

手把手教你做一款

商用智能电话定位手表 / 配套视频教程及源码



GPS



电话



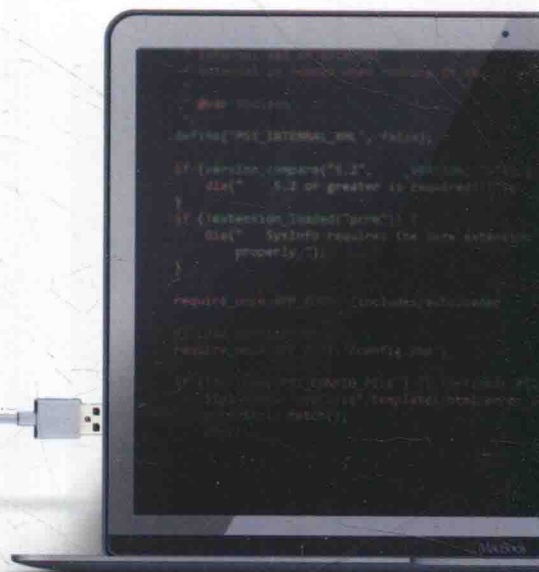
短信



联网



OLED屏



MTK

智能穿戴开发实战

何润平 刘燃 编著



西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

手把手教你做一款商用智能电话定位手表

MTK 智能穿戴开发实战

何润平 刘 燃 编著

西安电子科技大学出版社

内 容 简 介

MTK 是当下最流行的智能穿戴设备首选研发平台。本书以“MTK6260 儿童定位智能电话手表”和“MTK2502 GPS 防丢追踪器”为例,按照产品开发流程,由浅入深地带领读者快速掌握 MTK 智能穿戴开发的所有技能。本书内容包含了 MTK 智能穿戴开发所需的各方面技术知识,从获取开发工具、搭建开发环境、MMI 编程、网络与定位到真机下载与调试,都有详细讲解。

对于想要从事 MTK 智能穿戴产品研发工作的在校学生、程序开发爱好者或转行从业者,本书是一本很好的入门教材;而对于已经入行,正在从事 MTK 智能穿戴产品软件开发的程序员来说,本书也能给予一定的参考和指导。本书语言通俗易懂,即使是从没接触过 MTK 开发的读者也能顺利上手,并能根据书中的实例展开实践。

图书在版编目(CIP)数据

MTK 智能穿戴开发实践 / 何润平, 刘燃编著. —西安: 西安电子科技大学出版社, 2018.1
ISBN 978-7-5606-4824-8

I. ① M… II. ① 何… ② 刘… III. ① 移动电话机—操作系统 IV. ① TP316

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 002461 号

策 划 高 樱

责任编辑 黄 菡 阎 彬

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

网 址 www.xduph.com 电子邮箱 xdupfb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西华沐印刷科技有限责任公司

版 次 2018 年 1 月第 1 版 2018 年 1 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印 张 16

字 数 380 千字

印 数 1~3000 册

定 价 59.00 元

ISBN 978-7-5606-4824-8 / TP

XDUP 5126001-1

如有印装问题可调换

前言

MTK(Media Tek Inc)是台湾联发科技股份有限公司的简称,它是全球著名的 IC 芯片设计公司,发布了许多低成本、低功耗、小体积的芯片整合方案,这些方案被广泛用于无线通信及数字多媒体领域的电子产品开发中,比如手机、路由器等。随着物联网的快速发展,MTK 也适应时代发展潮流,推出了越来越多的衍生产品,比如共享单车的智能锁、智能电话手表、POS 机、点读机、机器人、防丢防盗设备等都选用了 MTK 平台方案。MTK 的产品以开发周期短、成本低、功耗低、可扩展性强等优点被越来越多的公司企业所认可。

MTK6260、MTK2502、MTK2503 等平台是当下最流行的智能穿戴设备首选研发平台,比如华为和 360 的儿童手表、步步高的小天才和糖猫儿童电话手表等,都是基于 MTK 功能机平台研发的。虽然 MTK 平台应用如此广泛,但是对于想要从事 MTK 开发的人员来说,却连入门都有点困难。因为 MTK 是一个半封闭的系统,市场上关于它的书籍、教程等资料非常少,联发科的官方资料也需要付费才能获取,而且这个费用对于个人开发者是难以承受的,这就导致想要从事 MTK 平台研发的人员不得其门而入,而且随着近几年 Android、iOS 等移动开发的流行,导致了解 MTK 平台、从事 MTK 平台研发的人员越来越少。正是基于此种现状,作者决定撰写本书,希望根据自己多年的 MTK 研发经验,并以“MTK6260 儿童定位智能电话手表”和“MTK2502 GPS 防丢追踪器”为例,讲解实际产品开发流程,总结实际项目开发中的常见问题及常用知识点,帮助读者快速入门并学会 MTK 智能穿戴开发技能。

本书的内容几乎涵盖了 MTK 智能穿戴设备软件开发的所有知识点,有些知识点讲得并不是很深入,但作者给出了如何获取相关资料的途径。书中的章节内容都是根据实际项目开发步骤,按照从易到难的顺序排列的,建议读者按顺序学习。前面两个章节是 MTK 平台相关的基础知识,读者首先需掌握开发环境的配置,然后掌握系统的编译方法。只有配置好了开发环境并能使用 `make new` 指令编译代码通过,才能进行后面章节的学习。在学习

