

LabVIEW 8.20: справочник по функциям

Справочник содержит описание более 800 функций среды проектирования виртуальных приборов LabVIEW 8.20. Описание функций включает, как правило, их изображения с надписями терминалов на английском и русском языке, а также описание назначения каждого входа и выхода функции. Применение функций поясняется модифицированными примерами, взятыми из набора примеров NI Example Finder LabVIEW.

Функции LabVIEW сгруппированы в семь разделов: функции программирования, математики, обработки сигналов, работы с осциллограммами, коммуникации, взаимодействия приложений, поддержки сбора данных и связи с приборами. В приложение вынесены материалы по синтаксису узла Формула и «горячим» клавишам. Справочник снабжен алфавитным указателем функций.

Издание предназначено для широкого круга студентов и специалистов.



Суранов Александр Яковлевич. Кандидат технических наук, доцент кафедры радиофизики и волнового зондирования Алтайского государственного университета, автор 12 изобретений и более 50 научных и учебно-методических работ. Область научных интересов – системы сбора, передачи и обработки данных, устройства фотометрирования на базе многоэлементных фотоприемников, технология виртуальных приборов. Ответственный редактор журнала «Control Engineering Россия». Специалист, сертифицированный по LabVIEW.

Internet-магазин: www.abook.ru

Книга – почтой:
Россия, 123242, Москва, а/я 20
e-mail: post@abook.ru

Оптовая продажа: «Альянс-книга»
Тел./факс: (495) 258-9195
e-mail: abook@abook.ru

ISBN 5-94074-347-1



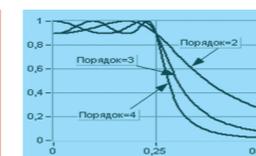
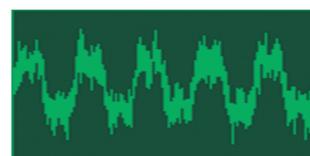
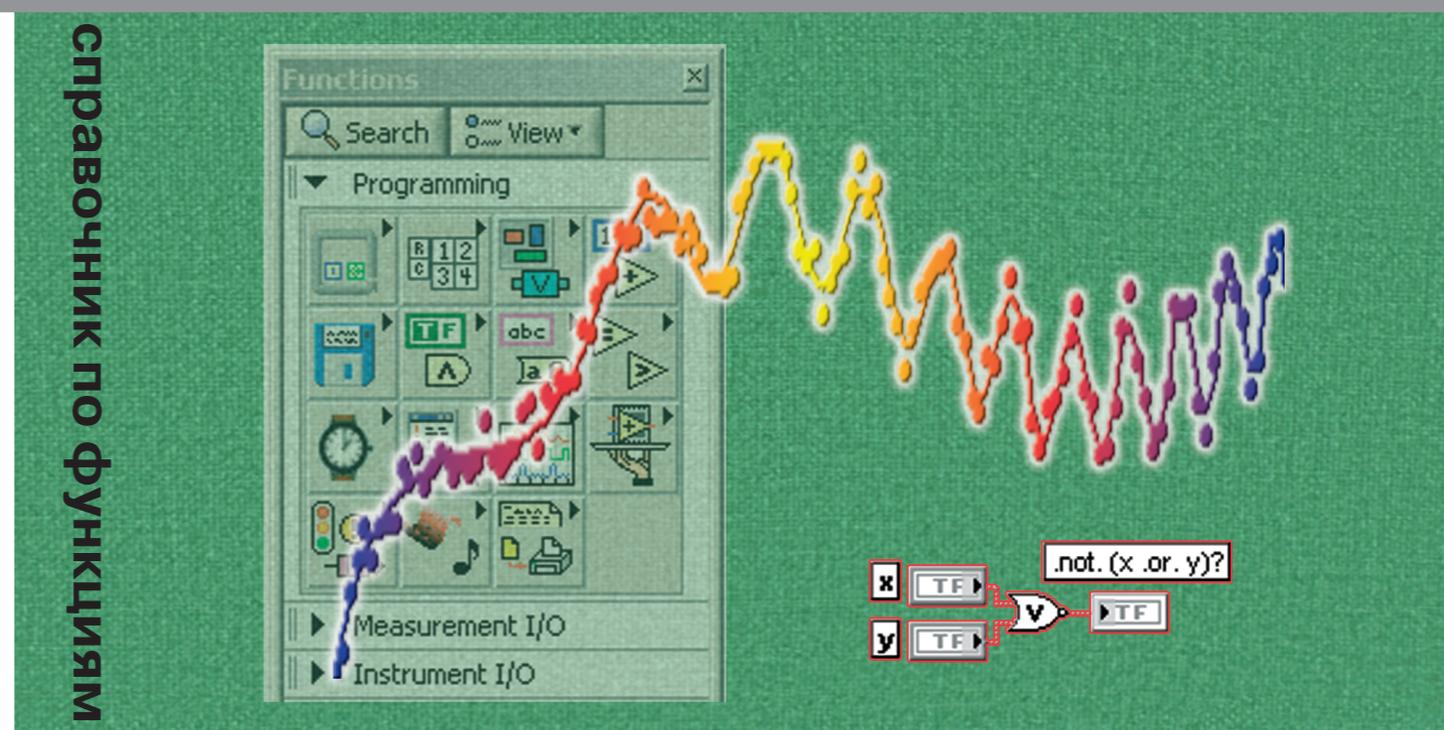
9 785940 743477



