

فصل اول

مروری بر اندروید

این حقیقت که شما الآن این کتاب را در دست گرفته‌اید نشان می‌دهد که علاقه‌مند به ایجاد برنامه‌های کاربردی برای پلتفرم اندروید هستید و الآن بهترین زمان برای این کار است. بازار برنامه‌های کاربردی موبایل در حال انفجار است و تحقیقات جدید نشان می‌دهد که اندروید، iPhone را در بازار گوشی‌های هوشمند در امریکا پشت سر گذاشته است. چه چیزی باعث به‌جلوراندن این سیستم عامل ناشناخته شده است؟ این سیستم عامل چه ویژگی‌هایی را دربردارد؟ در این فصل شما یاد می‌گیرید که اندروید چیست و چه چیز باعث پیشرفت آن شده است.

۱-۱- اندروید چیست؟

اندروید یک سیستم عامل موبایل است که بر مبنای نسخه‌ی اصلاح شده‌ی لینوکس قرار دارد. در سال ۲۰۰۵، به‌عنوان بخشی از استراتژی گوگل برای ورود به فضای موبایل، گوگل شرکت Android را خریداری کرد و توسعه‌ی آن را سرعت بخشید.

گوگل می‌خواست که اندروید، منبع‌باز و رایگان باشد. بنابراین، اکثر کدهای اندروید، تحت لیسانس منبع‌باز Apache منتشر شد تا هر کس که می‌خواهد از اندروید استفاده کند، بتواند این کار را با دائلود کد منبع کامل آن انجام دهد. به‌علاوه، تولیدکننده‌ها می‌توانند توسعه‌های مخصوص به خود را به اندروید اضافه کنند و آن را برای محصولات مختلف خود شخصی‌سازی کنند. این الگوی توسعه‌ی ساده باعث شد که اندروید بسیار جذاب شود و توجه بسیاری از تولیدکننده‌ها را به خود جلب کرد. این مسئله، مخصوصاً برای شرکت‌هایی درست است که از پدیده‌ی iPhone، محصولی قدرتمند که صنعت تلفن‌های هوشمند را منقلب کرد، تأثیر پذیرفته بودند؛ هنگامی که iPhone عرضه شد، چنین شرکت‌هایی از جمله Motorola و SonyEricsson که سال‌ها روی توسعه‌ی

سیستم عامل مخصوص خود کار کرده بودند، به تلاش بیشتر برای یافتن راه‌های جدید برای زنده‌کردن محصولات خود مجبور شدند. به این ترتیب، اندروید به عنوان راه‌حلی مطرح شد تا آن‌ها به تولید سخت‌افزارهای خود ادامه دهند و از سیستم عامل اندروید برای آن‌ها استفاده کنند.

مزیت اصلی استفاده از اندروید این است که روشی یکسان را برای توسعه‌ی برنامه‌های کاربردی پیشنهاد می‌دهد. توسعه‌دهنده‌ها تنها لازم است که برای اندروید توسعه بدهند و برنامه‌های کاربردی آن‌ها باید قابل اجرا روی تعداد زیادی دستگاه مختلف باشند. در دنیای تلفن‌های هوشمند، برنامه‌های کاربردی مهم‌ترین بخش از زنجیره‌ی موفقیت هستند. بنابراین، تولیدکننده‌ها اندروید را بهترین امید خود برای مواجهه با یورش iPhone می‌دیدند که امروز مبنای بسیاری از برنامه‌های کاربردی است.

۱-۲- نسخه‌های اندروید

اندروید، به روزسازی‌های مختلفی را تجربه کرده است. جدول (۱-۱) نسخه‌های مختلف اندروید و تاریخ‌های انتشار آن‌ها را نشان می‌دهد.