完所有的知识点后，作者以一个游戏实例来提高读者的学习兴趣，让读者学会如何运用前面所学的知识点。最后本书还介绍了两个商用的智能穿戴产品作为读者实战开发的调试设备。

本书的特点如下：

(1) 实用性强。以真实的商用产品“儿童定位智能电话手表”和“GPS 防丢追踪器”为例，全面讲解 MTK 智能穿戴产品的开发流程和技能。

(2) 专业权威。作者是 MTK 智能穿戴领域的一线开发者，拥有多年 MTK 项目开发经验，负责多款智能穿戴产品的开发及量产维护工作，书中内容全部来自真实项目的开发总结。

(3) 内容全面。本书内容基本涵盖了 MTK 智能穿戴设备软件开发的所有知识点。

(4) 实验可靠。书中所有源码都经过真实环境验证，有极高的含金量。

(5) 售后答疑。读者可在 https://www.fengke.club/GeekMart/su_f7iGGsI44.jsp 官网社区提问，笔者会不定期答疑。

本书的适用范围如下：

(1) 希望从事 MTK 研发工作的在校学生、程序开发爱好者或转行从业者。

(2) 已经入行，正在从事 MTK 智能穿戴产品开发的工程师。

(3) MTK 智能穿戴技术的培训机构和单位。

(4) 高校教师或学生，本书可作为高校实验课程教材。

本书第一章和第七章由刘燃、何润平共同编写，其他章节由何润平编写。特别感谢深圳疯壳的各位朋友，他们对本书的编写提供了可靠的技术支撑与精神鼓励。此外，还要感谢西安电子科技大学出版社的相关工作人员，正是他们的辛勤劳动才使本书得以顺利出版。

关于本书的源码、视频套件等，读者可以通过 https://www.fengke.club/GeekMart/su_f7iGGsI44.jsp 社区论坛免费下载。由于时间仓促及作者水平有限，书中难免存在不足之处和纰漏，恳请读者批评指正，可通过社区论坛与作者互动。

作 者

2017 年 11 月

目 录

第一章 开发准备	1
1.1 平台简介	1
1.2 开发套件	2
1.3 开发环境搭建	3
1.3.1 安装 RVCT	4
1.3.2 安装 ActivePerl	16
1.3.3 安装 Office	17
1.3.4 安装 USB 驱动	17
1.3.5 环境检测	18
1.3.6 编译环境错误分析	18
1.3.7 其他工具软件	20
第二章 开发基础	21
2.1 编译指令	21
2.2 系统框架	26
2.3 新增功能模块	29
2.4 第一个程序	44
2.5 下载和调试	53
2.5.1 FlashTool 下载	53
2.5.2 Catcher 调试	60
第三章 MMI 基础编程	72
3.1 资源	72
3.1.1 新增“.res”资源文件	72
3.1.2 字符串资源	75
3.1.3 屏幕资源	80
3.1.4 图片资源	83
3.1.5 菜单资源	86
3.1.6 铃声资源	93
3.1.7 NVRAM 资源	94
3.1.8 定时器资源	95
3.1.9 消息资源	96
3.2 绘制界面	99
3.2.1 清屏	100
3.2.2 显示图片	101

3.2.3	界面排版	104
3.2.4	绘制几何图形	105
3.2.5	给界面添加背景音乐	107
3.2.6	定制屏幕尺寸	109
3.3	按键	110
第四章	MMI 高级编程	112
4.1	定时器	112
4.1.1	普通定时器	112
4.1.2	Reminder 定时器	116
4.2	层	121
4.3	文件管理	125
4.3.1	目录管理	125
4.3.2	文件操作	127
4.4	NVRAM	130
4.4.1	存储简单数据的 NVRAM	131
4.4.2	存储复合数据的 NVRAM	133
第五章	网络与定位	139
5.1	SIM 卡通信	139
5.1.1	短信	139
5.1.2	通话	141
5.2	Socket 网络编程	143
5.3	网络通信协议	174
5.3.1	网络连接协议	174
5.3.2	数据传输协议	176
5.4	定位	182
5.4.1	GPS 定位	182
5.4.2	LBS 定位	197
第六章	游戏开发	205
6.1	触屏	205
6.2	铃声播放	207
6.3	游戏说明	208
第七章	项目实战	212
7.1	儿童定位智能电话手表	212
7.2	GPS 防丢追踪器	226
附录 A	Source Insight 工具介绍	237
附录 B	Beyond Compare 工具介绍	245
	参考文献	250

第一章 开发准备

1.1 平台简介

MTK 是台湾联发科技股份有限公司(MediaTek Inc)的简称,它是全球著名的 IC 设计厂商,专注于无线通信及数字多媒体等技术领域,其提供的芯片整合系统解决方案包含无线通信、高清数字电视等相关产品。

在物联网高速发展的今天,采用 MTK 方案定制的产品已经无处不在,它们在给我们提供娱乐的同时,也在慢慢地改变我们的生活,其中大家最熟悉的就是手机,许多知名手机开发商都选用过 MTK 平台方案,包括华为、小米、酷派、vivo、OPPO、三星等。

智能手机在 2010 年开始风靡市场,但在其出现之前,市场上 70%的手机都采用 MTK 平台方案,它有个不好听的名字叫“山寨机”,业内人士则称之为“功能机(feature phone)”。虽然现在“功能机”已经慢慢地淡出市场,但“功能机”曾经的辉煌绝对远超现在的智能机,而且“功能机”的系统并没有被淘汰,只是换了一种产品形态出现,比如智能电话手表、智能手环、宠物跟踪器、机器人、无人机以及共享单车和共享雨伞上的智能锁等。这些产品都是使用 MTK 功能机系统研发的,并以低功耗、低成本、较高的运行效率等优势,依然在行业内具有不可替代性,几乎每隔一段时间都会有一个新的 MTK 产品问世。而且 MTK 功能机平台也在不断地发展,它的未来只会更加辉煌。

