DR. BOB DAVIDOV

TCP/IP обмен данными

Цель работы: освоение правил обмена данными по протоколу TCP/IP.

Задача работы: построение канала передачи данных по протоколу TCP/IP в среде МатЛАБ.

Приборы и принадлежности: Два персональных компьютера с МатЛАБ, Ethernet кабель.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ФУНКЦИИ ПРОТОКОЛА TCP

Протокол TCP (Transmission Control Protocol, Протокол контроля передачи) обеспечивает сквозную доставку данных между прикладными процессами, запущенными на узлах, взаимодействующих по сети. Стандартное описание TCP содержится в RFC-793.

TCP - надежный байт-ориентированный (byte-stream) протокол с установлением соединения. TCP находится на транспортном уровне стека TCP/IP, между протоколом IP и собственно приложением. Протокол IP занимается пересылкой дейтаграмм по сети, никак не гарантируя доставку, целостность, порядок прибытия информации и готовность получателя к приему данных; все эти задачи возложены на протокол TCP.

В TCP режиме клиент должен запросить у сервера разрешение на подключение. Сервер принимает (или отклоняет) запрос. Но если соединение установлено то и клиент и сервер могут передавать и принимать данные.

Данные передаются через установленный порт. Хост может обозначаться или именем хоста, например, 'www.example.com', или 'localhost' или IP адресом, например, '192.0.34.166'.

Полезные команды МатЛАБ.

Команда	Назначение
tcpipinfo = instrhwinfo('tcpip')	Имя и адрес компьютера
echotcpip('on',8000)	Создание TCP объекта и установка номера порта сервера

t = tcpip('localhost',8000);
t = tcpip('127.0.0.1', 4000);
n = tcpip('www.mathworks.com', 80);
	Примеры создания TCP/IP объекта.
	Активация соединения с портом
	Порт 80 – стандартный порт для Web

	серверов
m = tcpip('www.google.ru’); get(m,{'Name','RemoteHost','RemotePort','Type'})	Получить номер порта Web сервера
set(t, 'InputBufferSize', 30000);	Задание размера буфера. Начальный размер буфера – 512 байт
fopen(t)	Соединение TCP объекта с сервером
get(t, 'Status') get(t, 'OutputBufferSize') get(t, 'ValuesSent') get(t, 'ValuesReceived')	Считывание статуса соединения Размер выходного буфера Количество данных записанных в сервер Количество полученных данных

fprintf(t, GUI_param_str.a);
fprintf(t,'%d', a)
fwrite(t,65:74)
fprintf(t, 'GET /');
	Передача данных серверу
	
	Запрос данных Web сервера

fscanf(t, '%d'); data = fscanf(t, '%f') data = fscanf(t) A = fread(t, 10); while (get(t, 'BytesAvailable') > 0) A = fscanf(t) end isnumeric(data)	Считывание данных сервера
echotcpip('off')	Останов сервера
fclose(t)	отсоединение TCP объекта от сервера
delete(t) clear t	Удаление объекта из workspace памяти

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Задание 1. Обмен данными в среде матлаб через “echo tcp/ip” сервер.

Для обмена данными с “echo tcp/ip” сервером необходимо выполнить следующие действия.

1. Подготовьте данные для пересылки, например, следующую структурную переменную.

```
GUI_param.a = 2;
GUI_param.b = 100;
GUI_param.c = 2.3;
GUI_param.d = 'privet';
GUI_param.e = 14e5;
```

2. Переведите данные в строковый формат

```
%Conversion::numeric array to string
GUI_param_str.a = num2str(GUI_param.a);
GUI_param_str.b = num2str(GUI_param.b);
```

```
GUI_param_str.c = num2str(GUI_param.c);
GUI_param_str.d = num2str(GUI_param.d);
GUI_param_str.e = num2str(GUI_param.e);
```

3. Создайте TCP объект и установите номер порта сервера

```
echotcpip('on',8000) %Start the echo server and create a TCPIP
object.
```

4. Активируйте соединение с портом

```
t = tcpip('localhost',8000); %active connection to 8000 port
```

5. Соедините TCP объект с сервером

```
fopen(t) %Connect the TCPIP object to the host.
```

6. Передайте данные серверу.

```
%Write to the host.
fprintf(t, GUI_param_str.a);
fprintf(t, GUI_param_str.b);
fprintf(t, GUI_param_str.c);
fprintf(t, GUI_param_str.d);
fprintf(t, GUI_param_str.e);

fwrite(t,65:74)
```

Примечание: команда fprintf(t,'format', cmd) передает данные в форматах: d, i, o, u, x, X, f, e, E, g, G, c, and s

