УДК 004.7

Е.Ю.БАТАЛКИН, НТУ «ХПИ», Харьков, Украина
И.В.ГОРМАКОВА, канд. техн. наук, асс., НТУ «ХПИ», Харьков, Украина

Программные средства синхронизации событий в сетях передачи данных

Сети передачи данных по своей принадлежности делятся на локальные (LAN – Local Area Network), городские (MAN – Metropolitan Area Network), региональные (WAN – Wide Area Network) и всемирные (Интернет). Как локальные, так и региональные сети могут отличаться по топологии и методу доступа.

99% всех локальных сетей имеют топологию построения типа «шина», «звезда», «кольцо». Наиболее популярный тип сети – Ethernet – может строиться по схемам «шина» и «звезда». Метод доступа определяет алгоритм, согласно которому узлы сети получают доступ к среде передачи данных, и осуществляют мультиплексирование/ демультиплексирование данных. Мультиплексирование можно осуществлять по частоте (по длине волны - FDM), предоставляя разным клиентам разные частотные диапазоны или по времени (TDM), разрешая доступ клиентов к сетевой среде по очереди и резервируя каждому из них для работы фиксированные последовательные временные интервалы. При этом необходима синхронизация работы всех участников процесса.

Одним из наиважнейших аспектов при построении сети является синхронизация времени всех ее узлов. Необходимо, чтобы время во всех устройствах сети совпадало с отметкой времени; формат, с помощью которого компьютеры транслируют друг другу время – единственная система отчета, которую использует компьютер, чтобы определить последовательность событий. Если машины одной сети будут показывать разное время, могут возникнуть непредвиденные последствия, например, письмо по электронной почте придет раньше, чем его технически отправили. Более того – безопасность несинхронизированной компьютерной сети всегда под угрозой мошенничества.

Сервер времени NTP – один из старейших протоколов, используемых компьютерными сетями. Разработанный около трех десятков лет назад, NTP – это протокол, который проверяет время на всех устройствах сети и добавляет или отнимает некое количество времени, обеспечивая их синхронизацию.

NTP требует эталона времени для синхронизации часов сети. Так как NTP может синхронизировать сеть к любому времени, необходимо иметь авторитетный источник времени UTC (Универсальное Координованное Время). Существует два надежных и точных метода получения эталона времени UTC. Первый – использовать национальное время и передачи частоты, транслируемые физическими лабораториями разных стран. В основном это длинноволновые трансляции, преимущество которых – возможность поймать их внутри серверного помещения.

Многие NTP-серверы могут, однако, поймать сигнал времени, транслируемый встроенными атомными часами спутников GPS. Этот сигнал доступен повсюду, но требуется GPS-антенна при чистой видимости неба.

Точность, достижимая с помощью NTP, сильно зависит от точности локальных часов и характерных скрытых задержек. Алгоритм коррекции временной шкалы включает внесение задержек, коррекцию частоты часов и ряд механизмов, позволяющих достичь точности порядка нескольких миллисекунд, даже после длительных периодов, когда потеряна связь с синхронизирующими источниками. Протокол NTP создан с целью определения трех величин: смещения часов (clock offset), RTT и дисперсии, все они вычисляются по отношению к выбранным эталонным часам. Смещение часов определяет поправку, которую необходимо внести в показания местных часов, чтобы результат совпал показанием эталонных часов. Дисперсия характеризует максимальную ошибку локальных часов по отношению к эталонным.

В работе разрабатывается программный продукт для работы в операционной системе Windows. В качестве средства разработки используется система программирования Visual C++.

Клиент посылает NTP-сообщения одному или нескольким серверам и обрабатывает отклики по мере их получения. Сервер изменяет адреса и номера портов, переписывает содержимое некоторых полей, заново вычисляет контрольную сумму и немедленно посылает отклик. Информация, заключенная в сообщение NTP, позволяет клиенту определить показания часов сервера по отношению к часам клиента и соответствующим образом скорректировать рабочие параметры местных часов. Кроме того, эта информация содержит данные, позволяющие оценить точность и надежность часов сервера и выбрать наилучший эталон времени.

Назначение программного обеспечения состоит в проверке времени на всех устройствах сети и добавлении или отнимании некоторого количества времени, необходимого для обеспечения синхронизации данных устройств. Таким образом, данное программное обеспечение устанавливает одинаковое значение времени на всех устройствах используемой сети, что необходимо для синхронизации любых событий, происходящих в процессе функционирования данной сети.

Список литературы:

1. *Семенов. Ю.А.* Алгоритмы телекоммуникационных сетей. В 3 частях. Часть 1. Алгоритмы и протоколы каналов и сетей передачи даннях / *Ю.А. Семенов* // М.: Диалог-МИФИ. – 2007. – С. 640.

2. *Семенов, Ю.А.* Алгоритмы телекоммуникационных сетей. В 3 частях. Часть 2. Протоколы и алгоритмы маршрутизации в Internet / *Ю.А. Семенов* // М.: Диалог-МИФИ. – 2000. – С. 829.

3. *Сергеев, А.П.* Программирование в Microsoft Visual C++ 2005. Самоучитель / *А.П. Сергеев, А.Н. Терен* // М.: Диалектика. – 2006. – С. 369.