

Слинкин Д.А.

От Turbo Pascal к Free Pascal.

Часть 1.

Установка и настройка.

В брошюре раскрываются возможности Free Pascal как современной и своевременной замены широко распространенного в общеобразовательных школах Turbo Pascal, технологические особенности загрузки и установки компилятора Free Pascal, сопутствующих инструментальных средств для различных программно-аппаратных платформ, особенности поддержки компилятором режимов совместимости с различными диалектами языка программирования Pascal, приводится описание информационной поддержки Free Pascal источниками в сети Интернет и методической литературой.

Материал предназначен для учителей информатики, может быть полезен для преподавателей программирования, а также школьников и студентов младших курсов, обучающихся на IT-специальностях.

Произведение распространяется на условиях лицензии Creative Commons BY-SA (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.ru>), которая позволяет свободно копировать, делиться, адаптировать данный материал в любых целях при условии обязательного указания авторства исходного произведения и применении той-же лицензии в случае дальнейшего распространения производных работ.



Слинкин Д.А., 2014

Оглавление

Введение.....	3
Информационная поддержка Free Pascal.....	4
Загрузка и установка Free Pascal.....	8
Выбор среды разработки.....	11
Lazarus.....	12
FP IDE.....	16
Geany.....	17
Программирование без использования специализированной среды разработки.....	19
Режимы совместимости.....	21
Заключение.....	23

Введение

Одной из важнейших задач для учителя информатики является использование в своей деятельности современных, востребованных, но в то-же время доступных для каждого обучаемого концепций, технологий и инструментария. Free Pascal идеально подходит по всем параметрам, и может быть рекомендован в качестве современной замены языка Turbo Pascal, одного из наиболее часто применяемых при обучении алгоритмизации и программированию в школе.

Free Pascal (<http://freepascal.org/>) — это распространенный компилятор языка программирования Pascal. Отличается от других компиляторов беспрецедентным количеством поддерживаемых аппаратно-программных платформ, расширяет язык Pascal множеством концепций, присущих другим, как высокоуровневым, так и низкоуровневым языкам, обеспечивает доступ к большинству системных библиотек целевых операционных систем. Лицензия на компилятор и большинство модулей разрешает его бесплатное и свободное использование с возможностью изучать исходный код самого компилятора, штатных и дополнительных модулей. Free Pascal активно конкурирует с современными компиляторами таких языков, как C, C++, C#, Java и многими другими. Кроссплатформенность, универсальность и низкий порог вхождения — все это является залогом успеха данного компилятора, обуславливает его востребованность в самых различных областях.

На 2013 год Free Pascal поддерживает четыре аппаратных архитектуры: Intel x86 (а также AMD64/x86-64), PowerPC (в том числе PowerPC64), SPARC и ARM. Обеспечивает поддержку более десяти операционных систем: Linux (в том числе - Android), FreeBSD, Mac OS X/iOS/Darwin, DOS, Win32, Win64, WinCE, OS/2, MorphOS и некоторых других. Среди перспективных направлений разработок компилятора Free Pascal, следует выделить возможность компиляции программы в байт-код Java-машины, что позволит в перспективе исполнять программы, созданные с помощью Free Pascal на любой операционной системе и аппаратной платформе, для которой существует среда исполнения Java (JRE). Столь большой спектр поддерживаемых аппаратно-программных платформ позволяют без особых усилий разрабатывать кроссплатформенное программное обеспечение. Конечно, существует своя специфика разработки программного обеспечения на различных платформах, и охватить их все в данном пособии не представляется возможным. Поэтому основное внимание в дальнейшем я буду уделять разработке на Free Pascal для таких распространенных аппаратно-программных платформ, как Linux x86/x86-64 и Windows x86.

В мощный профессиональный инструмент разработки программных систем превращает Free Pascal поддержка современных концепций языков программирования. Вместе с тем, Free Pascal остается достаточно консервативным языком, с классической строгой статической типизацией.

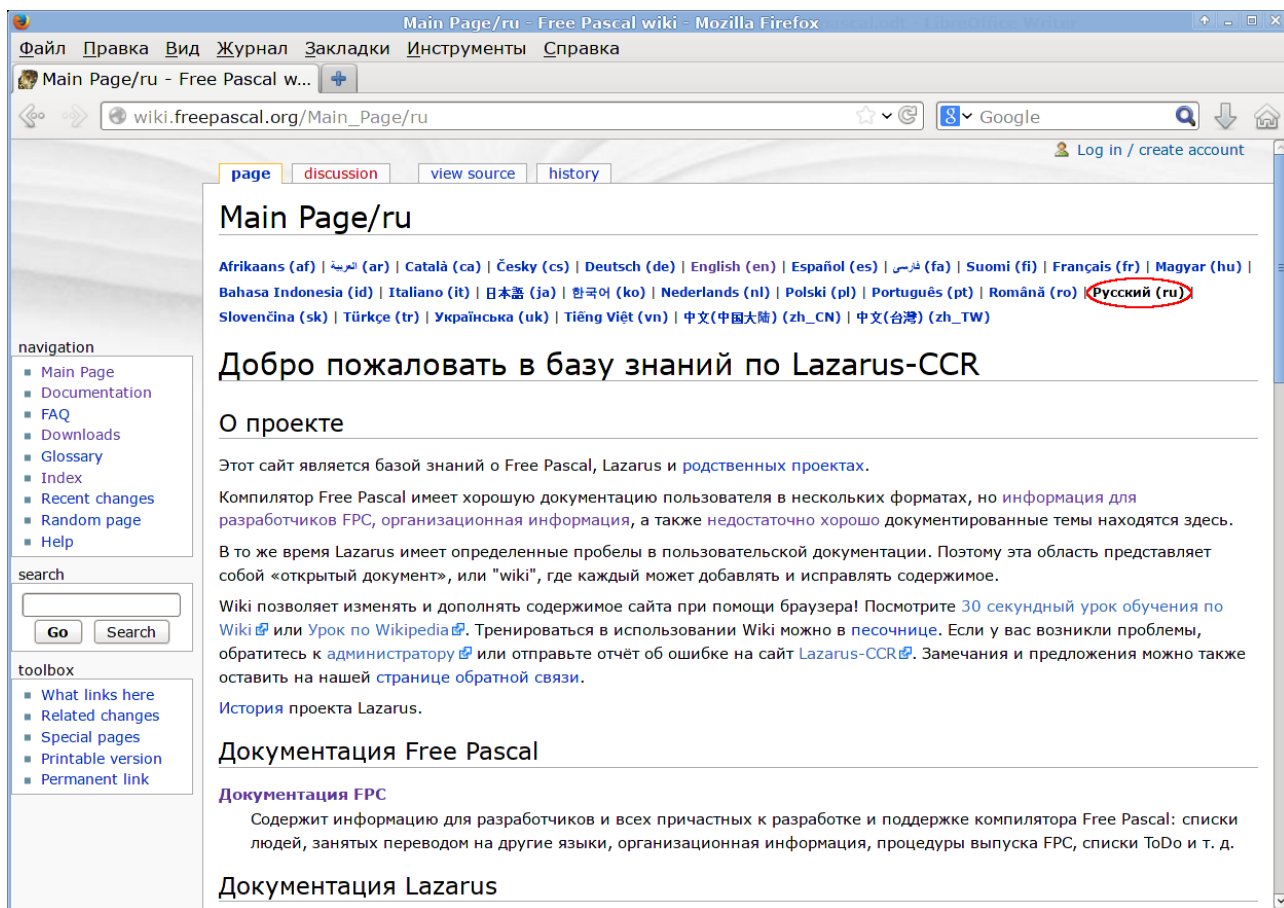
Поэтому не стоит ожидать его превращения в аналог языков с динамической типизацией (perl, python, ruby, php, javascript и т. п.). Столь-же невероятно его превращение в аналог функциональных (lisp, haskell, erlang и т.п.) или логических языков (prolog). Free Pascal остается языком общего назначения, пригодным для разработки как небольших утилит, так и больших корпоративных систем.

Стоит упомянуть и о некоторых недостатках, присущих Free Pascal. В сравнении с другими классическими языками (напр. C, C++), программы на Free Pascal демонстрируют в среднем меньшую скорость выполнения, хотя и при столь-же меньших требованиях к объему оперативной памяти. Таким образом, при разработке систем, где время работы программы является критичной величиной, следует отказаться от Free Pascal в пользу C или, в некоторых случаях, C++. Еще одним недостатком Free Pascal, затрудняющем его использование в области высокопроизводительных вычислений, является отсутствие поддержки технологии OpenMP (<http://openmp.org/>), позволяющей средствами языка программирования распараллеливать исполнение программного кода. Для решения задач параллельного программирования Free Pascal содержит большой набор функций и классов, как кроссплатформенных, так и специфичных для отдельных операционных систем, однако их использование усложняет разработку параллельных программ по сравнению с решениями, предлагаемым в OpenMP.

