

定时器基本

RealTouch 评估板 RT-Thread 入门文档

版本号：1.0.0

日期：2012/8/14

修订记录

日期	作者	修订历史
2012/8/14	bloom5	创建文档

实验目的

- ❑ 了解软件定时器相关概念
- ❑ 定时器的初步使用

硬件说明

本实验使用 RT-Thread 官方的 Realtouch 开发板作为实验平台。涉及到的硬件主要为

- ❑ 串口 3，作为 `rt_kprintf` 输出，需要连接 JTAG 扩展板
- 具体请参见《Realtouch 开发板使用手册》

实验原理及程序结构

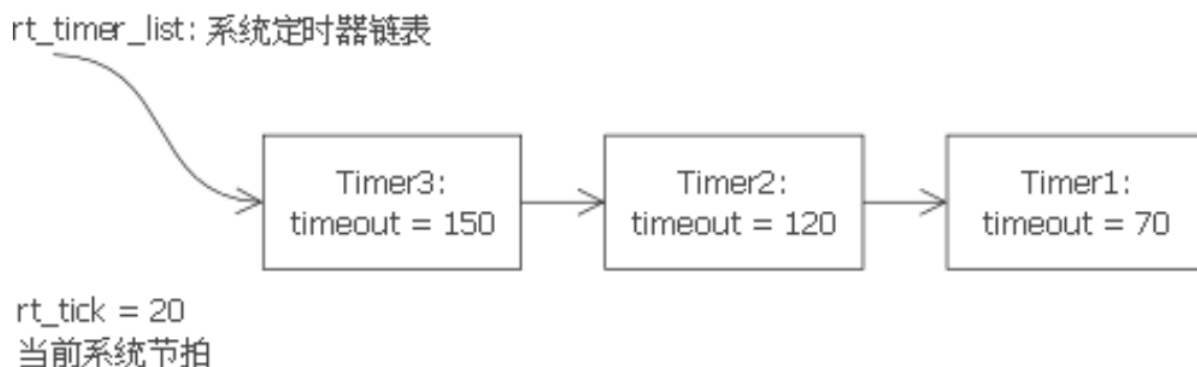
定时器，是指在指定的时刻开始，经过一指定的时间后出发一个事件。定时器有硬件定时器和软件定时器之分：

- 硬件定时器是芯片本身提供的定时功能。一般是由外部晶振提供给芯片输入时钟，芯片向软件模块提供一组配置寄存器，接受控制输入，到达设定时间值后芯片中断控制器产生时钟中断。硬件定时器的精度一般很高，可以达到纳秒级别，并且是中断触发方式。

- 软件定时器是由操作系统提供的一类系统接口，它构建在硬件定时器基础之上，使系统能够提供不受数目限制的定时器服务。软件定时器的精度取决于它使用的硬件定时器精度，例如硬件定时器精度是 1 秒，那么它能够提供 1 秒，5 秒，8 秒等以 1 秒整数倍的定时器，而不能够提供 1.5 秒的定时器。

在 RT-Thread 实时操作系统中，软件定时器模块以 `tick` 为时间单位，`tick` 的时间长度为两次硬件定时器中断的时间间隔，这个时间可以根据不同的系统 MIPS 和实时性需求设置不同的值，`tick` 值设置越小，实时精度越高，但是系统开销也越大。

RT-Thread 的软定时器提供两类定时器机制：第一类是单次触发定时器，这类定时器只会触发一次定时器事件，然后定时器自动停止。第二类则是周期触发定时器，这类定时器会周期性的触发定时器事件。



如上图所示，系统当前 tick 值为 20，在当前系统中已经创建并启动了三个定时器，分别为定时时间为 50 个 tick 的 Timer1、100 个 tick 的 Timer2 和 130 个 tick 的 Timer3，这三个定时器分别被加上系统当前时间 rt tick = 20 后从小到大排序插入到 rt timer list 链表中，形成如上图所示的定时器链表结构。而 rt tick 随着硬件定时器的触发一直在增长，50 个 tick 以后，rt tick 从 20 增长到 70，与 Timer1 的 timeout 值相等，这时会触发 Timer1 定时期相关连的超时函数，同时将 Timer1 从 rt timer list 链表上删除。同理，100 个 tick 和 130 个 tick 过去后，Timer2 和 Timer3 定时器相关联的超时函数会被触发，接着将 Timer2 和 Timer3 定时器从 rt timer list 链表中删除。

实验设计

本实验的主要设计目的是帮助读者了解内软件寄存器相关内容并用一个小例子演示。请读者注意，本实验本身不具有实际的工程参考价值，只是帮助读者快速了解相关 API 的用法。

源程序说明

本实验对应 1_kernel_timer_basic

系统依赖

在 rtconfig.h 中需要开启

☐ #define RT_USING_HEAP

此项可选，开启此项可以创建动态线程和动态信号量，如果使用静态线程和静态信号量，则此项不是必要的

☐ #define RT_USING_CONSOLE

此项必须，本实验使用 rt_kprintf 向串口打印按键信息，因此需要开启此项

☐ #define RT_USING_TIMER_SOFT

此项必须，本实验使用软件定时器，因此必须开启此项

主程序说明

本实验主要就是演示一个动态定时器效果。

定时器的创建

```
timer1 = rt_timer_create("timer1", /* 定时器名字是 timer1 */
    timeout1, /* 超时回调的处理函数 */
    RT_NULL, /* 超时函数的入口参数 */
    10, /* 定时长度，以 OS Tick 为单位，即 10 个 OS Tick */
    RT_TIMER_FLAG_PERIODIC); /* 周期性定时器 */
```

启动定时器

```
rt_timer_start(timer1);
```

定时器超时函数

```
static void timeout1(void* parameter)
{
    rt_kprintf("periodic timer is timeout\n");

    count ++;
    /* 停止定时器自身 */
    if (count >= 8)
    {
        /* 停止定时器 */
        rt_timer_stop(timer1);
        count = 0;
    }
}
```

编译调试及观察输出信息

编译请参见《RT-Thread 配置开发环境指南》完成编译烧录，参考《Realtouch 开发板使用手册》完成硬件连接，连接扩展板上的串口和 jlink。

运行后可以看到如下信息：

\ | /

```
- RT -      Thread Operating System
/ | \      1.1.0 build Aug 14 2012
2006 - 2012 Copyright by rt-thread team

periodic timer is timeout
periodic timer is timeout
periodic timer is timeout
periodic timer is timeout
periodic timer is timeout
periodic timer is timeout
periodic timer is timeout
periodic timer is timeout
periodic timer is timeout
```

结果分析

本例程定义了一个动态定时器，将其定时时间设为 10 个 os tick，时间到则触发超时处理函数，打印超时信息。在定时器创建过程中，你可以修改定时器时间，让定时效果更能体会。根据 RT_TICK_PER_SECOND 来确定 os tick，从而你的定时长度也可以确定。