одноранговая mesh-сеть, образованная узлами-маршрутизаторами, установленными на автомобилях.

Исследования таких облачно-ориентированных mesh-сетей автомобилей, на данный момент исследования ведутся в таких компаниях как Toyota [The Future Vehicular Network Architecture] и Ford [Ford SYNC Overview]. Особый интерес представляют задачи повышения доступности сервисов для абонентами транспортных сетей в процессе их движения в зонах с неустойчивой связью.

Особенностью таких сетей является разнородность сети и отсутствие априорной информации о расположении точек доступа к облачной среде, что определяет наличие нескольких различных путей для отправки сообщения. Современные протоколы подвижных mesh-сетей находят единственный путь между известными абонентами, и не пригодны для нахождения альтернативных путей. Решением этой проблемы является разработка алгоритмов маршрутизации в подвижных мультипротокольных сетях, учитывающих облачно-ориентированные особенности.

**Цель:**  Разработка и исследование алгоритмов маршрутизации сообщений в мультипротокольной облачно-ориентированной mesh сети автомобилей.

В зонах с неустойчивой связью в качестве перспективного направления развития информационной сети рассматривается вариант организации подвижной самоорганизующейся локальной сети автомобилей с точками выхода в облачную среду. В такой модели обмен сообщениями между автомобилем и облаком может осуществляться по нескольким альтернативным путям, а совокупность автомобилей на трассе можно рассматривать как подвижную локальную сеть с изменяющейся топологией и составом с переменным числом точек обмена данными с облачной средой.

Сегодня, для построения пути доступа к облачной среде используются классические алгоритмы поиска маршрутов mesh-сетях, которые предполагают поиск единственного маршрута до единственного заранее известного адресата. В случае облачно-ориентированного сервиса требуется осуществить выбор наиболее перспективного узла из нескольких альтернативных. Для этого необходимо выявить доступные узлы с выходом в облако и оценить перспективность передачи и приёма данных через них.

На рисунке 1 приведена схема взаимодействия объектов mesh-сети с облачной средой.

****

Рисунок 1. Схема взаимодействия объектов mesh-сети с облачной средой

Связь с облаком может осуществляться двумя путями: непосредственно автомобилем, оборудованным аппаратурой связи; через стационарный узел. Автомобиль, расположенный вне зоны связи может связаться с облаком через цепочку автомобилей-ретрансляторов. Сеть предусматривает двунаправленную передачу сообщений – от автомобиля в облако и обратно.

Важнейшими задачами построения такой сети является выбор вариантов использования протоколов передачи данных для повышения достоверности передачи сообщений. Определение времени доставки сообщений к облачным сервисам и абонентам mesh-сети в зависимости от интенсивности трафика движения автомобилей, трафика загрузки сети передачи данных, наличия и состава интерфейсов на автомобилях.

Сеть организована среди движущихся автомобилей, где на автомобилях (узлах сети) может быть установлен набор интерфейсов, позволяющих одновременно являться участником сетей LTE и mesh или только mesh (передача данных только между автомобилями). Узел, обладающий парой интерфейсов (LTE, 802.11s), выполняет роль шлюза обеспечивающего доступ к облачной среде, реализуя передачу сообщений от узлов mesh сети в LTE.

На автомобилях (узлах сети) установлен набор интерфейсов, позволяющих одновременно являться участником LTE и mesh-сетей, или только mesh (передача данных только между автомобилями). Узел, обладающий двумя интерфейсами (LTE, 802.11s), выполняет роль шлюза, обеспечивающего передачу данных между mesh сетью и облачной средой посредством LTE.

Особенностями рассматриваемой сети передачи данных, приведенной на рисунке 1, являются:

–отсутствие устойчивого канала передачи данных между автомобилем и облаком;

–необходимость передачи сообщения по mesh до узла, имеющего доступ к облачной среде (LTE).

