



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مباحث ویژه ۲

بهار ۱۴۰۱

تمرین دوم

فصل معماری شبکه‌های تلفن همراه

آخرین ویرایش ۲۳ فروردین ۱۴۱۰ در ساعت ۲۳ و ۱۷ دقیقه

استاد درس دکتر دیانت

نام علی صدیقی

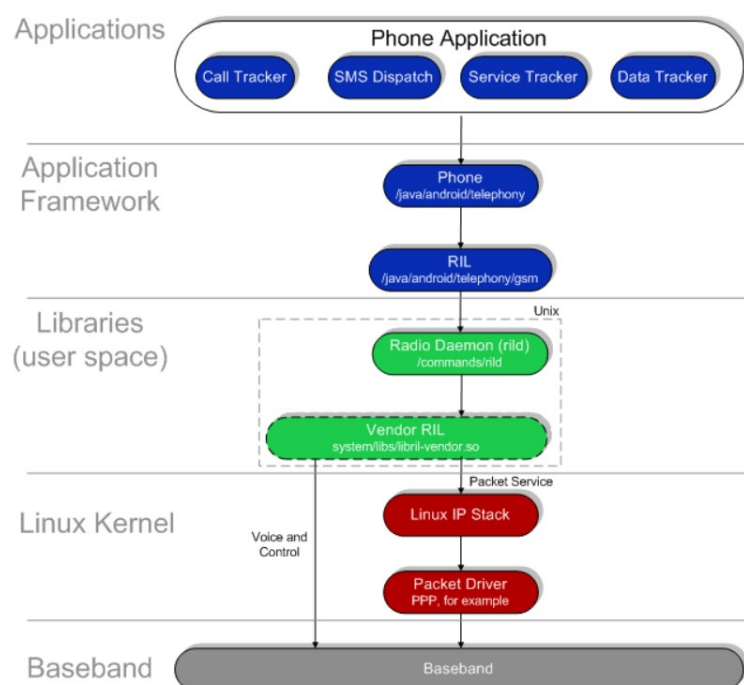
شماره دانشجویی ۹۷۵۲۱۳۷۸

فهرست مطالب

۲	۱ لایه بندی RIL
۲	۱.۱ Applications
۳	۲.۱ Application Framework
۳	۳.۱ Libraries
۴	۲ RIL info via adb
۷	۳ نقش و جایگاه شرکت ها
۸	۴ منابع

۱ لایه‌بندی RIL

لایه رابط رادیویی اندروید یا Android Radio Interface Layer که به اختصار به آن RIL می‌گویند یک Abstraction Layer بین لایه android.telephony و لایه سخت‌افزار رادیویی است. این معماری وظیفه پشتیبانی از GSM را دارد. در شکل زیر معماری این رابط را مشاهده می‌کنید.



شکل ۱: لایه‌بندی RIL

۱.۱ Applications

این لایه همان لایه برنامه‌ها می‌باشد که در قسمت بالایی این معماری قرار دارد. در این لایه رابط‌هایی قرار گرفته شده است تا برنامه نویسان بتوانند بدون نگرانی از لایه‌های زیرین برنامه‌های کاربردی خود را ایجاد کنند. خدماتی مانند SMS و Call Tracker در این لایه قرار گرفته شده است.

۲.۱ Application Framework

در واقع این لایه همان چارچوبی است که برای توسعه برنامه‌های کاربردی فراهم شده است و توسعه دهندگان بدون توجه به جزئیات این معماری می‌توانند با پیروی چارچوب‌های این لایه برنامه‌های کاربردی خود را توسعه دهند. در واقع این لایه را می‌توان رابط میان توسعه دهندگان و سیستم عامل اندروید در نظر گرفت.

۳.۱ Libraries

لایه کتابخانه‌ها از دو بخش تشکیل شده است.

