Сто компьютеров образуют локальную сеть топологии «шина». Компьютеры пронумированы от 0 до 99 по порядку. Каждые две секунды у 3±2 пользователей формируются сообщения объема, указанного в таб., для отправки другим пользователям. На принимающей стороне сообщение обрабатывается заданное в таб. Количество времени и затем отправляется ответ. Время отправки\получения сообщения по сети рассчитывается по формуле: МОДУЛЬ(НОМЕР ОТПРАВИТЕЛЯ-НОМЕР ПОЛУЧАТЕЛЯ)\*0.005+ОБЪЕМ СООБЩЕНИЯ.

Типы сообщений (по табл.)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид сообщения | Время обработки ЦП получателя, c | Объем отправляемого и получаемого сообщения, Кб |
| 1 | 15 | 4 |
| 2 | 20 | 9 |
| 3 | 25 | 16 |

Решение:

Единица модельного времени – секунда.

Для удобства анализа статистических данных сделаны упрощения:

1. Отправитель не может генерировать новые сообщения пока его старое сообщение полностью не отправлено получателю.
2. Получатель занят с генерации сообщения отправителем до полной отправки ответа отправителю.
3. Отправитель никак не обрабатывает ни сообщение, ни ответ.
4. Согласно формуле расчета времени отправки сообщения используется объем сообщения в килобайтах, но скорость рассчитывается в Килобитах, то есть неточность составляет ±24 бита на один килобайт памяти сообщения.

Clients MATRIX ,1,100 ; Строка для 100 компьютеров, 0 ­‑ устройство свободно, 1 ‑ занято. При создании все ячейки равны нулю

Messages FUNCTION RN1,C2 0,1/1,6 ; функция для случайной генерации 3±2 сообщений.

Types FUNCTION RN1,D3 0.33,1/0.66,2/1,3 ; функция выбора типа сообщения

CP\_process\_time FUNCTION P1,D3 1,15/2,20/3,25 ; функция выбора времени обработки сообщения по типу сообщения

Value\_message FUNCTION P1,D3 1,4/2,9/3,16 ; функция выбора объема сообщения в Кб по типу сообщения

BUS STORAGE 1 ; шина, по шине может проходить только одно сообщение в каждый момент времени, то есть его емкость равна единице

GENERATE 2 ; генерация транзактов каждые две секунды

SPLIT FN$Messages ; порождение от одного транзакта случайное количество транзактов в пределах [1,5]

ASSIGN Type, FN$Types ; в первый параметр транзакта (Р1) записывается тип сообщения

ASSIGN CP\_time, FN$CP\_time ; время обработки сообщения получателем

ASSIGN Value\_message, FN$Value\_message ; объем сообщения в кб.

Set\_sender\_number ASSIGN Sender\_number RN2#100 ; определения клиента для отправления

Test E MX$Clients(1,P$Sender\_number), 0, Set\_sender\_number ; если клиент занят, то снова ищется клиент

MSAVEVALUE Clients, 1, P$Sender\_number, 1 ; Изменение ячейки массива на единицу (занято)

Set\_receiver\_number ASSIGN Receiver\_number RN3#100 ; определение клиента для получения

Test E MX$Clients(1,P$Receiver\_number), 0, Set\_receiver\_number

MSAVEVALUE Clients, 1, P$Receiver\_number, 1

TEST G P$Sender\_number, P$Receiver\_number, Sender-Receiver ; так как в GPSS нет встроенной функции вычисления абсолютного значения, то делается проверка для получения в формуле расчета времени отправки\получения сообщения по сети для получения положительного значения

Receiver-Sender ASSIGN Delivery\_time, ((P$ Receiver\_number-P$Sender\_number)#0.005)+P$Value\_sender\_message ; Сама формула

TRANSFER , Prog ; Переход на два блока, так как использовался первый вариант вычисления времени отправки\получения

Sender-Receiver ASSIGN Delivery\_time, ((P$Sender\_number-P$Receiver\_number)#0.005)+P$Value\_receiver\_message

Prog QUEUE QBUS ; блок предназначен для показа характеристик очереди, скапливающейся перед шиной

SEIZE BUS ; занятие ресурса «шина»

DEPART QBUS ; покидание очереди

ADVANCE P$Delivery\_time ; время, затраченное на передачу сообщения

RELEASE BUS ; покидание шины

MSAVEVALUE Clients, 1, P$Sender\_number, 0 ; освобождение отправителя, чтобы он мог генерировать новые сообщения, пока получатель обрабатывает старое.