虽然 MTK 的产品非常普遍,但对于想学习 MTK 产品研发的人,入门却有点难度。因为 MTK 的系统是半封闭的,所有的官方资料都是要付费获取的,这对于初学者个人而言显然门槛有点高,尽管网上可以找到一些资料,但全都是零零散散的只言片语,没有全面系统的内容介绍。鉴于此种情况,为了帮助更多的人学习并掌握 MTK 软件开发,笔者把自己多年的项目开发实践经验总结出来,整理成本书。本书为大家讲解从事 MTK 功能机软件开发岗位所需的知识及技巧,并在最后的章节中,运用前面所学的知识开发一款商业化的儿童定位智能手表。只要充分掌握本书的知识,不管是从事功能手机的研发工作,还是智能穿戴设备的研发工作,或者是物联网产品模块的研发工作,都能够胜任。有了扎实的 C 语言基础和 MTK 的软件开发经验,也能够从事 MTK 同类平台(比如展讯)的软件开发工作。

MTK 平台的代码是半开源的,我们可以看到大部分的源码,这些源码几乎全部都是采用纯 C 语言开发的,所以在学习本书的时候,C 语言是读者必须掌握的程序设计语言。只要具有扎实的 C 语言基础知识,很多知识点都可以通过阅读源码来学习。所以本书不仅向读者阐述相关知识点,也会讲解如何看 MTK 平台上的原生代码,以培养读者的自学能力。至于代码编写风格,大家都知道,C 语言是面向过程的程序设计语言,其程序的组成单位

是函数。在写 C 语言程序时，其代码的管理是非常重要的。一个好的 C 语言程序，不仅要实现相应的功能，而且要注重代码的可维护性和可读性，做到“高内聚，低耦合”的软件设计标准。所以在进入实际编程之前，应先学会如何创建一个自己的功能模块，通过创建自己的功能模块来管理自己编写的代码。功能模块里面包含了很多子功能，比如 Socket 联网、定位等，这些子功能都是经过封装的，只提供一些 API 供其他功能或其他软件开发人员调用，其代码可通过宏来包含并定义对应宏开关。在 MTK 平台上进行软件开发，读者应适应并学会这种代码的管理方式，而且尽量把一些功能模块化，这样可以实现代码的复用，提高开发效率，并形成自己的代码库。

1.2 开发套件

本书中提到的所有工具软件以及源代码都可以在 https://www.fengke.club/GeekMart/su_f7iGGsI44.jsp 官网社区下载，本书配套的 MTK 硬件开发套件、配套视频教学课程也可通过该网站获取。在学习的过程中如果碰到问题，可直接在官网社区提问，笔者会在里面为各位读者答疑。

本书涉及三套实验源码，分别是 MTK6260A、MTK6260M、MTK2502A。在项目实战篇之前，所有章节实验都是基于 MTK6260A 源码修改讲解的，这部分实验可以直接在模拟器上运行，但是也有一些功能现象必须在硬件平台上才能更好地体现，比如定位。此外，有些实验在模拟器上执行与真机上执行会稍有差异，比如网络编程部分，模拟器上网是基于 PC 网卡，而真机上网是基于 SIM 卡，所以在学习本书的时候，建议读者自备一套 MTK 硬件开发套件，同时准备一张支持 2G 网络的 SIM 卡(有的 4G 卡不兼容 2G，需向运营商确认)。在项目实战篇，我们以“儿童定位智能电话手表”和“GPS 防丢追踪器”这两个商用项目为例，讲解在真机环境下 MTK 编程开发方法。根据项目不同，会分别使用到 MTK6260M 实验源码和 MTK2502A 实验源码。其中：“儿童定位智能电话手表”外观如图 1.2-1 所示，选用的是 MTK6260M 平台；“GPS 防丢追踪器”外观如图 1.2-2 所示，选用的是 MTK2502A 平台。项目实战篇所有的实验现象，都是下载到真机(也就是文中所说的 MTK 硬件开发套件)上直接运行的。