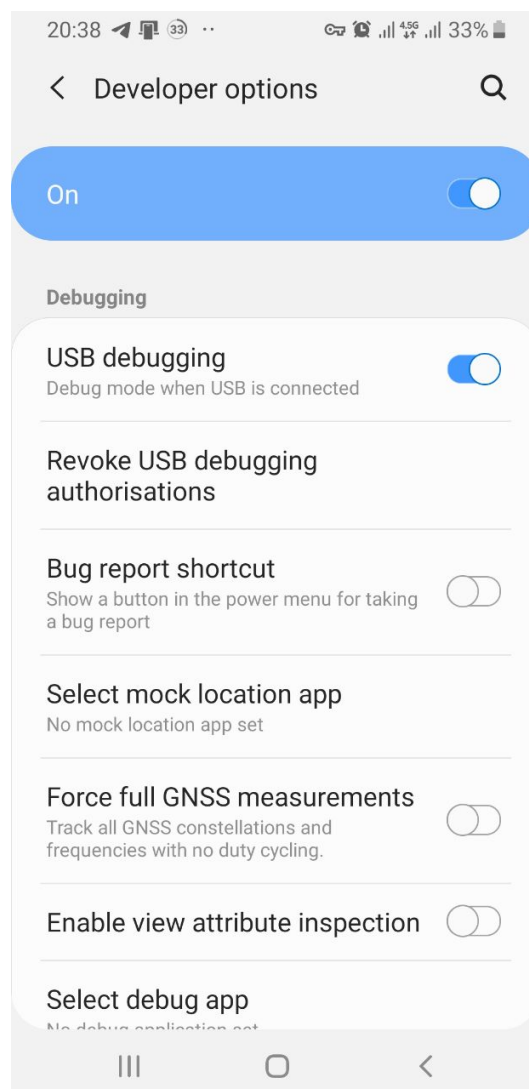
۱. RIL Daemon (RILD): به نوعی وظیفه ترجمه RILJ و RILD را بر عهده دارد. این ارتباط توسط نوعی فرامین مخصوص صورت می‌گیرد.

۲. Vendor RIL: لایه‌ای است که به صورت اختصاصی برای هر مودم تعریف می‌شود. در واقع همان درایور مودم است.

نحوه کارکرد این لایه به این صورت است که ابتدا در هنگام راه اندازی سیستم مقدار RILD مقدار دهی اولیه می‌شود. پس از مقدار دهی ویژگی‌های سیستمی مورد بررسی قرار می‌گیرد تا کتابخانه‌های مورد نیاز برای Vendor RIL فراخوانی شود. سپس تمام توابع این کتابخانه به لایه بالایی منتقل می‌شود.

۲ RIL info via adb

برای حل این سوال ابتدا بایستی حالت Developer Mode را در تلفن همراه اندرویدی ایجاد کنیم. برای اینکار به قسمت Setting می‌رویم. سپس در قسمت About Phone فیلد Build Number را پیدا می‌کنیم و هفت مرتبه روی آن ضربه می‌زنیم تا این حالت فعال شود. در تنظیمات آن حالت USB Debugging را نیز فعال می‌کنیم.



شکل ۲: تنظیمات داخل گوشی

سپس برنامه adb را دانلود می‌کنیم و در محلی آن را استخراج می‌کنیم.

adb.exe	3/1/2022 2:58 PM	Application	5,838 KB
AdbWinApi.dll	3/1/2022 2:58 PM	Application extens...	96 KB
AdbWinUsbApi.dll	3/1/2022 2:58 PM	Application extens...	62 KB
dmtracedump.exe	3/1/2022 2:58 PM	Application	238 KB
etc1tool.exe	3/1/2022 2:58 PM	Application	431 KB
fastboot.exe	3/1/2022 2:58 PM	Application	1,610 KB
hprof-conv.exe	3/1/2022 2:58 PM	Application	43 KB
libwinpthread-1.dll	3/1/2022 2:58 PM	Application extens...	227 KB
make_f2fs.exe	3/1/2022 2:58 PM	Application	490 KB
make_f2fs_casefold.exe	3/1/2022 2:58 PM	Application	490 KB
mke2fs.conf	3/1/2022 2:58 PM	CONF File	0 KB
mke2fs.exe	3/1/2022 2:58 PM	Application	747 KB
NOTICE.txt	3/1/2022 2:58 PM	TXT File	2,780 KB
source.properties	3/1/2022 2:58 PM	Properties Source ...	0 KB
sqlite3.exe	3/1/2022 2:58 PM	Application	1,188 KB