ADVANCE P$CP\_process\_time ; имитация обработки сообщения

Test E MX$Clients(1,P$Sender \_number), 0 ; ожидание освобождения уже получателя

MSAVEVALUE Clients, 1, P$Sender\_number, 1

QUEUE QBUS

SEIZE BUS

DEPART QBUS

ADVANCE P$Delivery\_time

RELEASE BUS

MSAVEVALUE Clients, 1, P$Receiver\_number, 0 ; освообждение и получателя и отправителя

MSAVEVALUE Clients, 1, P$Sender\_number, 0

TERMINATE 1

START 1000 ; моделирование тысячи сообщений

Все пояснения по коду даны в комментариях.

Сто компьютеров образуют локальную сеть топологии «звезда». Компьютеры пронумированы от 0 до 99 по порядку. Каждые две секунды у 3±2 пользователей формируются сообщения объема, указанного в таб., для отправки другим пользователям. На принимающей стороне сообщение обрабатывается заданное в таб. Количество времени и затем отправляется ответ. Время отправки\получения сообщения по сети равно 90 мс (20 мс. Уходит на передачу от клиента к коммутатору и 20 мс от коммутатора к клиенту, 50 мс. На передачу сообщения внутри коммутатора).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид | Время обработки ЦП получателя, c | Объем сообщения, Кб |
| 1 | 15 | 4 |
| 2 | 20 | 9 |
| 3 | 25 | 16 |

Смоделируйте две конфигурации локальной сети:

1. Занятие принимающего сообщение клиента происходит перед отправкой сообщения на коммутатор. Также при отправке ответа.
2. Занятие принимающего сообщение клиента происходит после отправки сообщения на коммутатор, коммутатор сам мониторит получателя сообщения пока он не освободится. Также при отправке ответа.

Какая из конфигураций лучше?

Параметры транзакта:

1. Номер клиента-отправителя
2. Номер клиента-получателя
3. Вид сообщения
4. Объем сообщения
5. Время передачи по каналу
6. Время передачи по коммутатору

Решение:

Первый вариант:

Messages FUNCTION RN1,C2

0,1/1,6 ; функция для случайной генерации 3±2 сообщений

Types FUNCTION RN2,D3

0.33,1/0.66,2/1,3 ; функция выбора типа сообщения

CP FUNCTION P$Type,D3

1,15/2,20/3,25 ; функция выбора времени обработки сообщения по типу сообщения

FUNC\_Value\_message FUNCTION P$Type,D3

1,4/2,9/3,16 ; функция выбора объема сообщения в Кб по типу сообщения

Rand FUNCTION RN3,C2

0,1/1,101

Clients MATRIX ,1,100

INITIAL X$MCounter,100

GENERATE 20 ; генерация транзактов каждые две секунды

SPLIT FN$Messages ; порождение от одного транзакта случайное количество транзактов в пределах [1,5]

ASSIGN Type,FN$Types ; в первый параметр транзакта (Р1) записывается тип сообщения

ASSIGN CP\_time,FN$CP ; время обработки сообщения получателем

ASSIGN Val,FN$FUNC\_Value\_message; объем сообщения в кб.

TEST L X$MCounter,2,Contin

TERMINATE

Contin ASSIGN counter,0

Set\_sender\_number ASSIGN counter+,1

RMULT ,,P$counter

ASSIGN Sender,(FN$Rand\1)

Test E MX$Clients(1,P$Sender),0,Set\_sender\_number

MSAVEVALUE Clients,1,P$Sender,1

SAVEVALUE MCounter-,1

ASSIGN counter,0

Set\_receiver\_number ASSIGN counter+,1

RMULT ,,P$counter

ASSIGN Receiver,(FN$Rand\1)

Test E MX$Clients(1,P$Receiver),0,Set\_receiver\_number

MSAVEVALUE Clients,1,P$Receiver,1

SAVEVALUE MCounter-,1

ASSIGN Delivery\_time,(P$Val#8)

ASSIGN Switching\_time,5

ADVANCE P$Delivery\_time ; время, затраченное на передачу сообщения от клиента к коммутатору

MSAVEVALUE Clients,1,P$Sender,0 ; освобождение отправителя, чтобы он мог генерировать новые сообщения, пока получатель обрабатывает старое.