جدول (۱-۱): نسخه‌های مختلف اندروید

کد نام	تاریخ انتشار	نسخه اندروید
-	فوریه ۲۰۰۹	۱,۱
Cupcake	آوریل ۲۰۰۹	۱,۵
Donut	سپتامبر ۲۰۰۹	۱,۶
Eclair	اکتبر ۲۰۰۹	۲,۱/۲,۰
Froyo	می ۲۰۱۰	۲,۲
Gingerbread	دسامبر ۲۰۱۰	۲,۳
Honeycomb	۲۰۱۱	۳,۰

۱-۳- ویژگی‌های اندروید

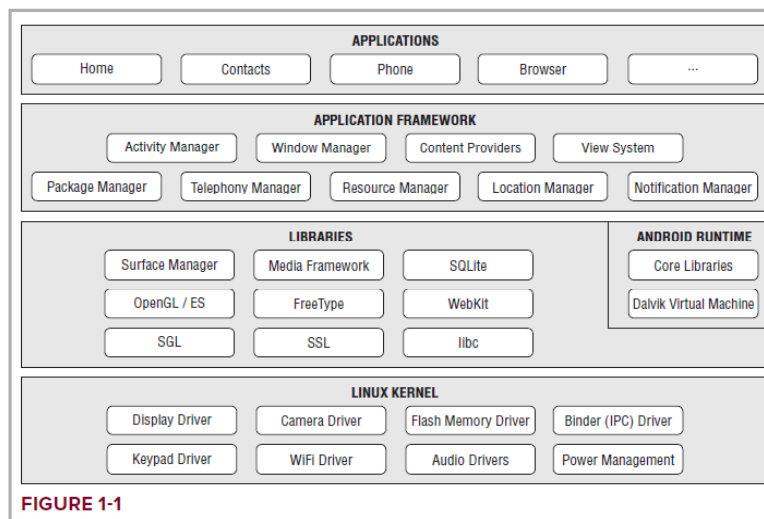
از آنجایی که اندروید، متن‌باز است و به صورت رایگان برای شخصی‌سازی تولیدکننده‌ها در دسترس است، هیچ سخت‌افزار یا پیکربندی نرم‌افزاری ثابتی برای آن وجود ندارد؛ اگرچه، خود اندروید از مشخصه‌های زیر پشتیبانی می‌کند:

◀ ذخیره‌کردن: از SQLite، که پایگاه داده‌ی رابطه‌ای سبکی برای ذخیره داده‌هاست استفاده می‌کند.

- ◀ قابلیت اتصال: از UMTS ، EV-DO ، CDMA ، IDEN ، GSM/EDGE، WiFi، LTE، WiMAX و بلوتوث، پشتیبانی می‌کند.
- ◀ پیغام‌رسانی: از SMS و MMS پشتیبانی می‌کند.
- ◀ جست‌وجوی وب: بر مبنای WebKit متن‌باز همراه با موتور جاوا اسکریپت کروم '۷۸.
- ◀ پشتیبانی مدیا: شامل پشتیبانی از فرمت‌های ذیل: H.263 و H.264 (در حامل 3GP یا MP3)، AMR، AMR-WB و MPEG - 4SP (در حامل 3GP)، AAC و HE-AAC (در حامل 3GP یا MP4)، WAV، Ogg Vorbis، MIDI، MP3، BMP، GIF، PNG و JPEG.
- ◀ پشتیبانی سخت‌افزار: سنسور شتاب‌سنج، دوربین، قطب‌نمای دیجیتال، سنسور مجاورت و GPS.
- ◀ لمس چندگانه^۲: از صفحه‌های نمایش با قابلیت لمس چندگانه پشتیبانی می‌کند.
- ◀ چندکارگی^۳: پشتیبانی از برنامه‌های کاربردی چندکاره.
- ◀ پشتیبانی فلش: اندروید ۲،۳ از نسخه ۱۰،۱ فلش پشتیبانی می‌کند.

۴-۱- معماری اندروید

برای فهمیدن چگونگی کارکردن اندروید، به شکل (۱-۱) نگاهی بیندازید که لایه‌های مختلف تشکیل‌دهنده سیستم عامل اندروید را نشان می‌دهد.



