

# 化繁为简

## 51单片机应该这样学

◎孔超 张玮 著

### ► 设身处地的结构安排

精准定位于初级读者学习目的，由实用倒推出理论需求，融入作者实践经验，搭配丰富的实例讲解，大幅提升开发技能。

### ► 幽默的娓娓道来

摒弃枯燥乏味的教条式讲述，将知识嵌入幽默清晰的语格，抽丝剥茧，提升阅读兴趣，做到化繁为简。

中国铁道出版社  
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



# 化繁为简

## 51单片机应该这样学

◎ 孔超 张玮 著



中国铁道出版社  
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

## 内 容 简 介

本书是一本与众不同的单片机学习读物，从零开始讲述单片机的基础知识和应用的方方面面，语言活泼、生动，并列举了大量的例子力图把知识讲得通俗易懂，把复杂的 51 系列单片机知识化繁为简，抽象问题具体化。在本书中，摒弃了云遮雾罩、晦涩难懂的讲解，代之以轻松活泼、由浅入深的剖析，使每一个阅读本书的读者少走弯路，快速上手，以帮助读者建立用 C51 语言来编制单片机程序的信心。

本书主要面向零基础的单片机入门读者，同时对有一定基础的读者也有非常现实的指导定义。对于零基础的读者，通过本书基本能掌握单片机 C51 语言程序的编写，对于有一定基础的读者，可通过本书进一步理解单片机相关知识及 C51 语言的各个重要概念；对于大、中专院校的学生和培训班的学员，本书不失为一本很好的教辅书或自学书。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

化繁为简:51 单片机应该这样学/孔超, 张玮著

—北京: 中国铁道出版社, 2013. 5

ISBN 978-7-113-15838-5

I. ①化… II. ①孔… ②张… III. ①单片微型计算机 IV. ①TP368.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 311288 号

书 名: 化繁为简: 51 单片机应该这样学

作 者: 孔 超 张 玮 著

---

责任编辑: 荆 波

读者服务热线: 010-63560056

责任印制: 赵星辰

编辑助理: 刘建玮

封面设计: 付 巍

---

出版发行: 中国铁道出版社 (北京市西城区右安门西街 8 号 邮政编码: 100054)

印 刷: 化学工业出版社印刷厂

版 次: 2013 年 5 月第 1 版 2013 年 5 月第 1 次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 26.75 字数: 627 千

书 号: ISBN 978-7-113-15838-5

定 价: 49.80 元

---

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书, 如有印制质量问题, 请与本社发行部联系调换。

第一台电子数字计算机的诞生引发了 20 世纪的电子工业革命。如今,计算机特别是单片微型计算机(简称单片机)得到了迅猛发展。单片机以其高性价比、高速度、体积小、可重复编程和方便功能扩展等优点,在生活中得到广泛的应用。今天,市场上的众多产品中均能看到单片机的身影。单片机也成为电子爱好者的必修课程。单片机的程序设计可以采用汇编语言和单片机 C51 语言。目前,单片机 C51 语言的使用越来越广泛,大有取代汇编语言的趋势。学习并熟练掌握单片机 C51 语言,对于单片机的系统设计和程序开发都具有非常重要的作用。

笔者自大学时代开始学习单片机。那时,一个烧写器就需要花上千元才能买到。还是一个穷学生的笔者只能啃书本,自己画图,用无聊至极的方式一点一点学习,只是为了不挂科。犹记当年期末单片机课程成绩为 63 分,在笔者的脑海里,期末过后,再无单片机。工作后,由于各种原因,需要重拾单片机相关知识,想起大学时代痛苦经历,万分头痛,遂动用网络寻找各种捷径,发现原来学习单片机可以很简单,那就是:懂原理、用实例、多练习、提效率。

在科技发达的今天,我们有很多的人依然因为单片机相关教材的内容枯燥、教条而头疼。本书内容上由简入繁,由表及里,由浅入深,语言生动活泼,一改以往单片机相关书籍的死板教条,用当下流行语言来组织,力求幽默直白、轻松活泼,避免云遮雾绕、晦涩难懂;讲解形式上图文并茂,由浅入深,抽丝剥茧。通过阅读本书,读者会少走很多弯路,会感到 C51 语言对单片机编程其实没有想象中的那么难。

