LAZARUS: сборка приложения под андройд

Дата: 14.12.2013 Автор: Логинов Дмитрий Сергеевич <u>www.loginovprojects.ru</u> <u>loginov_d@inbox.ru</u>

Об ответственности

Автор данного документа не несет ответственности за возможный ущерб (моральный или материальный), полученный в результате чтения / использования изложенной информации.

На данный момент (2013 год) автор не является программистом под андройд, он не создал для него ни единой мало-мальски полезной программы. Знаком с андройдом весьма поверхностно.

Любой вывод, сделанный автором, может оказаться субъективным / ложным / неактуальным. Автор будет рад, если ему об этом сообщат.

Вступление

Впервые я услышал о Лазарусе в 2006 г. На том момент программировать в Лазарусе под Windows было еще нереально (в первую очередь его затачивали под Linux). Прошло несколько лет и Лазарус потихоньку превратился в средство для профессиональной разработки для Windows, Linux, MacOS. По сути, разработчики Лазаруса достигли уровня Delphi 7, но и во многом его превзошли (поддержка x64, Unicode). Лазарус за последние годы очень сильно продвинулся. Успехи Лазаруса в первую очередь зависят от успехов компилятора FreePascal. Данный компилятор умеет компилировать программы под множество платформ, как аппаратных (x86, x64, ARM и мн.др.) так и программных (Windows, Linux, MacOS, iOS, Android (?) и т.д.). А Лазарус выступает как удобный инструмент разработчика. Несколько лет назад FreePascal научился компилировать под процессоры ARM. Также несколько лет назад появились мобильные устройства (смартфоны/планшеты/навигаторы и мн.др), использующие Android в качестве операционной системы. На сегодняшний момент мобильные устройства на базе андройд лидируют на мировом рынке.

Современный успешный программист должен уметь программировать под Android, или хотябы представлять, что такое Android и с чем его едят.

Android – это проект, разрабатываемый по открытой лицензии компанией Google и другими разработчиками. Android основан на ядре Linux, однако, с точки зрения программиста, это совершенно разные системы. Если

вы умеете программировать под Linux, это совершенно не означает, что ваши программы будут работать под Android. Не будут! В Windows есть Windows-API, в Линуксе (по аналогии) есть Linux-API. Конечно, и в Андройде есть Android-API, однако его разработчики постарались сделать все, для того, чтобы мы, программисты, к нему не добрались. У нас нет доступа к Android-API. Вместо этого Google предлагает нам использовать JAVA-API. Т.е. если мы хотим что-то сделать (например, прочитать информацию из файла), то мы должны обратиться к JAVA-машине и вызвать у неё необходимую функцию (вернее необходимый метод определенного класса). Такой подход гарантирует высокий уровень безопасности, однако делает процесс программирования более сложным.

Но некоторые вещи мы все-же можем делать напрямую, минуя Java. Например, нарисовать на экране картинку. В первых версиях Android и рисование нужно было производить через Java-API, однако, изходя из соображений производительности, разработчики Android пошли на уступки и теперь предоставляют нам ряд SO-библиотек, в том числе для 2D и 3D графики.

Сразу отмечу, что в Лазарусе поддержка Android на данный момент очень слабая. Зато сам Лазарус бесплатный! И если у вас много сил и свободного времени, то используйте Лазарус, дерзайте!

Оченью этого года компания Embarcadero выпустила Delphi XE5 с полноценной поддержкой андройд. Возможностей в тысячу раз больше, чем в Лазарусе. Если Вы цените своё время, то разумнее приобрести Дельфи. В настоящее время разработчики Delphi проводят огромную работу над улучшением качества своего продукта, думаю, в ближайшее время разработка под Андройд будет не сложнее, чем разработка под Windows.

Можно также для программирования под Android использовать Eclipse. Однако, по моему мнению, такой выбор окажется недальновидным. В Delphi вы пишете программу, которую можно будет запускать и под Android и под iOS и под Windows и под MacOS. А программу, написанную в Eclipce, можно будет запускать только под Android.

Вообще, каждый производитель платформ стремится подготовить программиста и навсегда привязать его именно к своей платформе. И программисты на это охотно ведутся, т.к. производитель платформы предоставляет все необходимое для разработки абсолютно бесплатно.

Такой подход хорош для производителей платформ, но не программистов. В результате успешному программисту нужно знать и C# (для Windows) и C++ (для Linux) и Objective-C (для MacOS и iOS) и Java Android Edition (для Android) и многое-многое другое.

Разработчики Delphi поступают, нам мой взгляд, более гуманно по отношению к пользователю: предоставляют единый инструмент с единым языком программирования под все популярные платформы. Но резонно просят за это денюшку. При этом всем желающим использовать Delphi в образовательных целях предоставляют его совершенно бесплатно (а иначе почему Delphi так легко можно скачать с торрентов? :)

Разработчики Delphi выполняют поистине грандиозную работу. Еще ни кому, на мой взгляд, не удавалось обеспечить кроссплатформенности. Были лишь громкие лозунги (как в случае с Java). А Delphi к этой цели все ближе и ближе.

Компоненты, необходимые для запуска программы в ОС Android

Немного отвлеклись от темы! Итак, в Лазарусе можно разработать простейшее приложение, которое будет работать в ОС Android. Для сборки и запуска приложения необходимо подготовить следующие компоненты:

- файл «AndroidManifest.xml», который содержит необходимые параметры для правильной загрузки приложения Java-машиной. Также в этом файле перечислены разрешения (работа с файловой системой, сетью, CMC, камерами, сенсорами и т.д.), которые Java-машина должна предоставить приложению.