شکل (۱-۱): معماری چهار لایه اندروید

1. Chrome
2. Container
3. Multi-Touch
4. Multi-Tasking

سیستم عامل اندروید به پنج بخش در چهار لایه‌ی اصلی تقسیم می‌شود:

◀ **هسته^۱ لینوکس:** این هسته‌ای است که اندروید بر آن استوار است. این لایه شامل تمام محرک‌های سطح پایین دستگاه برای عناصر سخت‌افزاری مختلف یک دستگاه اندروید است.

◀ **کتابخانه‌ها:** این کتابخانه‌ها، شامل تمام کدهایی است که مشخصه‌های اصلی سیستم عامل اندروید را فراهم می‌کند. برای مثال، کتابخانه SQLite پشتیبانی از پایگاه داده را انجام می‌دهد؛ بنابراین، هر برنامه‌ی کاربردی می‌تواند از آن برای ذخیره داده استفاده کند. کتابخانه WebKit قابلیت‌های جست‌وجوی وب را فراهم می‌کند.

◀ **اندروید زمان اجرا:** در لایه‌ی مشابه کتابخانه‌ها، اندروید زمان اجرا، دسته‌ای از کتابخانه‌های مرکزی را فراهم می‌کند که به کاربر اجازه نوشتن برنامه‌های کاربردی اندروید را با استفاده از زبان جاوا می‌دهد. اندروید زمان اجرا، همچنین شامل ماشین مجازی Dalvik است که به هر برنامه‌ی کاربردی اجازه اجرا در فرایندی مخصوص به خود با نمونه‌ی مخصوص به خود از ماشین مجازی Dalvik را می‌دهد. (برنامه‌های کاربردی اندروید، به برنامه‌های قابل اجرای Dalvik کامپایل می‌شود.) Dalvik یک ماشین مجازی تخصیص داده‌شده طراحی شده برای اندروید و بهینه‌سازی شده برای دستگاه‌های موبایل باطری‌دار با حافظه‌ی CPU محدود است.

◀ **چارچوب برنامه‌ی کاربردی:** قابلیت‌های مختلف سیستم عامل اندروید را به توسعه‌دهنده‌های برنامه‌های کاربردی می‌نمایاند، تا از آن‌ها در برنامه‌های کاربردی خود استفاده کنند.

◀ **برنامه‌های کاربردی:** در این لایه بالاتر، شما برنامه‌های کاربردی را پیدا می‌کنید که همراه با دستگاه اندروید پخش می‌شود (نظیر Phone، Contacts، Browser و...). همچنین برنامه‌های کاربردی که دانلود کرده آن‌ها را نصب می‌کنید. هر برنامه‌ی کاربردی که شما می‌نویسید نیز در این لایه قرار می‌گیرد.

۱-۵- دستگاه‌های اندروید در بازار

دستگاه‌های اندروید، در هر اندازه و شکلی وجود دارد. تاکنون، سیستم عامل اندروید در دستگاه‌های ذیل استفاده شده است:

- ◀ تلفن‌های هوشمند؛
- ◀ تبلت‌ها؛

1. Kernel
2. Driver

◀ دستگاه‌های E-reader؛

◀ NetBook‌ها؛

◀ پخش‌کننده‌های MP4؛

◀ تلویزیون‌های اینترنتی؛

شکل (۲-۱) تعدادی از تلفن‌های هوشمند اندروید را نشان می‌دهد.



FIGURE 1-2

شکل (۲-۱): تعدادی از گوشی‌های هوشمند اندروید

در شکل (۳-۱) نیز دو مدل از تبلت‌های مبتنی بر اندروید نشان داده شده است.