В различных режимах совместимости, Free Pascal позволяет использовать особенности Turbo Pascal, Delphi, а также некоторых диалектов языка Pascal, специфичных для Mac OS (Think Pascal, Metrowerks Pascal, MPW Pascal). Подобный подход позволяет без модификаций или с минимальными изменениями использовать во Free Pascal исходный код программ, созданных для других диалектов данного языка.

Информационная поддержка Free Pascal

Пользователям freepascal доступна база Wiki-документации по адресу <http://wiki.freepascal.org/>. База содержит обширный, хотя и недостаточно структурированный, материал по freepascal и близким к нему проектам (например — Lazarus), в том числе — на русском языке. Wiki-документацию пополняют как обычные пользователи, так и профессиональные разработчики, принципы ее работы и программное обеспечение, лежащее в ее основе, идентичны Википедии:



Онлайн-документация по Free Pascal от разработчиков доступна по адресу <http://freepascal.org/docs.var>. На ноябрь 2013 года не существует полных переводов данной документации на русский язык. Последний известный перевод относится к Free Pascal версии 2.2.2

Оффлайн-документация может быть загружена в виде набора архивов ZIP или TAR.GZ, предлагается в нескольких форматах (TXT, PS, PDF, HTML, DVI, CHM) и для различных версий Free Pascal. Наиболее полный набор документации доступен по адресу <http://sourceforge.net/projects/freepascal/files/Documentation/>

ONLINE DOCUMENTATION

Remark: you must have javascript and style sheets enabled in order to view the html documentation correctly.

The following documents are online available:

Document	PDF	HTML
User's guide	PDF	HTML
Programmer's guide	PDF	HTML
Language reference guide	PDF	HTML
Run-Time Library (RTL) units reference manual	PDF	HTML
Free Component Library (FCL) units reference manual	PDF	HTML
fpdoc documentation tool reference manual	PDF	HTML
Reference chart with all compiler options and switches	PDF	HTML

Home / Documentation

Name	Modified	Size
Parent folder		
2.6.2	2013-02-24	
2.6.0	2011-12-31	
2.4.4	2011-05-19	
2.4.2	2010-11-11	
2.4.0	2009-12-30	
2.2.4	2009-03-21	
2.2.2	2008-08-09	
doc-chm.zip	2011-05-22	17.3 MB
Totals: 8 Items		17.3 MB

В русскоязычном сегменте сети Интернет, среди множества сайтов, в той или иной степени имеющих отношение к языку Pascal, следует особо выделить сайт <http://freepascal.ru/>, полностью посвященный Free Pascal.

Сайт фактически аккумулирует сообщество русскоязычных программистов на Free Pascal, здесь публикуются книги и статьи, посвященные Free Pascal и родственным проектам, активно действует веб-форум по адресу <http://freepascal.ru/forum/>:

Объем методической литературы и учебников по Free Pascal пока невелик, среди наиболее известных и легально доступных в электронном виде работ следует выделить:

1. А.П. Полищук, С.А. Семериков, Системное программирование в UNIX средствами Free Pascal [Электронный ресурс], 2005.- 419с . Режим доступа: <http://freepascal.ru/download/book/sysfpc.zip>

Одна из первых серьезных работ на русском языке, где Free Pascal применяется в решении задач системного программирования. Для учителя особой пользой не обладает, т. к. во первых, предполагает полное знание читателем Free Pascal и владение навыками профессионального программирования, во вторых — в значительной степени устарела с точки зрения используемых возможностей Free Pascal, многие из применяемых алгоритмов нуждаются в серьезной модернизации. В то-же время полезна для системных программистов, т. к. содержит подробное описание многих концепций и системных вызовов Unix.

2. Мансуров К.Т. Основы программирования в среде Lazarus [Электронный ресурс], 2010. – 772 с.: ил. Режим доступа: http://www.freepascal.ru/download/book/lazarus_osnovy/osnovy_programmirovaniya_v_srede_lazarus.pdf

Объемный труд, посвященный прежде всего алгоритмизации, хотя и язык Free Pascal и среда программирования Lazarus разбираются достаточно подробно. Рекомендуются в качестве настольного учебника, полезна как школьнику, так и учителю.

3. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В., Кучер Т.В. Free Pascal и Lazarus: Учебник по программированию [Электронный ресурс] / Е.Р.Алексеев, О.В.Чеснокова, Т.В.Кучер М. : ALT Linux ; Издательский дом ДМК-пресс, 2010. 440с. : ил. (Библиотека ALT Linux). Режим доступа: <http://www.altlinux.org/Books:FreePascal>.

В данной книге упор сделан на язык программирования и инструментарий создания программ. Вопросы алгоритмизации также охватываются, но в гораздо меньшем объеме, чем в предыдущей книге. Для учителя и школьника будет отличным дополнением к работе Мансурова К.Т., в простых случаях может служить ее заменой.

4. Деревенец О.В. Песни о Паскале. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://freepascal.ru/download/book/pesni_o_paskale_v12.4.pdf

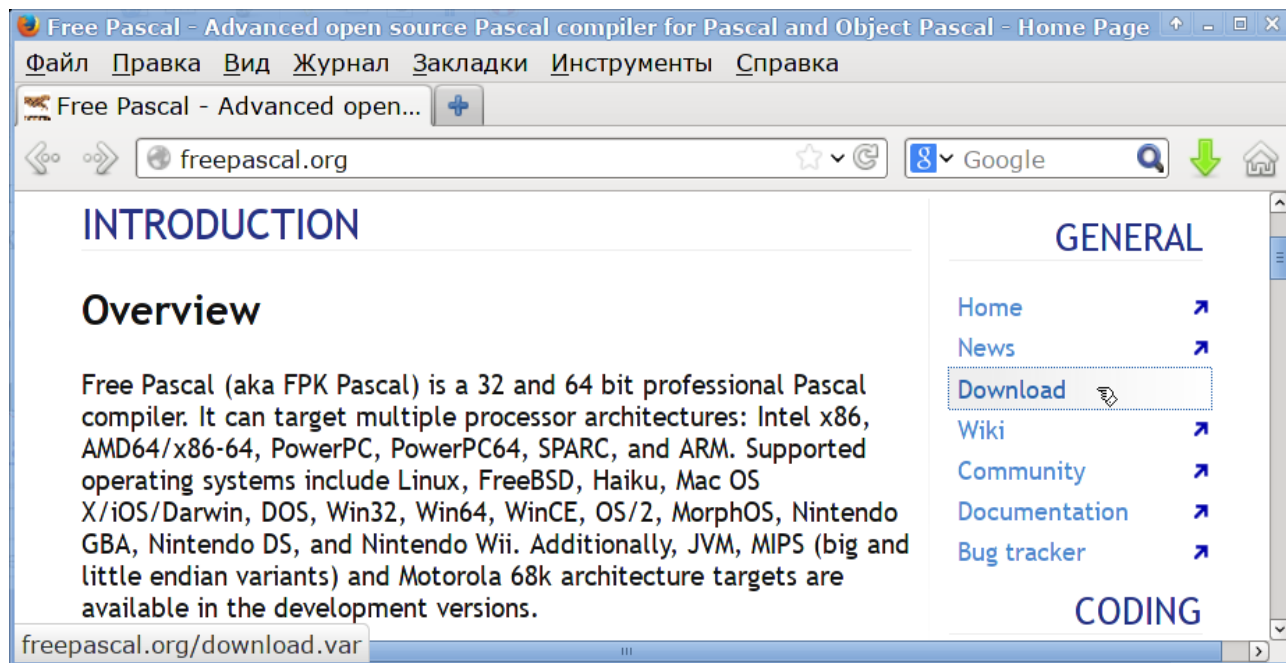
Книга, которая в состоянии пробудить интерес школьника к программированию. В легком, игровом стиле объясняются языковые и алгоритмические концепции, приводятся примеры и анализируется процесс решения каждой задачи.

Обратите внимание, что приведенная ссылка ведет на конкретную версию книги. Впоследствии номер версии может быть изменен автором. В такой

ситуации новые версии книги скорее всего будут доступны на личном сайте автора: <http://oleg-derevenets.narod.ru/> и в разделе "Книги" сайта freepascal.ru: <http://freepascal.ru/article/book/>

Загрузка и установка Free Pascal

Free Pascal доступен для свободной загрузки с главной страницы сайта <http://freepascal.org/>



Разработчики Free Pascal предлагают загрузку множества версий для всех поддерживаемых платформ. Текущей стабильной версией Free Pascal (на ноябрь 2013 года) является версия 2.6.2.

