

А.В. Ермаков, Н.А. Рубанов

АКТУАЛИЗАЦИЯ СКОРОСТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ВУЗА

Динамичное развитие сетевых компьютерных технологий и постоянное увеличение объемов передаваемых по сети данных, предоставляя новые возможности по организации и ведению учебного процесса (web-конференции, сайт, удаленный рабочий стол, электронный деканат и т.д.), вместе с тем предъявляют повышенные требования к оборудованию сетей.

Наличие современной технической базы в учебных классах и использование на ее основе передовых методов обучения является одним из обязательных условий для повышения качества и уровня предоставляемых образовательных услуг.

С момента организации в 1997 г. Межотраслевой региональный центр повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов Тамбовского государственного технического университета (МРЦПК ТГТУ) постоянно развивал свою информационную базу и к 2001 г. было закончено формирование на тот момент прогрессивной 10-Мбитной локальной сети МРЦПК, включающей рабочие станции сотрудников МРЦПК, файловый сервер, компьютерный класс на 22 рабочих места. Однако с ростом объема обрабатываемой в МРЦПК информации, увеличением размеров прикладных программ возникла серьезная необходимость в модернизации имеющейся сети.

Достаточно сказать, что периодическое обновление на всех учебных компьютерах класса информационной базы размером порядка 100 Мбайт под программу 1С Бухгалтерия 8.0 требует значительных затрат учебного

времени. Частично этот процесс ускоряется, если параллельно обновлять базы при помощи флэш-накопителей. Вместе с тем, осознание того, что объемы передаваемых по сети данных будут постоянно возрастать, заставляет задуматься о необходимости перехода на новые аппаратные средства построения локальных сетей.

Простой расчет показывает, что 10-Мбитная локальная сеть в идеале способна передавать $10/8 = 1,25$ Мбайт/с, т.е. 100 Мбайт от одного компьютера другому будут передаваться по сети в течение $100/1,25 = 80$ с. Для передачи 100 Мбайт на 20 компьютеров потребуется $80 \times 20 = 1600$ с или 26 мин 40 с.

На практике дело обстоит несколько иначе. Для проведения эксперимента были созданы эталонные файлы размером 1, 10, 50, 100 Мбайт, а также разработана программа, позволяющая измерять время передачи эталонного файла вплоть до миллисекунд. Передача файлов осуществлялась из программы, как вручную, так и по таймеру. Время на всех компьютерах синхронизировано со временем контроллера домена. Эксперимент проводился в учебном компьютерном классе, построенном на двух 10-Мбитных хабах.

Время передачи эталонных файлов с одного компьютера на другой представлено в табл. 1.

Таблица 1

Объем эталонных файлов V , Мбайт	1	10	50	100
Время передачи T , мин:с:мс	0:01:261	0:10:706	0:51:604	1:44:392

Таблица 2

Объем эталонных файлов V , Мбайт	1	10	50	100
T_1 , мин:с:мс	0:4:928	1:11:820	5:26:341	11:11:215
T_2 , мин:с:мс	0:2:728	0:39:658	4:10:100	06:53:871
T_3 , мин:с:мс	0:3:688	0:36:588	3:23:500	07:23:305
T_4 , мин:с:мс	0:4:267	0:43:800	3:52:237	07:52:906
T_5 , мин:с:мс	0:5:921	0:51:636	4:43:558	09:07:155
$T_{\text{ср}}$, мин:с:мс	0:4:706	0:51:360	4:28:347	08:29:490

Таблица 3

Объем эталонных файлов V , Мбайт	1	10	50	100
$T_{\text{ср}}$, мин:с:мс	0:8:464	1:28:505	7:52:567	15:44:583

Время передачи эталонных файлов на 5 компьютеров класса представлено в табл. 2.

Среднее время передачи эталонных файлов на 10 компьютеров класса представлено в табл. 3.

Для наглядности графическая зависимость затраченного на передачу файла времени от размера файла и количества задействованных в эксперименте компьютеров приведена на рис. 1.

Как видно из графика, зависимость затраченного на передачу файла времени от размера файла и для одного, и для пяти, и для десяти компьютеров, задействованных в эксперименте, близка к линейной, что позволило аппроксимировать результаты эксперимента линейными зависимостями.