FIGURE 1-3

شکل (۳-۱): دو نمونه از تبلت‌های اندروید

برای آگاهی از دستگاه‌های مختلف اندروید و مقایسه بین ویژگی‌های آن‌ها می‌توانید به آدرس‌های <http://pdadb.net> و http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Android_devices مراجعه کنید. در شکل‌های (۱-۴) و (۱-۵) نیز به ترتیب نمونه‌هایی از E-reader و تلویزیون اینترنتی نشان داده شده است.

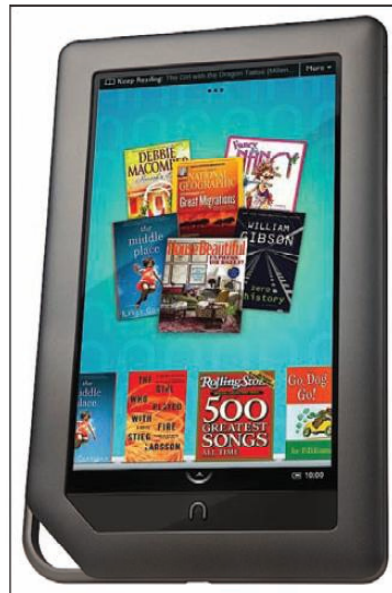


FIGURE 1-4

شکل (۱-۴): نمونه‌ای از یک E-reader اندروید



FIGURE 1-5



FIGURE 1-6

شکل (۱-۵): دو نمونه تلویزیون اینترنتی

۱-۶- تفاوت‌های سخت‌افزاری بین دستگاه‌های اندروید

سخت‌افزارهای در دسترس برای هر دستگاه اندروید، مشابه جدول (۱-۱) متفاوت است. به‌طور کلی اکثر تفاوت‌ها برای توسعه‌دهنده ناپیداست و در اینجا درباره آن‌ها بیشتر بحث نمی‌شود. اگرچه، تعدادی از این تفاوت‌های سخت‌افزاری، برای فهم چگونگی نوشتن کدهای غیروابسته به دستگاه مهم هستند. در اینجا صفحه‌های نمایش، روش‌های ورودی کاربر و سنسورها مورد بحث قرار گرفته‌اند.

۱-۶-۱- صفحه‌ی نمایش

دو تکنولوژی استفاده شده برای صفحه‌ی نمایش، صفحه‌های کریستال مایع (LCD) و دیو‌های منتشرکننده‌ی نور (LED) است. دو گزینه‌ی خاص در گوشی‌های اندروید LCDهای ترانزیستور لایه نازک (TFTLCD) و LEDهای ماتریس فعال (AMOLED) هستند. یکی از مزیت‌های صفحه‌های TFT عمر طولانی آن‌هاست. یکی از مزیت‌های صفحه‌های AMOLED بی‌نیاز به نور پشتی و در نتیجه مصرف انرژی کمتر است.

به‌طورکلی، دستگاه‌های اندروید به صفحه نمایش‌های کوچک، متوسط و بزرگ با چگالی پیکسلی کم، متوسط و زیاد تقسیم می‌شوند. توجه کنید که چگالی پیکسلی واقعی می‌تواند تغییر کند؛ ولی معمولاً در یکی از این دسته‌بندی‌ها قرار می‌گیرد. یک جمع‌بندی از صفحه‌های نمایش موجود در جدول (۳-۱) نشان داده شده است. توجه کنید که جدول (۱-۱)، طبقه‌بندی چگالی صفحه نمایش را برای هر دستگاه مشخص کرده است.

جدول (۲-۱): مروری بر صفحه نمایش‌های پشتیبانی‌شده توسط اندروید

چگالی بالا hdpi, (~240ppi)	چگالی متوسط mdpi, (~160ppi)	چگالی پایین ldpi, (~120ppi)	نوع صفحه
-	-	2.6 از QVGA (240*320) تا 3.0 اینچ قطری	صفحه نمایش کوچک
از WVGA (480*800) 3.3 تا 4.0 اینچ قطری از FWVGA (480*854) 3.5 تا 4.0 اینچ قطری	از HVGA (320*480) 3.0 تا 3.5 اینچ قطری	از WQVGA (240*400) 3.2 تا 3.5 اینچ قطری	صفحه نمایش معمولی
-	از WVGA (480*800) 4.8 تا 5.5 اینچ قطری از FWVGA (480*854) 5.0 تا 5.8 اینچ قطری	از QVGA (240*432) 3.5 تا 3.8 اینچ قطری	صفحه نمایش بزرگ