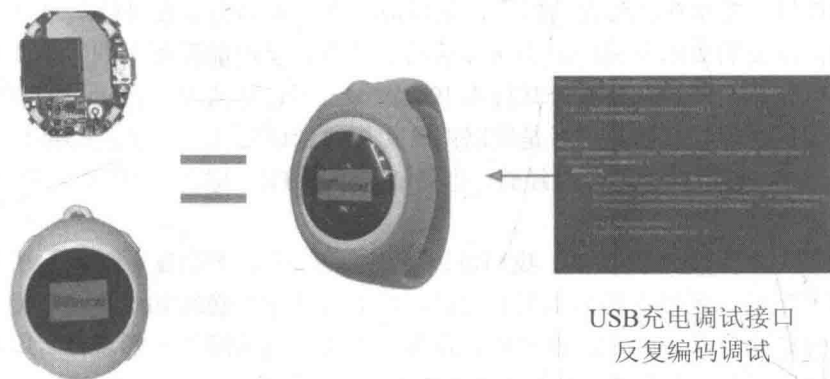


图 1.2-1

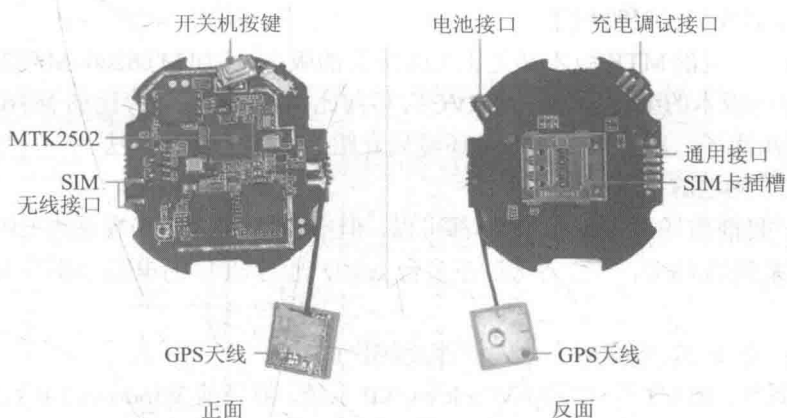


图 1.2-2

在使用本书配套实验源码的时候，需要特别注意项目名称的差异。在实战篇之前，所有章节的实验都是基于 MTK6260A 源码修改的，其项目名称为“HEXING60A_11B”，“儿童定位智能电话手表”配套源码的项目名称为“UMEOX60M_11B”，“GPS 防丢追踪器”配套源码的项目名称为“HEXING02A_WT_11C”。在使用 make 指令编译的时候需要注意项目名称的切换，在后面讲解“编译指令”的章节中，会告诉大家如何查找任意一份源码的项目名称。后续也许会给读者提供更多的开发套件，每个开发套件配套的源码也可能是不同的，读者可在官网社区上获取相关信息。

在使用本书配套开发套件的时候，需要注意，我们提供给读者的 MTK 硬件开发套件都是商用产品的雏形，为了避免一些商业纠纷，也许部分型号的设备不会以最终的产品形态提供，但对于学习开发完全够用。另外，每个产品的需求定义都不同，有的产品不带屏幕或者屏幕很小，又或者屏幕上显示内容的方式与 MTK 的函数接口不兼容，在这些产品上都无法演示书中的屏幕显示部分代码。笔者的建议是，能够在模拟器上完成的工作，尽量在模拟器上完成，尤其是关于界面显示部分的内容，使用模拟器可以大大提高我们的开发效率。模拟器配合 Catcher 工具可以模拟大部分的真机环境，当模拟成功了，我们再把代码烧录到硬件设备中。如果无法通过屏幕看到现象，可以使用 Catcher 工具通过打 trace(打 log) 的方式查看代码运行的情况。这些内容都会在书中一一介绍。还有一点需要特别注意，每个设备都有一个 IMEI 号码，一般会印在包装盒上，在后面做 Socket 网络测试连接服务器的时候，这个 IMEI 号码是服务器识别终端的唯一标志，所以千万不能把这个号码弄丢了。

最后，大家需要明确的是：MTK 的软件都是相通的，不同平台之间的代码大同小异，平台的差异主要是针对硬件配置。本书的实例代码，在 MTK 的任意平台上都可以运行，并且效果不会有很大差别。

1.3 开发环境搭建

MTK 在 10A(包含)以后的软件版本都使用 RVCT 编译工具。RVCT 是 RVDS 的一个组

件(编译工具链)，系统中可以单独安装 RVCT，也可以和 10A 以前的版本的编译工具 ADS 共存，但 ADS 对我们已经没用了。

现在市场上主流的 MTK 版本都是比 10A 更新的版本，比如 MT6260、MT6261、MT2502、MT2503 等，这些版本的编译环境都是 RVCT，目前比 10A 老的版本，比如 MT6225、MT6235 等基本上已经淘汰了，所以本书的编译环境只介绍 RVCT 的安装方法。

- 安装 RVCT 的电脑基本配置如下：
- (1) CPU：目前市场上主流的 CPU 都可以，但推荐使用 Intel 酷睿系列 CPU，不建议使用 AMD 速龙系列的 CPU，笔者尝试过在多台 AMD 速龙 CPU 的电脑上安装 RCVT 都无法成功。
 - (2) 内存：至少 2G(内存越大，编译速度越快)。
 - (3) 操作系统：RVCT 完美支持 Windows XP 系统，但目前 Windows XP 系统用户较少，本书介绍的安装环境为 Windows 7 64 位旗舰版操作系统。至于比 Windows 7 更高版本的系统 Windows 8、Windows 10，笔者也尝试过，但无法安装成功。有兴趣的读者可以自己尝试研究，但在学习本书内容时，建议读者使用与本书匹配的操作系统——Windows 7 64 位旗舰版。

1.3.1 安装 RVCT

为了防止杀毒软件把环境安装包里面的某些文件当做病毒处理，我们首先关闭所有杀毒软件以及 360、腾讯等电脑管家类的软件，然后安装 RVCT，具体步骤如下：

- (1) 鼠标右键单击电脑桌面空白处，选择“控制面板”→“外观和个性化”→“个性化”，把“基本和高对比度主题”改为“Windows 经典”，如图 1.3-1 所示。



图 1.3-1

(2) 鼠标右键单击桌面图标“计算机” ，选择“管理”，依次单击“服务和应用程序”→“服务”，在中间窗口中找到名称为“Themes”的服务，单击“停止此服务”，将该服务停止，如图 1.3-2 所示。