На данный момент проблема создания мультипротокольного узла активно исследуется в следующих работах, “Yacine Ghamri-Doudane, Piotr Szczechowiak, Sean Murphy, “Vehicular Mesh Networks for Infotainment Content Delivery: the Carmesh Perspective,” in Global Information Infrastructure and Networking Symposium (GIIS), 17-19 Dec. 2012”, где рассмотрены вопросы построения облачно-ориентированной mesh-среды с регулярной структурой стационарных узлов сети. В статье высказывается предположение о необходимости разработки нового многоадресного протокола передачи данных в mesh-сети, основанного на данных о размещении автомобилей и стационарных узлов. Авторы рассматривают вопросы построения структуры информационной системы управления mesh-средой ориентированной на автомобили. В следующей работе “A. Iwai and M. Aoyama, “Automotive cloud service systems based on service-oriented architecture and its evaluation,” in Proceedings of the 2011 IEEE 4th International Conference on Cloud Computing, ser. CLOUD ’11. Washington, DC, USA: IEEE Computer Society, 2011, pp. 638–645.” предложена структура автомобильной информационной системы, а также концепция сценариев доступа в облачную среду и пользовательские сценарии взаимодействия с облаком. В работе “Guillaume Rémy, Sidi-Mohammed Senouci, François Jan, Yvon Gourhant LTE4V2X: LTE for a Centralized VANET Organization” представлена сеть с одношаговой ретрансляцией сигнала через автомобиль, оснащённый передатчиком LTE. Работа “A. Benslimane, T. Taleb, and R. Sivaraj, “Dynamic clustering-based adaptive mobile gateway management in integrated vanet-3g heterogeneous wireless networks,” in Proc. IEEE JSAC, Vol. 29, No. 3, Mar. 2011.” содержит описание алгоритмов формирования и моделирования динамических кластеров VANET для доступа к глобальным сервисам.

Основываясь на опыте проводимых разработок, для построения транспортной сети и моделирования движения транспорта выбрана модель движения транспорта Intelligent Driver Model (IDM).

Модель IDM описывает движение транспортного средства (ТС) по сети дорог, учитывая расположение ТС на полосах движения, габаритные размеры ТС, дистанцию между ТС, поведение ТС при смене полосы движения, направление движения полос, среднюю скорость движения и ускорение в заданной полосе, сигналы светофоров, распределение транспортных потоков на перекрёстках. Выбранная модель используется при исследовании алгоритмов мультипротокольной маршрутизации сообщений.

Разработанный протокол маршрутизации должен будет обеспечивать выбор наилучших маршрутов передачи данных от автомобиля к облачной среде. Выбор маршрута будет происходить на основе времени жизни сетей, доступных протоколов передачи данных и приоритета отправляемого сообщения.

Для постановки экспериментов необходимо разработать модель подвижного узла с набором сетевых интерфейсов. Для синтеза мультипротокольного узла в модель IDM должен быть разработан новый класс, расширяющий перечень доступных интерфейсов узла следующим набором: 802.11abg, 802.11s, LTE.

В процессе моделирования перемещение мультипротокольного мобильного узла осуществляется заданием параметров мобильной схемы движения. Изменение координат транспортного средства влечет изменение координат мультипротокольного мобильного узла.

Для проведения исследований должна быть разработана методика инициализации изменяемых параметров: признак узла «выход в облако»; протокол маршрутизации; скорость передачи данных; число узлов в дорожной сети; количество узлов ведущих одновременную передачу; размер передаваемых пакетов; транспортный протокол передачи данных. Измеряемыми параметрами будут: время отправки пакета, время получения пакета, число потерянных пакетов, число отправленных пакетов, размер пакетов, IP адреса источников и получателей сообщений.

**Научный задел:**

Создана модель беспроводной сети передачи данных, на основании интеллектуальной модели движения транспорта (IDM), отличающаяся от аналогов наличием мульти-протокольных узлов, обеспечивающих взаимодействие сетей 802.11s, LTE и облачной среды.

