

Тема 4. Средства LabVIEW для создания распределенных ИИС

Содержание:

1. **Коммуникационные возможности LabVIEW**
2. WEB сервер LabVIEW
3. Технология DataSocket
4. Использование протокола TCP
5. Использование протокола UDP



Содержание:

1. **Коммуникационные возможности LabVIEW**
2. WEB сервер LabVIEW
3. Технология DataSocket
4. Использование протокола TCP
5. Использование протокола UDP

Коммуникационные возможности LabVIEW

LabVIEW обладает рядом средств для организации связи между компьютерами через интернет. К ним относятся:

- встроенный Web-сервер, позволяющий создавать изображения лицевой панели ВП на странице браузера, например, Internet Explorer;
- протокол DataSocket для обмена данными через локальную компьютерную сеть или интернет;
- функции TCP/IP и UDP.

Настройка Web-сервера осуществляется из главного меню среды LabVIEW (**Tools»Web Publishing Tool...**), а остальные средства реализуются с использованием функций, расположенных в подпалитрах:

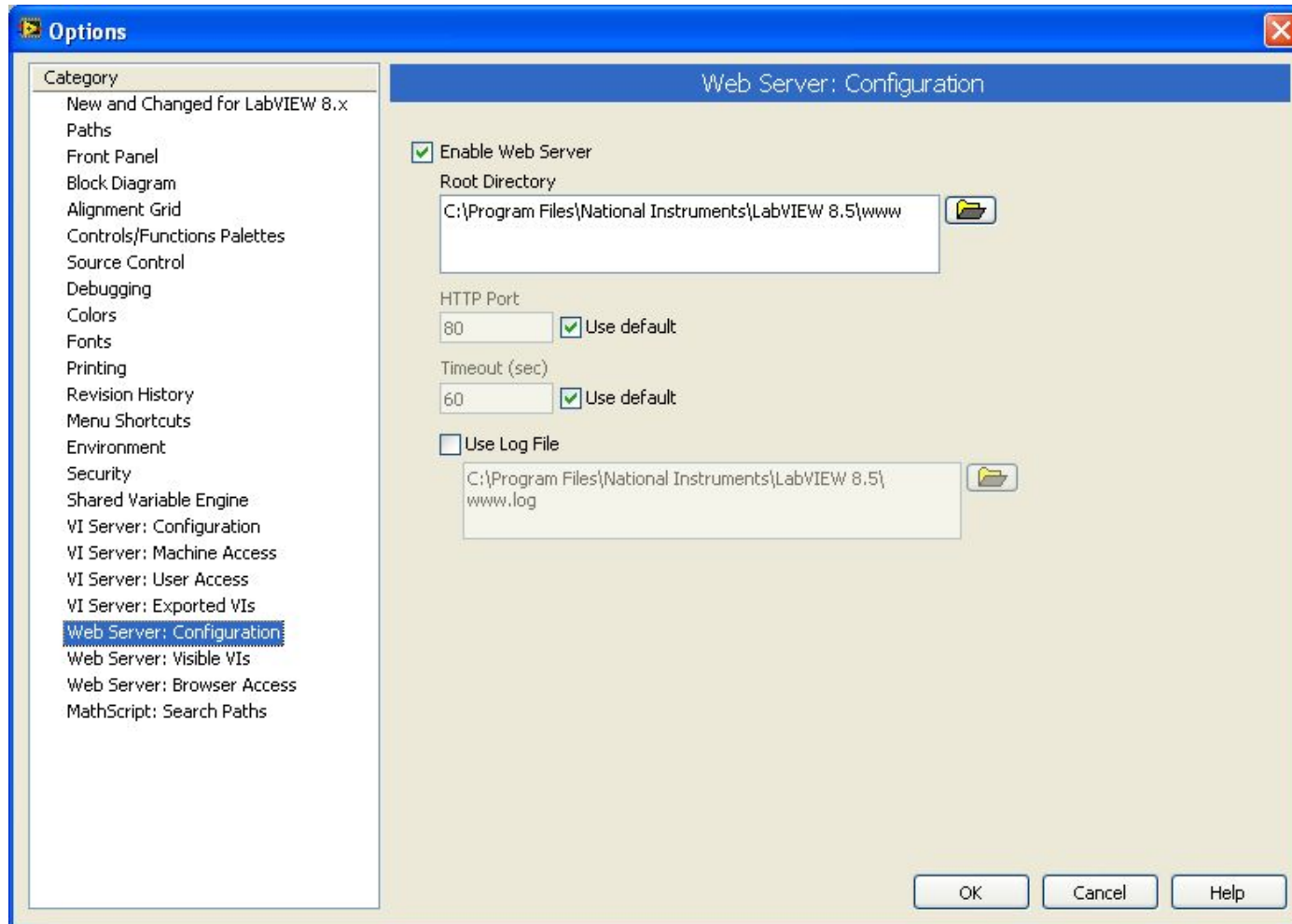
- **Communication » DataSocket;**
- **Communication » TCP;**
- **Communication » UDP.**

Содержание:

1. Коммуникационные возможности LabVIEW
2. **WEB сервер LabVIEW**
3. Технология DataSocket
4. Использование протокола TCP
5. Использование протокола UDP

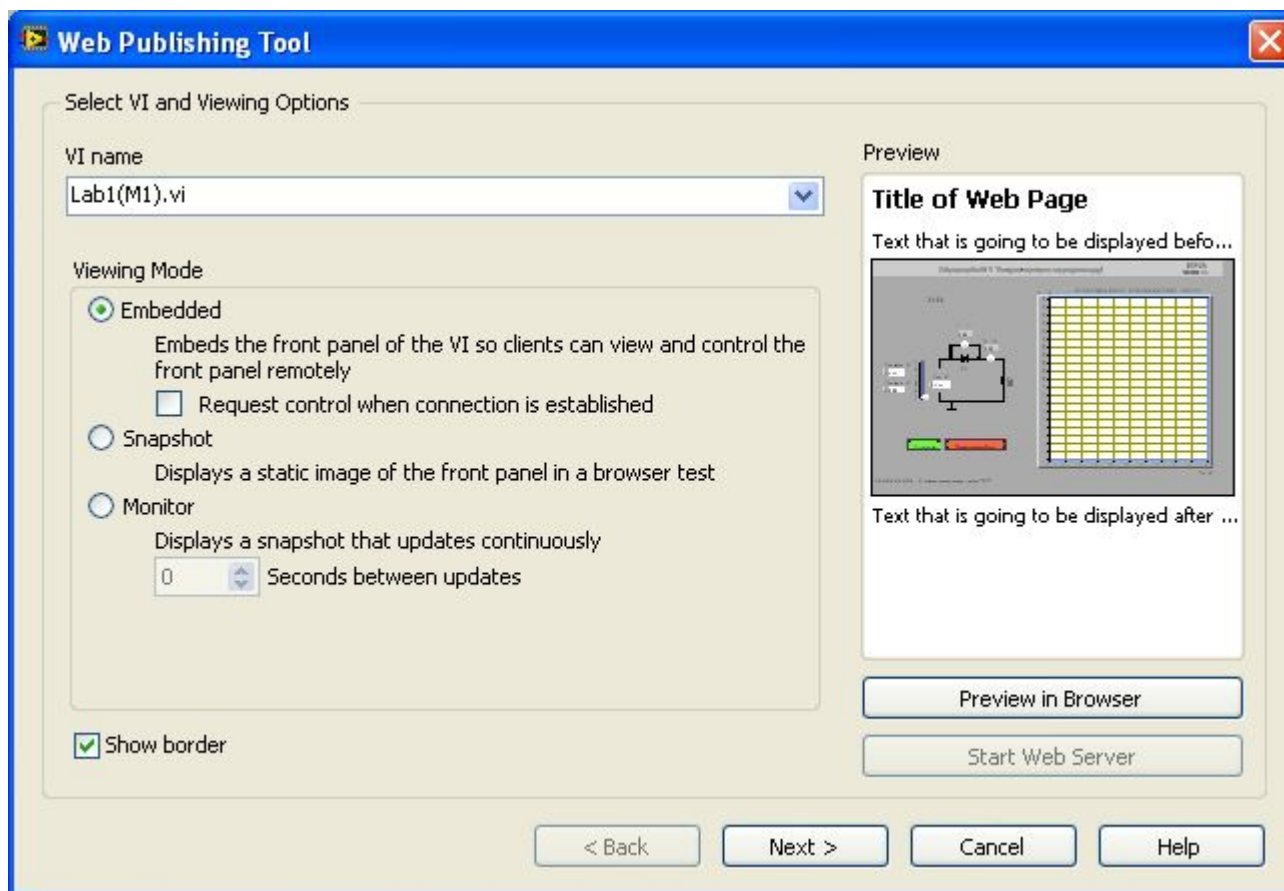
Запуск WEB сервера

Настройка конфигурации Web-сервера LabVIEW производится через опции главного меню **Tools >> Options>> WEB Server Configuration**.



Выбор ВП и настройка опций отображения

Настройка доступа клиентских Web-браузеров к серверу выполняется с помощью инструмента **Tools =>Web Publishing Tool**

