

EC2X-QuecOpen

技术与资源综述

LTE 系列

版本: EC2X-QuecOpen_技术与资源综述_V1.1

日期: 2018-03-08

状态: 临时文件

上海移远通信技术股份有限公司始终以为客户提供最及时、最全面的服务为宗旨。如需任何帮助，请随时联系我司上海总部，联系方式如下：

上海移远通信技术股份有限公司
上海市徐汇区虹梅路 1801 号宏业大厦 7 楼 邮编：200233
电话：+86 21 51086236 邮箱：info@quectel.com

或联系我司当地办事处，详情请登录：
<http://quectel.com/cn/support/sales.htm>

如需技术支持或反馈我司技术文档中的问题，可随时登陆如下网址：
<http://quectel.com/cn/support/technical.htm>
或发送邮件至：support@quectel.com

前言

上海移远通信技术股份有限公司提供该文档内容用以支持其客户的产品设计。客户须按照文档中提供的规范、参数来设计其产品。由于客户操作不当而造成的人身伤害或财产损失，本公司不承担任何责任。在未声明前，上海移远通信技术股份有限公司有权对该文档进行更新。

版权申明

本文档版权属于上海移远通信技术股份有限公司，任何人未经我司允许而复制转载该文档将承担法律责任。

版权所有 ©上海移远通信技术股份有限公司 2018，保留一切权利。
Copyright © Quectel Wireless Solutions Co., Ltd. 2018.

文档历史

修订记录

版本	日期	作者	变更表述
1.0	2017-12-11	钱润生/ 辛健	初始版本
1.1	2018-03-08	钱润生	增加硬件资源的介绍（3.2 章节）

目录

文档历史	2
目录	3
表格索引	4
图片索引	5
1 引言	6
2 QuecOpen 技术综述	7
2.1. 技术架构	7
2.2. QuecOpen 特性	8
2.2.1. QuecOpen LIBS	8
2.2.2. QuecOpen SDK	8
3 EC2X-QuecOpen 资源介绍	9
3.1. 产品结构	9
3.2. 硬件资源介绍	10
3.2.1. 处理器	10
3.2.2. 空口资源	10
3.2.2.1. WAN 空口技术支持	10
3.2.2.2. GNSS	10
3.2.2.3. WLAN（选配项）	11
3.2.3. 存储资源	11
3.2.4. 外围资源	13
3.3. 软件资源介绍	14
3.3.1. 启动流程	14
3.3.2. Linux 内核	15
3.3.3. GNU 运行库	16
3.3.4. 交叉工具链	17
4 开发入门指南	19
4.1. 硬件开发指导文档	19
4.2. 软件开发指导文档	19
5 附录 A 参考文档及术语缩写	20

表格索引

表 1: 处理器	10
表 2: WAN 空口技术支持	10
表 3: GNSS.....	10
表 4: WLAN	11
表 5: EC2X 剩余 FLASH 和 RAM 空间大小	11
表 6: 512MB FLASH 分区信息	12
表 7: CONNECTIVITY	13
表 8: BLSP.....	13
表 9: 启动时间	15
表 10: GNU 运行库	16
表 11: 参考文档.....	20
表 12: 术语缩写	20

图片索引

图 1: QUECOPEN 方案技术架构	7
图 2: QUECOPEN LIBS	8
图 3: EC2X-QUECOPEN 产品结构	9
图 4: 启动流程	15
图 5: LINUX 内核	15

1 引言

随着客户对 IOT 产品的功能、成本、开发周期和质量有着较高的要求，为此 Quectel 推出了 EC2X 系列无线通信模块，并结合最新的 QuecOpen 技术解决方案，来满足各种产品无线移动网络应用。