۱-۶-۲- روش‌های ورودی کاربر

صفحه‌های لمسی به کاربر اجازه تعامل با صفحه نمایش را می‌دهند. سه تکنولوژی صفحه لمسی مختلف وجود دارد:

◀ **مقاومتی:** دو لایه‌ی مادی مقاومتی روی صفحه‌ی شیشه‌ای قرار داده می‌شود. هنگامی که یک انگشت، قلم یا هر شی دیگر فشاری ایجاد کند، دو لایه همدیگر را لمس می‌کنند و محل تماس مشخص می‌شود. صفحه‌های لمسی مقاومتی کم هزینه هستند؛ ولی تنها ۷۵ درصد نور را عبور می‌دهند و هنوز قابلیت چند لمسی در آن‌ها ایجاد نشده است.

◀ **خازنی:** در این نوع یک لایه‌ی مادی باردار شده روی صفحه‌ی شیشه‌ای قرار می‌گیرد. هنگامی که یک انگشت یا شی‌ای رسانا این لایه را لمس کند، مقداری از بارها از بین می‌رود و مقدار خازن تغییر می‌کند که برای تعیین موقعیت تماس، اندازه‌گیری می‌شود. صفحه‌های لمسی خازنی به ۹۰ درصد نور اجازه‌ی عبور می‌دهند؛ اگرچه دقت صفحه‌های خازنی می‌تواند کمتر از حالت مقاومتی باشد.

◀ **موج آکوستیک سطحی:** این نوع، از روشی پیشرفته‌تر که امواج آلتراسونیک را ارسال و دریافت می‌کند، استفاده می‌کند. هنگامی که انگشت یا هر شی دیگری صفحه را لمس می‌کند، موج‌ها جذب می‌شود. این موج‌ها برای تعیین موقعیت تماس اندازه‌گیری می‌شود. این روش پایدارترین روش است؛ ولی بیشتر برای صفحه‌های نمایش بزرگ‌تر مناسب است.

تمام دستگاه‌های اندروید یا از تکنولوژی مقاومتی یا از تکنولوژی خازنی استفاده می‌کند و به جز چندین دستگاه اولیه، همگی از حالت چند لمسی پشتیبانی می‌کنند. به‌علاوه، هر دستگاه اندروید نیازمند روشی جایگزین برای دسترسی به صفحه نمایش است. این کار، از یکی از راه‌های زیر انجام می‌شود.

◀ **پد جهتی^۱:** نوعی دسته‌فرمان^۲ بالا-پایین-راست-چپ؛

◀ **Trackball:** توپی گردان، عمل‌کننده به‌عنوان یک دستگاه اشاره‌گر که مشابه ماوس است؛

◀ **Trackpad:** یک سطح مستطیلی خاص، عمل‌کننده به‌عنوان یک دستگاه اشاره‌گر؛

1. D-pad
2. Joystick

۱-۶-۳- سنسورها

تلفن‌های هوشمند به نوعی به مرکز فعالیت سنسورها تبدیل شده‌اند که باعث ایجاد تجربه‌ای پربار برای کاربران شده است. به غیر از میکروفن که هر تلفنی دارد، اولین سنسور اضافه‌شده به تلفن‌ها، دوربین بود. دوربین‌های تلفن‌های مختلف، قابلیت‌های متفاوتی دارند و این نکته‌ای مهم برای انتخاب دستگاه برای افراد است. تفاوت مشابهی امروزه درباره‌ی سنسورهای اضافه‌ی دیگر قابل مشاهده است.