## 本书内容及体系结构

本书主要包含两篇,即娓娓道来的单片机基础篇和源自实践的单片机应用篇。

第 1 篇(1~9 章)为娓娓道来的单片机基础篇,主要包括单片机的简介及发展历史、单片机的硬件系统、单片机的汇编指令系统及汇编程序设计、输入/输出接口、中断系统、定时器/计数器、串行通信、C51 语言编译环境以及 C51 语言简介。此篇主要讲解单片机的基本结构以及简单的编程方法,使读者掌握单片机的特点,为单片机的后续使用打下良好的基础。

第 2 篇(10~22 章)为源自实践的单片机应用篇,主要包括单片机最小系统、跑马灯的控制、数码管显示、蜂鸣器的使用、矩阵键盘的使用与编程、定时器/计数器方式控制的闹钟、秒表、利用蜂鸣器的音乐播放、单片机控制液晶显示、单片机控制直流电机和步进电机、串口通信以及采用 DS18B20 的温度测量系统设计。此篇以单片机的硬件为基础,以 C51 语言为工具进行程序的编写,程序编写过程中,采用多种方法实现同一目的,使读者体会编程的优劣;采用模块化程序设计思想,将大的程序采用模块化的方法进行编写;在编写中注重于读者的互动,指导读者掌握 C51 语言编写 51 单片机程序。

## 本书特点

书中用生动活泼的语言介绍了单片机的相关知识，知识点丰富，叙述方法合理，采用启发式教学的方法进行讲述，整体看来，有以下特点：

### 1. 内容全面丰富

本书中，内容涵盖了单片机以及汇编语言、C51 语言的相关知识，即可用来学习，也可用来查询。

### 2. 实例多

对于单片机的每一部分在实战篇中都有相应的例子来进行训练，大大强化了学习的效果。同时通过实例提高了读者学习兴趣，增加了学习的乐趣，降低了学习的难度。

### 3. 实用性强

本书中的实例很多都是工程实际中所应用的，因此具有很强的实用性。同时笔者也以自己多年的经验来讲述一些技巧，实用性很强。另外还有实际的电路连接，无论从软件还是硬件方面都能大大提高读者的水平。

### 4. 清晰易读，并尽可能带有趣味性

对普通读者来说，许多单片机书籍都过于简洁、死板、晦涩。甚至某些单片机书不是编写得一塌糊涂，就是平淡无趣。本书试图对单片机的 C51 编程语言进行清晰、全面的讲解，并用诙谐幽默的文字来激发读者的阅读兴趣。

### 5. 举一反三

本书最主要的特点就是能让读者在学会一个知识点后，可以编写相应的代码，并且对同类型题目的代码做到举一反三，正所谓：“授人以鱼不如授人以渔”。例如跑马灯，就使用了 9 个程序对一个例子进行了编写，起到了帮助读者迅速提高水平的作用。

## 本书读者对象

- 单片机初学者；
- C51 语言初学者；
- 大、中专院校师生；
- 培训班学员。

在本书编写过程中，天津市滨海新区汉沽职专的张玮老师撰写了其中一部分程序，特此表示感谢。编写中，作者参阅了大量的书籍、参考文献及网络资源，并应用了其中部分参考文献和书籍内容。在此对有关作者表示衷心的感谢，并向你们致敬。

由于时间仓促和水平有限，书中难免会有错误和不足之处，诚恳请求各位读者批评指正。

作者的读者服务 E-mail: macuilhy@sina.cn。

编者  
2013 年 2 月

# 读者意见反馈表

亲爱的读者：

感谢您对中国铁道出版社的支持，您的建议是我们不断改进工作的信息来源，您的需求是我们不断开拓创新的基础。为了更好地服务读者，出版更多的精品图书，希望您能在百忙之中抽出时间填写这份意见反馈表发给我们。随书纸质表格请在填好后剪下寄到：北京市西城区右安门西街8号中国铁道出版社综合编辑部 荆波 收（邮编：100054）。或者采用传真（010-63549458）方式发送。此外，读者也可以直接通过电子邮件把意见反馈给我们，E-mail地址是：jb@163.jb18803242@yahoo.com.cn。我们将选出意见中肯的热心读者，赠送本社的其他图书作为奖励。同时，我们将充分考虑您的意见和建议，并尽可能地给您满意的答复。谢谢！