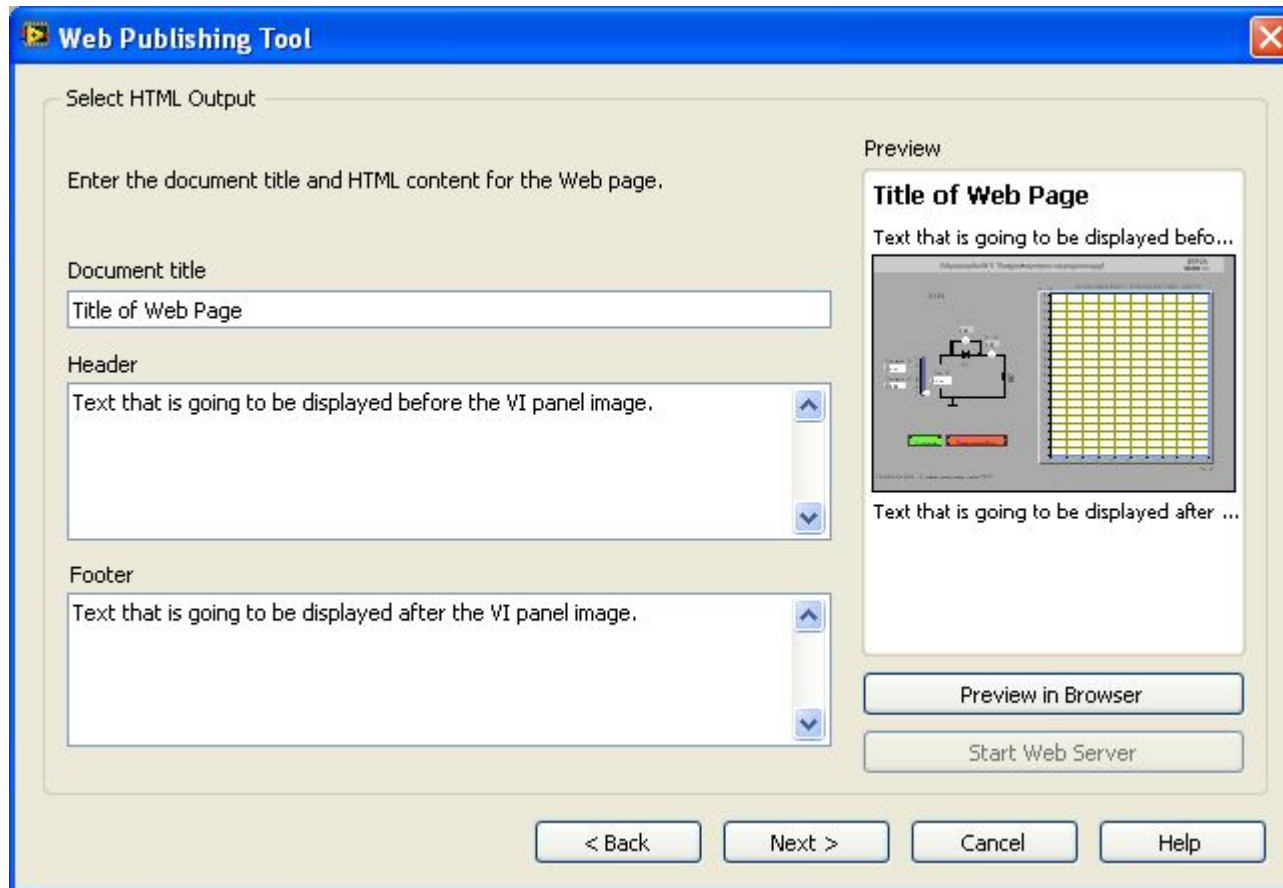


Мода **Embedded** обеспечивает полный доступ к ВП, встроенному в HTML документ, через удаленную панель

Оформление внешнего вида HTML - страницы

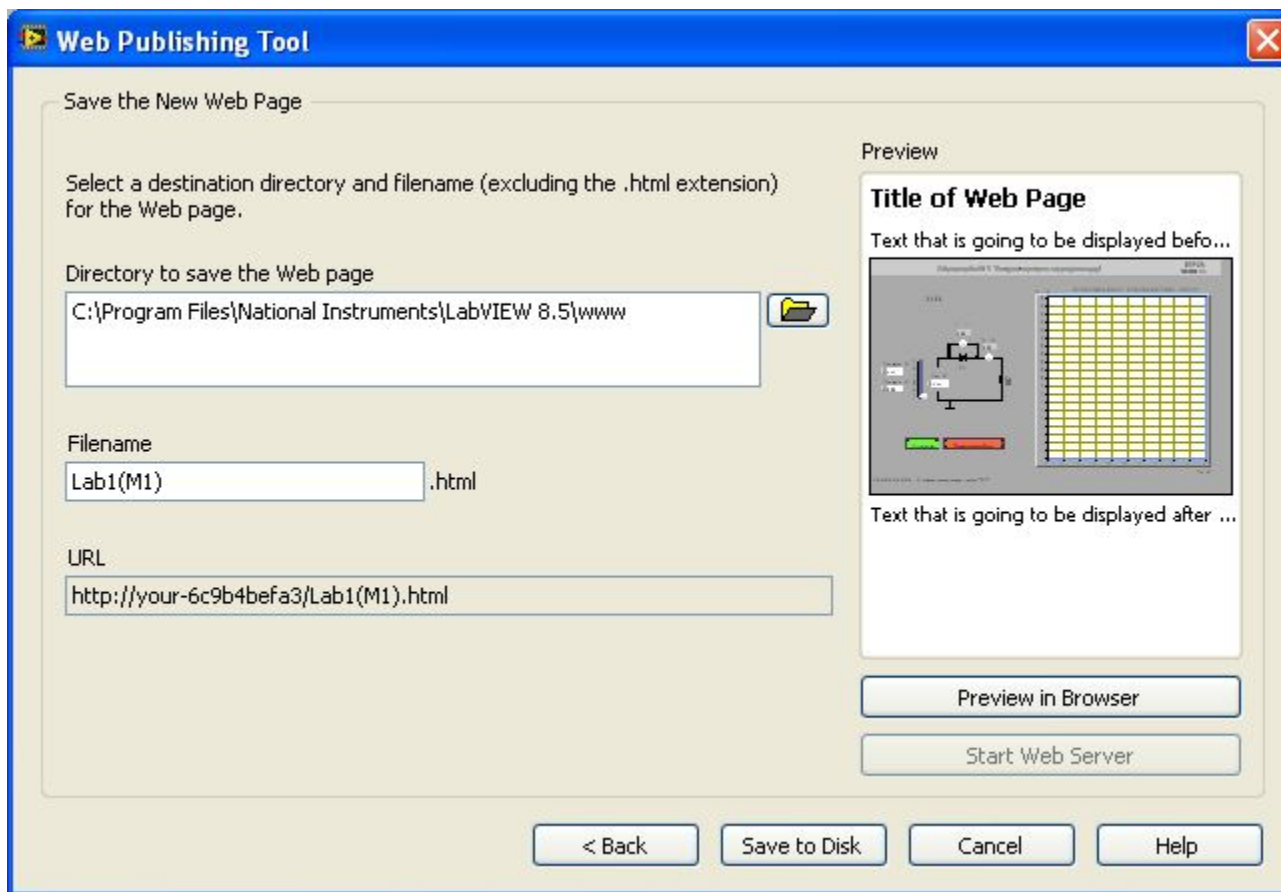
На данном этапе:

- встраивается изображение лицевой панели в HTML - страницу,
- задается заголовок HTML-страницы, а также верхний и нижний колонтитулы,
- полученный документ предварительно просматривается в браузере.



Сохранение публикуемого документа на диске

После нажатия на кнопку «Save to Disk» HTML – страница сохраняется на жесткий диск сервера и готова для работы.



В браузере клиента в строке адреса нужно ввести строку из окна URL. В данном примере: **http://your-6c9bbefa3/Lab1(M1).html**

Вид WEB-страницы на компьютере клиента

The screenshot shows a Windows Internet Explorer browser window displaying a web page. The page title is "Title of Web Page". The address bar shows the URL: `http://your-6c9b4befa3/3-%C4%E5%F8%E8%F4%F0%E0%F2%EE%F0(demo).html`. The page content includes the title "Title of Web Page" and a subtitle "Text that is going to be displayed before the VI panel image."

The main content is a LabVIEW front panel window titled "Lab1 (M1).vi Front Panel". The panel has a menu bar (File, Edit, View, Project, Operate, Tools, Window, Help) and a toolbar. The main area contains the following elements:

- Header:** "Лабораторная работа № 1: 'Исследование характеристик полупроводникового диода'" (Laboratory work No. 1: 'Investigation of semiconductor diode characteristics') and "МИРЭА Кафедра ИС" (MIREA Department of IC).
- Diagram:** "СХЕМА ИЗМЕРЕНИЯ" (Measurement Schematic) showing a circuit with a diode (VD), a voltmeter (V), an ammeter (A), and a resistor (R_n = 300 Ом). Input voltage controls are labeled "Увх. max, В" (0,00) and "Увх. min, В" (0,00). Output readings are "Уд, В" (0,00) and "Ид, mA" (0,00).
- Graph:** "ВОЛЬТАМПЕРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИОДА" (Volt-ampere characteristic of the diode). The y-axis is labeled "Ид, mA" (0 to 40) and the x-axis is labeled "Уд, В" (0.0 to 1.0).
- Buttons:** "Измерение" (Measurement) and "Завершение работы" (End work).
- Footnote:** "ПРИМЕЧАНИЕ: В работе используется модуль 'M1'" (Note: Module 'M1' is used in the work).

The browser's status bar at the bottom shows "Готово" (Ready) and "Интернет" (Internet).

Содержание:

1. Коммуникационные возможности LabVIEW
2. WEB сервер LabVIEW
3. **Технология DataSocket**
4. Использование протокола TCP
5. Использование протокола UDP

Технология DataSocket

DataSocket представляет собой технологию, которая позволяет посылать и получать данные через сеть между двумя компьютерами, на которых работают приложения, созданные в LabVIEW .

DataSocket имеет два основных элемента, работающих вместе:

1. Сервер DataSocket;
2. DataSocket API (программный интерфейс приложения).

Сервер DataSocket является отдельной программой, которая выполняется на компьютере и управляет подключением клиентов. Клиентские подключения могут записывать данные на сервер (источники DataSocket) или считывать данные с сервера (приемники DataSocket) от любого компьютера сети. Сервер DataSocket автоматически управляет базовыми сетевыми подключениями и передачей пакетов данных.

Программное обеспечение сервера DataSocket автоматически устанавливается вместе с LabVIEW для Windows. Поскольку сервер DataSocket снабжен интерфейсом ActiveX, он может существовать только на платформе Windows (пользователи MacOS и UNIX не могут задействовать сервер DataSocket, однако клиент DataSocket может работать на любых платформах).

