

## ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА СЕТЕЙ СОТОВОЙ СВЯЗИ

Бабин А.И. (babin@nirit.org)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ РАДИО И ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (НИРИТ)  
Москва, России

В условиях конкурентной борьбы на рынке сотовой связи любому оператору необходимо знать, на каком качественном уровне находятся предоставляемые им услуги. В противном случае оператор не будет знать о степени удовлетворенности абонента, а значит, с высокой степенью вероятности конкурентная борьба будет проиграна. Таким образом, недостаточно отслеживать только работоспособность элементов сети – коммутаторов, контроллеров, базовых станций. Очевидно, что с точки зрения работы элементов сети все может быть нормально, однако услуга предоставляется на недостаточном уровне.

Чтобы оценить качество работы сети необходимо иметь возможность оценивать ряд дополнительных показателей качества. Сделать это можно несколькими способами.

**Первый метод** из них очевиден – это проведение тестовых звонков, т.е., например, берутся два мобильных телефона и с них на постоянной основе делаются звонки. Причем режим звонков может быть разным: для оценки вероятности доступа в сеть, звонки могут быть короткими, т.е. длительность разговора может быть порядка 5-10 сек. Для оценки качества речи звонки должны иметь гораздо большую длительность - порядка нескольких минут. Понятно, что таким образом можно проверить как соединение «мобильная станция - мобильная станция», так и «мобильная станция - городской номер». Естественно, что если тестовые мобильные аппараты зафиксированы, т.е. не перемещаются, то проверить, например, корректность работы процедуры хендовера невозможно, а также оценивается недопустимо малый участок сети, по которому нельзя судить о всей сети в целом. Поэтому на практике используется немного другой подход, основанный на этом принципе оценки. Это так называемые драйв-тестов или объезды, которые широко используют все операторы мобильной связи. Физически это представляет собой передвижную измерительную лабораторию, т.е. машину, оборудованную современными измерительными комплексами. Эти комплексы позволяют оценить различные параметры сети – доступность, качество радиоканала, уровни сигнала, которые мобильная станция принимает от базовой станции, успешность осуществления процедур хендовера (для решения этих задач наиболее распространенным является комплекс TEMS компании Ericsson или Agilent), а также

непосредственно качество речи, на основе шкал MOS и RACE (например, комплекс Qvoice компании Ascom). Преимущества данного метода – полученная оценка очень близка к реальному восприятию абонентов сети. Однако есть и ряд недостатков. Основные из них: большая стоимость (оборудование стоит достаточно дорого, необходим обученный человек, который постоянно этим занимается); для репрезентативности выборки с целью экстраполяции полученных результатов на всю сеть необходимо производить несколько тысяч звонков ежедневно; приемные антенны расположены на крыше автомобиля, объезды проходят по дорогам, т.е. ситуация внутри зданий, дворах остается неизвестной. Таким образом, этот метод оценки качества сети, хотя и является неотъемлемой частью процедуры наблюдения за сетью, но может рассматриваться лишь как один из дополнительных.

**Вторым методом** является обработка трассировок (сигнальных сообщений между элементами сети) различных интерфейсов сети. Это позволяет не только провести оценку состояния сети, но в большинстве случаев понять причину той или иной проблемы, повлекшую за собой ухудшение качества предоставляемых услуг. В настоящее время, в большинстве случаев анализируются трассировки **A-** (между контроллером и коммутатором), **Abis** (между контроллером и базовой станцией) и **Um-** (между базовой и мобильной станциями) интерфейсов. Для получения трассировок необходимо иметь специальный прибор – анализатор протоколов и программу - обработчик полученных трассировок. Основным преимуществом данного метода является полнота получаемых данных, т.е. по трейсам можно не только произвести оценку сети, но и при наличии проблем, в большинстве случаев, сразу их выявить и найти способ решения. Недостатком является трудоемкость снятия трассировок. При наличии нескольких контроллеров трассировку A-интерфейса необходимо получить для каждого из них отдельно. В случае A-bis интерфейса все усложняется еще больше, т.к. в этом случае необходим доступ на контроллер, а если он стоит удаленно, то выехать и произвести измерения – процесс в ряде случаев достаточно трудоемкий. Вместе с тем, конфигурация приборов такова, что получить трассировку A-bis интерфейсов со всех сот невозможно, а значит, только процесс измерения займет недопустимо большое время. Как и в предыдущем случае, этот метод можно рассматривать лишь как дополнительный. Кроме того, первый и второй методы не позволяют производить оценку всех сот сети одновременно и в реальном масштабе времени.

Наконец, **третьим методом** и основным, является метод, основанный на сборе и обработке статистической информации, получаемой с контроллеров. Этот метод основан на том, что при обмене сигнальной информацией между элементами сети, на контроллере увеличиваются значения определенных счетчиков. Причем эта информация собирается для каждой соты контроллера. Зная по получении какого сигнального сообщения, увеличивается значение того или иного счетчика по нему можно делать соответствующие выводы о качестве работы как любой отдельной соты, так сети в целом. Простейший пример: если наблюдаются большие значения счетчика, показывающего количество хендверов по причине интерференции на «линии вниз», значит в данной соте есть помеха, мешающая нормально работе мобильной станции. В силу того, что этот метод оценки качества позволяет одновременно для всех сот в реальном масштабе времени отслеживать ситуацию в сети, а также то, что возможность получения данной статистики предоставляется всеми производителями оборудования, данный метод является основным. Среди недостатков можно отметить лишь необходимость иметь программу-обработчик информации получаемой с контроллера, и тот факт, что для разных компаний-производителей оборудования полнота статистики может отличаться, но в любом случае, не блокирует возможность мониторинга основных показателей качества. Необходимо также учитывать и то, что в новых версиях программного обеспечения большинства компаний-производителей оборудования, статистика достаточно богата, т.е. есть возможность оценивать многие параметры сети, даже те, которые раньше могли быть вычислены только на основании результатов драйв-тестов.

## **Выводы**

Таким образом, все рассмотренные методы оценки качества сетей сотовой связи являются важными, дополняют друг друга и позволяют иметь максимально полную информацию о текущей ситуации в сети. Однако из-за рассмотренных выше особенностей каждого из методов, основным является третий – сбор, обработка и анализ данных, получаемых на постоянной основе с контроллера сети. В дальнейшем, под показателями качества будут подразумеваться показатели, полученные при помощи именно этого метода.