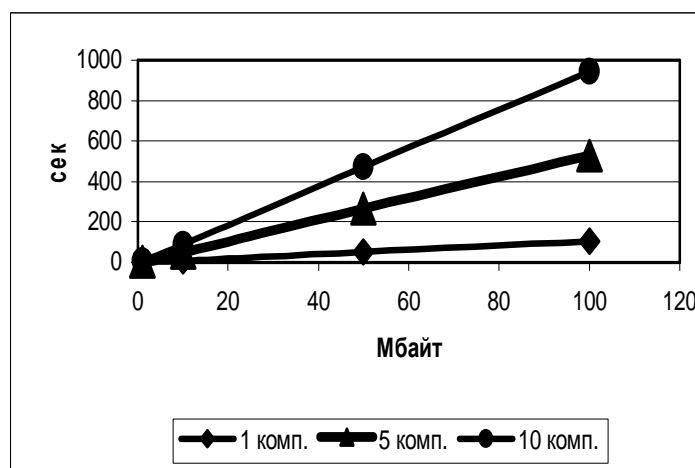


Рис. 1. Зависимость затраченного на передачу файла времени от размера файла

Таблица 4

Количество компьютеров n	1	5	10
Угловой коэффициент k , с/Мбайт	1,03	5,2	9,4

В таблице 4 представлены результаты расчета угловых коэффициентов k для аппроксимирующих экспериментальные данные линейных зависимостей каждой из ветвей графика.

Из таблицы 4 видно, что значение углового коэффициента k возрастает с увеличением количества компьютеров, принимающих файлы. В ходе дальнейшего анализа выявлено, что зависимость величины угловых коэффициентов k ветвей графика от количества компьютеров n также носит линейный характер и может быть выражена зависимостью

$$f(n) = q \times n = 1,003333 \times n. \quad (1)$$

Из формулы (1) следует, что значение $q = 1,003333$ (или, округляя, $q = 1$) есть некая "сетевая" константа, связывающая зависимость времени передачи данных по локальной сети от объема передаваемых данных и количества компьютеров, задействованных в получении этих данных. Полученный результат можно трактовать следующим образом: в исследуемой 10-Мбитной локальной сети 1 Мбайт данных передается в течение 1 секунды.

Проведенные замеры и расчеты позволяют записать выражение для определения времени передачи файла в исследуемой 10-Мбитной локальной сети следующим образом.

$$T = q \times V \times n, \quad (2)$$

где V – размер файла, Мбайт; n – количество компьютеров.

Расчет с использованием полученной зависимости показывает, что для передачи эталонного файла размером 100 Мбайт на 20 компьютеров класса потребуется 2000 с, т.е. 33 мин 20 с. Это согласуется с результатом эксперимента, в котором среднее время передачи эталонного 100-Мбайтного файла на 20 компьютеров равнялось 32 мин. Отклонение от расчетного значения составляет $(2000 / 1920) - 100 = 4,16\%$.

В качестве примера значительного возрастания объемов передаваемой информации заметим, что для передачи по 10-Мбитной локальной сети образа DVD диска требуется до полутора часов ($4812,8 / 60 = 80$ мин). Конечно, в настоящее время такую "операцию" проводить нецелесообразно. Гораздо быстрее записать данные на DVD и воспользоваться им на другом компьютере.

В настоящее время наиболее распространены 100-Мбитные локальные сети. Расчет показывает, что 100 Мбитная локальная сеть в идеале способна передавать $100 / 8 = 12,5$ Мбайт/с, т.е. 100 Мбайт от одного компьютера до другого будут передаваться по сети в течение $100 / 12,5 = 8$ с. Для передачи 100 Мбайт на 20 компьютеров в идеале потребуется $8 \times 20 = 160$ с или 2 мин 40 с. Реальный результат будет несколько хуже. Если взять отклонение, полученное в результате тестирования 10-Мбитной сети, то получим ориентировочное время передачи $160 \times 104,16\% = 166,6$ с. В целом затраченное время не скажется на учебном процессе и 100-Мбитная локальная сеть позволяет решить проблему "узости" канала передачи данных.

Согласно результатам исследования аналитиков из компании IDC в будущем цифровая вселенная, предположительно, будет удваиваться в размере каждые 18 месяцев.²

В локальной сети МРЦПК объем передаваемых данных также постоянно увеличивается. Проведенное исследование показало, что перевод локальной сети МРЦПК на Fast Ethernet, 100 Мбит/с, дает возможность в настоящее время решить проблему "узости" канала. Вместе с тем, развернутая гигабитная локальная сеть позволит оперативно осуществлять совместный доступ к данным, программам и оборудованию не только в настоящее время, но и обозримом будущем.

Межотраслевой региональный центр повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов ТГТУ