

АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МОБИЛЬНЫХ СЕТЕЙ ПЯТОГО ПОКОЛЕНИЯ

Институт информационных технологий БГУИР, г.Минск, Республика Беларусь

Баранкевич И.Г.

Пачинин В.И. - канд. техн. наук, доцент

В докладе представлен анализ современного состояния мобильных сетей и перспективы развития мобильных сетей пятого поколения.

В настоящее время в мире существует четыре поколения мобильной связи. Считается, что пятое поколение мобильной связи появится к 2020 году. В данный момент ведутся программы по разработке основных очертаний стандарта пятого поколения. Именно поэтому точного определения 5G пока дать нельзя, можно лишь предугадать, какими станут сети после 2020 года.

Стремительно увеличивается количество подключенных устройств. Общая тенденция такова, что в конечном итоге будет подключено всё, что может выиграть от подключения к сети, начиная от светофоров, бытовой техники до автомобилей, медицинского оборудования и систем электроснабжения. Это открывает неограниченные возможности для людей, бизнеса и общества. Обеспечение такого рода подключений – задача, которую предстоит решить технологиям 5G.

Задачи, которые должны решать сети 5G:

- 1.Значительный рост объема трафика;
- 2.Значительный рост количества подключенных устройств;
- 3.Большое число требований и характеристик:

- Скорость передачи данных
- Время ожидания
- Надежность
- Энергопотребление устройства
- Стоимость устройства

4.Доступность и надежность.

Решения для сетей 5G:

- 1.Предоставление высококачественного доступа к услугам МШПД

Существующие технологии мобильного широкополосного доступа, такие как HSPA и LTE, будут и далее развиваться, и обеспечат основу нового стандарта сетей пятого поколения. Так, например, повсеместно станут доступными скорости передачи данных на уровне сотен Мбит/с. Обеспечение высокого качества доступа к высокоскоростным мобильным сервисам станет возможным благодаря внедрению технологии интеллектуальных антенн с большим числом управляемых элементов, освоению новых диапазонов более высокой степени координирования между базовыми станциями. Появятся новые сценарии развертывания сетей. Так, все больше операторов будут прибегать к стратегии развертывания малых сот. Кроме того, изменения произойдут и в парадигме коммуникаций в сторону все большего влияния межмашинного взаимодействия.

Обеспечение сверхвысокой пропускной способности и емкости сети;

- 2.Поддержка огромного количества маломощных M2M устройств

Мероприятия, направленные на расширение существующих технологий (главным образом LTE) в целях поддержки огромного количества подключенных M2M устройств, уже разрабатываются в рамках стандартов 3GPP. Однако стандарты LTE не смогут удовлетворить высочайшим требованиям некоторых приложений. Поэтому необходимо внедрять альтернативные технологии, например, для поддержки устройств с крайне высокими ограничениями по энергопотреблению. Такие технологии будут полностью интегрированы в сотовые технологии, что позволит обеспечить пользователей возможностью непрерывного доступа. К примеру, капиллярные сети, использующие альтернативные технологии, будут соединяться с остальным миром посредством сотовых сетей.

- 3.Применение проксимальной связи

В ситуациях, когда пользователи находятся близко друг от друга, и в особенности, когда информация специфичная для конкретного места использования (безопасность движения, государственная безопасность и охрана общественного порядка (NSPS) и общие службы ближнего действия, когда пользователь взаимодействует и обменивается информацией с непосредственным окружением), имеет смысл организация обмена данными непосредственно между устройствами по протоколу «устройство-устройство» (D2D), нежели посредством инфраструктуры сети. Под управлением сетевого протокола, D2D предложит локальным службам надежность класса оператора мобильной связи, т. к. сеть сможет управлять трафиком D2D в лицензированном диапазоне. В рамках стандартов LTE уже делаются первые шаги к интеграции D2D в сетевые коммуникационные технологии. Кроме того, D2D сможет послужить важным компонентом для приложений NSPS, поскольку позволяет использовать локальную связь даже в случае повреждения сетевой инфраструктуры.

- 4.Обеспечение сверхнадежной связи

В промышленной связи и социальных службах, например, при обеспечении безопасности движения, в работе электронного здравоохранения и в управлении умными городами, современные радиосети не всегда могут удовлетворить требования к надежности. В некоторых случаях, связанных с использованием средств

связи для интеллектуальных энергосистем или безопасности движения, требования ко времени задержки, например, могут быть выше, чем могут предложить современные системы, т. е. не более нескольких миллисекунд при сквозной передаче данных.