所购书名：\_\_\_\_\_

个人资料：

姓名：\_\_\_\_\_ 性别：\_\_\_\_\_ 年龄：\_\_\_\_\_ 文化程度：\_\_\_\_\_

职业：\_\_\_\_\_ 电话：\_\_\_\_\_ E-mail：\_\_\_\_\_

通信地址：\_\_\_\_\_ 邮编：\_\_\_\_\_

您是如何得知本书的：

书店宣传 网络宣传 展会促销 出版社图书目录 老师指定 杂志、报纸等的介绍 别人推荐  
其他（请指明）\_\_\_\_\_

您从何处得到本书的：

书店 网购 商场、超市等卖场 图书销售的网站 培训学校 其他

影响您购买本书的因素（可多选）：

内容实用 价格合理 装帧设计精美 带多媒体教学光盘 优惠促销 书评广告 出版社知名度  
作者名气 工作、生活和学习的需要 其他

您对本书封面设计的满意程度：

很满意 比较满意 一般 不满意 改进建议

您对本书的总体满意程度：

从文字的角度 很满意 比较满意 一般 不满意

从技术的角度 很满意 比较满意 一般 不满意

您希望书中图的比例是多少：

少量的图片辅以大量的文字 图文比例相当 大量的图片辅以少量的文字

您希望本书的定价是多少：

本书最令您满意的是：

1.

2.

您在使用本书时遇到哪些困难：

1.

2.

您希望本书在哪些方面进行改进：

1.

2.

您需要购买哪些方面的图书？对我社现有图书有什么好的建议？

您更喜欢阅读！

入门类 精

您在学习计算！

可多选）？

解类 查询手册类 实例教程类

您的其他要求：

## 第 1 篇 娓娓道来的基础篇

### 第 1 章 你好，我是单片机——单片机概述

1.1 我是单片机，你见过我吗？ .....	2
1.1.1 单片机的结构 .....	3
1.1.2 单片机与计算机 .....	3
1.1.3 单片机与嵌入式系统 .....	4
1.1.4 单片机的特点 .....	4
1.2 我的显赫身世 .....	5
1.2.1 单片机的发展 .....	5
1.2.2 单片机的发展趋势 .....	7
1.3 我不孤单，因为我有兄弟姐妹 .....	8
1.3.1 MCS-51 系列单片机 .....	8
1.3.2 AT89 系列单片机 .....	9
1.3.3 STC 单片机 .....	10
1.3.4 Motorola 单片机 .....	11
1.3.5 其他单片机 .....	11
1.4 你和我怎么交流呢？ .....	11
1.4.1 单片机中的数制 .....	12
1.4.2 常用的信息编码 .....	13
1.4.3 语言交流——单片机语言 .....	15
1.5 最后，我总结一下 .....	16

### 第 2 章 让你好好地了解我——MCS-51 硬件结构

2.1 我的器官们——单片机的结构 .....	18
2.1.1 MCS-51 单片机硬件结构图 .....	18
2.1.2 MCS-51 单片机的引脚信号 .....	22
2.2 秀秀我的大脑——单片机微处理器 .....	24
2.2.1 运算器 .....	24
2.2.2 控制器 .....	25

2.2.3 CPU 的时序 .....	26
2.3 好的记忆力来自于哪里——存储器 .....	27
2.3.1 程序存储器地址空间 .....	27
2.3.2 数据存储器地址空间 .....	27
2.3.3 片外 RAM 的扩展 .....	32
2.3.4 程序存储器 .....	32
2.4 节拍器和 RST——时钟电路和复位电路 .....	33
2.4.1 时钟电路 .....	34
2.4.2 复位电路 .....	34
2.5 最后，我总结一下 .....	35

### 第 3 章 想让我干活？先看看须知吧——MCS-51 指令系统及程序设计

3.1 稍息，立正——指令概述 .....	36
3.1.1 机器码指令——天书 .....	37
3.1.2 汇编语言指令——竹筒 .....	37
3.2 坏了，我把钱藏哪里去了？——寻址方式 .....	38
3.2.1 立即寻址 .....	39
3.2.2 寄存器寻址 .....	39
3.2.3 RAM 寻址 .....	39
3.2.4 程序存储器中数据的寻址 .....	41
3.2.5 I/O 端中数据的寻址 .....	41
3.2.6 程序的寻址 .....	42
3.2.7 位寻址 .....	43
3.3 咱们用密令交流吧——指令系统 .....	43
3.3.1 数据传送类指令 .....	43
3.3.2 算术运算类指令 .....	48
3.3.3 逻辑操作类指令 .....	54
3.3.4 位操作类指令 .....	57
3.4 让你看看我的小把戏——汇编语言程序设计实例 .....	58
3.4.1 顺序程序设计 .....	59
3.4.2 循环程序设计 .....	60
3.4.3 分支程序设计 .....	67
3.4.4 子程序及其调用 .....	74
3.5 最后，我总结一下 .....	76