本文档针对 QuecOpen 技术和 EC2X 模块做出介绍。

2 QuecOpen 技术综述

2.1. 技术架构

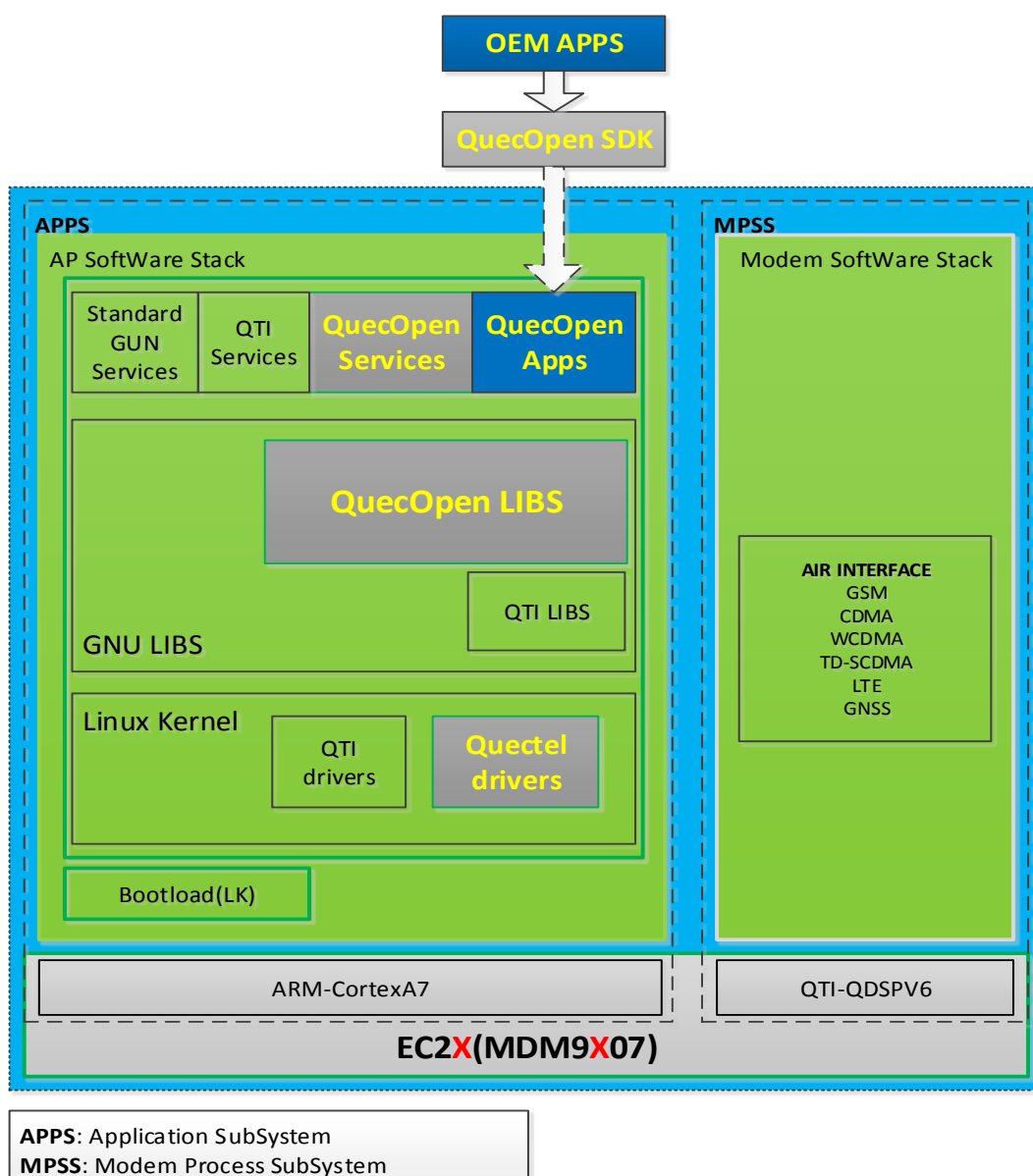


图 1: QuecOpen 方案技术架构

如上图系统架构所示，QuecOpen 技术是利用移远通信的模组开放的软件和硬件资源，同时结合 QuecOpen SDK 开发各种无线移动应用 APP。这些利用 QuecOpen 技术开发出来 APP，统称为 QuecOpen Apps。