Запуск сервера DataSocket

Для запуска сервера DataSocket нужно перейдите в меню **Пуск» Программы» National Instruments» DataSocket» DataSocket Server**. На экране появится информационное окно сервера .

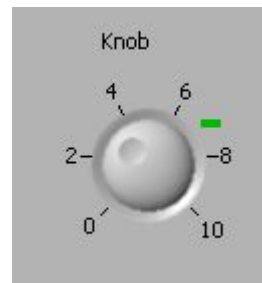
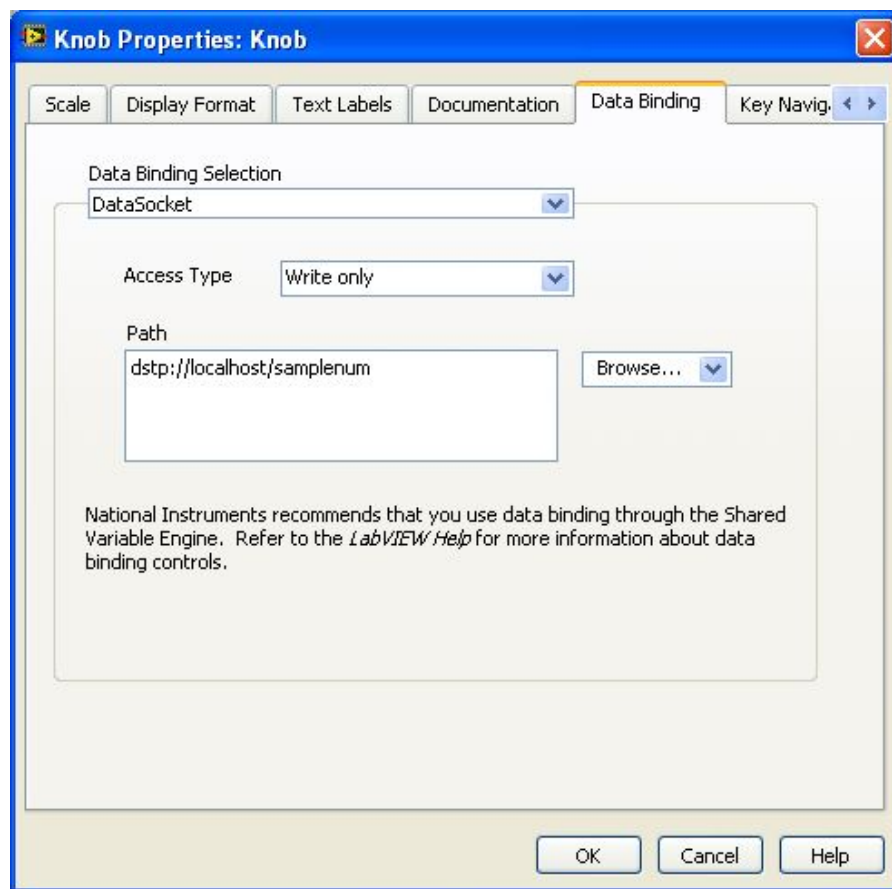


Подключение DataSocket с лицевой панели ВП

Для создания подключения нужно:

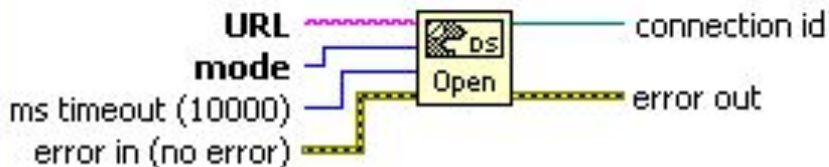
- 1- в окне **Properties** элемента лицевой панели перейти на закладку **Data Binding**;
- 2- в поле **Data Binding Selection** выбрать **DataSocket**;
- 3- в поле **Access Type** выбрать режим **Write only** для элемента управления или **Read only**, для элемента индикации;
- 4- указать в окне **Path** сетевой адрес компьютера, на котором выполняется DataSocket-сервер.
- 5- нажать кнопку **OK**.

Справа от элемента лицевой панели появляется маленький прямоугольный светодиод, который при запуске ВП окрашивается в зеленый цвет в случае успешного сетевого соединения компьютеров. Иначе светодиод имеет красную окраску, что говорит от необходимости проверить правильность введенного сетевого адреса (URL).

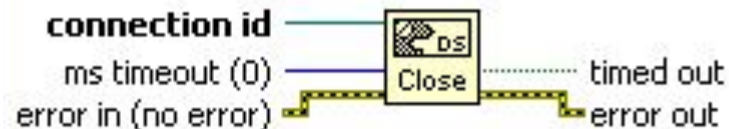


Встраивание функций в блок-диаграмму ВП

Для программного управления открытием и закрытием DataSocket-соединения предназначены функции **DataSocket Open** и **DataSocket Close**