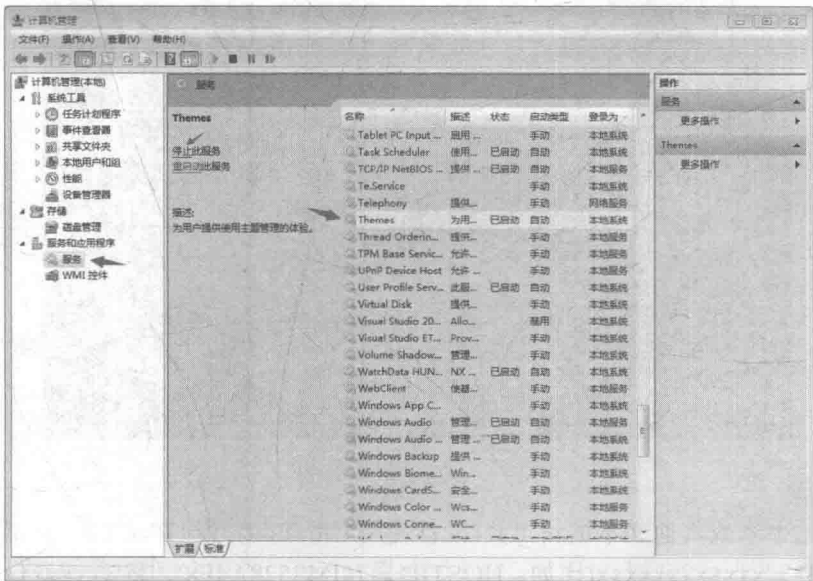


图 1.3-2

(3) 进入 C 盘(系统盘),在根目录下用鼠标右键单击 Program Files 文件夹,选择“属性”,在弹出的属性窗口中去掉“只读”属性,然后连续两次单击“确定”按钮。大多数电脑的 Windows 7 系统都可以不执行这一步,但为了在后面安装 RVCT 的时候防止 License 的写权限被限制,我们还是把它加上,如图 1.3-3 所示。

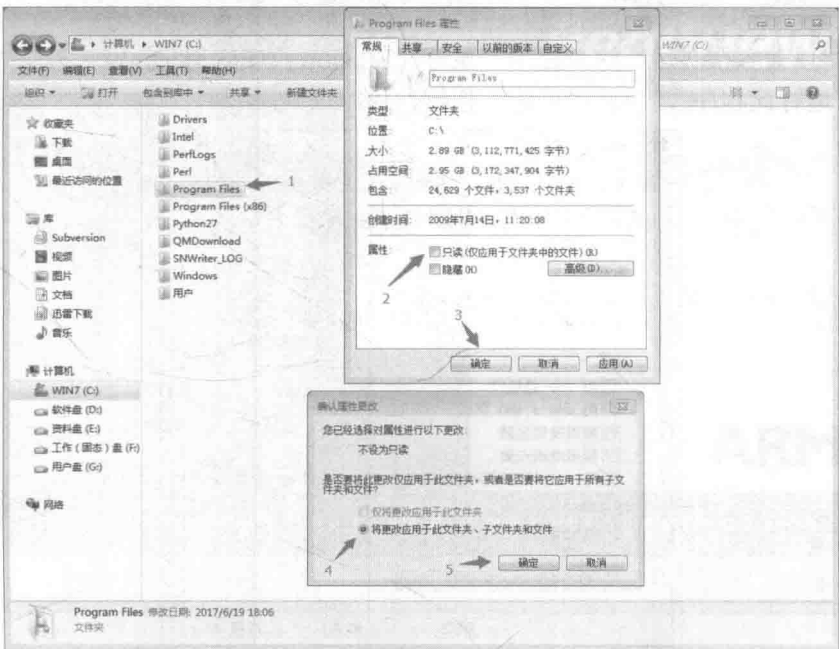


图 1.3-3

(4) 单击“开始”(电脑桌面右下角按钮), 输入“cmd”, 按回车键, 进入 DOS 界面, 输入“ipconfig -all”, 找到本机网卡的物理地址, 如图 1.3-4 所示。



图 1.3-4

然后用记事本或其他文本编辑工具(推荐使用 UltraEdit)打开 RVCT 3.1\rvds4cr\rvds.dat, 找到 HOSTID = xxxxxxxxxxxx(比如: HOSTID = 74D43528A4F8), 将 xxxxxxxxxxxx 替换为本机网卡物理地址(比如: 图 1.3-4 所示网卡物理地址为 74-D4-35-28-A4-F8), 总共需要替换 19 处, 然后保存、关闭。

(5) 进入 RVCT 3.1\RVCT31build569\RVDS_3_1 目录(如果 RVCT 的完整目录包含中文, 则在后面安装 License 的时候, 有的操作系统会报错, 但有的系统不会报错。如果想要避免这个问题, 可以将 RVCT 不要放在中文目录下, 笔者的系统在中文目录下安装不会有问, 所以下面安装过程中的截图会出现中文目录), 右键单击 setup.exe, 选择“属性”→“兼容性”, 勾选“以兼容模式运行这个程序”兼容“Windows XP(Service pack 3)”, 并勾选“以管理员身份运行此程序”, 单击“确定”按钮, 如图 1.3-5 所示。