2.2. QuecOpen 特性

2.2.1. QuecOpen LIBS

QuecOpen LIBS 利用 QTI 技术、GNU/Linux 和移远通信特有功能所设计的高级功能库，提供了非常强大的多种应用功能和精简的 API。包含的功能如下：

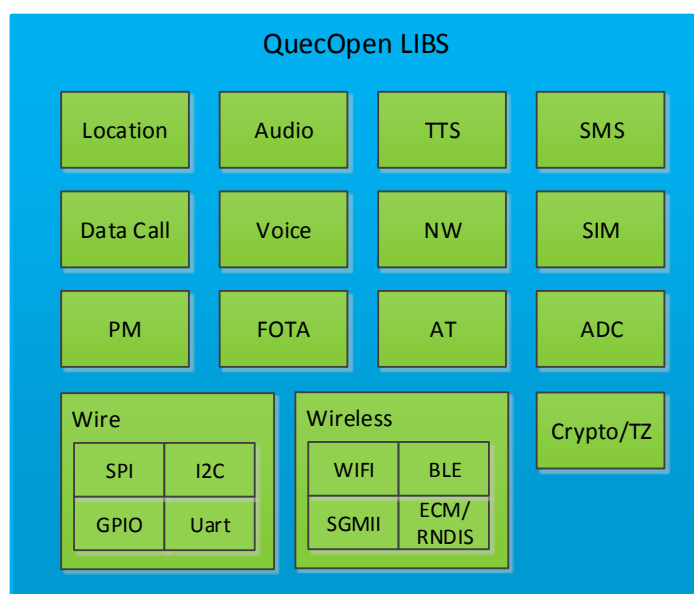


图 2: QuecOpen LIBS

2.2.2. QuecOpen SDK

QuecOpen SDK 包含了与平台相关的 crosstools、Firmware 制作工具和各种功能 demo 源码。另外，SDK 除了符合传统的 ARM-Linux 嵌入式开发常用特点，还具有如下特点：