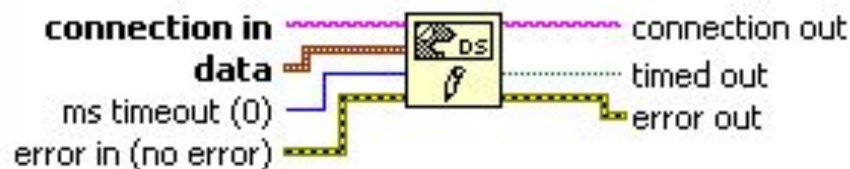


DataSocket Open

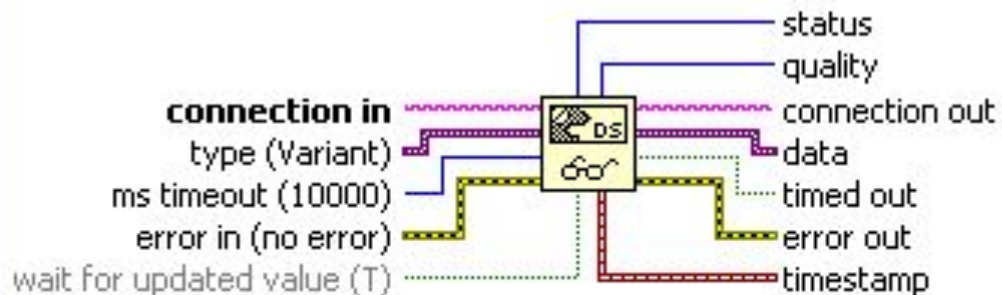


DataSocket Close

Запись и чтение данных выполняются, соответственно, функциями **DataSocket Write** и **DataSocket Read**



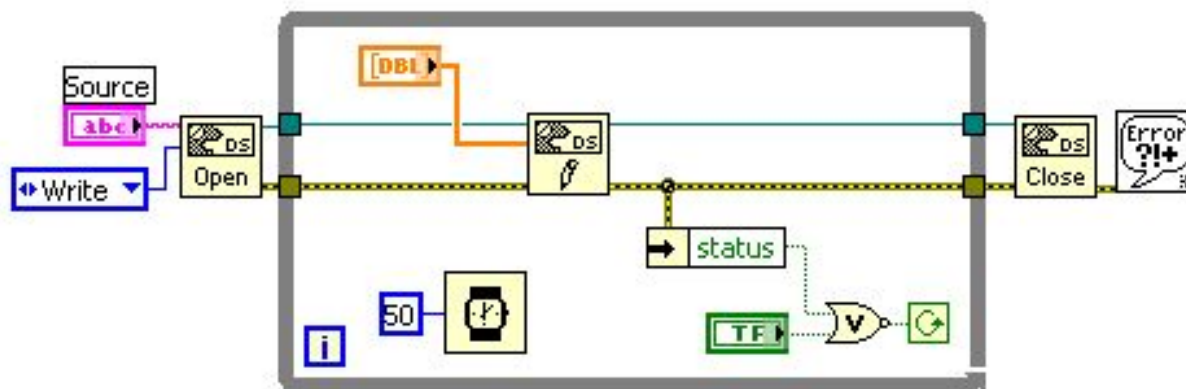
DataSocket Write



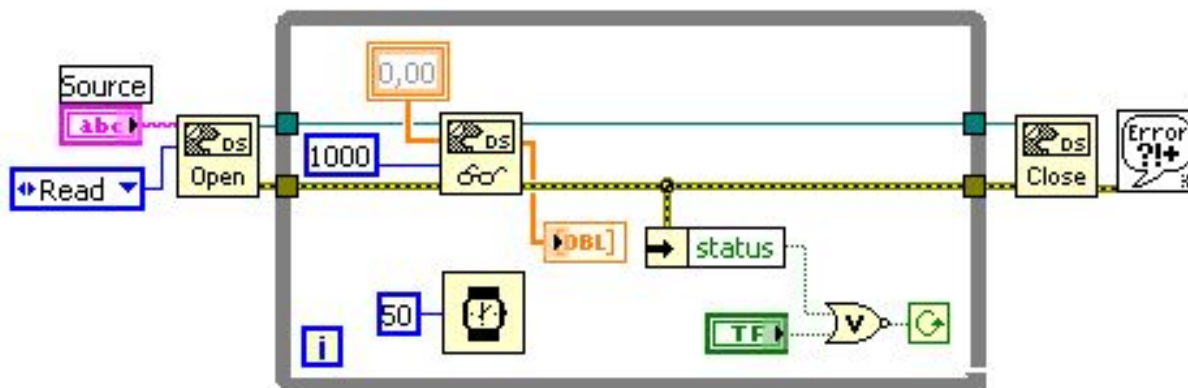
DataSocket Read

Пример программной реализации DataSocket

1. Фрагмент блок-диаграммы ВП, передающего данные через DataSocket:



2. Фрагмент блок-диаграммы ВП, принимающего данные через DataSocket:



Содержание:

1. Коммуникационные возможности LabVIEW
2. WEB сервер LabVIEW
3. Технология DataSocket
4. **Использование протокола TCP**
5. Использование протокола UDP

Протокол TCP

Протокол **TCP** (Transmission Control Protocol) обеспечивает управление передачей данных между компьютерами сети и гарантирует доставку данных от отправителя к получателю.