LabVIEW:
справочник по функциям

справочник по функциям

LabVIEW 8.20: справочник по функциям



Суранов А. Я.

Суранов А. Я.

LabVIEW 8.20

Справочник по функциям



Москва

УДК 621.38
ББК 32.973.26-108.2
Б 28

Суранов А. Я.

LabVIEW 8.20: Справочник по функциям. – М.: ДМК Пресс. – 536 с.

ISBN 5-94074-347-1

В книге приведено описание функциональных элементов среды проектирования виртуальных приборов LabVIEW 8.20. Описание выполнения функций сопровождается примерами их использования. Для большинства Экспресс-ВП приведены окна конфигурирования с переводом их содержимого. В справочнике большое внимание уделено функциям программирования, математики, обработки сигналов, коммуникации, управления приборами и обмена данными по стандартным интерфейсам. Рассмотрены также новые элементы LabVIEW 8.20 – проект, разделяемая переменная, элементы объектно-ориентированного программирования и язык MathScript. Справочник может быть полезен широкому кругу специалистов, решающих задачи измерения, обработки или моделирования сигналов.

УДК 621.38
ББК 32.973.26-108.2

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 5-94074-347-1

© Суранов А. Я.
© Оформление, ДМК Пресс



Введение	6
Благодарности	7

▼ 1

Организация среды LabVIEW и технология программирования	8
1.1. Панели, палитры и окна LabVIEW	8
1.2. Технология проектирования виртуальных приборов	26
1.3. Структуры, массивы и графические индикаторы среды LabVIEW	36

▼ 2

Функции программирования LabVIEW	57
2.1. Базовые функции LabVIEW	57
2.1.1. Числовые функции и функции манипуляции данными	57
2.1.2. Логические функции	74
2.1.3. Строковые функции	77
2.1.4. Функции сравнения	103
2.1.5. Функции работы с массивами	109
2.1.6. Функции работы с кластерами и данными с типом Вариант	121
2.1.7. Функции установления времени	127
2.1.8. Функции и ВП ввода/вывода файлов	133
2.2. Дополнительные функции LabVIEW	169
2.2.1. Функции диалога и интерфейса пользователя	169
Функции диалога	170
Функции обработки ошибок	173
Экспресс-ВП палитры	177

Функции подпалитры Событие	178
Функции меню	183
ВП из подпалитры Курсор	188
Функции из подпалитры Помощь	191
2.2.2. Функции управления приложением	192
2.2.3. Функции и ВП синхронизации	200
Операции уведомителя	200
Операции очереди	204
ВП Семафор	209
ВП Встреча	211
Функции случаев	213
2.2.4. Функции преобразования и отображения графических файлов	215
2.2.5. Функции записи и воспроизведения звуковых сигналов	222

▼ 3

Математические функции LabVIEW	231
3.1. Функции линейной алгебры	231
3.2. Функции аппроксимации данных	245
3.3. Функции статистической обработки данных	257
3.4. Функции численных методов	268
3.4.1. Функции интерполяции и экстраполяции	269
3.4.2. Функции интегрирования и дифференцирования	275
3.4.3. Функции решения дифференциальных уравнений	278
3.4.4. Функции оптимизации	285
3.5. Окно и узел MathScript	292