- основной файл «classes.dex», который будет загружаться Javaмашиной. На самом деле файл classes.dex является результатом компиляции файла LCLActivity.java в стандартный байт-код (файл LCLActivity.class) и последующим преобразованием его в байт-код Java-машины Dalvik.

- файл «liblclapp.so», который является результатом компиляции под аппаратную платформу «ARM» программы, разработанной нами в Лазарусе. В файле LCLActivity.java есть код System.loadLibrary("lclapp"), благодаря которому Java-машина загружает библиотеку «liblclapp.so». После загрузки liblclapp.so происходит её инициализация, в рамках которой библиотека получает ссылку на запущенный экземпляр Java-машины, после чего она может вызывать любые методы любых классов Java-машины.

- файл «androidlcltest.apk», который является инсталляционным архивом, включающий в себя «AndroidManifest.xml», «classes.dex», «liblclapp.so» и другие файлы, необходимые для работы приложения в ОС Android. Этот файл можно без особых сложностей скопировать на телефон или планшет и запустить установку.

Необходимое ПО для компьютера

Всю работу будем выполнять в ОС Windows. Если у Вас нет Windows, но есть Linux, то ничем помочь не могу, делайте все по аналогии.

Я в качестве первоисточника брал документ «Lazarus and Android» по ссылке:

https://dl.dropboxusercontent.com/u/3753548/Lazarus%20and%20Android.pdf

(однако там много лишнего, и не взлетает. А мне хочется упростить) Нам потребуется:

1) Скачать и установить комплект JDK 1.6 (32-разрядный).

Его можно скачать с сайта <u>http://www.oracle.com</u> ссылка:

http://www.oracle.com/technetwork/java/javasebusiness/downloads/java-archivedownloads-javase6-419409.html#jdk-6u45-oth-JPR

файл: jdk-6u45-windows-i586.exe

Я не в курсе, почему нельзя использовать JDK 1.7. Говорят, что с ним какие-то ошибки лезут, но я не проверял, и желания такого не было.

Этот JDK нужен для компиляции «LCLActivity.java» в файл «LCLActivity.class» (используется компилятор «javac» из JDK).

2) Скачать и установить комплект Android SDK.

Ссылка: <u>http://dl.google.com/android/installer_r22.0.5-windows.exe</u>

Рекомендую установить его в папку «E:\Android\sdk\» (после установки SDK в этом каталоге должно появиться несколько подкаталогов, а также файл «SDK Manager.exe»). И это только начало! Запустите файл «SDK Manager.exe» и скачайте дополнительные компоненты, как показано на рисунке на следующей странице. Я не в курсе, что означают те или иные галочки, однако с ними у меня все работает!

У меня папка «E:\Android\sdk\» заняла 2.2 ГБайт.