## 第4章 你我沟通的桥梁——Keil

4.1 Keil C51 简介.....	77
4.2 Keil C51 的安装.....	78
4.3 Keil C51 的使用.....	79
4.3.1 设置编译器.....	79
4.3.2 Keil 的使用.....	80
4.3.3 Keil 的编译.....	82
4.4 最后,我总结一下.....	82

## 第5章 手脚并用,干活麻利——并行 I/O 口的输入输出

5.1 手脚并用与打电话——并行通信与串行通信.....	83
5.2 看看我是怎么让小灯闪啊闪的.....	84
5.2.1 一个小灯闪啊闪.....	84
5.2.2 几个小灯闪啊闪.....	87
5.3 给我一个支点,我能撬动地球——继电器的控制.....	91
5.3.1 认识一下继电器.....	92
5.3.2 通过继电器让小灯闪啊闪.....	92
5.3.3 实际中的继电器控制.....	94
5.4 来点理论知识——并行端口的输入输出.....	95
5.4.1 MOV 指令可直接输入输出的 P1 口.....	97
5.4.2 在 MOVX 指令下由系统总线进行输入输出的 P0 和 P2 口.....	98
5.4.3 具有特殊功能的 P3 口.....	99
5.5 数据输入/输出的控制方式.....	100
5.5.1 查询传送方式.....	101
5.5.2 中断传送方式.....	103
5.6 C51 语言中的 I/O 口的操作.....	104
5.7 最后,我总结一下.....	105

## 第6章 暂停,我要接电话——中断系统

6.1 哎呀,有突发事件,我该怎么办?——中断系统的原理与结构.....	107
6.2 来了请按门铃——中断源及中断请求标志.....	109
6.2.1 中断源.....	109
6.2.2 中断请求标志.....	109
6.3 两个电话同时响了,怎么办呢?——中断管理.....	110

6.3.1	中断的开放和屏蔽	111
6.3.2	中断优先级的设置	112
6.4	中断的响应过程	115
6.5	中断程序的编程方法	116
6.6	你来控制小灯闪烁吧——C51 中断实例	117
6.6.1	C51 中断的定义	117
6.6.2	C51 中断实例	120
6.7	最后，我来总结一下	124

## 第 7 章 齐步走，一二一——定时器/计数器

7.1	我的手表——定时器/计时器作用	125
7.2	怎么知道是几点了呢？——定时器/计数器内部结构及原理	126
7.2.1	定时器/计数器方式控制寄存器 TMOD	127
7.2.2	定时器/计数器的控制寄存器 TCON	128
7.3	是定时呢，还是计数呢，这是个问题——工作方式	129
7.3.1	工作方式 0	129
7.3.2	工作方式 1	129
7.3.3	工作方式 2	130
7.3.4	工作方式 3	130
7.4	定时器/计数器的应用设计	132
7.4.1	定时器/计数器的初始化编程	132
7.4.2	计数器初值计算方法	132
7.4.3	定时器初值计算方法	133
7.4.4	应用举例	134
7.5	C51 语言中的定时器/计数器使用	139
7.5.1	C51 中 T0 即 T1 的编程	139
7.5.2	AT89S52 单片机 T2 的编程	142
7.6	最后，我总结一下	143

## 第 8 章 咱们电话联系——串行通信

8.1	为什么听筒会出声音呢？——串行口的内部结构	144
8.1.1	串行口数据缓冲器 SBUF	145
8.1.2	串行口控制寄存 SCON	145
8.1.3	电源及波特率选择寄存器 PCON	146
8.2	我怎么和你联系——串行口的工作方式	146

8.2.1	工作方式 0.....	146
8.2.2	工作方式 1.....	147
8.2.3	工作方式 2.....	147
8.2.4	工作方式 3.....	149
8.3	同步才能传递——串行口的波特率.....	149
8.3.1	方式 0 和方式 2.....	149
8.3.2	方式 1 和方式 3.....	149
8.3.3	SMOD 位对波特率的影响.....	150
8.4	MCS-51 单片机串口通信应用.....	150
8.4.1	单片机串行通讯口测试.....	150
8.4.2	MCS-51 单片机双机通信技术.....	151
8.4.3	单片机的多机通信.....	157
8.4.4	PC 机和单片机之间的通信.....	160
8.5	C51 语言中的串行通信.....	163
8.6	最后,我总结一下.....	165