▼ 4

Функции генерации и обработки сигналов LabVIEW	302
4.1. Функции генерации сигналов и шумов	302
4.2. Функции операций с сигналами	312
4.3. Функции преобразований сигналов	325
4.4. Функции спектрального анализа	333
4.5. Функции фильтров	341
4.6. Функции обработки весовыми окнами	363

▼ 5

Функции генерации и измерения параметров осциллограмм	371
5.1. Базовые функции аналоговых и цифровых осциллограмм	371

5.2. Функции генерации осциллограмм	394
5.3. Функции измерения параметров осциллограмм	404

▼ 6

Функции обмена данными	423
6.1. Разделяемые переменные	423
6.2. Технология передачи данных и функции DataSocket	430
6.3. Функции протоколов передачи данных	436
6.3.1. Функции протоколов TCP/IP	436
6.3.2. Функции протоколов UDP	442
6.3.3. Функции протокола Bluetooth	445
6.3.4. Функции электронной почты	450

▼ 7

Функции поддержки взаимодействия приложений	454
7.1. Технология и функции ActiveX	454
7.2. Технология и функции .NET	460
7.3. Разработка библиотек динамической компоновки	464
7.4. ВП доступа к реестру Windows	470
7.5. ВП управления устройствами ввода и портами ввода/вывода ...	476

▼ 8

Функции поддержки ввода/вывода данных и стандартных интерфейсов	479
8.1. Функции сбора данных DAQmx	481
8.2. Функции интерфейса канала общего пользования (GPIB)	499
8.3. Функции последовательной коммуникации	508

▼ Приложение 1

Синтаксис узла Формула	515
-------------------------------------	-----

▼ Приложение 2

Перечень «горячих» клавиш (Keyboard Shortcuts)	519
---	-----

▼ Приложение 3

Алфавитный указатель функций	522
---	-----

Введение

Появление в течение последних полутора лет новых версий LabVIEW 8.0 и 8.20 стало еще одним свидетельством быстрого развития этой среды графического программирования. Компания National Instruments выдвигает в качестве ключевых особенностей данных версий концепцию распределенного интеллекта, или распределенной логики, которая включает следующие аспекты:

- формирование на базе LabVIEW единой графической платформы для программирования таких устройств, как настольные компьютеры, системы реального времени, ПЛИС, КПК, встроенные микропроцессоры и сигнальные процессоры, представляющие все узлы распределенной системы – как ведущий, так и целевые. Программирование перечисленных устройств обеспечивается с помощью соответствующих обновленных модулей;
- включение в состав LabVIEW нового **Проекта (Project)** как единого инструмента для обзора системы и обеспечения доступа ко всем ее узлам. Проект позволяет с помощью одного окна просматривать, редактировать, запускать и отлаживать код, работающий на любом целевом блоке;
- использование **Разделяемой переменной (Shared Variable)** – нового упрощенного программного интерфейса для совместного использования данных. С помощью разделяемой переменной можно передавать данные между системами, в том числе и системами реального времени, без потери скорости. Для осуществления передачи необходимо лишь сконфигурировать эту переменную с помощью несложных диалоговых окон;
- способность синхронизации внутри и между распределенными устройствами и системами. Измерение времени и синхронизация остаются ключевыми проблемами при построении эффективных измерительных и управляющих систем.

Помимо этого, в новых версиях LabVIEW произошли определенные изменения как в структуре, так и в содержании палитр элементов лицевой панели и в особенности палитр функций блок-диаграммы. Появились элементы, поддерживающие объектно-ориентированное программирование, а также текстовый язык математических расчетов MathScript.

Перечисленные и ряд других нововведений определили необходимость соответствующей модернизации справочника по функциям среды LabVIEW [1].

Модернизация коснулась прежде всего структуры и содержания глав с описанием функций, которые приведены в соответствие с новой организацией палитр блок-диаграммы, а именно в соответствие с категориями функций. Так, в частности, глава 2 содержит теперь функции из категории **программирования** (Programming), глава 3 – **математические функции** (Mathematics), а глава 4 – функции из категории **обработка сигналов** (Signal Processing). При этом в связи с большим объемом функций программирования глава 2 разделена на две подглавы, содержащие базовые и дополнительные функции. Помимо этого, многочисленные функции работы с осциллограммами, доступные как в палитре программирования, так и в палитре обработки сигналов, рассмотрены в отдельной главе 5.