Pickage API Rec. Status Pickage API Rec. Status Pickage API Rec. Status Pickage Update sealable rev. 22.3 Update sealable rev. 22.3 Pickage Android SDR Endorm-bots 10.0 Update sealable rev. 22.3 Pickage Android SDR Endorm-bots 13.1 Update sealable rev. 23.3 Pickage Android SDR Endorm-bots 13.1 Weinstaller Pickage Android SDR Endorm-bots 13.1 Weinstaller Pickage Android SDR Endorm-bots 13.1 Weinstaller Pickage Pickage 13.1 Weinstaller Pickage Pickage 13.1 Weinstaller Pickage 13.2 Weinstaller 14.1 Pickage 13.2 Weinstaller 14.1 Pickage 13.2 Weinstaller 14.1 Pickage 13.2 Weinstaller 15.3 Pickage 13.2 Weinstaller 15.1 Pickage 13	Android SDK Manager				
SX Path: Evanded and the second and	Packages Tools				
Protection API Rev Status • Andread SDK Tools 222.1 • Update available rev. 223 • Andread SDK Build-rook 222.1 • Update available rev. 19 • Andread SDK Build-rook 223.1 • Update available rev. 19 • Andread SDK Build-rook 223.1 • Update available rev. 19 • Andread SDK Build-rook 223.1 • Update available rev. 19 • Andread SDK Build-rook 238.1 • Andread SDK Build-rook 7.2 • Andread SDK Build-rook 7.2 • Andread SDK Build-rook • Andread SDK • Commentation for Andread SDK • D • Sock Statum • No installed • Sock Statum • No installed • Sock Statum • No installed • Sock Statum	SDK Path: E:\Android\sdk				
Nume AFI Rev. Statu Image: Addred SD Tools 121 Update available rev. 223 Image: Addred SD Tools 123.1 Update available rev. 19 Image: Addred SD Tools 123.1 Update available rev. 19 Image: Addred SD Tools 123.1 Update available rev. 19 Image: Addred SD Tools 123.1 Update available rev. 19 Image: Addred SD Tools 123.1 Update available rev. 19 Image: Addred SD Tools 123.1 Update available rev. 19 Image: Addred SD Tools 123.1 Update available rev. 19 Image: Addred SD Tools 123.1 Update available rev. 223 Image: Addred SD Tools 123.1 Update available rev. 19 Image: Addred SD Tools 123.1 Update available rev. 19 Image: Addred SD Tools 123.1 Update available rev. 19 Image: Addred SD Tools 123.1 Update available rev. 19 Image: Addred SD Tools 123.1 Update available rev. 19 Image: Addred SD Tools 123.1 Update available rev. 19 Image: Addred SD Tools 124.1	Dackager				
Nome Andreid SDK Tools File Status Image: Andreid SDK Multi-roots 12211 Update available: rev. 223 1000000000000000000000000000000000000					
Sek Android SDN Tools	i Name	API	Rev.	Status	^
W Android SNR Flatform tools 122.13 Update exclusible rev: 2.13 Android SNR Evision tools 13 Not installed Android SNR Evision tools 13 Not installed Android SNR Evision tools 13 Not installed Android SNR Evision tools 13.11 Not installed Android SNR Evision tools 13.11 Not installed Android SNR Evision tools 13.11 Not installed Android SNR Evision tools 19 1 Not installed W Songer for SNR 18 2 Installed W Songer for SNR 18 2 Installed W Songer for SNR 18 1 Installed W Songer for SNR 18 1 Installed W Songer for SNR 18 1 Installed W Songer for SNR 18 2 Installed <					
# Android SUK Pattern Note 18.11 Opdite 2 valuation (***). # Android SUK Ball volt 12.11 Net Installed # Android SUK Ball volt 18.11 Net Installed # Android SUK Ball volt 18.11 Net Installed # Android SUK Ball volt 18.11 Net Installed # Android SUK Ball volt 19 1 Net Installed # Android SUK Ball volt 19 1 Net Installed # Supples for SUK 19 1 Net Installed # Ball volt Supples for SUK 19 1 Net Installed # Ball volt Supples for SUK 19 1 Net Installed # Ball volt Supples for SUK 19 1 Net Installed # Ball volt Supples for SUK 19 1 Net Installed # Ball Sult volt Supples for SUK 18 2 Installed # Ball Sult volt Supples for SUK 18 1 Installed # Ball Sult volt Supples for SUK 18 1 Installed # Android All 2 (API15) 10 Installed Installed Ins	Android SDK Tools		22.2.1	Update available: rev. 22.3	
Addreid 20. Real-tool Addreid 20. R	Android SDK Platform-tools		18.0.1	Update available: rev. 19	
Advanced 20% Bouth toos	Android SDK Build-tools		10 1 1	Not installed	
Android SDR Maid-texis Addicid A4 (AP13) Addicid A2 (AP114) Addicid A12 (AP114) Addicid A13 (AP115) Addicid A12 (AP114) Addicid A13 (AP115) Addicid A14 (AP114)	Android SDK Build-tools		18.1		
Andreid SDK Shud-scool Andreid SDK Shud-scool Andreid SDK Shud-scool Andreid A (APLE) Andreid SL (APLE) An	Android SDK Build-tools		18.0.1	Not installed	
Adviced 44 (48119) Adviced 45 (48119	Android SDK Build-tools		17	Not installed	
Image: Construction for Android SDK 19 1 Image: Analysis of the an	Android 4.4 (API 19)				E
Image: Second	Documentation for Android SDK	19	1	Not installed	
Image: Solid Soli	🔽 👘 SDK Platform	19	1	Not installed	
Image: Solution image 19 1 Image: Solution image 10 Image: Solution image 15 1 Image: Solution image 15	🔽 📥 Samples for SDK	19	1	Not installed	
Image: Section 2016 and 20	📝 📷 ARM EABI v7a System Image	19	1	Not installed	
W Google APIs 19 1 Mol installed Android 43 (API 18) 1 Verticated 18 SDR Platform 18 2 Installed SDR Platform 18 1 Verticated SOR Orgole APIs 18 1 Verticated SDR Platform 18 1 Verticated SDR Platform 15 2 Verticated SDR Platform 14 2 <td< td=""><td>📝 🔢 Intel x86 Atom System Image</td><td>19</td><td>1</td><td>Not installed</td><td></td></td<>	📝 🔢 Intel x86 Atom System Image	19	1	Not installed	