- 一键化初始化
- 一键化编译
- 一键化打包
- 一键化下载

关于 QuecOpen SDK 介绍和使用请参考 [Quectel_EC2x&EC2X-QuecOpen_快速入门](#)。

3 EC2X-QuecOpen 资源介绍

3.1. 产品结构

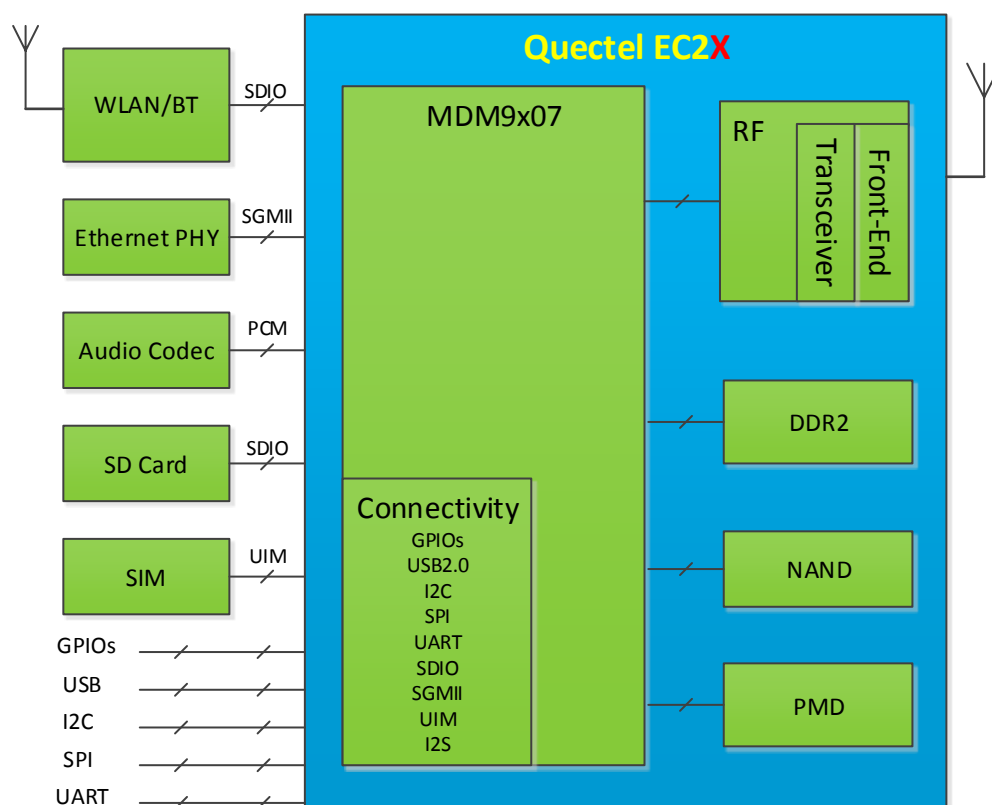


图 3: EC2X-QuecOpen 产品结构

3.2. 硬件资源介绍

3.2.1. 处理器

表 1: 处理器

APPS	ARM Cortex A7 up to 1.3 GHz with 256 kB L2 cache ARM Cortex A7 - primary boot processor
MPSS	Qualcomm® Hexago™ DSP 6 processor at up to 691 MHz (Turbo) Low-power audio postprocessing supported in the modem system 768 kB L2 cache

3.2.2. 空口资源

3.2.2.1. WAN 空口技术支持

表 2: WAN 空口技术支持

GSM	CDMA	WCDMA	TD-SCDMA	LTE
to EDGE 36.8/236.8kbps	to DOrA 1X: 307.2/307.2kbps DO :14.7/5.4Mbps	to DC HSPA+ HSDPA+: 42 Mbps HSUPA: 11.5Mbps	4.2/2.2Mbps	to non-CA Cat 4 150/50Mbps

3.2.2.2. GNSS

表 3: GNSS

Global	GPS, GLONASS, BeiDou (BDS), and Galileo (GAL)
Regional	QZSS
SBAS	WASS
Assisted	AGPS, iZatXtra

3.2.2.3. WLAN（选配项）

此为客户选配项。

表 4: WLAN

QCA9377-3	1 x 1 IEEE 802.11 a/b/g/n/ac
-----------	------------------------------

3.2.3. 存储资源

存储资源根据产品型号而定：

- RAM: 256MB、128MB
- Flash: 512MB、256MB、128MB

Flash 各分区剩余空间可以通过 **df** 命令查看，RAM 的信息可以通过 **cat /proc/meminfo** 命令查看：

- TotalMemory 为系统启动后 Linux 伙伴系统可管理的内存大小，为物理内存扣除 Modem、kernel image、Reserved 内存；
- 客户较为关心的应用可用的内存为 MemAvailable 字段。

EC2X 剩余 FLASH 和 RAM 空间大小如下表格：

表 5: EC2X 剩余 FLASH 和 RAM 空间大小

产品型号	RAM 剩余空间	Root 分区剩余空间	用户分区剩余空间
EC20CEFAG	100 MB	20 MB	100 MB
EC21A/V	100 MB	20 MB	100 MB
EC25A/V	100 MB	20 MB	100 MB

备注

1. Linux root 分区：只建议保存客户重要的程序和重要数据。
2. Linux 用户分区：用户可分割，用于保存一些次级重要的数据。
3. 模块本身提供了备份还原机制，当发生 root 分区损坏还原，客户保留在 root 分区的数据和 bin 也会被还原，所以建议要在用户分区做好备份。

表 6：512MB Flash 分区信息

分区	大小 (MB)	说明
sbl	2.5	Sbl 固件
mibib	2.5	Partion 固件分区
efs2	22	Modem 文件系统分区
sys_rev	5	Modem 文件系统备份分区
rawdata	3	系统内部交互信息使用
tz	1.25	Qsee/tz 固件
rpm	1.5	Corete-M3 运行固件分区
aboot	1.25	About 固件分区
boot	9	Linux kernel 固件分区
recovery	9	Linux kernel 固件备份分区
image_back	6.25	保留
recoveryfs_b	14	Recovery 模式的根文件系统备份
scrub	16.5	QTI 备份信息使用
modem	60	Modem 的 NON-HLOS 固件分区
misc	1.25	系统内部交互信息使用
recoveryfs	30	Recovery 模式的根文件系统
qdsp6sw_b	56	NON-HLOS 固件备份分区
usr_data	124.25	用户文件系统分区
sys_back	58	HLOS 根文件系统备份
system	88.75	HLOS 根文件系统