Большинство персональных компьютеров в России функционируют на аппаратных платформах Intel x86 и AMD64/x86-64, используя ОС Windows и Linux. Соответствующий выбор продемонстрирован на рисунке справа.

Пользователям ОС Windows рекомендуется выбрать платформу Win32 и загрузить соответствующий инсталлятор. Современные версии Free Pascal предлагают решение и для 64-х битной версии Windows, однако для простоты мы не будем в дальнейшем рассматривать этот вариант.

- ARM
 - Game Boy Advance
 - Nintendo DS
 - Linux
 - Windows CE
- Intel/i386
 - Dos (GO32v2 extender)
 - FreeBSD (FreeBSD 7.x, 8.x and 9.x)
 - Linux
 - Mac OS X and several crosscompilers.
 - Haiku
 - OS/2
 - Solaris
 - Win32, Win64 and WinCE
- PowerPC
 - Linux
 - Mac OS X
 - Nintendo Wii
- PowerPC64
 - Linux
 - Mac OS X
- SPARC
 - Linux
 - Solaris
- AMD64/x86_64
 - FreeBSD
 - Linux
 - Windows 64-bit

Пользователи ОС Linux могут выбрать и загрузить Free Pascal для своей платформы с сайта разработчика, выбрав один из предлагаемых форматов (обычно — RPM, DEB или TAR)

DOWNLOAD LINUX AMD64/X86_64

The latest release version is 2.6.2.

It is available in different formats:

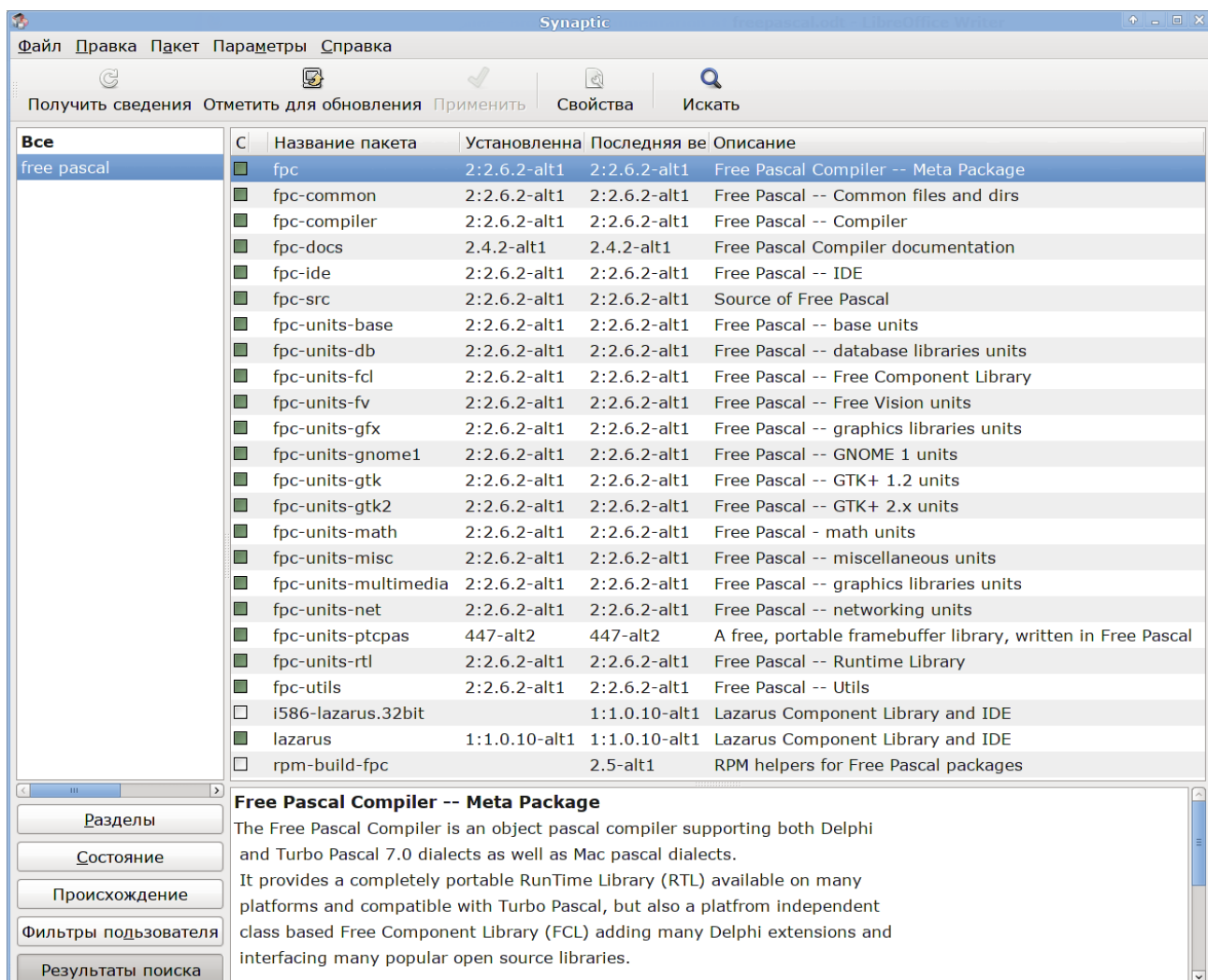
- Everything in 1 big package
- RedHat Packages (.rpm)
- Debian Packages (.deb)

Однако в большинстве случаев пользователи дистрибутивов ОС Linux уже имеют доступ к Free Pascal через репозиторий своего дистрибутива, откуда могут загрузить и установить его без посещения сайта <http://freepascal.org/>.

Например, пользователи AltLinux могут загрузить и установить Free Pascal из репозитория Branch всего одной командой:

```
apt-get install fpc
```

Или воспользоваться программой управления пакетами Synaptic для поиска, выбора и установки всех составляющих Free Pascal:



В принципе, достаточно выбрать для установки только метапакет fpc, который не содержит файлов, но зависит от множества других пакетов, что позволяет

при его инсталляции автоматически загрузить и установить весь комплект программного обеспечения, необходимого для работы Free Pascal.

Инсталляционный пакет Free Pascal занимает 30-40 мегабайт (в зависимости от аппаратно-программной платформы и версии языка) и включает в себя консольный компилятор (**fpc**), среду разработки FP IDE (**fp**), внешний отладчик (**gdb**), базовый и расширенный набор скомпилированных модулей для выбранной платформы, примеры программ, набор консольных утилит, документацию в одном или нескольких форматах (pdf, html). Для некоторых платформ предлагается возможность кросскомпиляции:

DOWNLOAD WIN32

The latest release version is 2.6.2.

Download as installer

- [fpc-2.6.2.i386-win32.exe](#) (40 MB) contains the installer containing the compiler and tools for win32:

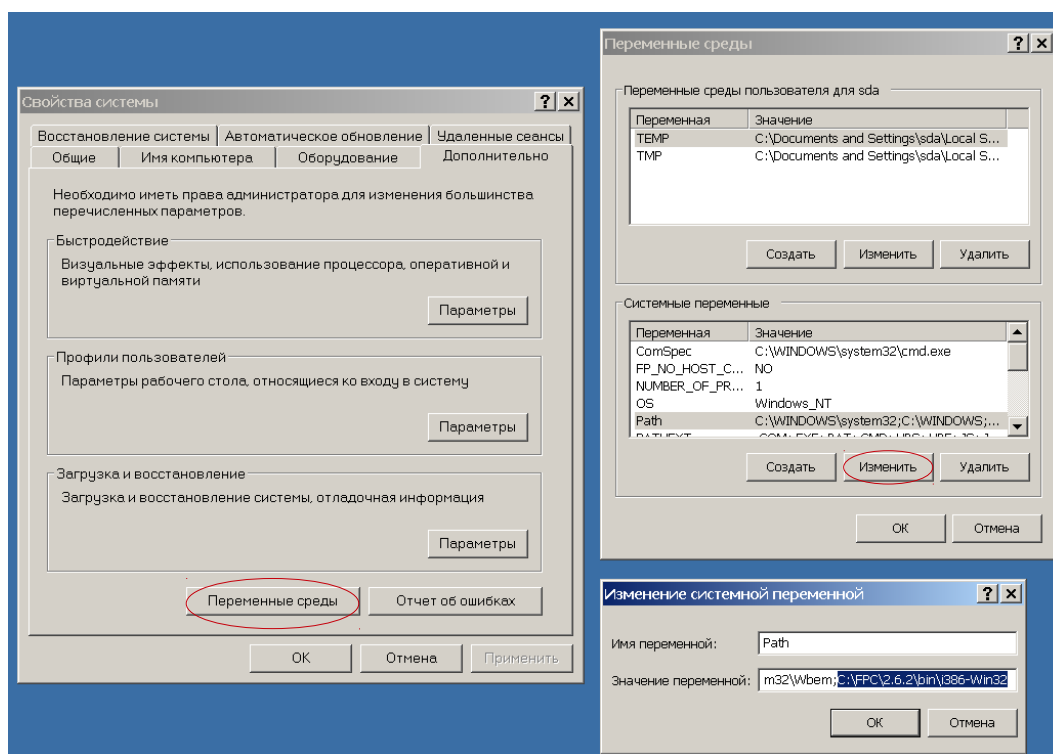
Download cross-compilers as installers

- [fpc-2.6.2.arm-wince.exe](#) (31 MB) contains the installer containing the win32 to arm-wince cross-compiler only.
- [fpc-2.6.2.x86_64-win64.exe](#) (22 MB) contains the installer containing the win32 to win64 cross-compiler only.