Image: Source for Android SDK 19 1 Mod installed Image: Source for Android SDK 18 2 Image: Source for Android SDK Image: Source for Android SDK 18 1 Image: Source for Android SDK Image: Source for Android SDK 18 1 Image: Source for Android SDK Image: Source for Android SDK 18 1 Image: Source for Android SDK Image: Source for Android SDK 18 1 Image: Source for Android SDK Image: Source for Android SDK 18 1 Image: Source for Android SDK Image: Source for Android SDK 15 2 Image: Source for Android ADC (ADL) Image: Source for Android SDK 15 2 Image: Source for Android SDK Image: Source for Android SDK 15 2 Image: Source for Android SDK Image: Source for Android SDK 15 2 Image: Source for Android SDK Image: Source for Android SDK 15 2 Image: Source for Android SDK Image: Source for Android SDK 15 2 Image: Source for Android SDK Image: Source for Android SDK 14 2 Image: Source for Android SDK Image: So		19	1	Not installed	
Android 3. (API 10) Source for Android SDK Source for Android	Sources for Android SDK	19	1	Not installed	
Image: Content of Antonia Sub. 10 2 Imatalled Image: System Image 18 1 Not installed Image: Antonia System Image 18 1 Image: Antonia System Image Image: Antonia System Image 15 2 Imatalled Image: Antonia System Image 15 2 Imatalled Image: Antonia System Image 15 1 Not installed Image: Antonia System Image 15 2 Imatalled Image: Antonia System Image 15 1 Not installed Image: Antonia System Image 15 2 Imatalled Image: Antonia System Image 15 2 Imatalled Image: Antonia System Image 15 2 Imatalled Image: Antonia System Image 14 3 Imatalled Image: Antonia System Image 14 2 Imatalled Image: Antonia System Imag	Anaroia 4.5 (API 18) Documentation for Andreid SDV	10	2		
are and a set of		10	2		
AMM EABl V3 System Image 10 2 Pintalled AMM EABl V3 System Image 13 1 Not installed Google APB 18 3 Contralled Android 4.22 (API 16)	Samples for SDK	18	1		
Intel d& Atom System Image 12 1 Note installed Image: Society of Android SDK 18 3 Image: Immit: Image: Immit: Image: Immit: Imm	ARM EABI v7a System Image	18	2	▼ Installed	
Image: Sources for Android SDK 18 3 Installed Image: Sources for Android AL2 (APT16) 18 1 Installed Image: Sources for Android AL2 (APT16) 15 13 Installed Image: Sources for Android AL2 (APT16) 15 2 Installed Image: Sources for Android AL2 (APT16) 15 2 Installed Image: Sources for Android AL2 (APT16) 1 Not installed Image: Sources for Android SOK 15 2 Installed Image: Sources for Android SOK 15 2 Installed Image: Sources for Android SOK 15 2 Installed Image: Sources for Android SOK 14 1 Installed <tr< td=""><td>Intel x86 Atom System Image</td><td>18</td><td>1</td><td>Not installed</td><td></td></tr<>	Intel x86 Atom System Image	18	1	Not installed	
Adroid 4.22 (AP17) Adroid 4.22 (AP17) Adroid 4.22 (AP17) Adroid 4.22 (AP17) Adroid 4.21 (AP17) Adroid 3.2 (AP113) Adroid 3.2 (AP114) Adroid 3.2 (AP114) Adroid 3.2 (AP114) Adroid 3.2 (AP114) Adroid 3.3 (AP115) Adroid 3.4 (AP114) Adroid 4.4 (AP14) Adr	🔲 🫱 Google APIs	18	3	😿 Installed	
 Android 4.12 (API16) Android 4.12 (API16) Android 4.13 (API16) SDK Platform Sources for Android SDK Android 32 (API12) Android 32 (API13) Android 32 (API13) Android 32 (API13) Android 32 (API13) Android 32 (API14) Android 32 (API13) Android 32 (API14) <l< td=""><td>Sources for Android SDK</td><td>18</td><td>1</td><td>😿 Installed</td><td></td></l<>	Sources for Android SDK	18	1	😿 Installed	
 Android 4.2 (AP116) Solk Platform Solves for Android SOK Android 32 (AP114) Solves for Android SOK Android 32 (AP113) Android 32 (AP113) Android 32 (AP113) Android 32 (AP113) Android 32 (AP114) Android 32 (AP116) Android 32 (AP116) Android 32 (AP116) <td>Android 4.2.2 (API 17)</td><td></td><td></td><td></td><td></td>	Android 4.2.2 (API 17)				
Android 4.0 (API 15) Samples for SDK 15 Samples for SDK Samples for SAMples	Image: March Android 4.1.2 (API 16)				
Image: SNP Platform 15 3 Image:	Android 4.0.3 (API 15)				
A samples for SDK 15 2 Installed Image 15 2 Not installed Image 15 1 Not installed Image 15 1 Not installed Image 15 1 Not installed Image 15 2 Image Image 14 2 Image Imadroid 31 (API12) Imadroid 31	🔲 🖷 SDK Platform	15	3	🔯 Installed	
ARM FAB V76 System Image 15 2 Oki installed Image 15 1 Oki installed Image 15 1 Not installed Image 15 1 Not installed Image 15 1 Not installed Image 15 2 Image Image 14 2 Image Image 14 2 Image Image 14 2 Image Image 14 1 Image Image 14 2 Image Image 14 1 Image Image 14 1 Image Image 14 <	🔲 📥 Samples for SDK	15	2	🔯 Installed	
Image 15 1 Index installed Image 15 1 Index installed Image 15 2 Installed Image 15 2 Installed Image 15 2 Installed Image 15 2 Image Image 15 2 Image Image 14 3 Image Image 14 2 Image Image 14 1 Image Image 14 2 Image Image 14 2 Image </td <td>🔲 🔢 ARM EABI v7a System Image</td> <td>15</td> <td>2</td> <td>Not installed</td> <td></td>	🔲 🔢 ARM EABI v7a System Image	15	2	Not installed	
Image 15 1 Not installed Image 15 2 Rentalled Image 15 2 Rentalled Image 15 2 Rentalled Image 15 2 Rentalled Image 14 3 Rentalled Image 14 2 Rentalled Image 14 1 Rentalled Imatred <td>Intel x86 Atom System Image</td> <td>15</td> <td>1</td> <td>Not installed</td> <td></td>	Intel x86 Atom System Image	15	1	Not installed	