备注

以上所有分区只有 `usr_data` 分区客户可以分割和调整。

3.2.4. 外围资源

不同产品型号，其外围资源都有所差别。有关外围资源的使用细节，请参考：

- [Quectel_EC2X-QuecOpen_Hardware_Design](#)
- [Quectel_EC2X-QuecOpen_GPIO_Assignment_Speadsheet](#)

(1) Connectivity

表 7: Connectivity

类型	组数	引脚是否复用
UIM	1 组	专用
USB	1 组，USB2.0 支持主从模式	专用
SDIO	两组	SDC1 复用 SDC2 专用
HSIC	1 组	专用
SGMII	1 组	专用
PCM	1 组	复用
UART、SPI、IIC	参照如下 BLSP 项的描述	参照如下 BLSP 项的描述

(2) BLSP

BLSP 是低速总线的简称，每一组 BLSP 总共有 4 个引脚，每一组都可以配置成 UART、SPI、IIC 和 GPIO 模式。QTI 提供了 6 组 BLSP，除了 BLSP4 有两个脚未引出（详细参照 [Quectel_EC2X-QuecOpen_GPIO_Assignment_Speadsheet](#)），其他脚均引出来。从移远通信产品自身硬件和软件特性来看，目前移远通信模块提供的各个总线实际可用数目如下：

表 8: BLSP

类型	最大组数（不考虑三种总线同时支持）	说明
UART	5 组	其中 1 组默认作为 Linux 登录串口终端

SPI	2 组	只能做主模式
IIC	1 组	

(3) GPIO

由于 MDM9628 平台提供的引脚能作为 GPIO 的都参与了其他功能复用，所以哪些引脚可作为 GPIO 可以参照 [Quectel_EC2X-QuecOpen_GPIO_Assignment_Speadsheet](#)。实际可作为 GPIO 的最大引脚数目是：30 个。