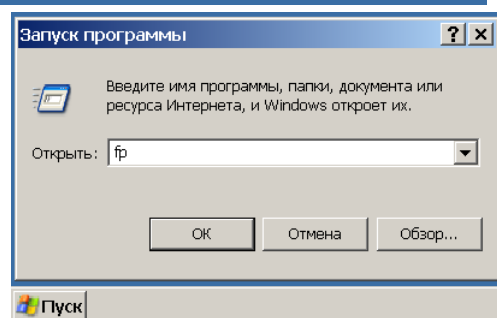
Это означает, что компилятор позволяет создавать исполняемые файлы, которые могут быть запущены на другой платформе.

Инсталлятор Free Pascal для ОС Windows позволяет выбрать каталог для установки (по умолчанию C:\FPC\версия_языка), указать вид инсталляции (полная, минимальная, пользовательская), ассоциировать расширения файлов .pp, .inc, .pas, .dpr со средой разработки FP IDE.

По окончании установки инсталлятор добавляет каталог, где находятся исполняемые файлы Free Pascal, в переменную окружения PATH:



В дальнейшем это упростит запуск среды разработки, компилятора и утилит. На рисунке справа показан запуск среды FP IDE через элемент меню "Пуск->Выполнить", снизу — запуск компилятора fpc из командной строки.

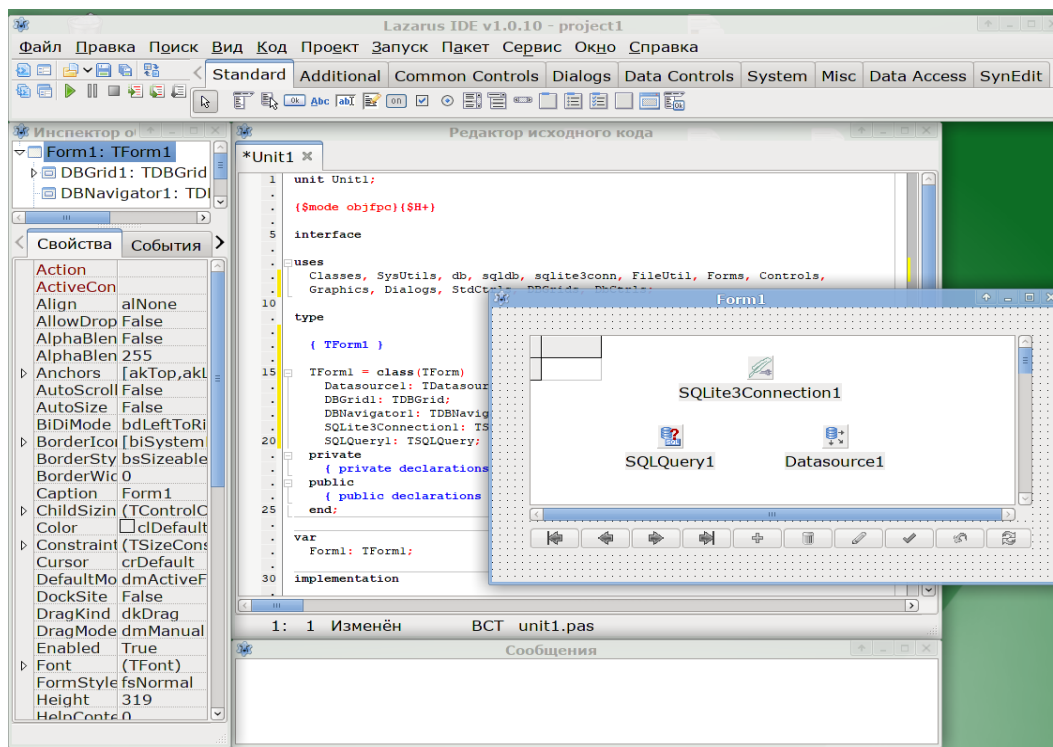


```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - fpc
C:\>fpc
Free Pascal Compiler version 2.6.2 [2013/02/12] for i386
Copyright (c) 1993-2012 by Florian Klaempfl and others
C:\FPC\2.6.2\bin\i386-win32\ppc386.exe [options] <inputfile> [options]
Put + after a boolean switch option to enable it, - to disable it
-a      The compiler doesn't delete the generated assembler file
-a1     List sourcecode lines in assembler file
-a2     List node info in assembler file
-a3     List register allocation/release info in assembler file
-a4     List temp allocation/release info in assembler file
-A<x>   output format:
-Adefault Use default assembler
```

Выбор среды разработки

В качестве среды разработки на Free Pascal чаще всего используют 1) Lazarus, 2) FP IDE, 3) Geany. Рассмотрим вкратце особенности каждой среды.

Lazarus

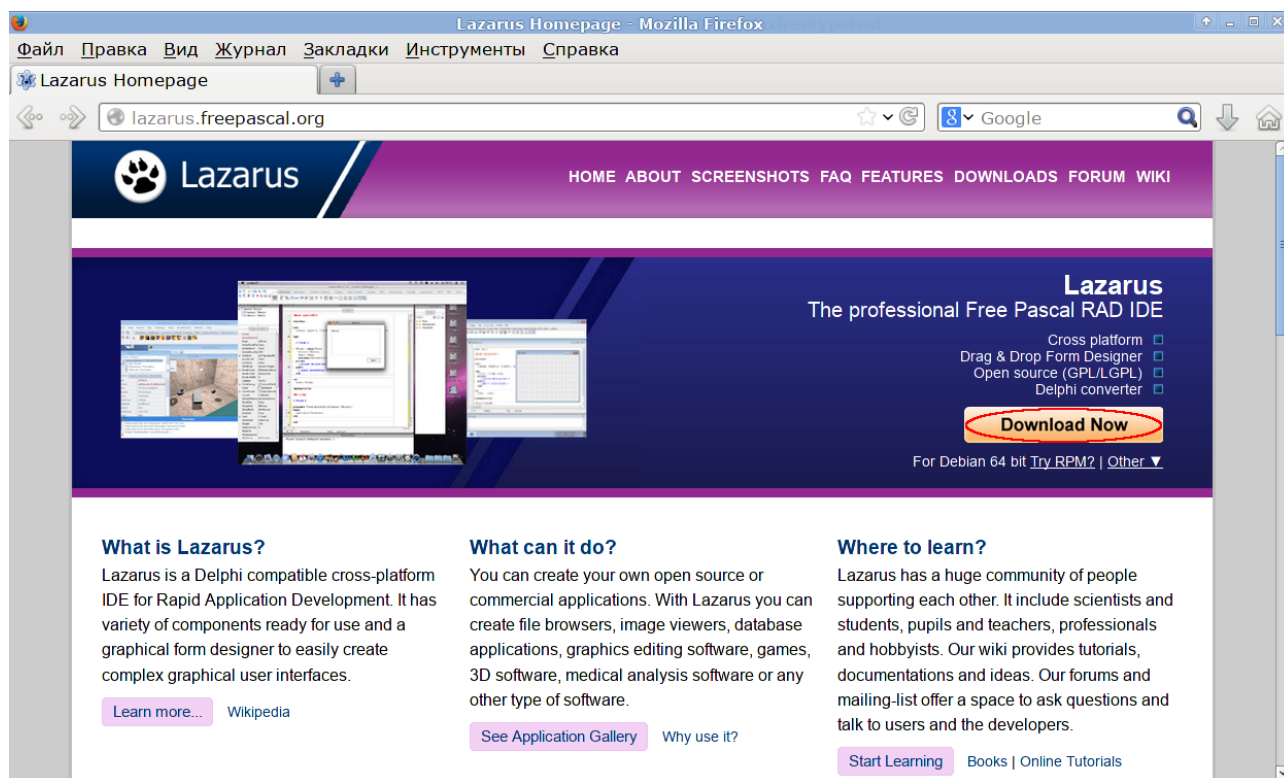


Для разработки на Free Pascal приложений с графическим интерфейсом существует свободно распространяемая среда Lazarus (<http://lazarus.freepascal.org/>), позволяющая создавать графические приложения под Windows, Linux и Mac OS X. Последние версии Lazarus позволяют разрабатывать графические приложения также и под Android, хотя предварительная настройка Lazarus и дополнительного программного обеспечения для решения данной задачи достаточно нетривиальна.