Google APIs 15 2 Installed Google APIs 15 1 Not installed Sources for Android SDK 15 2 Installed Google APIs 14 3 Installed Google APIs 14 2 Not installed Google APIs 14 2 Installed Google APIs 14 2 Installed Google APIs 14 2 Installed Sources for Android SDK 14 1 Installed Google APIs 14 1 Installed <td>MIPS System Image</td> <td>15</td> <td>1</td> <td>Not installed</td> <td></td>	MIPS System Image	15	1	Not installed	
Global Development Att Shader Veek 15 1 Not installed Image: Sources for Android SDK 15 2 Rinstalled Image: Sources for Android SDK 14 2 Not installed Image: Sources for Android SDK 14 2 Not installed Image: Sources for Android SDK 14 2 Not installed Image: Sources for Android SDK 14 1 Image: Sources for Android SDK Image: Sources for Android SDK 14 1 Image: Sources for Android SDK Image: Sources for Android SDK 14 1 Image: Sources for Android SDK Image: Sources for Android SDK 14 1 Image: Sources for Android SDK Image: Sources for Android SDK 14 1 Image: Sources for Android SDK Image: Sources for Android SDK 14 1 Image: Sources for Android SDK Image: Sources for Android SDK 11 1 Image: Sources for Android SDK Image: Sources for Android SDK 11 1 Image: Sources for Android SDK Image: Sources for Android SDK 11 1 Image: Sources for Forgo Image: Sources for Forgo 12 Not	Google APIs	15	2	Visited	
Image: Solution of Android Solution of Solution of Solution of Advice Solutio	Glass Development Kit Sneak Peek	15	1	Not installed	
Image: Second	Sources for Anarold SDK	15	2		
Samples for SDK 14 2 Not installed ARM KABI V7a System Image 14 2 Installed Sources for Android SDK 14 2 Installed Sources for Android SDK 14 1 Image Image Android 3.1 (AP12) 14 1 Image Image Android 3.1 (AP12) 14 1 Image Image Android 2.3 (AP110) 14 1 Image Image Android 2.2 (AP18) 14 1 Image Image Android 1.5 (AP13) 14 1 Image Image Android 1.5 (AP13) 14 1 Image Image Android Support Repository 3 Not installed Image Image Image Android Support Repository 3 Not installed Image Image Image Android Support Repository 3 Not installed Image Image Image Android Support Repository 3 Not installed Image Image Image Android Support Repository 3 Not inst		14	3	Installed	
Image 11 11 11 11 Image 14 2 Image 14 2 Image Image 14 2 Image 14 2 Image 14 1 Image 14 1 Image 1 1 1 1 1 1<	Samples for SDK	14	2	Not installed	
image:	RM FABI v7a System Image	14	2		
Image: Sources for Android SDK 14 1 Image: Image: Image: Sources for Android SDK Image:	i i i Google APIs	14	2	Tinstalled	
Image: Source	Sources for Android SDK	14	1	😿 Installed	
> Android 3.1 (API12) > Android 3.0 (API11) > Android 2.3 (API10) > Android 2.3 (API10) > Android 2.1 (API7) > Android 1.6 (API4) > Android 1.6 (API4) > Android 1.6 (API4) > Android 1.6 (API4) > Android Support Repository 3 Not installed Y Android Support Repository 18 Supdate available: rev. 19 17 Google AdMob Ads SDK 11 Not installed 12 Google AdMob Ads SDK 13 Not installed 15 Google Play services for Froyo 12 Not installed 15 Google Play Services 13 Not installed 15 Google Play Services 13 Not installed 15 Google Play Services 16 Google Play Expansion Library 17 S 18 Not installed 19 Google Play Expension Library 19 S	Android 3.2 (API 13)				
Image: Source of the second	Android 3.1 (API 12)				
> Android 2.3.3 (API 10) > Android 2.2 (API 8) > Android 2.1 (API 7) > Android 1.5 (API 4) > Android 1.5 (API 3) - Extras Image: State St	Android 3.0 (API 11)				
Android 2.2 (API 8) Android 2.1 (API 7) Android 1.6 (API 4) Android 1.6 (API 4) C Android 1.5 (API 3) Android 1.6 (API 4) C Android 1.5 (API 3) Solution 1.5 (API 3) C Android Support Repository 3 Android Support Repository 3 C Android Support Repository 3 C Android Support Library 18 C Google Android Support Repository 3 C Google Android Support Repository 11 Not installed Google Android SDK C Google Android Soport Library 12 Not installed Google Play services for Froyo C Google Play services for Froyo 12 C Google Play services 13 Not installed Google Play Services C Google Play Services 13 Not installed Google Play Services C Google Play Services 13 Not installed Google Play Services C Google Play Services 13 Not installed Google Play Services C Google Play Services Not installed C Google Play Library S Not installed C Google	Android 2.3.3 (API 10)				
Image: Second	Android 2.2 (API 8)				
Android 1.6 (API 4) Android 1.5 (API 3) Android 1.5 (API 3) Android 1.5 (API 3) Android Support Repository 3 Not installed Android Support Repository 3 Not installed Google AdMob Ads SDK 11 Not installed Google AdMob Ads SDK 11 Not installed Google Analytics App Tracking SDK 3 Not installed Google Play services for Frayo 12 Not installed Google Play services 13 Not installed Google Play Billing Library 2 Not installed Google Web Driver 2 Not installed Google Web Driver 2 Not installed	Android 2.1 (API 7)				
Android 1.5 (API 3) Extras Android Support Repository Android Support Library B Update available: rev. 19 Google AdMob Ads SDK Not installed Google AdMob Ads SDK Not installed Google Analytics App Tracking SDK Mot installed Google Cloud Messaging for Android Not installed Google Play services for Froyo Not installed Google Play services for Froyo Not installed Google Play services Not installed Google Play biling Library Not installed Google VB Driver Not installed Google Web Driver Not installed Google Web Driver Not installed Show: Vupdates/New Vinstalled Obsolete Select New or Updates Show: API level Repository Deselect All Delete 3 package	Android 1.6 (API 4)				