اکثر تلفن‌های هوشمند، اغلب سه سنسور ذیل را دارند: شتاب‌سنج سه محوره برای اندازه‌گیری جاذبه؛ مغناطیس‌سنج سه‌محوره برای اندازه‌گیری میدان مغناطیسی محیطی و یک سنسور دما برای اندازه‌گیری دمای محیطی؛ برای مثال، مدل (HTC Dream G1) حاوی سنسورهای ذیل است که می‌تواند با استفاده از متد `getSensorList()` که در فصل هفت بیشتر توضیح داده می‌شود، نمایش داده شود:

```
AK8976A 3-axis Accelerometer  
AK8976A 3-axis Magnetic field sensor  
AK8976A Orientation sensor  
AK8976A Temperature sensor
```

AK8976A بسته‌ای واحد از شرکت AKM است که یک شتاب‌سنج پیزوالکتریک، یک مغناطیس‌سنج اثرهال و یک سنسور دما را با هم ترکیب می‌کند. تمام اینها، داده‌های با دقت هشت بیت را فراهم می‌کند. سنسور چرخش، سنسوری مجازی است که از شتاب‌سنج و مغناطیس‌سنج برای تعیین جهت چرخش استفاده می‌کند.

برای مقایسه، مدل Motorola Droid شامل سنسورهای زیر است:

```
LIS331DLH 3-axis Accelerometer  
AK8973 3-axis Magnetic field sensor  
AK8973 Temperature sensor  
SFH7743 Proximity sensor  
Orientation sensor type  
LM3530 Light sensor
```

LIS331DLH شتاب‌سنجی خازنی دوازده بیتی تولیدشده توسط صنایع میکروالکترونیک ST است. این سنسور، اطلاعات را با دقت بیشتری فراهم می‌کند و می‌تواند تا فرکانس یک کیلوهرتز نمونه‌برداری کند. AK8973 یک بسته AKM با یک مغناطیس‌سنج اثرهال هشت بیتی و سنسور دماست.

به‌علاوه مدل Droid شامل دو سنسور دیگر نیز هست. SFH7743 یک آشکارساز مجاورت برد کوتاه نوری است که صفحه نمایش را هنگامی که یک شی (مثلاً گوش) در فاصله چهار میلیمتری قرار بگیرد، خاموش می‌کند. LM3530 یک محرک LED است با یک سنسور نوری قابل برنامه‌ریزی از شرکت National Semiconductor که نور محیط را تشخیص می‌دهد و نور پس زمینه صفحه نمایش و فلاش LED را تنظیم می‌کند.

برای مثالی دیگر، درباره‌ی سنسورهای موجود روی یکی از دستگاه اندروید، می‌توان به مدل گوشی HTC EVO4G اشاره کرد:

```
BMA150 3-axis Accelerometer  
AK8973 3-axis Magnetic field sensor  
AK8973 Orientation sensor  
CM3602 Proximity sensor  
CM3602 Light sensor
```

BMA150 یک سنسور شتاب‌سنج ده بیتی از شرکت Bosch Sensortec است که تا فرکانس ۱/۵ کیلوهرتز قابلیت نمونه‌برداری دارد. CM3602، سنسور مجاورت برد کوتاه و سنسور نور محیطی ترکیب‌شده، از شرکت Capell Microsystems است. به‌طور کلی، فهم این که هر مدل اندروید، سخت‌افزار متفاوتی دارد، مهم است. این تفاوت‌ها می‌تواند منجر به تغییر کارایی و دقت سنسورها شود.

۱-۷- توسعه‌ی اندروید

این کتاب بر نوشتن کدهای اندروید که جنبه اصلی توسعه‌ی اندروید است، تمرکز می‌کند. اگرچه، توضیح مختصری درباره‌ی سایر جنبه‌های توسعه، نظیر طراحی و توضیح می‌تواند مناسب باشد.