Среда Lazarus визуально и функционально она очень схожа со средой программирования Delphi. Фактически, переход между этими двумя средами не вызывает особых затруднений, набор базовых визуальных компонентов схож, существуют встроенные в Lazarus средства для импорта Delphi-проектов. Во встроенном текстовом редакторе Lazarus обеспечивает подсветку синтаксиса, автодополнение кода, возможность перехода на исходный код выбранных функций и типов данных. В качестве инструментария Lazarus предлагает программисту обозреватель кода, интерактивные средства дизайна внешнего вида программы, инспектор объектов, огромный набор визуальных и не визуальных компонентов, систему интерактивной помощи, окна отладки программы, среди которых следует отметить окна для локальных переменных, ассемблера, точек останова, стека вызова и потоков исполнения. Среда полностью поддерживает юникод (кодировка UTF-8), что практически решает вопросы локализации и переноса программ между различными платформами. Таким образом, Lazarus на сегодняшний день является полнофункциональной профессиональной средой разработки на Free Pascal.

Следует отметить, что Lazarus не существует отдельно от Free Pascal. Хотя для запуска среды и разработки проекта компилятор Free Pascal не требуется, без него невозможно выполнить сборку проекта, превратить проект в исполняемый файл.

Загрузить Lazarus можно непосредственно с основной сайта проекта <http://lazarus.freepascal.org/>



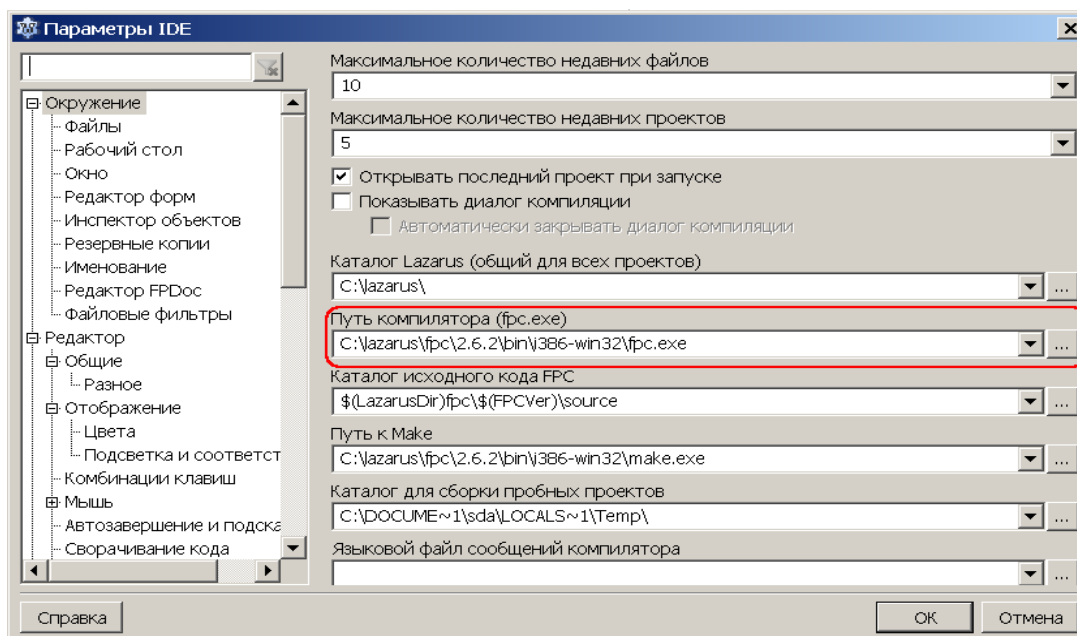
При этом следует выбрать целевую платформу и файлы для загрузки. Для корректной работы Lazarus требуется три независимых программных пакета: сама среда Lazarus, компилятор Free Pascal и набор исходных файлов для модулей Free Pascal. Lazarus для Windows содержит их все в одном инсталляторе, в то время как пользователям Lazarus в Linux и Mac OS X предлагается загрузить и установить три пакета по отдельности.

Пользователи Linux скорее всего уже имеют Lazarus в репозитории своего дистрибутива, и могут установить ее без обращения на сайт <http://lazarus.freepascal.org/>, точно также, как это было показано в параграфе "Загрузка и установка Free Pascal".

Так как Lazarus для Windows уже включает в себя Free Pascal, необходимость в дополнительной загрузке компилятора с сайта <http://freepascal.org/> возникает достаточно редко. Существует несколько отличий между компилятором в составе Lazarus и компилятором, загружаемым с <http://freepascal.org/>: из компилятора для Lazarus исключены примеры программ и документация Free Pascal, но дополнительно включен исходный код стандартных и дополнительных модулей. Также, при установке Lazarus, в список путей для

запуска программ (переменная окружения PATH) не включается путь, где находится компилятор Free Pascal, его рекомендуется внести вручную. Если указанные отличия не являются критичными, и отсутствуют другие причины использования "чистого" Free Pascal, то можно обойтись без его загрузки и установки.

Среда Lazarus при настройке позволяет указывать пути для своих внутренних и внешних компонентов, в том числе и для компилятора Free Pascal:



Таким образом, при необходимости можно указать путь к любому стороннему компилятору Free Pascal, установленному отдельно от Lazarus. В подавляющем большинстве случаев необходимость в этом отсутствует, однако при обнаружении ошибок в самом компиляторе или при желании воспользоваться новой версией Free Pascal, программист сможет это сделать, просто изменив соответствующую строку, как показано на рисунке выше.

Область применения Lazarus обширна: в ней создают мультимедиа-проекты, системы доступа к базам данных, программы управления внешними устройствами, файловые конвертеры, системы трехмерного моделирования, программы аудио-обработки и т. д. Например, с помощью Lazarus созданы такие программные продукты, как графическая оболочка для удаленного управления торрент-клиентом Transmission Remote GUI, архиватор PeaZip, файловый менеджер Total Commander, Ubuntu Control Center — центр управления операционной системой Ubuntu, трехмерный графический движок GLScene и многое другое (см., например http://wiki.freepascal.org/Projects_using_Lazarus и http://wiki.freepascal.org/Lazarus_Application_Gallery).

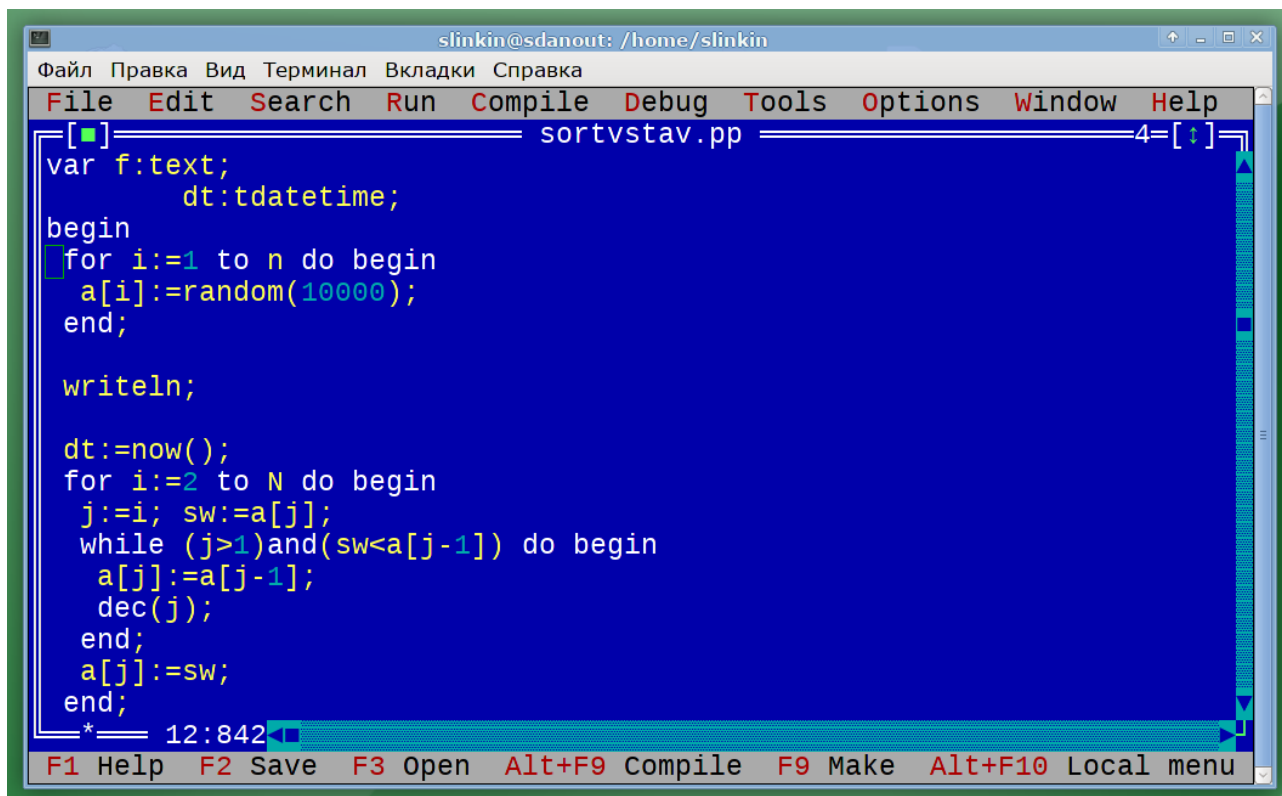
К сожалению, данную среду нельзя порекомендовать для обучения началам программирования. На Lazarus не очень удобно решать небольшие, несвязанные друг с другом задачи, так как основной единицей разработки