TCP представляет собой протокол с установлением соединения. При подключении к серверу следует задать его **IP – адрес** (32- битовое число представленное в виде строки из четырех чисел, разделенных точками) и порт (целое число в диапазоне от 0 до 65535) по этому адресу. Одновременно можно установить сразу несколько соединений.

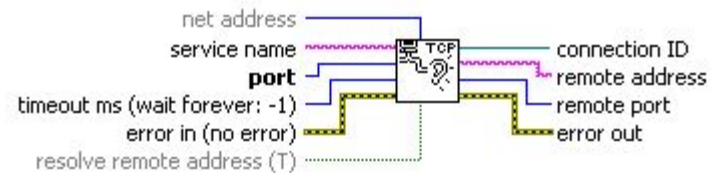
Протокол TCP широко используется для создания клиент-серверных приложений. В среде программирования LabVIEW для организации TCP соединения используются набор функций.

Функции TCP

Открытие соединения выполняется функцией **TCP Open Connection** на стороне клиента и **TCP Listen** на стороне сервера:

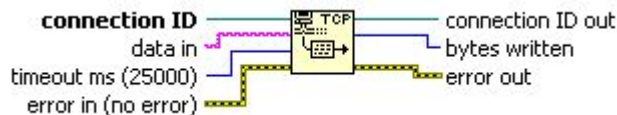


TCP Open

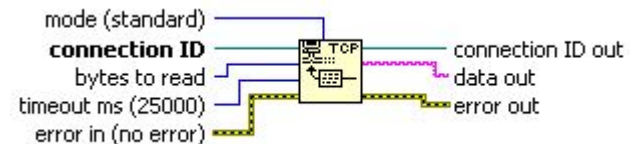


TCP Listen

Запись и чтение данных выполняют, соответственно, функции **TCP Write** и **TCP Read**:

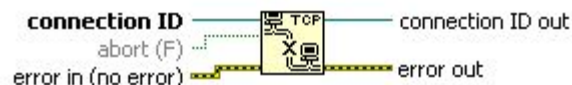


TCP Write



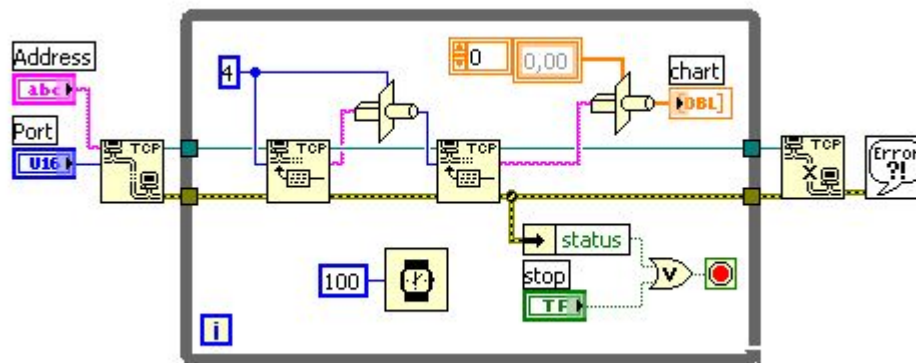
TCP Read

Для закрытия соединения используется функция **TCP Close Connection**:

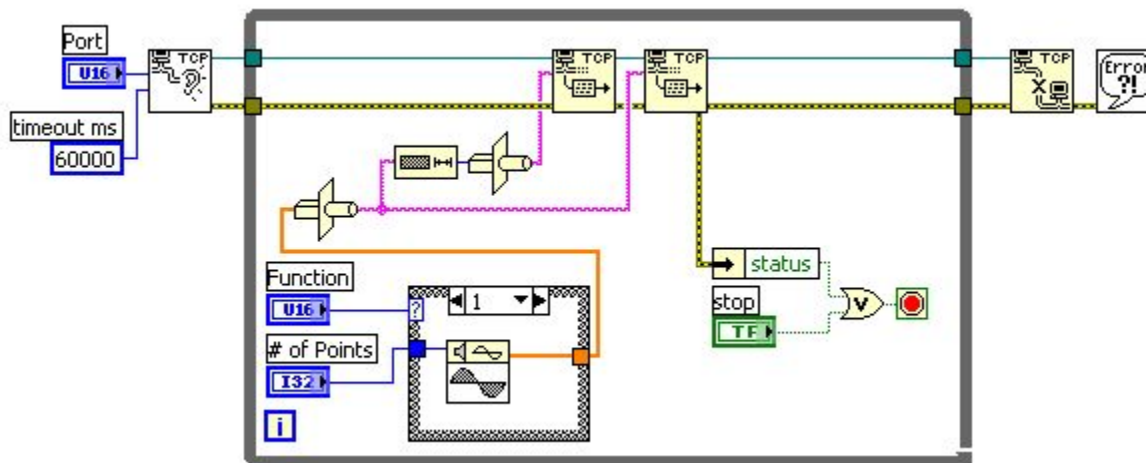


Пример реализации TCP-соединений

Блок-диаграмма ВП клиента:



Блок-диаграмма ВП сервера:



Содержание:

1. Коммуникационные возможности LabVIEW
2. WEB сервер LabVIEW
3. Технология DataSocket
4. Использование протокола TCP
5. **Использование протокола UDP**

Протокол UDP

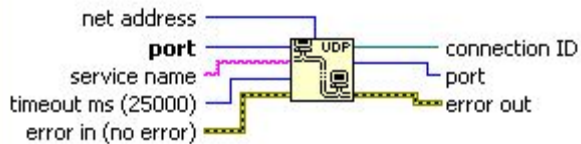
UDP (Universal Datagram Protocol - универсальный протокол передачи датаграмм) – это протокол пользовательских датаграмм, позволяющий осуществить соединение и передачу данных между двумя или более компьютерами сети.