(4) 外部中断

所有可作为 GPIO 的引脚，均支持中断。

(5) ADC

支持 2 个 ADC，采样精度 15 bit，电压域 0.3V~4.5V。

3.3. 软件资源介绍

3.3.1. 启动流程

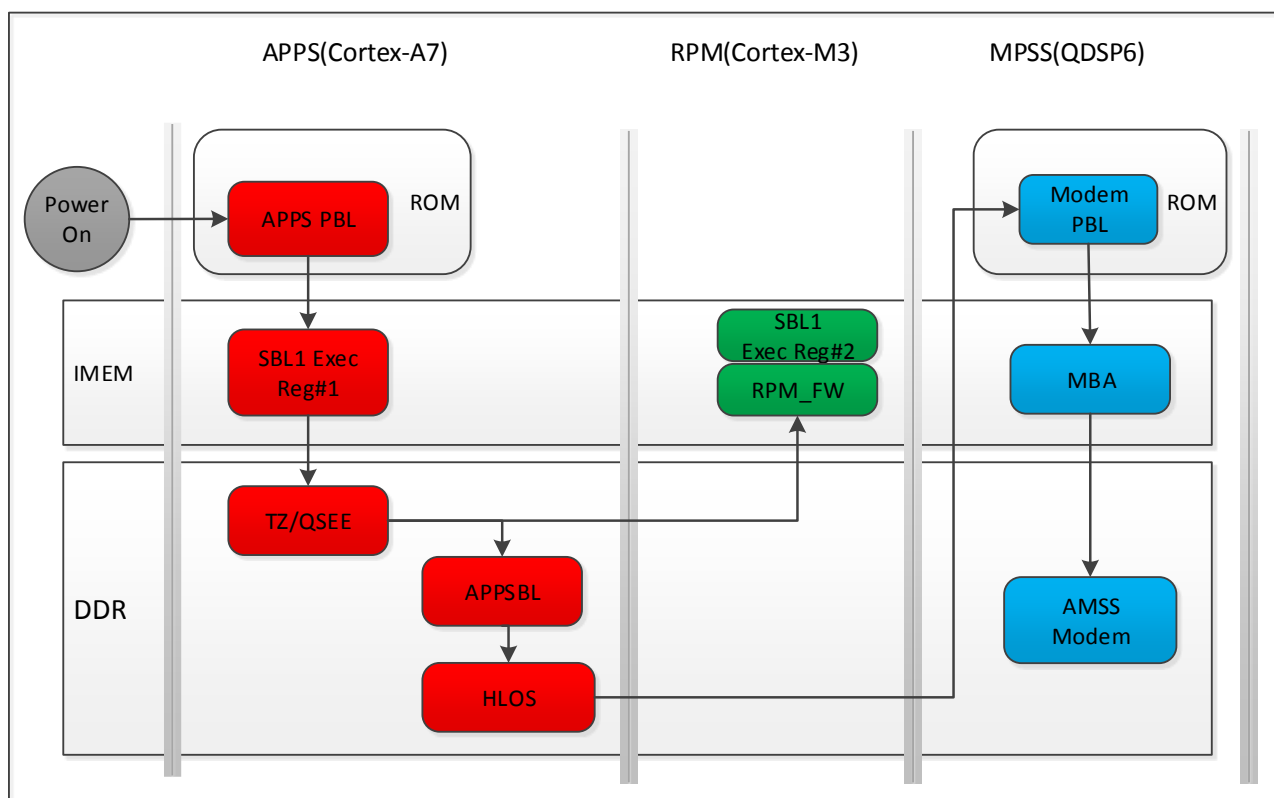


图 4：启动流程

表 9：启动时间

启动节点	启动时间	备注
SBL	< 0.5s	
about	< 0.5s	
Kernel	< 7s	至加载 init 进程
Linux 串口终端启动完成	< 17s	出现 login，且非重新刷固件第一次开机
Modem 注网时间	< 20s	LTE 信号网络好，AT 口出现 RDY