является не отдельная программа, а «проект» - набор связанных друг с другом модулей, графических форм, файлов ресурсов, настроек и т. п., расположенных обычно в отдельном, специально созданном для каждого проекта каталоге. При этом в один момент времени работа ведется только над одним проектом, а переход к следующему проекту подразумевает завершение всех работ над предыдущим. Конечно, Lazarus поддерживает разные типы проектов, и если простейший проект консольного приложения включает в себя всего три файла (с именем проекта и с расширением .lpr — само приложение, .lpi — настройки приложения, .lps — настройки среды Lazarus), а после компиляции — 6 файлов (два промежуточных, один - исполняемый), то проект приложения с графическим интерфейсом включает в себя уже семь файлов (в дополнение к .lpr, .lpi, .lps появляются файлы с именем проекта и расширением .ico — иконка проекта, .res — ресурсы проекта, а также файлы с именем модуля и с расширением .pas — исходный код модуля, .lfm — код графической формы, связанной с модулем). После компиляции графического проекта добавляются еще 6-8 файлов (в зависимости от версии среды и платформы разработки), один из которых — исполняемый. Обеспечить контроль над таким количеством файлов и понимание целей их создания для новичка в программировании достаточно сложно.

К тому же, использование даже небольшой части возможностей Lazarus предполагает понимание нетривиальных концепций объектно-ориентированного программирования, модульности, событийной модели работы программы и т. п.

Таким образом, использовать данную среду рациональнее всего не при изучении начал алгоритмизации, а при изучении ООП, в качестве не только средства разработки, но и яркого иллюстратора возможностей объектного подхода. В то-же время, в целях получения положительного психологического эффекта, имеет смысл продемонстрировать обучаемым наиболее мощные возможности данной среды на первом занятии, а также современные приложения, разработанные с ее помощью.

FP IDE



```
[■] sortvstav.pp 4=[:]
var f:text;
    dt:tdatetime;
begin
  for i:=1 to n do begin
    a[i]:=random(10000);
  end;

  writeln;

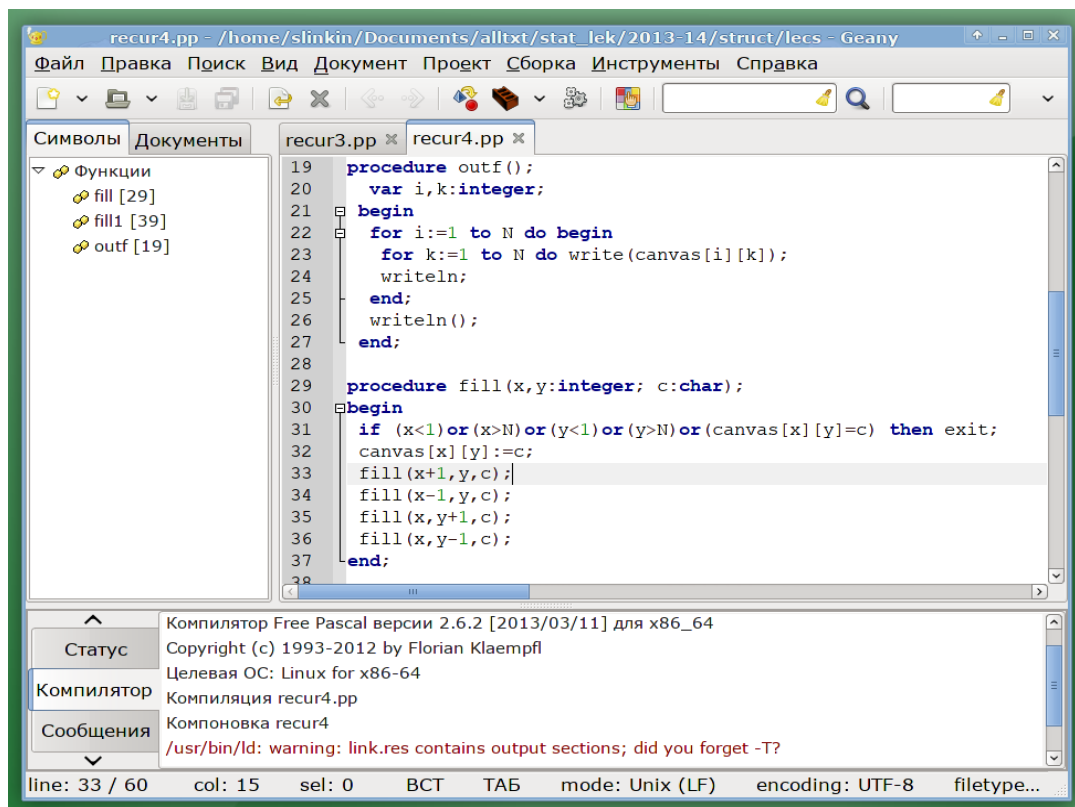
  dt:=now();
  for i:=2 to N do begin
    j:=i; sw:=a[j];
    while (j>1)and(sw<a[j-1]) do begin
      a[j]:=a[j-1];
      dec(j);
    end;
    a[j]:=sw;
  end;
end;
* 12:842
```

Free Pascal содержит в себе собственную консольную среду разработки FP IDE (**fp**), функционально и визуально схожую со средой разработки Turbo Pascal. Среда загружается и устанавливается совместно с Free Pascal, обеспечивает поддержку отладчика, имеет интегрированную систему помощи, к которой можно подключать документацию в нескольких распространенных форматах. В качестве недостатков FP IDE следует отметить архаичный и во многом неудобный интерфейс, унаследованный от Turbo Pascal, а также ограничения в наборе поддерживаемых платформ, т. к. ее корректное функционирование обеспечивается только в операционных системах Dos и Windows, применение данной среды в других ОС наталкивается на значительные проблемы (например — на отсутствие поддержки юникода и затруднения в разработке программ с поддержкой русского языка в Linux). Основной коллектив разработчиков Free Pascal не проявляет особой заинтересованности в русификации и обеспечении поддержки юникода в FP IDE. Вместе с тем, Free Pascal является свободным проектом, что позволило группе российских программистов выполнить русификацию FP IDE и обеспечить возможность ее корректной работы в ОС Linux, однако проблема поддержки юникода до сих пор не решена (<http://forum.mageialinux.ru/viewtopic.php?id=251>), в качестве единственной кодировки используется CP-866 - унаследованная от операционной системы DOS русскоязычная однобайтовая кодировка.