Достоинством UDP соединения является простота организации передачи данных между компьютерами сети. При этом можно передавать данные с одного компьютера на несколько удаленных компьютеров, а также собирать на один компьютер данные, передаваемые в сеть одновременно несколькими удаленными компьютерами. Таким образом, данная технология также как и DataSocket подходит для организации многопользовательского режима работы информационных ресурсов, созданных в среде программирования LabVIEW.

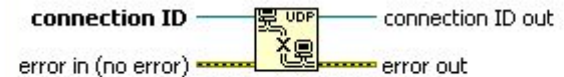
UDP подключение осуществляется с помощью функций, встраиваемых в блок-диаграмму ВП.

Функции UDP

Для открытия и закрытия UDP соединения используются функции **UDP Open** и **UDP Close**:

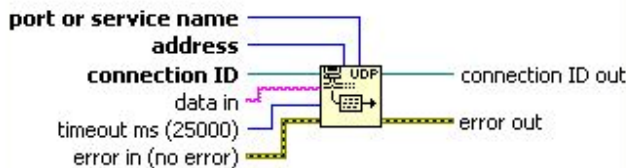


UDP Open

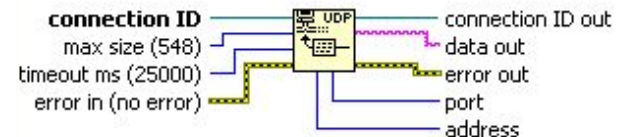


UDP Close

Запись и чтение данных выполняют, соответственно, функции **TCP Write** и **TCP Read**:



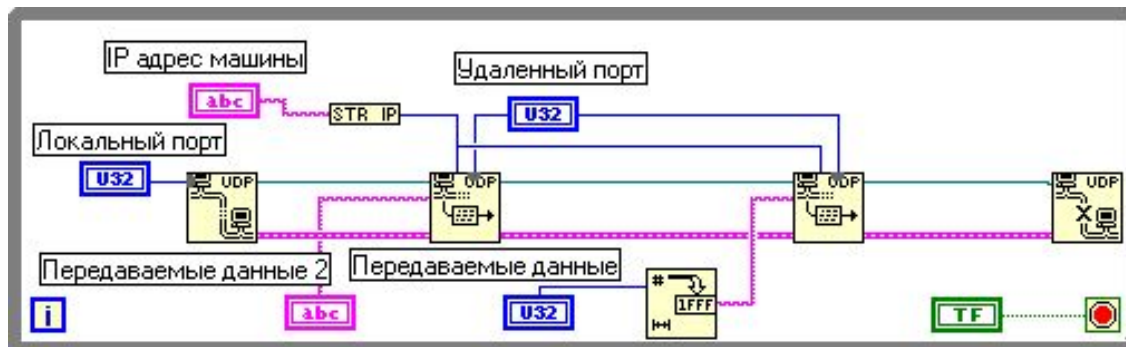
UDP Write



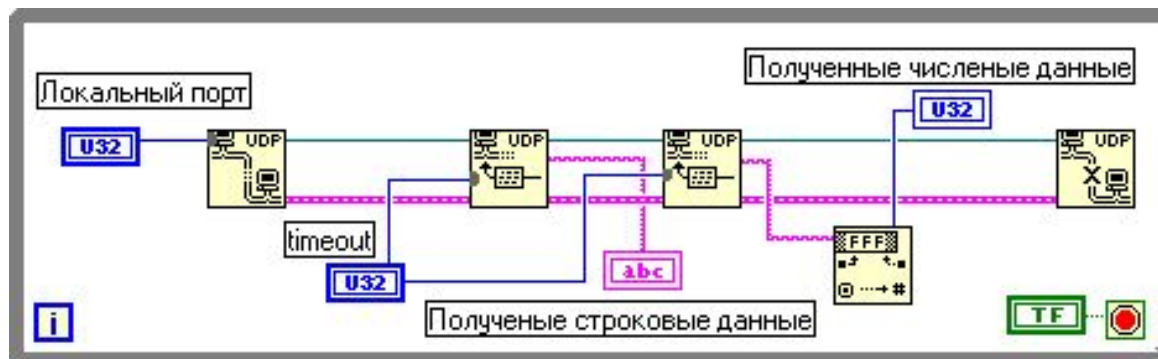
UDP Read

Пример реализации UDP-соединений

Блок-диаграмма ВП, передающего данные в сеть:



Блок-диаграмма ВП сервера, принимающего данные из сети :



Спасибо за внимание!