7. Считайте данные с сервера

```
%Read from the host.
SIM_param.a = fscanf(t, '%d');
SIM_param.b = fscanf(t, '%d');
SIM_param.c = fscanf(t, '%f');
SIM_param.d = fscanf(t, '%s');
SIM_param.e = fscanf(t, '%e');

A = fread(t, 10);
```

Примечание: команда fscanf(t,'format') принимает данные в форматах: d, i, o, u, x, X, f, e, E, g, G, c, and s

8. Остановите сервер и отсоедините TCP объект от сервера

```
%Stop the echo server and disconnect the TCPIP object from the
host.
echotcpip('off')
fclose(t)
```

Примечание: Чтобы получить дополнительную информацию о работе с сервером, введите команду “instrhelp echotcpip”

Примеры данных workshop, используемые в первом задании, показаны на следующих рисунках.

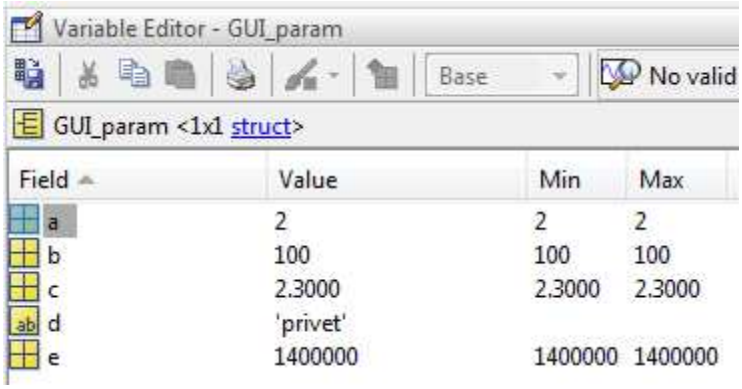

Рисунок 1. Данные подготовленные для передачи

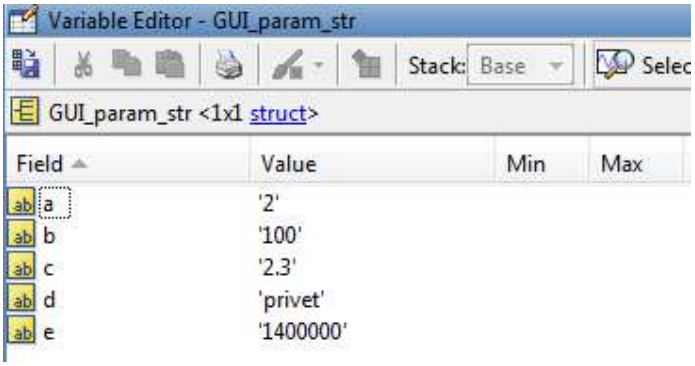

Рисунок 2. Данные переведенные в строковый формат

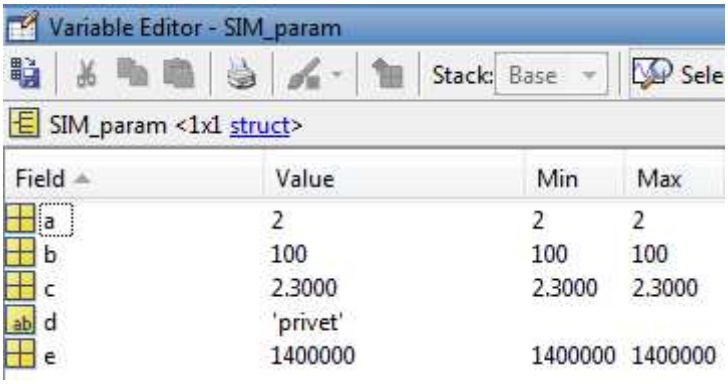

Рисунок 3. Данные полученные с сервера

Задание 2. Соединение с удаленным Хостом (Remote Host)

1. Создайте TCPIP объект (порт - 80), например,

   t = tcpip('www.mathworks.com', 80); или t = tcpip('www.google.ru', 80);

2. Увеличьте размер буфера с 512 до 30000 байт.

```
set(t, 'InputBufferSize', 30000);
```

3. Подключите объект

```
fopen(t);
```

4. Запросите основную Web страницу.

```
fprintf(t, 'GET /');
```

5. Определите сколько получено байт

```
get(t, 'BytesAvailable')
```

6. Считайте полученные данные

```
while (get(t, 'BytesAvailable') > 0)
    A = fscanf(t)
end
```

7. Отсоедините и удалите объект

```
fclose(t);
delete(t);
clear t
```

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Как установить связь с Web сервером в среде МатЛАБ?
2. Как связать две среды МатЛАБ через TCP/IP соединение? Покажите на примере.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Help МатЛАБ.
2. Dr. Bob Davidov. Компьютерные технологии управления в технических системах http://portalnp.ru/author/bobdavidov.