Extrass 3 Not installed Image: Comparison of the pository 3 Not installed Image: Comparison of the pository 18 Update available: rev. 19 Image: Comparison of the pository 11 Not installed Image: Comparison of the pository 11 Not installed Image: Comparison of the pository 11 Not installed Image: Comparison of the pository 12 Not installed Image: Comparison of the pository 12 Not installed Image: Comparison of the pository 12 Not installed Image: Comparison of the pository 13 Not installed Image: Comparison of the pository 4 Not installed Image: Comparison of the pository 4 Not installed Image: Comparison of the pository 3 Not installed Image: Comparison of the pository 3 Not installed Image: Comparison of the pository 3 Not installed Image: Comparison of the pository 2 Not installed Image: Comparison of the pository 3 Not installed Image: Comparison of the pository 2 Not installed <td>Android 1.5 (API 3)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	Android 1.5 (API 3)				
Image: Second Support Repository 3 Involt installed Image: Second Support Repository 18 Update available: rev. 19 Image: Second Support Repository 11 Not installed Image: Second Support Repository 12 Not installed Image: Second Support Repository 12 Not installed Image: Second Support Repository 13 Not installed Image: Second Support Repository 13 Not installed Image: Second Support Repository 13 Not installed Image: Second Support Repository 4 Not installed Image: Second Support Repository 3 Not installed Image: Second Support Repository 3 Not installed Image: Second Support Repository 2 Not installed Image: Second Support Repository 2 Not installed Image: Second Support Repository 3 Not installed Image: Second Support Repository 2 Not	Lettras		2	Net installed	
Image: Android Support Library 10 Image: Optic Library Image: Coople AdMob Ads SDK 11 Not installed Image: Coople AdMob Ads SDK 11 Not installed Image: Coople AdMob Ads SDK 3 Not installed Image: Coople Cloud Messaging for Android 3 Not installed Image: Coople Play services for Froyo 12 Not installed Image: Coople Play services 13 Not installed Image: Coople Play Services 10 Not installed Image: Coople Play Services Image: Coople Play Services Image: Coople Play Services Image: Coople Play Services Image: Coople Play Services Image	Anarola Support Repository		ゴ 10	Indate availables ray 10	
Image: Advise Advise Advised Advises Advises Advised Advises Advised Advises Advised Advises Advised Advised Advised Advises Advised Advises Advised Advises Advised Advises Advised Ad	Google AdMob Ads SDK		10	Not installed	
Image: Antigeter Protocol growth 3 Not installed Image: Coople Play services for Froyo 12 Not installed Image: Coople Play services for Froyo 12 Not installed Image: Coople Play services 13 Not installed Image: Coople Play Services </td <td>Google Analytics App Tracking SDK</td> <td></td> <td>3</td> <td>Not installed</td> <td></td>	Google Analytics App Tracking SDK		3	Not installed	
Image: Construction of Constructing Construction of Construction of Constructio	Deprecated) Google Cloud Messaging for Androi		2	Not installed	
Image: Indy Services (Indy Services Indy Services Indy Services Indy Services Indy Services Indy Services Induced Indy Services Indy Services Indy Service Indy Service Induced Indy Service Induced Indy Service Induced Indy Services Induced Indy Service Indy Service Induced Indy Service	Google Play services for Froyo		12	Not installed	=
Image: Integration of the second s	Google Play services		13	Not installed	
Image: Solution of the second seco	Google Repository		4	Not installed	
Image: Source Select All Image: Source Select All Image: Source Select All Image: Source Select All	Google Play APK Expansion Library		3	Not installed	
Image: Source	🔲 🔂 Google Play Billing Library		5	Not installed	
Image: Source of the select New or Updates Installed Source of the select All Installed	🔲 🔂 Google Play Licensing Library		2	Not installed	
Image: Coordination of the second	🔲 📻 Google USB Driver		8	😿 Installed	
Intel x86 Emulator Accelerator (HAXM) 3 Not installed Show: VUpdates/New Installed Obsolete Select New or Updates Sort by:	🔲 🕫 Google Web Driver		2	Not installed	
Show: Vpdates/New VInstalled Obsolete Select New or Updates Install 10 package Sort by: API level Repository Deselect All Delete 3 package Done loading packages.	🔲 💼 Intel x86 Emulator Accelerator (HAXM)		3	Not installed	
Show: Installed Obsolete Select New or Updates Install 10 package Sort by: Install 10 package Deselect All Delete 3 package Done loading packages. Deselect All Install 10 package					-
Sort by: API level Repository Deselect All Delete 3 package Done loading packages.	Show: Vpdates/New VInstalled Obsolete Select N	ew or Un	dates		Install 10 packages
Sort by: API level Repository Deselect All Delete 3 package Done loading packages.		<u> 0, 0</u> p			poendgesm
Done loading packages.	Sort by: API level Repository Deselect	<u>t All</u>			Delete 3 packages
Done loading packages.					
Done loading packages.					(V) -0
	Done loading packages.				