## 第 9 章 这个语言必须掌握——单片机 C 语言编程

9.1	C 及 C51 语言概述.....	166
9.1.1	C 及 C51 语言的特点.....	166
9.1.2	C51 的数据类型.....	167
9.1.3	C51 对内部资源的定义.....	170
9.1.4	常量与变量.....	172
9.1.5	C51 绝对地址访问.....	174
9.2	运算符和表达式.....	175
9.2.1	关系运算符与关系表达式.....	175
9.2.2	逻辑运算符与逻辑表达式.....	175
9.2.3	算术运算符与算术表达式.....	176
9.2.4	位运算符和复合赋值运算符.....	176
9.2.5	条件运算符和指针运算符.....	178
9.2.6	强制类型转换运算符.....	178
9.2.7	表达式语句.....	179
9.3	分支程序设计.....	179
9.3.1	if 语句.....	179
9.3.2	switch 语句.....	180
9.4	循环程序设计.....	181
9.4.1	while 语句.....	181

9.4.2	do-while 语句.....	182
9.4.3	for 语句.....	183
9.4.4	break 与 continue 语句.....	184
9.5	函数.....	184
9.5.1	函数的定义.....	184
9.5.2	函数的调用.....	185
9.5.3	中断函数.....	186
9.6	数组及指针的使用.....	187
9.6.1	数组的使用.....	187
9.6.2	指针的使用.....	189
9.7	C 51 的编程规范与技巧.....	191
9.7.1	编程规范.....	191
9.7.2	C51 的开发技巧.....	191
9.8	最后, 我总结一下.....	192

## 第 2 篇 源自实践的单片机应用篇

### 第 10 章 我是沉睡的狮子——单片机最小系统

10.1	什么是最小系统.....	194
10.2	最小系统电路分析.....	195
10.3	亲自做个最小系统吧.....	198
10.4	觉醒吧, 凶猛的狮子!.....	200
10.5	最后, 我总结一下.....	205

### 第 11 章 看看我的霓虹灯——跑马灯

11.1	排好队, 报数——跑马灯的硬件设计.....	206
11.2	程序设计及改进.....	207
11.3	最后, 我总结一下.....	216

### 第 12 章 1、2、3, 出发——数码管

12.1	数码管是什么东东?.....	217
12.2	开始计数, 1~2~3.....	219
12.3	最后我总结一下.....	229

**第 13 章 叮咚，门铃响了——蜂鸣器**

- 13.1 什么东西发出来的声音呢..... 230
- 13.2 先叮还是先咚？还是先让它发声..... 231
- 13.3 最后，我总结一下..... 239

**第 14 章 告诉我你想干什么——矩阵键盘**

- 14.1 键盘？很复杂吧..... 240
- 14.2 独立键盘设计及编程..... 241
- 14.3 矩阵键盘的设计..... 247
- 14.4 最后，我总结一下..... 255

**第 15 章 早起的鸟儿有虫吃——闹钟**

- 15.1 叮咚，米已经煮了 10 分钟了..... 256
- 15.2 外部中断的有趣的事..... 266
- 15.3 最后，我总结一下..... 269

**第 16 章 预备，跑——秒表**

- 16.1 先来做一个简单的——10 秒的秒表..... 270
- 16.2 进步一点点——99 秒的秒表..... 272
- 16.3 再来进步一点点——100000 秒计时..... 274
- 16.4 八位数码管显示数码时钟..... 277
- 16.5 强劲闹铃横空出世..... 281
- 16.6 红绿灯..... 293
- 16.7 最后，我总结一下..... 298

**第 17 章 来段音乐轻松一下吧**

- 17.1 音乐，是如何产生的？..... 299
- 17.2 专业的音乐是如何产生的..... 306
- 17.3 电子琴..... 315
- 17.4 亮灯倒计时 10 秒，开始播放音乐..... 318
- 17.5 按键选择音乐..... 322
- 17.6 一个按键六首歌，神奇吧..... 327
- 17.7 最后，我总结一下..... 332

## 第 18 章 神奇的液晶显示——1602

18.1	1602 是什么 .....	333
18.2	1602 怎么使 .....	334
18.3	滚动演示 .....	339
18.4	1602 的时钟显示.....	341
18.5	数码管与液晶的竞技.....	346
18.6	最后，我总结一下.....	349