Таким образом, по причинам слабой поддержки кроссплатформенных возможностей и значительно устаревшего интерфейса FP IDE является не

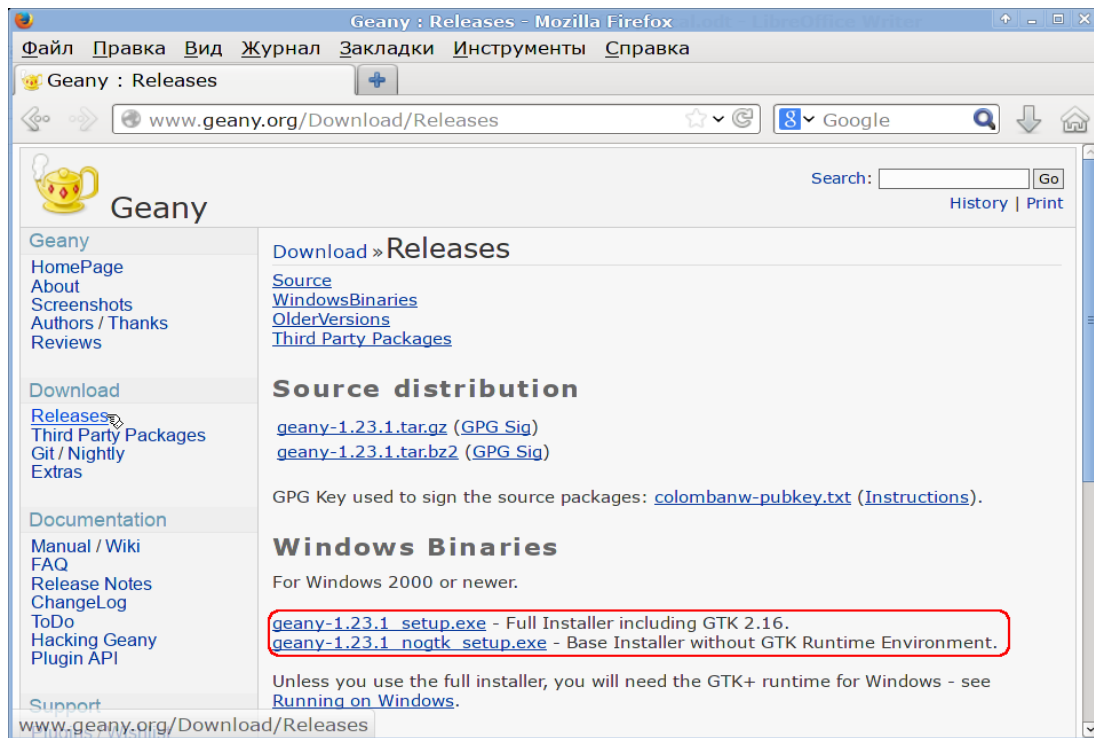
лучшим выбором для обучения началам программирования.

Geany



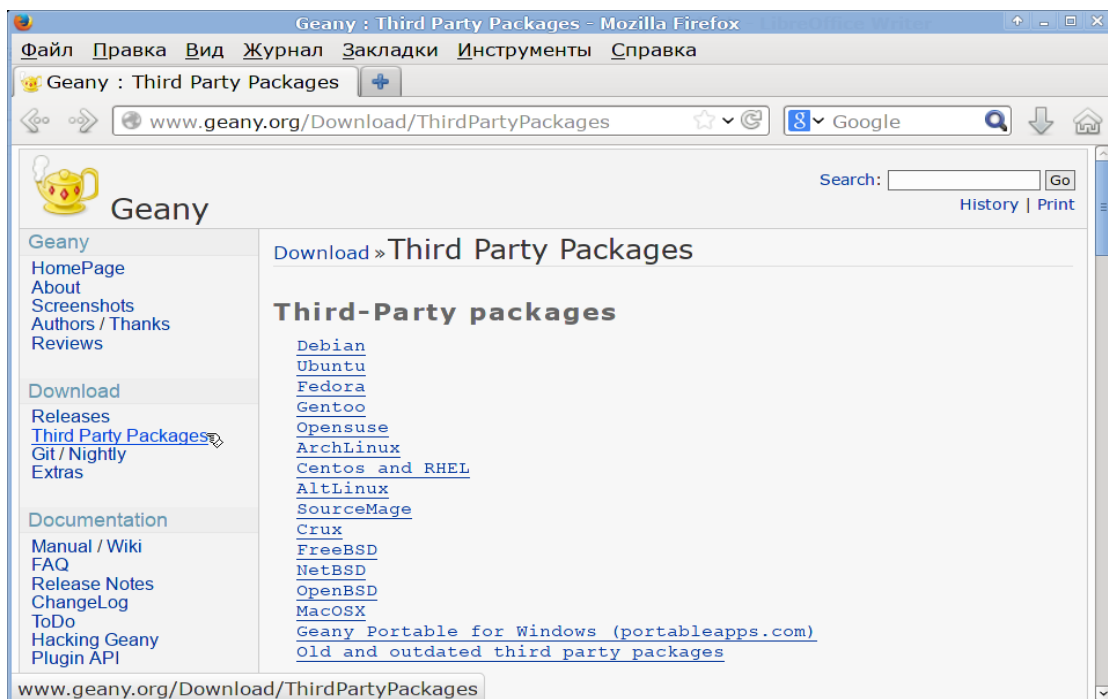
Для создания универсальных (и прежде всего — консольных) программ на Free Pascal часто применяется легковесная кроссплатформенная среда разработки Geany (<http://geany.org/>). Основным ее достоинством по сравнению с Lazarus являются простота в освоении и высокая скорость работы. Geany имеет современный графический интерфейс (что выгодно отличает ее от FP IDE), редактор кода с подсветкой синтаксиса, анализатор кода с выделением структурных элементов языка и многое другое. В базовый состав Geany входит поддержка более десятка языков и Free Pascal — только один из них. Таким образом разработчик, используя Geany, может переходить от программы на Free Pascal к программе на php или веб-странице на html, разрабатывая отдельные части большой системы или (что особенно важно для новичков) изучая различные языки и технологии.

Загрузить Geany для Windows можно из раздела Releases сайта проекта <http://geany.org/>:



Для обеспечения кроссплатформенности разработчики Geany используют графическую библиотеку GTK, существующую для Windows, Linux и многих других платформ. Для корректного функционирования Geany соответствующие GTK-библиотеки должны быть установлены в системе. Поэтому пользователям Windows рекомендуется загружать и устанавливать Geany с использованием полного инсталлятора, включающего в том числе и набор необходимых GTK-библиотек.

Загрузка Geany для других операционных систем доступна из раздела Third Party Packages:



Пользователи ОС Linux скорее всего уже имеют доступ к Geany через репозиторий своего дистрибутива.

Например, пользователи AltLinux могут загрузить и установить Geany из репозитория Branch одной командой:

```
apt-get install geany
```

Или воспользоваться для тех-же целей программой управления пакетов Synaptic.

Одним из важных недостатков Geany можно считать отсутствие интегрированного отладчика и встроенной системы помощи по языку программирования. Не смотря на указанные недостатки, именно Geany, по моему мнению, является наилучшим выбором для изучения основ программирования на Free Pascal. За это говорит наличие современного текстового редактора, возможностей быстро разрабатывать, компилировать и запускать небольшие программы, работать одновременно с несколькими программами на одном или различных языках, оперативно переходить от программы к программе, единообразно готовить программы на различных аппаратно-программных платформах.

Программирование без использования специализированной среды разработки.

Free Pascal — это прежде всего консольный компилятор, обрабатывающий любые текстовые файлы с исходным кодом программы, которые, в свою очередь, могут быть подготовлены в любом текстовом редакторе. Например, в ОС Windows такими редакторами могут служить notepad, notepad++, редактор файлового менеджера Far и т. п. В ОС Linux — gedit, kwrite, редактор файлового менеджера mc и многое другое. Текстовый файл с исходным кодом программы преобразуется в промежуточный объектный модуль с помощью консольного компилятора fpc, а затем — в исполняемый файл с помощью встроенного или внешнего (в зависимости от целевой платформы) компоновщика. Процесс компиляции — обязательный атрибут разработки программы на Free Pascal, он реализуется не только при прямом вызове компилятора, но и во всех вышерассмотренных средах разработки, каждая из которых автоматизирует его по мере необходимости.

Например, вызов компилятора из командной строки для простейшей консольной программы first.pp на Free Pascal может выглядеть так:

```
fpc first.pp
```

Аналогичный вызов компилятора из среды Lazarus для создания проекта project1.lpr с графическим интерфейсом может выглядеть совершенно по другому:

```
/usr/bin/fpc -B -MObjFPC -Scgi -O1 -g -gl -vewnh  
-Fl/opt/gnome/lib -Fu/usr/lib64/lazarus/lcl/units/x86_64-  
linux/gtk2 -Fu/usr/lib64/lazarus/lcl/units/x86_64-linux  
-Fu/usr/lib64/lazarus/components/lazutils/lib/x86_64-linux  
-Fu/usr/lib64/lazarus/packager/units/x86_64-linux -Fu/tmp/ -l  
-dLCL -dLCLgtk2 -Fr/usr/lib64/fpc/msg/erre.msg project1.lpr
```

И в том и в другом случае компилятор `fpc` используется для создания исполняемого файла, в первом примере — с опциями по умолчанию, во втором — с четким указанием используемых директив.

