

стабильности значений этих функций. Например, проблемы, связанные с выбором оптимальных параметров и построением разумной стратегии управления будут решены.

Список литературы

1. Агеев Д.В. Проектирование современных телекоммуникационных систем с использованием многоуровневых графов // ВЕЖПТ. 2010. № 2 (46). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proektirovanie-sovremennyh-telekommunikatsionnyh-sistem-s-ispolzovaniem-mnogourovnevnyh-grafov> (дата обращения: 15.01.2025).
2. Давыдов А.Е., Смирнов П.И., Парамонов А.И. Проектирование телекоммуникационных систем и сетей. Раздел Лабораторные исследования сетей связи и передачи данных. СПб: Университет ИТМО, 2016. 36 с.
3. Байджанова Г.Н., Гараджаева Д.Я. Методика построения архитектуры предприятия при интеграции информационных систем // Наука и мировоззрение. 2024. Т. 1. № 27. С. 290-296.
4. Львович Я.Е., Преображенский А.П., Преображенский Ю.П., Аветисян Т.В. Моделирование и оптимизация процессов управления информационно-телекоммуникационными системами // Электромагнитные волны и электронные системы. 2024. Т. 29. № 3. С. 41-48.
5. Аветисян Т.В., Минаев К.А., Преображенский А.П., Преображенский Ю.П. Моделирование и оптимизация размещения передающих устройств в беспроводной системе связи // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2024. Т. 12. № 1 (44). С. 26.

ОБ ОЦЕНКЕ ПАРАМЕТРОВ БЕСПРОВОДНОЙ СЕТИ

Стукалова В.С., Пресслер А.М.
 АНОО ВО «Воронежский институт
 высоких технологий», Воронеж,
 e-mail: bbosly@yandex.ru

Техническая реализация элементов сети, как правило, такова, что узел сети совмещен с некоторым сенсорным или исполнительным устройством и должен устанавливаться в точке, где требуется съем информации или реализация команд управления. Таким образом, структура сети будет привязана к структуре объекта мониторинга или управления. Широкое разнообразие реализаций и областей применения беспроводных сенсорных сетей (БСС) приводит к необходимости анализа их свойств и определения методов оценки основных параметров [1,2].

Вероятностно-временные параметры обслуживания трафика являются основными показателями качества функционирования сети связи. Для сетей общего пользования они нормируются, причем нормативные значения определяются основными требованиями со стороны предоставляемых услуг связи.

Для самоорганизующихся сетей эти показатели также имеют определяющее значение, т. к. они характеризуют потенциальные возможности этих сетей по обслуживанию трафика различного рода услуг [3]. Существенным отличием данного класса сетей, определяющим требованием к качеству обслуживания, от сетей связи общего пользования является их целевое назначение, определяемое областью их применения.

Время доставки данных в сети также является одним из основных показателей качества и зависит как от технологии реализации каналов связи между узлами сети, так и от числа транзитов (скачков) в маршруте доставки данных [4,5]. Число транзитов, в свою очередь, также определяется топологией сети. Требования к качеству обслуживания трафика в них могут изменяться в широких пределах в зависимости от решаемой сетью задачи. Например, требования к вероятности потерь и задержке могут быть значительно ниже для сетей, толерантных к потерям и задержке (DTN), чем для сетей связи общего пользования. Также они могут быть сопоставимы с этими требованиями, если сеть используется в целях предоставления таких услуг как передача речи или видео, например для сенсорных управляющих сетей (SCN) в системах обеспечения безопасности в случаях ЧС.

Эти параметры существенно зависят, как от технологии организации связи между узлами сети, так и от способа ее построения, т. е. топологии (физического расположения узлов) и методов маршрутизации трафика. Методы построения сети и ее топология, в свою очередь, в значительной степени определяются областью применения и целевым назначением. Поэтому, целесообразно иметь возможность выбора параметров сети с учетом их влияния на ее вероятностно-временные характеристики.

Одним из важных факторов, влияющих на свойства сети, является ее топология, т. е. расположение узлов относительно друг друга в зоне обслуживания. На канальном уровне в стандарте IEEE 802.15.4 приведены общие рекомендации к построению топологии сети. Сети могут быть одноранговыми P2P, либо иметь топологию «звезда».

На основе структуры P2P могут формироваться произвольные структуры соединений, ограниченные лишь дальностью связи между парами узлов. С учётом этого возможны различные варианты топологической структуры БСС, в частности «дерево» кластеров – структура, в которой узлы, являясь «листьями дерева», связаны только с одним полнофункциональным устройством (т. е. устройством, которое может выполнять функции и координатора, и узла), а большинство узлов в сети являются полнофункциональными устройствами. Возможна также ячеистая топология сети, сформированная на основе кластерных «деревьев» с локальным координатором для каждого кластера и сохраняющая глобальный сетевой координатор.

