

Отзыв

официального оппонента на диссертацию

Махрова Станислава Станиславовича “Использование нейронных механизмов искусственного интеллекта для кластеризации узлов и маршрутизации данных в беспроводных сенсорных сетях“, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – “Системы, сети и устройства телекоммуникаций“.

Актуальность темы диссертации.

Концепция Интернета Вещей определила вектор развития сетей и систем телекоммуникаций на многие годы вперед. Переход к триллионным сетям в количественном выражении и к самоорганизующимся в качественном приводит к появлению целого ряда новых научных направлений в области телекоммуникаций. Беспроводные сенсорные сети являются технологической основой концепции Интернета Вещей. Исследования в области беспроводных сенсорных сетей, естественно, актуальны, но еще большей актуальностью обладают проблемы исследования и разработки новых методов кластеризации и протоколов маршрутизации для этих сетей. По результатам таких исследований возможно обеспечить увеличение жизненного цикла беспроводной сенсорной сети, что в конечном итоге удастся и автору диссертации. С учетом изложенного, тема диссертации представляется несомненно актуальной.

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций.

Диссертационная работа изложена на 144 страницах и состоит из введения, четырех глав, заключения, списка сокращений и

условных обозначений, словаря терминов, списка литературы из 123 наименований и приложения.

Первая глава – аналитическая, в ней подробно исследованы существующие протоколы маршрутизации в беспроводных сенсорных сетях, а также проблемы обеспечения связности. Анализ позволил выявить тот факт, что выбор эффективного протокола позволяет увеличить жизненный цикл сети. Важной также, особенно в мобильных беспроводных сенсорных сетях, является проблема обнаружения узлов, что может приводить к временному отсутствию узла в сети, а значит – к уменьшению ресурсов сети в конкретный момент времени. Последнее непосредственно связано с обеспечением связности в беспроводных сенсорных сетях, что представляет собой достаточно новую сетевую проблему. Одним из эффективных способов повышения связности является кластеризация, что и отмечает автор в проведенном анализе. Системный подход к аналитическому исследованию в диссертационной работе дает автору в дальнейшем возможность сформулировать новые научные результаты, относящиеся как раз к проблемам кластеризации и протоколам маршрутизации в беспроводных сенсорных сетях.

Во второй главе диссертации автор формулирует первые научные результаты. Эти результаты обладают научной новизной и состоят в следующем. Предлагается использовать искусственные нейронные сети для кластеризации узлов в беспроводных сенсорных сетях, что действительно, и далее в диссертации это доказывается. Позволяет увеличить жизненный цикл для беспроводных сенсорных сетей с централизованным управлением. Для беспроводных сенсорных сетей с распределенным управлением такой метод вряд ли найдет широкое применение, поскольку требует достаточно больших вычислений для сенсорных узлов. Однако увеличение жизненного цикла беспроводной сенсорной сети с централизованным управлением – весомый вклад в исследования по сенсорным сетям. В этой же главе в развитие

предложенного метода предлагается использовать матрицу радиовидимости и самоорганизующиеся карты Кохонена для кластеризации в беспроводных сенсорных сетях. Оба предложения в достаточной степени обоснованы, а выбор самоорганизующейся карты Кохонена, обучаемой по конструктивному методу с введением дополнительного условия связности беспроводного узла с нейроном-победителем, позволяет автору доказать преимущества этого выбора по сравнению с возможным было использованием неокогнитрона или сетей адаптивной резонансной теории.

Исследования в третьей главе приводят к формированию остальных новых научных результатов – способы нейросетевой и матричной кластеризации беспроводных сенсорных сетей. Здесь же разработан новый протокол кластеризации беспроводной сенсорной сети, названный достаточно сложно EDNCP, который, тем не менее, по численным характеристикам жизненного цикла сети превосходит известные почти на 30%. Последняя цифра, как и иные численные результаты, получены в четвертой главе с помощью моделирования.

Можно констатировать, что все научные положения, выводы и рекомендации в диссертации Махрова Станислава Станиславовича “Использование нейронных механизмов искусственного интеллекта для кластеризации узлов и маршрутизации данных в беспроводных сенсорных сетях” новы и имеют теоретическую и практическую ценность.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность подтверждаются корректным применением математического аппарата и результатами моделирования, достаточным числом научных публикаций и обсуждением результатов диссертации на

различных Международных и Российских научно-технических конференциях.

Замечания по диссертационной работе.

По диссертационной работе имеются следующие замечания:

1. Зачастую беспроводные сенсорные сети используют для мониторинга процессов, явлений, пространства и т.п. При этом важным является доля покрытия. Из текста диссертации не совсем ясно, какие характеристики покрытия могут быть достигнуты при использовании разработанных методов и протокола.
2. Стр. 48. “Нейронная сеть может принимать решение о сужении канала, либо обеспечении необходимой полосы пропускания”. Непонятно зачем, поскольку сенсорные сети относятся к классу низкоскоростных сетей LLN.
3. Стр.98-99. Полезно было бы сравнить протокол EDNCP с другими протоколами из табл.4.5 по длительности периода стабильности (до гибели первого узла).

Выводы.

Диссертационная работа Махрова Станислава Станиславовича “Использование нейронных механизмов искусственного интеллекта для кластеризации узлов и маршрутизации данных в беспроводных сенсорных сетях” является законченной научно-квалификационной работой. В диссертации решена задача, имеющая значение для отрасли связи, а именно: разработаны новые методы кластеризации и протокол маршрутизации для беспроводных сенсорных сетей. Диссертация отвечает критериям, изложенным в п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года

№ 842. Автореферат адекватно отражает основное содержание диссертационной работы

Несмотря на отмеченные замечания, диссертационная работа “Использование нейронных механизмов искусственного интеллекта для кластеризации узлов и маршрутизации данных в беспроводных сенсорных сетях” оценивается положительно, а ее автор – Махров Станислав Станиславович заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Заведующий кафедрой сетей связи и передачи данных

СПбГУТ им. проф.М.А.Бонч-Бруевича

д.т.н., профессор

Почетный член НТОРЭС им. А.С.Попова

Андрей Евгеньевич Кучерявый

30.03.2015.

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования “Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А.Бонч-Бруевича”, 193232, Санкт-Петербург, пр. Большевиков, д.22

Подпись Кучерявского А.Е.
удостоверен 30.03.2015

Начальник отдела кадров - заместитель
начальника административно-кадрового управления



Е.М. Герасимова