Зачастую, исполняемый файл одной и той-же программы, скомпилированной в разных средах разработки или непосредственным вызовом консольного компилятора, будет различного размера и различной вычислительной эффективности. Все зависит от применяемых опций компилятора и целевой платформы. Например, на размер исполняемого файла значительно влияют опции компилятора `-XX` (smart linking) и `-Xs` (strip debug info), изменяющие поведение компоновщика. Первая обязует компоновщик исключить (`-XX`) или оставить (`-XX-`) в исполняемом файле неиспользуемые модули, при этом исключение модулей значительно замедляет работу компоновщика, т. к. требует от него дополнительного анализа кода программы. Вторая обеспечивает исключение (`-Xs`) или включение (`-Xs-`) в исполняемый файл отладочной информации, которая затем может быть использована для пошаговой отладки программы.

В результате применения различных комбинаций указанных опций размер исполняемого файла даже простейшей программы вида **`begin writeln('hello!');`** **`end.`** значительно варьируется. На своих компьютерных системах я получил результаты, показанные в следующей таблице:

	-XX- -Xs-	-XX- -Xs	-XX -Xs-	-XX -Xs
Linux x86, ld 2.23	225K	130K	43K	22K
Linux x86-64, ld 2.23	269K	160K	52K	28K
Windows x86, ld 2.22 (опция -Xe)	434K	150K	434K	150K
Windows x86, встроенный компоновщик (опция -Xi)	55K	32K	55K	32K

Из таблицы видно, что размер исполняемого файла в данном примере изменяется от 22 до 434 килобайт. В качестве побочного эффекта можно также наблюдать, что для платформы Windows опции `-XX` и `-XX-` игнорируется.

Таким образом, создание любого приложения на Free Pascal потенциально может быть реализовано без среды разработки, с использованием только текстового редактора и компилятора, а среда всего-лишь определяет удобство разработки и набор опций компилятору. Данный факт часто забывают начинающие программисты, рассматривая среду в качестве неотъемлемого

компонента процесса разработки и считающим ее отсутствие или неработоспособность форсмажорным обстоятельством. Поэтому демонстрация возможностей консольного компилятора, а также взаимозаменяемости всех сред разработки должны стать обязательным атрибутом изучения начал программирования на Free Pascal. В качестве примера обучаемым можно продемонстрировать создание программы в Geany, ее модификацию в FP IDE, перенос в Lazarus, желательно — со сменой программно-аппаратной платформы и внесением изменений в программный код, окончательную правку в текстовом редакторе и компиляцию в консоли.

Режимы совместимости

Free Pascal может функционировать в нескольких режимах, определяемых глобальной директивой компилятора `mode` или опцией `-M`, передаваемой компилятору в командной строке. Рассмотрим некоторые из них (исключим из анализа режим `mac`, предназначенный для режимов совместимости с диалектами паскаля на Mac OS X).

`{ $mode tp }` или опция компилятора `-Mtp`

Режим совместимости с Turbo Pascal обеспечивает практически полную совместимость Free Pascal с Turbo Pascal. Программы, созданные в Turbo Pascal, в большинстве своем могут быть без модификаций скомпилированы во Free Pascal. Исключения составляют программы, использующие специфичные для операционной системы DOS средства (программирование векторов прерываний, вызов системных функций DOS, обращение к функциям `MemAvail` и `MaxAvail`, использование адресации вида сегмент-смещение и т. д.), а также программы, использующие модули, специфичные только для DOS (например — модуль `overlay`). Более подробно о совместимости Free Pascal с Turbo Pascal можно узнать по адресу <http://freepascal.org/docs-html/user/userse34.html>

`{ $mode delphi }` или опция компилятора `-mdelphi`

Режим совместимости с Delphi обеспечивает поддержку всех языковых конструкций Delphi версий 4.0-7.0. Сюда входит и полная поддержка объектно-ориентированного программирования с использованием новой, по сравнению с ТурбоПаскаль, модели классов (тип данных `class`), поддержка интерфейсов, обработка и генерация исключений, перегрузка функций и процедур, использование псевдопеременной `result` для возврата результата функции, переопределение типа `integer` как 32-х битного типа и т. п. В данном режиме к программе автоматически подключается модуль `objpas`, который обеспечивает определение некоторых типов, функций и процедур, специфичных для Delphi.

`{ $mode fpc }` или опция компилятора `-mfpc`

Стандартный режим работы Free Pascal. В этом режиме заблокированы все языковые конструкции Delphi, включая объектно-ориентированную модель, основанную на классах (тип данных `class`) и все ее расширения, специфичные

для Free Pascal. Остальные возможности Free Pascal доступны в полном объеме.

`{ $mode objfpc }` или опция компилятора `-mobjfpc`

Расширенный режим работы Free Pascal. Соответствует режиму `delphi` и расширяет его возможности собственными языковыми конструкциями. Например, в данном режиме доступны шаблоны классов, перегрузка операторов, поддержка свойств вне классов и т.п. Данный режим можно рекомендовать для разработки большинства программных систем.

Рассмотрим пример программы демонстрации различных режимов совместимости. В качестве среды разработки будет использоваться Geany, в качестве целевой платформы — ОС Linux:

```
tprop.pp x
1  { $mode tp }
2  { $mode delphi }
3  { $mode fpc }
4  { $mode objfpc }
5  Uses sysutils;
6
7  Function getProgInfo:string;
8  begin getProgInfo:='Программа тестирования режимов совместимости freepascal'; end;
9
10 Procedure setProgInfo(info:string);
11 begin raise Exception.Create('Изменение информации о программе запрещено'); end;
12
13 Property progInfo:string Read getProgInfo Write setProgInfo;
14
15 begin
16   writeln(progInfo);
17   progInfo:='Программа вычисления числа Pi';
18   writeln(progInfo);
19 end.
```

Данная программа демонстрирует использование понятия «свойство» вне пределов класса. В строках с 7-13 определяется свойство-переменную `progInfo`, возвращающее информацию о программе и генерирующее исключение при попытке изменить значение данного свойства. В строке 16 на экран выводится текущее значение свойства-переменной `progInfo`, в строке 17 производится попытка замены значения данного свойства-переменной. Строка 18 никогда не выполнится, т. к. при попытке замены значения свойства-переменной будет сгенерирована исключительная ситуация и программа аварийно завершит свою работу, выведя на экран информацию об ошибке.

В программе используется несколько языковых особенностей, доступных не во всех режимах совместимости, что демонстрируется в следующей таблице:

	tp	delphi	fpc	objfpc
Поддержка исключительных ситуаций	нет	да	нет	да
Использование свойств вне классов	нет	нет	да	да

Результат компиляции программы в различных режимах совместимости показан

в следующей таблице:

tp	trprop.pp(11,14) Ошибка: Идентификатор "raise" не найден trprop.pp(11,14) Фатально: Синтаксическая ошибка, ожидается ";", но обнаружено "identifier EXCEPTION" Фатально: Компиляция прервана
delphi	trprop.pp(13,1) Фатально: Синтаксическая ошибка, ожидается "BEGIN", но обнаружено "PROPERTY" Фатально: Компиляция прервана
fpc	trprop.pp(11,14) Ошибка: Идентификатор "raise" не найден trprop.pp(11,14) Фатально: Синтаксическая ошибка, ожидается ";", но обнаружено "identifier EXCEPTION" Фатально: Компиляция прервана
objfpc	Компиляция trprop.pp Компоновка trprop /usr/bin/ld: warning: link.res contains output sections; did you forget -T? 19 строк скомпилировано, 0.1 сек.

Видим, что компиляция данной программы успешно завершилась только в режиме совместимости objfpc. При этом было получено предупреждение от компоновщика вида

```
/usr/bin/ld: warning: link.res contains output sections; did you forget -T?
```

на которое разработчики Free Pascal советуют не обращать внимания. Дело в том, что компоновщик ld разрешает дополнительно к стандартному скрипту, с помощью которого несколько объектных модулей собираются в единый исполняемый файл, использовать пользовательский скрипт (в случае с Free Pascal — это подготовленный компилятором файл link.res) с помощью опции -T. Однако из-за ошибки в некоторых версиях ld использование данной опции приводит к **замене** стандартного скрипта пользовательским, в следствие чего приложение не может быть собрано. Так как разработчики Free Pascal не могут гарантировать, что на целевой платформе установлен компоновщик корректной версии, они модифицировали команду сборки таким образом, чтобы избежать возможной ошибки. Побочным результатом этих действий и является предупреждение компоновщика.

В целом, как показывает вышеприведенный пример, использование режима objfpc гарантирует возможность применения практически всех языковых возможностей Free Pascal. Данный режим и будет использоваться в дальнейшем при разработке примеров, демонстрирующих особенности языка программирования Free Pascal.

Заключение

Конечно, загрузить, установить и подготовить к работе компилятор и среду программирования - это только первый шаг в переводе на Free Pascal процесса обучения школьников алгоритмизации и программированию. Следующий и основной шаг - разработка программ с использованием всех возможностей Free Pascal.