Надежность в значительной степени зависит от архитектуры и конфигурации сети, а также достаточного количества ресурсов для обработки пиковых нагрузок. В отношении инфраструктурного оборудования нового поколения, необходимо будет дифференцировать различные виды трафика на уровне сети и в первую очередь обрабатывать критически важные. Значительная сложность заключается в сочетании сверхмалых значений времени задержки и крайней надежности. Для этого потребуются пересмотреть взаимодействие элементов современных систем мобильного широкополосного доступа, которые в основном нацелены на пропускную способность, покрытие и скорость передачи данных. В целях оптимизации сетей и обеспечения малых значений времени задержки следует изменить соотношение между конструкцией управляющего канала, кодированием, адаптивной модуляцией и управлением радиоресурсами. Там, где необходимо крайне малое время задержки, например, одна миллисекунда или ниже, нужно будет внедрить новую технологию, позволяющую обеспечить более короткие временные интервалы передачи данных.

5. Обеспечение энергоэффективности и устойчивости

Как было отмечено выше, в будущем еще более важную роль будет играть энергоэффективность, которая должна стать главной целью при проектировании всех решений 5G. Сокращение радиуса сот в плотных сетях, а также интеллектуальные возможности «спящего» режима базовых станций, минимизация сигнального трафика при обнаружении сети и синхронизации значительно уменьшат энергопотребление в сетях 5-го поколения.

6. Освоение новых частотных спектров

Технологии 5G к 2020 г. и после потребуют значительно большего диапазона частот и более широких несущих в целях поддержки ожидаемого прироста трафика и еще более высоких скоростей передачи данных; и это, не считая уже ведущихся работ по поиску новых частотных диапазонов для современных систем LTE и HSPA. До 2020 г. и в последующий период будут необходимы новые частотные спектры, как в уже используемых сегодня, так и в верхних диапазонах. Первое необходимо для улучшения качества обслуживания на глобальном уровне, а второе обеспечит более широкие полосы для сверхвысокого качества обслуживания в конкретных ситуациях.

Стандарт 5G – новый этап развития технологий, соединяющих общество, который обеспечит неограниченный доступ к сети для индивидуальных пользователей и устройств. При разработке стандарта 5G учитываются усовершенствованные возможности LTE и HSPA, а также других технологий радиодоступа, ориентированных на решение конкретных задач.

Список использованных источников:

1. Ким, А.В. Новый мобильный горизонт: итоги MWC-13 // Электросвязь/ А.В.Ким, В.О.Тихвинский – 2013 - № 3.
2. Ericsson, 2013. Networked Society Essentials (Основы технологий, соединяющих общество). Стокгольм: Ericsson.
3. Osseiran, A. The 5G Mobile and Wireless Communications: Challenges and Scenarios/ Osseiran, A.- IEEE Communications Magazine. Volume: 52, Issue: 5, May 2014.

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Институт информационных технологий БГУИР, г. Минск, Республика Беларусь

Барсук А. С.

Скудняков Ю. А. – канд. техн. наук, доцент

Дистанционное обучение привлекает серьезное внимание со стороны разных учебных заведений и организаций по всему миру. Важной отличительной особенностью образовательного процесса при дистанционном обучении является отсутствие необходимости посещать занятия в учебном заведении [1]. Учащийся может обучаться, не выходя из дома или офиса своей организации, получая учебный материал при помощи современных средств связи, таких как Интернет. Это делает образование более доступным, в том числе для людей с ограниченными возможностями. Также такой тип организации обучения позволяет предоставлять образовательные услуги гораздо большему числу людей одновременно. Кроме того, многие современные программы дистанционного обучения построены таким образом, что учащийся может заниматься по удобному для него графику. Общий недостаток дистанционного обучения состоит в ограничении личного взаимодействия и контактов учащихся с преподавателями, заменой их дистанционной связью. Чтобы уменьшить значимость этого недостатка прибегают к увеличению частоты дистанционных контактов при различных формах организации обратной дистанционной связи от студентов к преподавателям, а также к организации периодических сессий с личными встречами (например, контрольные и тренировочные занятия).

При организации дистанционного обучения необходимо решить три базовые проблемы: 1) организационная – включает в себя общие проблемы при организации обучения: учёт и регистрация студентов, мониторинг текущей успеваемости каждого студента, пересылка учебных материалов, организация связи между студентами и преподавателями и т.д.; 2) учебно-методическая – включает подготовку учебных материалов и организацию учебной работы при непосредственных контактах со студентами и разработку специфических приемов педагогической дистанционной работы, в том числе