3) Скачать и распаковать Android NDK

Ссылка: <u>http://dl.google.com/android/ndk/android-ndk-r7c-windows.zip</u>

У меня в результате имеется папка «e:\Android\ndk\android-ndk-r7c\», а уже в ней подкаталоги «build», «platforms» и др.

4) Скачать и распаковать Лазарус

Ссылка: <u>http://sdrv.ms/12cHbIZ</u>

У меня в результате имеется папка «e:\Android\laz4android\», а уже в ней «components», «examples», «fpc» и др. Можно считать, что лазарус и FreePascal здесь уже установлены, осталось лишь немного поднастроить.

Для этого откройте в блокноте файл «laz4android\build.bat» и исправьте первую строку. У меня она выглядит следующим образом:

SET FPC BIN PATH=e:\Android\laz4android

Далее следует установить набор компонентов «customdrawn». См картинки:



В правой колонке выбрать «customdrawn 0.0», дважды щелкнуть по нему (он попадет в левый список и нажать «Сохранить и перезапустить IDE»). В результате набор компонентов «customdrawn» появится на вкладке «Custom Drawn»



Я не очень понимаю, на самом ли деле нужно ставить этот набор компонентов. Но не стал сопротивляться. Что плохого в еще одной вкладке?

Тем более сразу видно, какие компоненты гарантированно будут работатьв Android-приложении.

Сразу скажу, что в Android-приложении мы можем использовать компоненты «TEdit», «TButton», «TCheckBox», «TComboBox», «TProgressBar», «TTrackBar», «TTimer», «TMemo», «TBitBtn», «TImage», «TLabel» и некоторые другие. Список всех поддерживаемых визуальных компонентов, судя по всему, описан в модуле customdrawndrawers.pas:

```
TCDControlID = (
    cidControl,
    // Standard
    cidMenu, cidPopUp, cidButton, cidEdit, cidCheckBox, cidRadioButton,
    cidListBox, cidComboBox, cidScrollBar, cidGroupBox, cidPanel,
    // Additional
    cidStaticText,
    // Common Controls
    cidTrackBar, cidProgressBar, cidListView, cidCTabControl
    );
```

Если мы захотим использовать какие-то другие компоненты, но вряд ли они будут работать.

Однако в этом списке нет Timage, а он все-равно работает. Вероятно, что работают и все остальные компоненты-наследники «TGraphicControl».

Настройка и сборка проекта в Лазарусе

В составе Лазаруса в папке **examples** находится тестовый проект **androidlcl**. Однако, практически никому из программистов не удается его скомпилировать / запустить в OC Android (по многим причинам). Мы с данным проектом разбираться не будем, оставим этот вопрос на совести разработчика, который его клепал.

Вместо этого скачиваем файл:

http://loginovprojects.ru/androidlcl.zip

и распаковываем его в папку «e:\Android\projects\». В результате должна быть папка «e:\Android\projects\androidlcl\», содержащая каталог «android» и файлы «androidlcltest.lpr», «mainform.pas» и др.

Там уже есть файл

«e:\Android\projects\androidlcl\android\bin\androidlcltest.apk». Попробуйте в первую очередь установить этот файл на своё Android-устройство (телефон или планшет) и убедиться что установка проходит и програма запускается. Если у вас нет Android-устройства, то запустите хотя бы виртуальную машину Android (с помощью «e:\Android\sdk\AVD Manager.exe»). С настройками виртуальной машины разбирайтесь самостоятельно. У меня настройки такие:

Edit Android Virtu	al Device (AVD)		
AVD Name:	test_1		
Device:	Nexus S (4.0", 480 × 800: hdpi) -		
Target:	Android 4.0 - API Level 14 🗸		
CPU/ABI:	ARM (armeabi-v7a)		
Keyboard:	Hardware keyboard present		
Skin:	Display a skin with hardware controls		
Front Camera:	None		
Back Camera:	None		
Memory Options:	RAM: 343 VM Heap: 32		
Internal Storage:	200 MiB 🔻		
SD Card:			
	Size: MiB ▼		
	C File: Browse		
Emulation Options:	Snapshot Use Host GPU		
Override the exist	ing AVD with the same name		
	OK Cancel		

После того, как виртуальная машина Android запустится (около 5 минут), запустите файл: «e:\Android\projects\androidlcl\android\adb_install.bat». Он установит файл «androidlcltest.apk» на запущенную виртуальную машину Android (менее 1 минуты).

Найдите на телефоне/планшете (на реальном или виртуальном) приложение «LCLTest» и запустите его (менее 3 секунд). Картинка должна быть следующей:



Также будет интересно, если вы запустите программу «e:\Android\projects\androidlcl\android\adb_logcat.bat». Вы увидите лог работы OC Android и запущенных приложений. Можно наблюдать результаты работы сборщика мусора ©