## 第 19 章 让你走几步你就得走几步——步进电机

19.1	一步一叩首——步进电机.....	350
19.2	给多少钱，干多少活——步进电机驱动控制.....	351
19.3	前进！停止！后退！——步进电机正反转 .....	354
19.4	步进电机控制与 1602 显示.....	357
19.5	最后，我总结一下.....	366

## 第 20 章 向后转！——直流电机

20.1	直流电机？什么东东！ .....	367
20.2	不是所有的桥都在水上——H 桥 .....	368
20.3	加速前进——目标就在前方！ .....	371
20.4	PWM 不仅仅可以调速哦 .....	374
20.5	我来总结一下.....	379

## 第 21 章 单线传递，简单易用——串口通信


21.1	首先自检——串口自测程序.....	380
21.2	串行通信查询法.....	381
21.3	串行通信中断法.....	382
21.4	向 PC 发送字符.....	383
21.5	串行数据转为并行数据.....	384
21.6	并行数据转为串行数据.....	386
21.7	双机通信 .....	387
21.8	双机双向通信.....	389
21.9	最后，我总结一下.....	393

---

**第 22 章 电子温度计的设计——DS18B20**

22.1 温度计的触角——DS18B20.....	394
22.2 DS18B20 与数码管的约会.....	395
22.3 串口测温 .....	399
22.4 DS18B20 与 1602 的爱情故事.....	405
22.5 最后，我总结一下.....	413

# 第一篇 娓娓道来的单片机基础篇



实践出真知，所以我们要多实践。但是当我们实践到一定程度时就会发现，没有理论的指导，我们再提升就会有很大的困难，甚至不能进一步提升了。这就是基础理论的重要性。

本篇主要讲述的是单片机的基础知识，从单片机的历史与发展开始讲起，逐步深入了解单片机，从硬件结构到汇编程序系统，再到输入输出系统、中断系统、定时器/计数器以及串行通信，给读者展示一个全面的单片机结构。通过对编程环境和编程语言的讲述，为我们进行实例的学习而奠定坚实的基础。

本着实用的目的，本篇没有花哨的语言，只有娓娓道来的基础理论。假如你觉得看得枯燥了，你可以对比后面的应用篇找到相应的实例学习。同时，当你在学习后面实例的过程中，遇到了基础问题，你也可以到前面来查找这些基础知识。总之，我们的目的是，一本在手，别无他求。



# 第 1 章 你好，我是单片机——单片机概述

当我们要深入了解一个人时，往往要了解这个人的一些个人信息，比如兴趣、爱好、学历等，同样，我们要掌握单片机也必须先掌握它的一些基本信息，比如单片机的应用场合、作用等。本章从单片机的应用、发展历史以及单片机的发展现状等方面来讲述单片机应用的总体概况，然后通过编程语言和数制讲述对单片机的控制以及单片机的输出方式。

## 1.1 我是单片机，你见过我吗？

你好，我先自我介绍一下，我叫单片微型计算机，简称单片机，英文名叫 SCM，即 single-chip microcomputer。来握个手吧。嗯？什么？你和不熟？哦，其实我们很熟，只是你没注意到我而已。那我帮你找一下我在哪里吧。来，闭上眼，想一想你美好的一天怎么开始的：

“叮铃铃……”你手机闹钟响了起来，告诉你美好的一天即将开始，起床！从冰箱里把面包和牛奶拿出来，用微波炉热一下牛奶，把面包放到烤面包机里；趁着这个空隙洗漱一下，于是你打开水龙头，热水器加热过的水流出来，使你洗漱的时候不至于用凉水。洗漱完毕后，面包和牛奶都加热好了。于是你用遥控器打开电视边看边吃……美好的一天就此开始！

什么？还是没注意到我？那好吧，我再重新描述一下，这次好好听哦：

“叮铃铃……”你在手机里单片机上设定的计时中断到了应该中断的时间，于是单片机开始执行中断程序，那就是使手机开始播放设定的铃音，听到声音，你便起床了，美好的一天即将开始！

打开冰箱，拿出低温保存的牛奶和面包，停！冰箱为什么能够保持食物不变质？因为冰箱里面有单片机来接收冰箱内部温度信号，同时控制压缩机运转和停止来调节冰箱内部温度。

用微波炉热牛奶，那微波炉怎么会那么听话来给你热奶呢？因为你给微波炉单片机设定了执行时间和执行命令，即加热时间的长短和强度。

能够用烤面包机烤面包，也是和微波炉一样，因为你设定了烤面包的执行时间和烘烤强度。