شکل ۳: فایل‌های adb

تلفن همراه را با کابل مناسب به لپ‌تاپ متصل می‌کنیم. سپس دستورات زیر را وارد می‌کنیم.

adb devices

```
Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.22000.556]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\ADB>adb devices
List of devices attached
5200815d5e15c49f    device

C:\ADB>
```

شکل ۴: لیست دستگاه‌ها

سپس دستور زیر را وارد می‌کنیم تا اطلاعات RIL را مشاهده کنیم.

adb logcat -b radio

```
Command Prompt - adb logcat
Microsoft Windows [Version 10.0.22000.556]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\ADB>adb logcat -b radio
04-12 19:54:33.156 4030 4030 D RILJ : [5086]> OPERATOR [SUB1]
04-12 19:54:33.156 4030 4554 D use-Rlog/RLOG-IMS-IIL: ImsIilManager2: handleMessage: event 100
04-12 19:54:33.156 4030 4030 D NetworkRegistrationManager: getNetworkRegistrationState domain 2
04-12 19:54:33.156 4030 4554 D use-Rlog/RLOG-IMS-IIL: ImsIilManager2: handleSSACInfo()
04-12 19:54:33.156 4030 4571 D NetworkRegistrationManager: onGetNetworkRegistrationStateComplete result 0 state Ne
tworkRegistrationState{transportType=1 domain=PS regState=HOME accessNetworkTechnology=LTE_CA reasonForDenial=0 emer
gencyEnabled=false supportedServices=[I@cbcd5fe cellIdentity=CellIdentityLte:{ mCi=23226120 mPci=158 mTac=45215 mEar
fcn=-1 mBandwidth=0 mMcc=432 mMnc=11 mAlphaLong=IR-MCI mAlphaShort=IR-MCI} voiceSpecificStates=null dataSpecificStat
es=DataSpecificRegistrationStates { mMaxDataCalls=4 mLac=0 mCid=23226120 mTac=45215 mSnapshotStatus=0 mMobileState=1
mMobileRat=14 mMobileOptionalRat=0 isDcNrRestricted = true isNrAvailable = false isEnDcAvailable = false} nrStatus=
NONE}
04-12 19:54:33.156 4030 4030 D NetworkRegistrationManager: getNetworkRegistrationState domain 1
04-12 19:54:33.158 4030 4463 D RILJ : [5087]> DATA_REGISTRATION_STATE [SUB1]
04-12 19:54:33.159 4030 4554 D use-Rlog/RLOG-IMS-IIL: ImsCallManager2: handleMessage: event 100
04-12 19:54:33.159 4030 4554 D use-Rlog/RLOG-IMS-IIL: ImsSmsManager2: handleMessage: event 100
04-12 19:54:33.159 4030 4554 D use-Rlog/RLOG-IMS-IIL: ImsSsManager2: handleMessage: event 100
04-12 19:54:33.159 4030 4030 D RILJ : [5088]> QUERY_NETWORK_SELECTION_MODE [SUB1]
04-12 19:54:33.160 4030 4463 D RILJ : [5089]> VOICE_REGISTRATION_STATE [SUB1]
04-12 19:54:33.161 4030 4216 D RILJ : [5083]< QUERY_NETWORK_SELECTION_MODE {0} [SUB1]
04-12 19:54:33.161 4030 4030 D SST : [1] EVENT_POLL_STATE_NETWORK_SELECTION_MODE
04-12 19:54:33.167 4030 4216 D RILJ : [5084]< VOICE_REGISTRATION_STATE {base = {regState = REG_HOME, .rat = 1
9, .cssSupported = false, .roamingIndicator = 0, .systemIsInPrl = 0, .defaultRoamingIndicator = 0, .reasonForDenial
= 0, .cellIdentity = {cellInfoType = LTE, .cellIdentityGsm = [], .cellIdentityWcdma = [], .cellIdentityCdma = [], .
cellIdentityLte = [{base = {mcc = 432, .mnc = 11, .ci = 23226120, .pci = 158, .tac = 45215, .earfcn = -1}, .operat
orNames = {alphaLong = IR-MCI, .alphaShort = IR-MCI}, .bandwidth = 0}], .cellIdentityTdsdma = []}}, .lac = 45215,
.cid = 23226120, .psVoiceSupport = 2, .imsEmergencyCallSupport = 2, .imsEmergencyCallBarring = 0, .mobileState = 1,
.mobileRat = 14, .isPsOnlyReg = false} [SUB1]
04-12 19:54:33.168 4030 4571 D NetworkRegistrationManager: onGetNetworkRegistrationStateComplete result 0 state Ne
tworkRegistrationState{transportType=1 domain=CS regState=HOME accessNetworkTechnology=LTE_CA reasonForDenial=0 emer
gencyEnabled=false supportedServices=[I@32e540a cellIdentity=CellIdentityLte:{ mCi=23226120 mPci=158 mTac=45215 mEar
fcn=-1 mBandwidth=0 mMcc=432 mMnc=11 mAlphaLong=IR-MCI mAlphaShort=IR-MCI} voiceSpecificStates=VoiceSpecificRegistra
tionStates { mCssSupported=false mRoamingIndicator=0 mSystemIsInPrl=0 mDefaultRoamingIndicator=0 mLac=45215 mCid=232
26120 mPsVoiceSupport2 mImEmergencyCallSupport2 mImEmergencyCallBarring0 mMobileState1 mMobileRat14 mIsPsOnlyRegfa
```