C:\Windows\system32\cmd.exe	
10ms V/lclproject(555): LCLRunnable.Run. timerInterval=5000	
V/lclproject(555): LCLRunnable.Run. timerInterval=5000	
V/lclproject(555): LCLRunnable.Run. timerInterval=5000	
V/lclproject(555): LCLRunnable.Run. timerInterval=5000	
V/Iclproject(555): LCLRunnable.Run. timerInterval=5000	
V/Iciproject(555): LCLRunnable.Run. timerinterval=5000	
V/ICIPROJECT(555), ICIAUMADIE.AUM. LIMERINCERVAI-5000 U/ICIPROJECT(555), ICIAURADIE Run, Limerincervai-5000	
W/1Clpwoject(555): LCLBunnable Run, timerInterval=5000	
V/10 include 555 : LCLRunnable Run, timerInterval=5000	
D/daluikum(555): GC CONCURRENT freed 469K. 6% free 11299K/11975K.	paused 8ms+2
5ms	principal since 2
V/lclproject(555): LCLRunnable.Run. timerInterval=5000	
V/lclproject(555): LCLRunnable.Run. timerInterval=5000	
D/dalvikvm(162): GC_CONCURRENT freed 384K, 6% free 10330K/10951K,	paused 8ms+7
V/Iclproject(555): LCLRunnable.Run. timerInterval=5000	
V/Iclproject(555): LCLRunnable.Run. timerInterval=5000	
V/iciproject(555): LCLRunnable.Run. timerinterval=5000	
V/ICIProject(555); LoLKunnabie.Kun. timerinterval=5000	
1/101000iect(555): ICLDoCuesteTimey lcltimewintewusl=1000	
Viciproject 555: ITCDWidget&et CreateTimer Result=48543080	
[/iclaph (555): [TCDWidgetSet.Destroutimer] TimerHandle=48543080	lTimer_Nativ
eHandle=414F7CA8 ITimer.NativeGlobalReference=2001C6	
V/lclproject(555): LCLDoCreateTimer. lcltimerinterval=500	
I/lclapp (555): [TCDWidgetSet.CreateTimer] Result=48543A80	
I/lclapp < 555>: [TCDWidgetSet.DestroyTimer] TimerHandle=48543A80	lTimer.Nativ
eHandle=414F7E98 lTimer.NativeGlobalReference=3001C6	
V/lclproject(555):_LCLDoCreateTimer. lcltimerinterval=1000	_
I/lclapp (555): [TCDWidgetSet.CreateTimer] Result=48543E40	=
I/lclapp (lTimer.Nativ
eHandle=414F8U88_ITimer.NativeGlobalReference=4UU1C6	
V/lclproject(_555): LCLDoCreatelimer. lcltimerinterval=500	
1/1clapp (555): LICDWidgetSet. Createlimer] Result=48543E40	1Times Netin
1/1clapp (555): LICDW1dgetSet.Destroylimerj limerHandle=48543E40	111mer.Nativ
enanule-114rGu70 llimer.nativeGlobalReference-SubiGo	stmont 101dD
PI = 17 $PI = 10$ $PI =$	IS CINEIL TOTAD
I/learn (55): Button3Click	
D/daluikum(555): GC CONCURENT freed 235K. 5% free 11462K/11975K.	naused 25ms+
17ms	
V/lclproject(555): LCLRunnable.Run. timerInterval=5000	
V/lclproject(555): LCLRunnable.Run. timerInterval=5000	
V/lclproject(555): LCLRunnable.Run. timerInterval=5000	
V/lclproject< 555): LCLRunnable.Run. timerInterval=5000	
V/lclproject(555): LCLRunnable.Run. timerInterval=5000	

Все заработало? Отлично!

Теперь запускаем Лазарус (e:\Android\laz4android\Lazarus.exe), открываем в нем проект «e:\Android\projects\androidlcl\androidlcltest.lpr» и компилируем (Ctrl+F9). Должен появиться файл

 $\label{eq:android} and roid libs armeabi lible lapp.so \label{eq:android}.$

Далее запускаем файл

«e:\Android\projects\androidlcl\android\build_debug_apk.bat»

Он должен поработать секунд 15, после чего должен появиться файл «e:\Android\projects\androidlcl\android\bin\androidlcltest.apk».

Вывод файла «build_debug_apk.bat» должен быть примерно таким же, как в файле «build_result_example.log». Очень важно, чтобы был следующий текстовый вывод:

```
e:\Android\projects\androidlcl\android>zipalign -v 4 bin\androidlcltest-
unaligned.apk bin\androidlcltest.apk
```

```
Verifying alignment of bin\androidlcltest.apk (4)...
50 META-INF/MANIFEST.MF (OK - compressed)
473 META-INF/LCLDEBUG.SF (OK - compressed)
960 META-INF/LCLDEBUG.RSA (OK - compressed)
1643 lib/armeabi/liblclapp.so (OK - compressed)
1567694 AndroidManifest.xml (OK - compressed)
1568684 resources.arsc (OK)
```

```
1569664 res/drawable-hdpi/icon.png (OK)
1572624 res/drawable-ldpi/icon.png (OK)
1574632 res/drawable-mdpi/icon.png (OK)
1577509 classes.dex (OK - compressed)
Verification succesful
```

Если такой вывод не появляется, значит что-то не так настроена. Проверьте настройки путей в проекте Лазаруса:

(фильтр)	Другие модули (-Fu) (разделитель - точка с запятой):
⊿ Параметры проекта придожение	 Включаемые файлы (-Fi):
Формы	3 Редактор путей
Редактор FPDoc	Пути поиска:
— Сведения о версии — i18n	\ndk\android-ndk-r7c\platforms\android-8\arch-arm\usr\lib \.ndk\android-ndk-r7c\toolchains\arm-linux-androideabi-4.4.3\prebuilt\windows\lib\qcc\arm-linux-androideabi\4.4.3
Разное	
Параметры компилятора	
Пути	
Обработка	
Генерация кода Компоновка Подробность вывода	Заменить Добавить Удалить Неверные пути
— Сообщения — Другие	Шаблоны пути
— Макросы IDE — Значения макросов IDE — Унаследованные — Компиляция	\usr\X11R6\lib \sw\lib
✓ Использовать как параметры по	Добавить шаблон
Справка	ОК Отмена

Пути, выставленный в файле «build_debug_apk.bat»:

```
SET PATH=e:\Android\sdk\tools;e:\Android\sdk\platform-tools\;C:\Program
Files (x86)\Java\jdk1.6.0_45\bin;E:\Android\sdk\build-tools\18.1.0\
SET APP_NAME=androidlcltest
SET ANDROID_HOME=e:\Android\sdk
SET APK_SDK_PLATFORM=e:\Android\sdk\platforms\android-14
SET APK_PROJECT_PATH=e:\Android\projects\androidlcl\android
```

Обычно именно здесь могут быть несовпадения!

Добейтесь, чтобы файл «build_debug_apk.bat» отрабатывал корректно! Вот собственно и все!

Удачи!

Продолжение следует! 🙂