۱-۷-۱- چگونه از دستورالعمل‌های این کتاب استفاده کنید؟

به‌طور کلی، دستورالعمل‌های این کتاب شامل تمام اطلاعات لازم برای اجرای یک برنامه‌ی کاربردی کاری روی یک دستگاه اندروید است. همانطور که در فصل دوم توضیح داده خواهد شد، چندین فایل ایجادشده توسط کاربر برای کارکردن برنامه‌ی کاربردی نیاز است. بنابراین، هر دستورالعمل شامل فایل‌های لازم برای کارکردن کد است. هر کد با نام کامل در ابتدای کد آمده است. این مسئله در هنگامی که یک کد در پروژه‌ی اندروید وجود دارد، به ما کمک می‌کند.

درعین حال، اگر مقدار زیادی کد نشان داده شود، قابلیت در حاشیه قرار می گیرد. بنابراین، دو شیوه کدنویسی از آنچه در یک برنامه‌ی کاربردی معمولی مدنظر است، کمی با هم متفاوت‌اند:

◀ کدها، تعداد محدودی توضیحات دارد. متن کتاب قابلیت‌های کد را بسیار واضح‌تر از آنچه خطوط توضیح، می‌تواند بیان کند، توضیح می‌دهد و کدهای ضخیم خط‌های اصلی لازم برای کارکردن آن تکنیک خاص را نشان می‌دهند. در عمل کد واقعی باید توضیحات بیشتری نسبت به آنچه در این دستورات عمل‌ها نشان داده شده است، داشته باشد.

◀ رشته‌ها صریح هستند و به منبعی کلی اشاره نمی‌کنند. روش استفاده از یک منبع کلی برای رشته‌ها با جزئیات بیشتر در فصل چهار با چندین مثال نشان داده شده است. در این کتاب، در حالتی که فقط چندین رشته برای یک دستورات عمل نیاز است، رشته‌ها به صورت صریح به جای اضافه کردن یک فایل اضافی، به طور کامل برای تعریف آن‌ها، ایجاد شده‌اند.

افرادی که تازه با اندروید شروع به کار کردند، برای کارکردن با Eclipse بسیار خوب آماده شده‌اند. برای توضیحات بیشتر و آشنایی با مراحل در یافت و نصب این نرم‌افزار و ابزارهای مرتبط به ضمیمه الف مراجعه کنید.

نمونه‌ساز^۱ فراهم شده در این SDK بسیار مناسب است؛ ولی هیچ چیز نمی‌تواند با مشاهده‌ی کارکرد برنامه‌ی کاربردی روی دستگاه اندروید واقعی برابری کند. این مسئله به توسعه‌ی سریع‌تر و تست واقعی‌تر منجر می‌شود. تمام کدهای این کتاب روی یک دستگاه اندروید نسخه ۲٫۱ تست شده‌اند. در مواقع لزوم با نسخه‌های ۲٫۲ و ۱٫۵ نیز تست شده‌اند. تعدادی از قابلیت‌ها (نظیر جفت‌سازی بلوتوث یا تغییرات سنسورها) در هنگام استفاده از نمونه‌ساز، دشوار و نامفهوم هستند.

بنابراین، توصیه می‌شود که تست اولیه روی دستگاه اندروید انجام شود.

۱-۷-۲ - طراحی مناسب برنامه‌های کاربردی

سه المان اصلی برای یک برنامه‌ی کاربردی عالی نیاز است: ایده‌ی خوب، کدنویسی خوب و طراحی خوب. اغلب، به المان آخر کمترین توجه می‌شود؛ چرا که اکثر توسعه‌دهنده‌ها، تنها کار می‌کنند و طراحان گرافیکی نیستند. گوگل فکری برای این مشکل کرده است، چرا که دسته‌ای از راهنمایی‌های طراحی فراهم کرده است: طراحی آیکون، طراحی ویجت، طراحی فعالیت و کار و طراحی منو. اینها در آدرس http://developer.android.com/guide/practices/ui_guidelines در دسترس‌اند.