شکل ۵: اطلاعات

۳ نقش و جایگاه شرکت‌ها

شرکت Qualcomm که به صورت کوالکام تلفظ می‌شود، یک شرکت بین‌المللی است که مقر اصلی آن در آمریکا می‌باشد. این شرکت در توسعه نسل‌های مختلف نقش بسیاری داشته است. برای مثال این شرکت در نسل ۲ تلفن همراه تکنیک CDMA را توسعه داد و جایگزینی برای TDMA معرفی کرد. این شرکت در نسل ۳ نیز به دلیل دارا بودن تکنیک CDMA بسیاری از شرکت‌ها را جذب خود کرد. برای مثال شرکت Nokia با این شرکت قراردادی بست. چندین سال بعد نیز شرکت کوالکام نسخه قبلی را توسعه داد و گسترده تر کرد و تکنیک WCDMA را معرفی نمود. Snapdragon گونه‌ای از System On Chip به اختصار SoC ها را تولید می‌کند. از این سیستم‌ها در تلفن همراه و جاهایی که مصرف برق کمی می‌خواهیم بسیار استفاده می‌شود. پردازنده این سیستم‌ها از خانواده ARM می‌باشد.

در سال ۲۰۰۰ این دو شرکت به یکدیگر پیوسته شدند و به یک شرکت واحد کوالکام تبدیل شدند.

این شرکت محصولات زیادی در حوزه تلفن همراه و مودم تولید می‌کند.

شرکت‌های دیگر نظیر سامسونگ، نوکیا و ... با خرید چیپ‌های شرکت Qualcomm Snapdragon و استفاده از آن‌ها در محصولات خود تلفن‌های همراه را تولید می‌کنند. شرکت‌هایی نظیر سامسونگ و نوکیا خود در تولید این چیپ‌ها ناتوانند.

۴ منابع

لینک پروژه لاتک درون فایل LaTeX_Link.txt موجود است.

RIL architecture picture

RIL architecture

Qualcomm Snapdragon