3.3.2. Linux 内核

Linux 内核版本：3.18.20

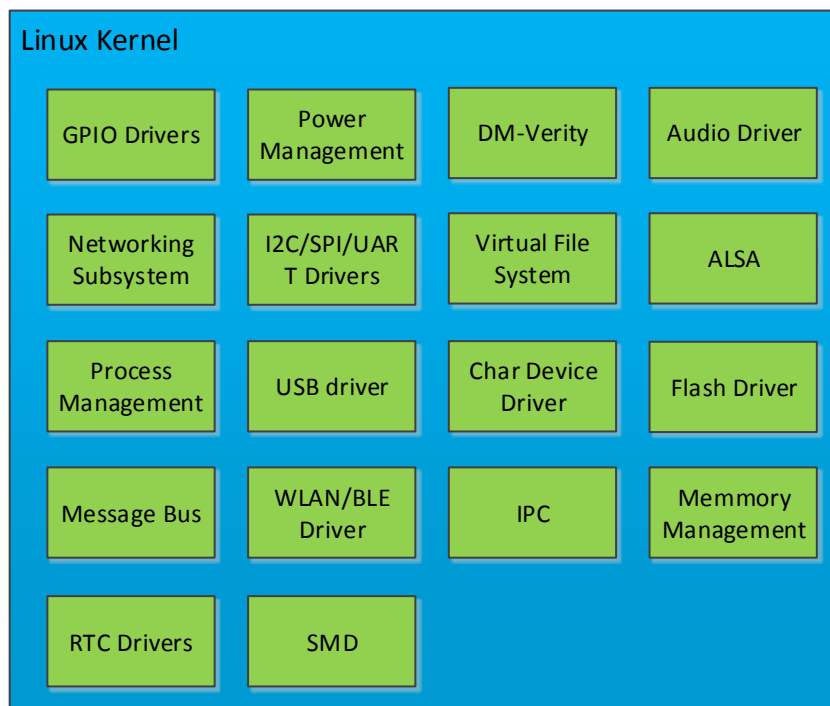


图 5：Linux 内核

3.3.3. GNU 运行库

表 10: GNU 运行库

GNU 运行库		
attr	iputils	readline
audioalsa	iw	shadow
avahi	jquery	shadow-sysroot
base-passwd	jquery-ui	sigma-dut
busybox	kbd	sqlite3
bzip2	libcap	start-scripts-dynamic-console
conntrack-tools	libcheck	start-scripts-find-partitions
db	libdaemon	start-scripts-find-recovery-partitions
dbus	libffi	start-scripts-firmware-links
ddclient	libid3tag	start-scripts-misc-daemon
dhcpcd	libjpeg-turbo	start-scripts-mssboot
dnsmasq	libnetfilter-conntrack	sysvinit
e2fsprogs	libnfnfnetlink	tcpdump
ebtables	libnl	thermal-engine
expat	libogg	tinypoxy
ffmpeg	libpcap	util-linux
flac	libvorbis	wireless-tools
ftm	libxml2	xmllib
gawk	lighttpd	zlib
gcc-runtime	lrzsz	

gdb	lttng-ust
gettext	lzo
glib-2.0	minidlna
glibc	miniupnpd
gmp	netbase
gnutls	nettle
init-ifupdown	openssl
initscripts	perl
iproute2	ppp
iptables	pugixml

3.3.4. 交叉工具链

Gcc :4.9.2, -march=armv7-a, -mfloat-abi=softfp, -mfpu=neon

```

ol@ql-Ubuntu:ql-ol-sdk-9607$ arm-oe-linux-gnueabi-gcc -v
Using built-in specs.
COLLECT_GCC=arm-oe-linux-gnueabi-gcc
COLLECT_LTO_WRAPPER=/home/ol/ol-sdk/ql-ol-sdk-9607/ql-ol-crosstool/sysroots/x86_64-oesdk-linux/usr/bin/arm-oe-linux-gnueabi/../../../../libexec/arm-oe-linux-gnueabi/gcc/arm-oe-linux-gnueabi/4.9.2/lto-wrapper
Target: arm-oe-linux-gnueabi
Configured with: /home/ol/ws/ol-ql/MDM9x07/MCU_R04/apps_proc/oe-core/build/tmp-glibc/work-shared/gcc-4.9.2-r0/gcc-4.9.2/configure --build=x86_64-linux --host=x86_64-oesdk-linux --target=arm-oe-linux-gnueabi --prefix=/usr/local/oe-core-x86_64/sysroots/x86_64-oesdk-linux/usr --exec_prefix=/usr/local/oe-core-x86_64/sysroots/x86_64-oesdk-linux/usr --bindir=/usr/local/oe-core-x86_64/sysroots/x86_64-oesdk-linux/usr/bin --sbindir=/usr/local/oe-core-x86_64/sysroots/x86_64-oesdk-linux/usr/bin --libexecdir=/usr/local/oe-core-x86_64/sysroots/x86_64-oesdk-linux/usr/libexec/arm-oe-linux-gnueabi --datadir=/usr/local/oe-core-x86_64/sysroots/x86_64-oesdk-linux/usr/share --sysconfdir=/usr/local/oe-core-x86_64/sysroots/x86_64-oesdk-linux/etc --sharedstatedir=/usr/local/oe-core-x86_64/sysroots/x86_64-oesdk-linux/com --localstatedir=/usr/local/oe-core-x86_64/sysroots/x86_64-oesdk-linux/var --libdir=/usr/local/oe-core-x86_64/sysroots/x86_64-oesdk-linux/usr/lib/arm-oe-linux-gnueabi --includedir=/usr/local/oe-core-x86_64/sysroots/x86_64-oesdk-linux/usr/include --oldincludedir=/usr/local/oe-core-x86_64/sysroots/x86_64-oesdk-linux/usr/include --infodir=/usr/local/oe-core-x86_64/sysroots/x86_64-oesdk-linux/usr/share/info --mandir=/usr/local/oe-core-x86_64/sysroots/x86_64-oesdk-linux/usr/share/man --disable-silent-rules --disable-dependency-tracking --with-libtool-sysroot=/home/ol/ws/ol-ql/MDM9x07/MCU_R04/apps_proc/oe-core/build/tmp-glibc/sysroots/x86_64-nativesdk-oesdk-linux --with-gnu-ld --enable-shared --enable-languages=c,c++ --enable-threads=posix --enable-multilib --enable-c99 --enable-long-long --enable-symvers=gnu --enable-libstdc++-pch --program-prefix=arm-oe-linux-gnueabi- --without-local-prefix --enable-target-optspace --enable-lto --enable-libssp --disable-bootstrap --disable-libmudflap --with-system-zlib --with-linker-hash-style=gnu --enable-linker-build-id --with-ppl=no --with-cloog=no --enable-checking=release --enable-c-headers=c_global --with-gxx-include-dir=/usr/local/oe-core-x86_64/sysroots/x86_64-oesdk-linux/usr/armv7a-vfp-neon-oe-linux-gnueabi/usr/include/c++/4.9.2 --with-build-time-tools=/home/ol/ws/ol-ql/MDM9x07/MCU_R04/apps_proc/oe-core/build/tmp-glibc/sysroots/x86_64-linux/usr/arm-oe-linux-gnueabi/bin --with-sysroot=/usr/local/oe-core-x86_64/sysroots/x86_64-oesdk-linux/usr/armv7a-vfp-neon-oe-linux-gnueabi --with-build-sysroot=/home/ol/ws/ol-ql/MDM9x07/MCU_R04/apps_proc/oe-core/build/tmp-glibc/sysroots/mdm9607-perf --enable-poison-system-directories --with-mpfr=/home/ol/ws/ol-ql/MDM9x07/MCU_R04/apps_proc/oe-core/build/tmp-glibc/sysroots/x86_64-nativesdk-oesdk-linux --with-mpc=/home/ol/ws/ol-ql/MDM9x07/MCU_R04/apps_proc/oe-core/build/tmp-glibc/sysroots/x86_64-nativesdk-oesdk-linux --enable-nls
Thread model: posix
gcc version 4.9.2 (GCC)