图 1.3-5

(6) 双击打开 setup.exe 文件, 开始安装, 此时首先会显示一个 DOS 窗口, 如图 1.3-6 所示。

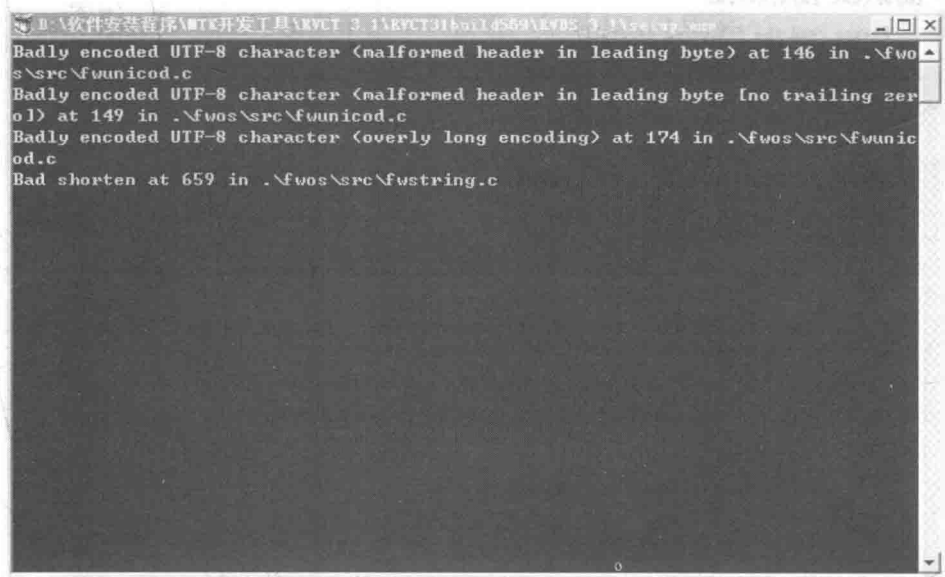


图 1.3-6

过几秒后, 当出现图 1.3-7 所示界面时, 则说明成功启动安装程序; 如果没有出现该界面, 则查看下面的“编译环境错误分析”, 依次单击“下一个”按钮, 如图 1.3-8、图 1.3-9 所示。