Топология сети во многом определяет выбор технологий физического и канального уровней, протоколов самоорганизации. В свою очередь, выбор способа расположения узлов сети зависит от ее назначения, параметров узлов, способа их инсталляции. Если узлы сети «привязаны» к некоторым объектам обслуживаемой

инфраструктуры, например, к контролируемым или управляемым объектам, то их расположение определяется, во-первых, размещением этих объектов, а также способом размещения некоторых узлов, выполняющих вспомогательные функции. При «привязке» к объектам инфраструктуры, их размещение можно считать детерминированным, при котором известны координаты узлов и расстояния между ними.

При рассмотрении сети с фиксированными (неподвижными) узлами, в зависимости от ее назначения, распределение узлов в зоне обслуживания может быть выполнено различными способами. При этом могут решаться такие задачи как покрытие некоторой области или областей в зоне обслуживания зонами действия сенсорных устройств, входящих в состав узлов сети, обеспечение связности сети и ее надежности. В общем случае, размещение узлов можно рассматривать как случайное.

В реальной сети при детерминированном размещении узлов невозможно обеспечить абсолютную точность их установки, поэтому данный случай не противоречит предположению о случайном характере их размещения. При привязке узлов к пользователям, например, распределение индивидуальных устройств, аналогичных по размещению терминалам сетей подвижной связи, определяется распределением пользователей (абонентов).

Однако, планируя сеть на длительный период, невозможно быть абсолютно уверенным, что ее структура не изменится в будущем. Основной причиной потери функциональности является потеря связности сети. Связность сети характеризует возможность доставки данных от узла источника к получателю. Поэтому необходимо разработать модели БСС, позволяющие оценить связность сети (или потенциальные возможности ее обеспечения). Зона узлов связи БСС ограничивается параметрами антенны, мощностью передатчика, мощностью шума и помехами других передатчиков.

БСС состоит из некоторого количества узлов n , каждый из которых, в общем случае, может быть связан или не связан с соседними узлами. В последнем случае услуга передачи данных для этого узла не доступна.

Расположение узлов зависит от конкретного назначения сети и вероятно, что оно выбирается с учетом обеспечения связности, однако, в процессе эксплуатации узлы могут отказывать или изменять свое положение (например, в случае сети с подвижными узлами). Поэтому целесообразно предположить, что распределение узлов случайно, следовательно, наличие связей между ними также случайно.

Список литературы

1. Аветисян Т.В., Минаев К.А., Преображенский А.П., Преображенский Ю.П. Моделирование и оптимизация размещения передающих устройств в беспроводной системе

связи // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2024. Т. 12. № 1 (44). С. 26.

2. Тужилкин О.В., Ульянин Н.С. Методы оценки эффективности работы беспроводной сенсорной сети // Известия ЮФУ. Технические науки. 2012. № 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-otsenki-effektivnosti-raboty-besprovodnoy-sensornoj-seti> (дата обращения: 15.01.2025).

3. Преображенский Ю.П. О проблемах проектирования беспроводных сетей // Проблемы развития современного общества: Сборник научных статей 6-й Всероссийской национальной научно-практической конференции, в 3-х томах, Курск, 22–24 января 2021 года. Том 3. Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. С. 31–33.

4. Колыбельников А.И. Обзор технологий беспроводных сетей // Труды МФТИ. 2012. № 2-14. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-tehnologiy-besprovodnyh-setey> (дата обращения: 15.01.2025).

5. Преображенский А.П., Комков Д.В., Ломов И.С., Михалин С.С. Проблемы проектирования беспроводных систем связи // Наука и современность. 2010. № 4-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-proektirovaniya-besprovodnyh-sistem-svyazi> (дата обращения: 15.01.2025).

ОБ ОБРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИИ В ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Телегина В.О., Фирсова Е.А.

*АНОО ВО «Воронежский институт
высоких технологий», Воронеж,
e-mail: bbosly@yandex.ru*

Создание распределенной вычислительной системы (компьютерной сети) заключается в объединении информационных ресурсов между несколькими компьютерами. Ресурсы компьютера, прежде всего, – это память, в ней хранится информация, а также сохраняется производительность процессора. Это определяет скорость обработки данных. В связи с этим в распределенной системе общая память и производительность системы [1] распределяются между содержащимися в ней компьютерами. Совместное использование общих сетевых ресурсов привело к появлению таких концепций и методов, как распределенные базы данных, банки данных и распределенная обработка данных [2]. С точки зрения концептуального планирования, компьютерную сеть, как и отдельный компьютер, можно рассматривать как средство реализации информационных технологий и связанных с ними процессов.

Современное производство требует высокой скорости обработки информации, удобной формы ее хранения и передачи. Вам также необходим динамичный способ доступа к информации. На практике подход к поиску данных востребован на заданном временном интервале; важна реализация сложной математической и логической обработки данных. Процесс управления крупными компаниями и управление экономикой на уровне страны требуют участия в таких процессах очень больших команд. Такие команды могут находиться в разных районах города, в разных регионах страны и даже в разных го-