Последующие три главы (с 6 по 8) посвящены функциям, входящим в состав категорий **обмена данными** (Data Communication), **поддержки взаимодействия приложений** (Connectivity), **контроля ввода/вывода** (Measurement I/O) и **связи с приборами** (Instrument I/O) и отражают содержимое соответствующих палитр.

В справочник добавлен указатель функций, в котором функции сгруппированы по категориям, а в каждой категории оригинальные названия функций упорядочены по алфавиту. Отсутствие номера страницы после названия функции означает, что эта функция в справочнике не рассмотрена.

В приложение вынесена информация о синтаксисе узла Формула и о «горячих» клавишах.

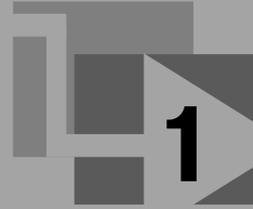
Разделы, посвященные определенной группе функций, начинаются с кратких пояснений, после чего приводится описание функций, оформленное в виде набора таблиц. Порядок следования функций обычно соответствует порядку их просмотра в палитре – слева направо и сверху вниз. В конце раздела могут быть приведены примеры применения описанных функций. В качестве примеров в большинстве случаев использовались модернизированные в той или иной степени ВП из набора примеров NI Example Finder LabVIEW.

В каждой таблице, посвященной определенной функции, приводятся, как правило, два изображения функции с подключенными элементами управления и индикаторами. При этом первое (левое) изображение имеет ярлыки (labels) элементов управления и индикаторов на английском языке, а второе – на русском. В нижней части таблицы даются пояснения по назначению и параметрам входов и выходов функции. При этом обязательные входы функции на изображении выделяются полужирным шрифтом, а текст пояснений к рекомендуемым и необязательным входам имеет уменьшенный шрифт. В большинстве случаев для экономии места входы и выходы ошибок на изображении функций ввиду их однотипности не подключались.

Благодарности

Автор выражает благодарность руководителю инновационных программ НИ в Российской Федерации **П. Р. Сепояну** за всемерную поддержку работы по подготовке этого справочника.

Организация среды LabVIEW и технология программирования



1.1. Панели, палитры и окна LabVIEW

Запуск LabVIEW 8.20 приводит к выводу окна **первоначального запуска** (Getting Started) (рис. 1.1), которое предлагает две группы вариантов дальнейших действий пользователя: **Файлы** (Files) и **Ресурсы** (Resources). Первая группа содержит два раздела: **Новый** (New) и **Открыть** (Open). С помощью строк меню раздела **Новый** можно открыть **чистый виртуальный прибор (ВП)** (Blank VI), **пустой проект** (Empty project), **ВП из шаблона** (VI from Template) или перейти к более подробному варианту диалогового окна **Новый** (строка меню More...). В свою очередь, строки меню раздела **Открыть** позволяют открыть существующие файлы.

Строки меню раздела **Ресурсы** позволяют вызвать справочную информацию по различным аспектам работы в LabVIEW, ознакомиться с новыми элементами LabVIEW 8.20, обратиться к Web-ресурсам и к примерам разработанных ВП.

При выборе в разделе **Новый** строки **чистый ВП** (Blank VI) открываются два окна, содержащие лицевую панель (рис. 1.2) и панель блок-диаграммы (рис. 1.3) виртуального прибора (ВП).

В верхней части каждого окна размещена традиционная для приложений Windows полоса главного меню с одинаковыми для обоих окон пунктами File, Edit, View, Project, Operate, Tools, Windows и Help. Ниже полосы меню расположена полоса инструментальной панели, служащая для запуска и редактирования ВП. Полоса инструментальной панели окна блок-диаграммы отличается дополнительными кнопками для отладки ВП. В правом верхнем углу каждой панели находится иконка, наложенная на соединительную панель ВП (последняя показана на лицевой панели).

Свободное пространство каждой панелей образует рабочую область, снабженную горизонтальной и вертикальной полосами прокрутки. При построении ВП в рабочей области лицевой панели визуально размещаются элементы управления