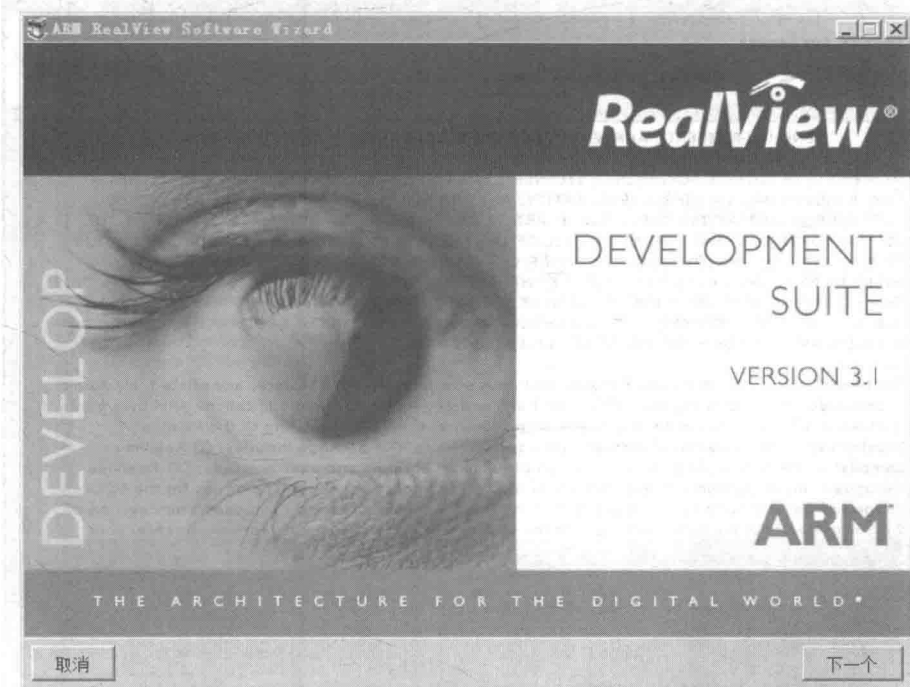


图 1.3-7

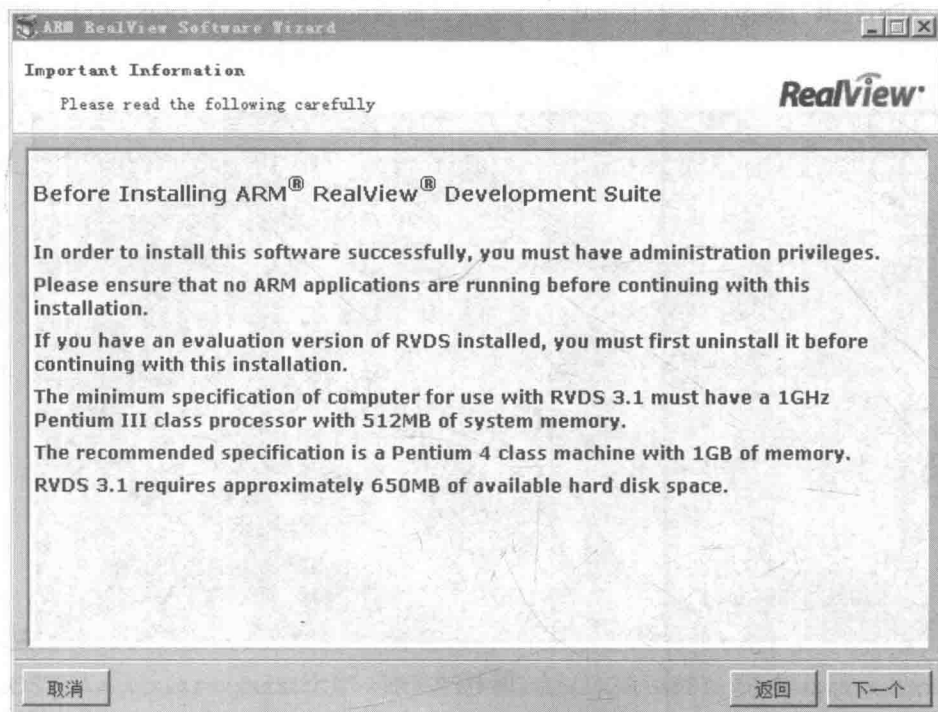


图 1.3-8

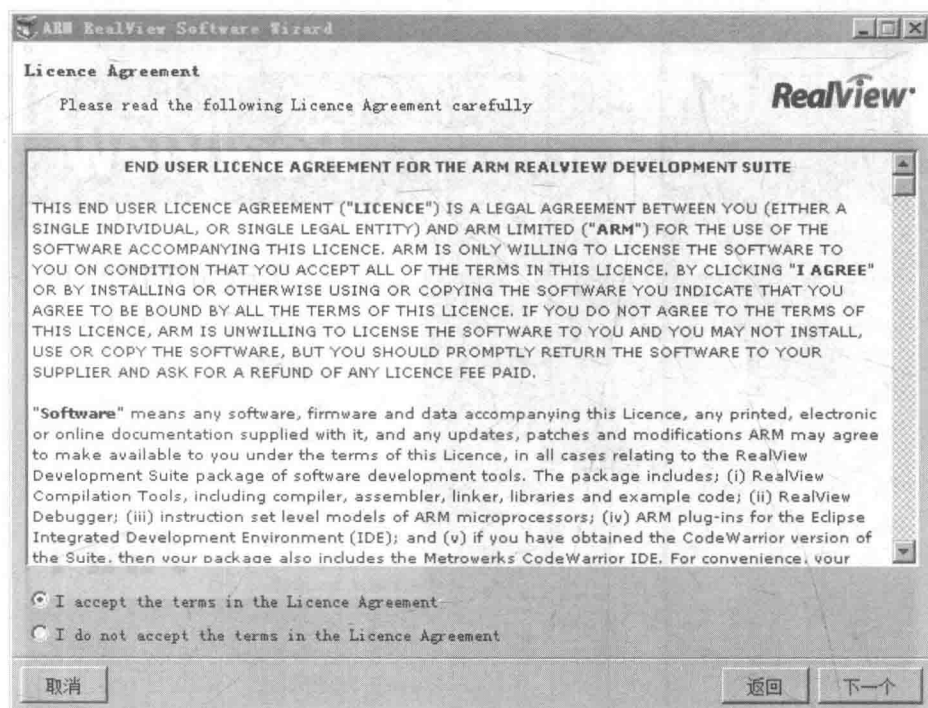


图 1.3-9

(7) 当出现安装路径选择时，务必选择安装在默认目录 C:\Program Files 下(如果没有安装在默认目录，则编译时需要在 MTK 系统文件(option.mak)中修改代码配置，这样比较麻烦，不建议这样做)，然后单击“下一个”按钮，如图 1.3-10 所示。