SAVEVALUE MCounter+,1

QUEUE QSWITCH ; блок сбора информации об очереди перед коммутатором

SEIZE SWITCH ; занятие коммутатора

DEPART QSWITCH ; покидание очереди перед коммутатором

ADVANCE P$Switching\_time ; время, затраченное на передачу сообщения внутри коммутатора

RELEASE SWITCH ; покидание коммутатора

ADVANCE P$Delivery\_time ; время, затраченное на передачу сообщения от коммутатора к клиенту

ADVANCE P$CP\_time ; обработка полученного сообщения

Test E MX$Clients(1,P$Sender),0 ; ожидание освобождения уже получателя

MSAVEVALUE Clients,1,P$Sender,1 ; занятие получателя

SAVEVALUE MCounter-,1

ADVANCE P$Delivery\_time ; время, затраченное на передачу сообщения от клиента к коммутатору

QUEUE QSWITCH ; блок сбора информации об очереди перед коммутатором

SEIZE SWITCH

DEPART QSWITCH

ADVANCE P$Switching\_time

RELEASE SWITCH

MSAVEVALUE Clients,1,P$Receiver,0

SAVEVALUE MCounter+,1

ADVANCE P$Delivery\_time ; время, затраченное на передачу сообщения от коммутатора к клиенту

MSAVEVALUE Clients,1,P$Sender,0

SAVEVALUE MCounter+,1

TERMINATE 1

START 1000

Второй вариант:

Clients MATRIX ,1,100 ; Строка для 100 компьютеров, 0 ­‑ устройство свободно, 1 ‑ занято. При создании все ячейки равны нулю

Messages FUNCTION RN1,C2 0,1/1,6 ; функция для случайной генерации 3±2 сообщений

Types FUNCTION RN1,D3 0.33,1/0.66,2/1,3 ; функция выбора типа сообщения

CP\_process\_time FUNCTION P1,D3 1,15/2,20/3,25 ; функция выбора времени обработки сообщения по типу сообщения

Value\_message FUNCTION P1,D3 1,4/2,9/3,16 ; функция выбора объема сообщения в Кб по типу сообщения

SWITCH STORAGE 1 ; коммутатор

GENERATE 2 ; генерация транзактов каждые две секунды

SPLIT FN$Messages ; порождение от одного транзакта случайное количество транзактов в пределах [1,5]

ASSIGN Type, FN$Types ; в первый параметр транзакта (Р1) записывается тип сообщения

ASSIGN CP\_time, FN$CP\_time ; время обработки сообщения получателем

ASSIGN Value\_message, FN$Value\_message ; объем сообщения в кб.

Set\_sender\_number ASSIGN Sender\_number RN2#100 ; определения клиента для отправления

Test E MX$Clients(1,P$Sender\_number), 0, Set\_sender\_number ; если клиент занят, то снова ищется клиент

MSAVEVALUE Clients, 1, P$Sender\_number, 1 ; Изменение ячейки массива на единицу (занято)

Set\_receiver\_number ASSIGN Receiver\_number RN3#100 ; определение клиента для получения

Test E MX$Clients(1,P$Receiver\_number), 0, Set\_receiver\_number ; если клиент занят, то снова ищется клиент

ASSIGN Delivery\_time, 0.005 ; время переноса сообщения от клиента к коммутатору и от коммутатора к клиенту

ASSIGN Switching\_time, 0.05 ; время перехода сообщения в коммутаторе

ADVANCE P$Delivery\_time ; время, затраченное на передачу сообщения от клиента к коммутатору

MSAVEVALUE Clients, 1, P$Sender\_number, 0 ; освобождение отправителя, чтобы он мог генерировать новые сообщения, пока получатель обрабатывает старое.

Test E MX$Clients(1,P$ Receiver\_number), 0 ; ожидание освобождения получателя

MSAVEVALUE Clients, 1, P$Receiver\_number, 1 ; Изменение ячейки массива на единицу (занято)

QUEUE QSWITCH ; блок сбора информации об очереди перед коммутатором

SEIZE SWITCH ; занятие коммутатора

DEPART QSWITCH ; покидание очереди перед коммутатором

ADVANCE P$Switching\_time ; время, затраченное на передачу сообщения внутри коммутатора

RELEASE SWITCH ; покидание коммутатора

ADVANCE P$Delivery\_time ; время, затраченное на передачу сообщения от коммутатора к клиенту

ADVANCE P$CP\_process\_time ; обработка полученного сообщения

ADVANCE P$Delivery\_time ; время, затраченное на передачу сообщения от клиента к коммутатору

Test E MX$Clients(1,P$Sender \_number), 0 ; ожидание освобождения уже получателя

MSAVEVALUE Clients, 1, P$Sender\_number, 1 ; занятие получателя

QUEUE QSWITCH ; блок сбора информации об очереди перед коммутатором

SEIZE SWITCH

DEPART QSWITCH

ADVANCE P$ Switching\_time

RELEASE SWITCH

MSAVEVALUE Clients, 1, P$Receiver\_number, 0

ADVANCE P$Delivery\_time ; время, затраченное на передачу сообщения от коммутатора к клиенту

MSAVEVALUE Clients, 1, P$Sender\_number, 0

TERMINATE 1

START 1000