```


4 开发入门指南

4.1. 硬件开发指导文档

- 硬件设计指导: *Quectel_EC2X-QuecOpen_Hardware_Design*
- 模块原理图原理: *EC2X-TE-A_SCH*
- EVB 板原理图: *LTE-OPEN-EVB_SCH*
- 引脚功能定义: *Quectel_EC2X-QuecOpen_GPIO_Assignment_Speadsheet*

4.2. 软件开发指导文档

- 开发入门: *Quectel_EC2x&AG35-QuecOpen_快速入门*

5 附录 A 参考文档及术语缩写

表 11: 参考文档

序号	文档名称	备注
[1]	Quectel_EC2X&AG35-QuecOpen_快速入门	
[2]	Quectel_EC20-QuecOpen_Hardware_Design	
[3]	Quectel_EC2X-QuecOpen_GPIO_Assignment_Speadsheet	
[4]	Quectel_EC2x&AG35-QuecOpen_低功耗休眠方案	
[5]	Quectel_EC2x&AG35-QuecOpen_数据拨号应用指导	
[6]	Quectel_EC2x&AG35-QuecOpen_WiFi_API_指导说明	
[7]	Quectel_EC2x&AG35-QuecOpen_SGMII_API_指导说明	
[8]	Quectel_EC2x&AG35-QuecOpen_ECM_使用说明	
[9]	Quectel_EC2X_AT_Commands_Manual	

表 12: 术语缩写

术语	描述
BAM	Bus Access Module
BLSP	BAM Low-Speed Peripheral
DM	Device Mapper
DSRC	Dedicated Short Range Communications

PMD	Power Management Device
QTI	Qualcomm Technologies, Inc
TZ	TrustZone