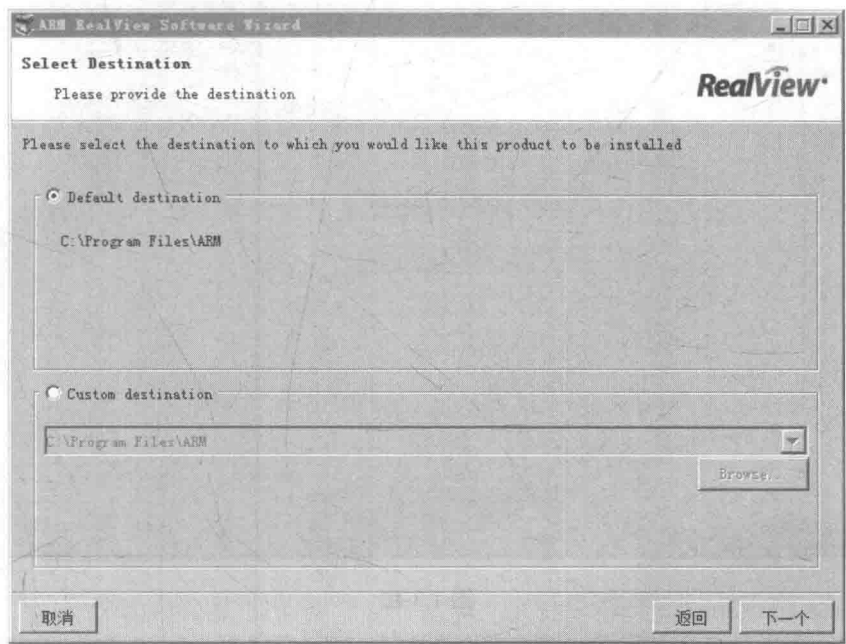


图 1.3-10

(8) 当出现图 1.3-11 所示界面时，选择“RVCT Only”，然后依次单击“下一个”按钮，如图 1.3-12、图 1.3-13 所示。

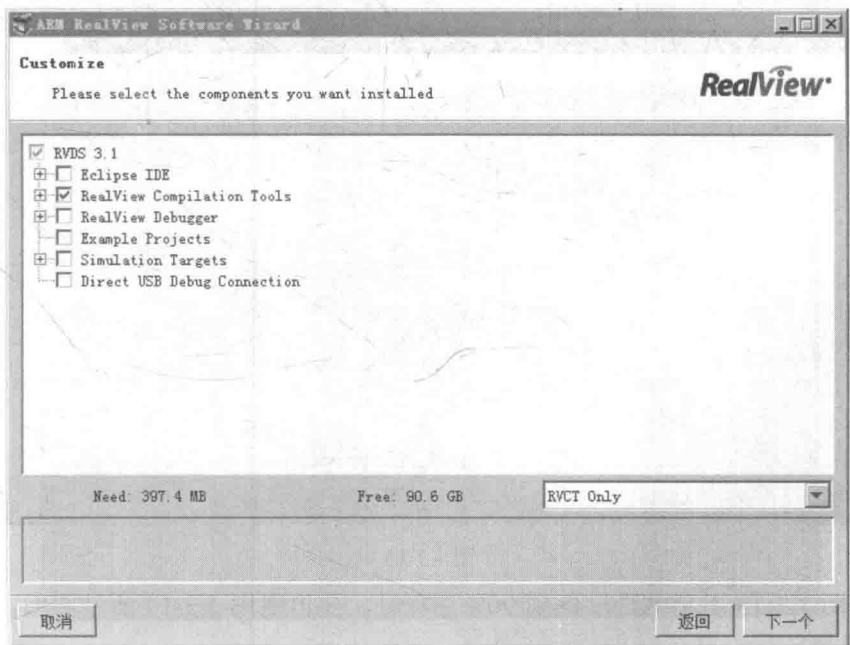


图 1.3-11

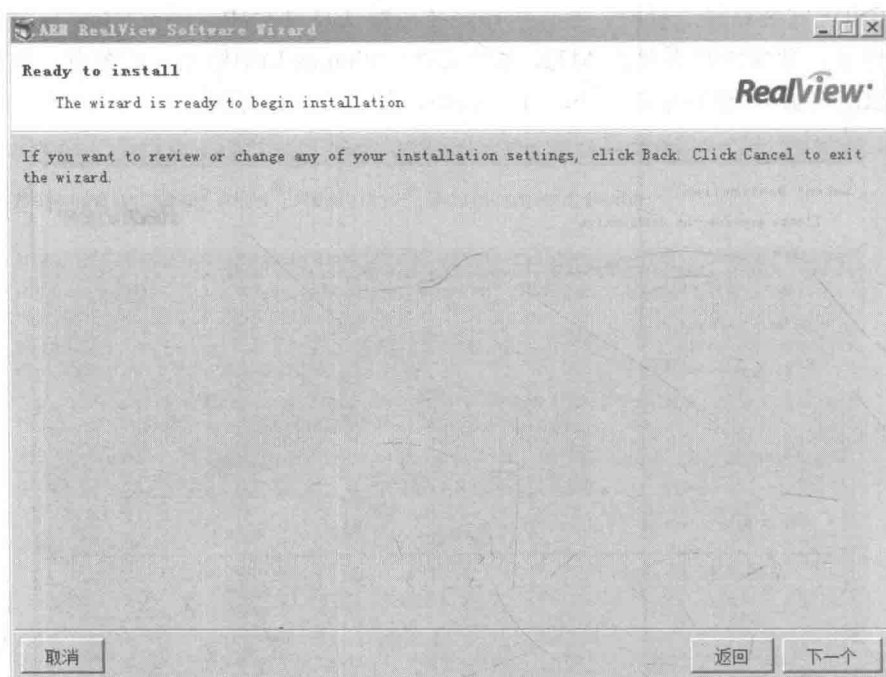


图 1.3-12

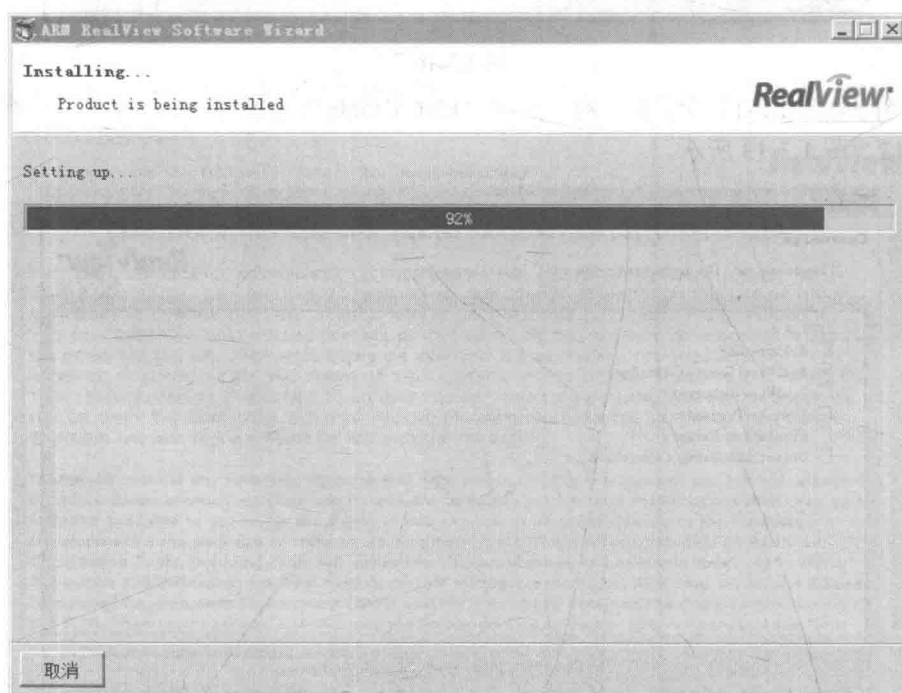


图 1.3-13

(9) 当图 1.3-13 所示的进度条到 90%左右时，会出现图 1.3-14 所示界面，单击“下一步”按钮。