Разработана архитектура инструментальной среды для моделирования подвижных mesh-сетей автомобилей с использованием мультипротокольных узлов.

Разработано оригинальное программное обеспечение, реализующие модель.

Развёрнут программно-аппаратный стенд для исследования программной реализации модели сети на основе многопроцессорной вычислительной системы.

**Используемые методы исследования:** Основным методом исследования является имитационное и численное моделирование, вспомогательным - машинный эксперимент.

**Основные планируемые результаты**:

Алгоритмы маршрутизации в мультипротокольной облачно-ориентированной сети.

Методики исследования протоколов.

Среда моделирования для мультипротокольной облачно-ориентированной сети.

**Области возможного их использования:** Реализация полученных алгоритмов в мультипротокольных мобильных маршрутизаторах облачно-ориентированных mesh сетях автомобилей позволит повысить доступность облачных сервисов водителям и пассажирам.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Подпись соискателя (ФИО)

**Список публикаций**

аспиранта кафедры «Телематика при ЦНИИ РТК» института ПММ Глазунова Вадима Валерьевича

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Название работы | Фор-ма ра-боты | Издательство, журнал, шифр отчета, год написания | Фамилия соавтора |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Проблемы построения интеллектуальной транспортной сети | Печ. | Сборник материалов международной научно-методической конференции «Высокие интеллектуальные технологии и инновации в национальных исследовательских университетах». – СПб.:Изд-во СПбГПУ, 2013, Том 1, стр. 32-34 | Курочкин М. А., Попов С. Г. |
| 2. | Instrumental Environment of Multi-Protocol Cloud-Oriented Vehicular MESH Network | Печ. | ICETE 2013, 10th international joint conference on e-business and telecommunications, REYKJAVIK, ICELAND, 29-31 JULY | Курочкин Л. М., Курочкин М. А., Попов С. Г. |
| 3. | Road Traffic Efficiency and Safety Improvements Trends | Печ. | ICETE 2013, 10th international joint conference on e-business and telecommunications, REYKJAVIK, ICELAND, 29-31 JULY | Курочкин Л. М., Курочкин М. А., Попов С. Г., Тимофеев Д. А. |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Курочкин М.А.

**Отзыв научного руководителя**

о научной работе Глазунова Вадима Валерьевича,

аспиранта 2 года обучения, института ПММ

ФГБОУ ВПО «СПбГПУ»

Глазунов В.В. в настоящее время является аспирантом института «Прикладной математики и механики», кафедры «Телематика» СПбГПУ. Областью интересов Глазунова В.В. являются вопросы, связанные с использованием компьютерных одноранговых сетей и протоколов маршрутизации в этих сетях. Глазунов В.В. активно участвует в рамках исследования и разработки протоколов маршрутизации проводимого в рамках проекта «Реконфигурируемые телематические сервисы для перспективных облачно-ориентированных автомобильных сервисов управления и навигации (Reconfigurable telematics services for advance cloud-based vehicle control and navigation system)» реализуемого для компании Ford. Результатом его работы было создание инструментальной среды моделирования, позволяющей создавать и исследовать работу мультипротокольных узлов в одноранговых автомобильных сетях передачи данных. Вадим Валерьевич является одним из участников проекта «Разработка телематических моделей и методов управления роботами в многоцелевых сетях операций» выполняемого в рамках Госзадания.

Обучаясь в СПбГПУ, Глазунов В.В. проявил себя как думающий и инициативный студент, а после поступления в аспирантуру, как аспирант. Вадим Валерьевич активно участвует в научных конференциях, тезисы докладов: «Инструментальная среда моделирования мультипротокольной облачно ориентированной mesh-сети автомобилей», «Проблемы построения интеллектуальной транспортной сети» и «Пути повышения эффективности и безопасности движения» были опубликованы.

Уверен, что профессиональный опыт и личные качества Вадима Валерьевича позволят ему успешно справиться с задачами, стоящими в рамках данного проекта.

Профессор кафедры «Телематика», к.т.н. Курочкин М.А.