

浙江大学

实验报告

课程名称：____ 嵌入式系统 _____ 实验类型：____ 综合 _____

实验项目名称：____ 任务 15：实现一个 NTP 服务器 _____

学生姓名：____ 王宁 _____ 专业：____ 计算机科学与技术 _____ 学号：____ 3120101836 _____

同组学生姓名：____ _____ 指导老师：____ 蔡铭 _____

实验地点：____ _____ 实验日期：____ 2015 年 ____ 3 月 ____ 27 日

实验目的和要求

- 掌握 NTP 通讯协议的概念；
- 掌握 Raspberry Pi 上建立 NTP 服务器的方法。
- 在 Raspberry Pi 上实现一个 NTP 服务器，以 Raspberry Pi 自己的时间提供时间服务。

实验器材

硬件：

- Raspberry Pi 板一块；
- 5V/1A 电源一个；
- microUSB 线一根；

- USB-TTL 串口线一根（PL2303 芯片）。
- PC（Windows/Mac OS/Linux）一台；
- 以太网线一根（可能还需要路由器等）

软件：

- PC 上的 USB-TTL 串口线配套的驱动程序；
- PC 上的串口终端软件，如 minicom、picocom、PuTTY 等；
- PC 上的 SSH 软件，如 PuTTY, XShell 等

实验内容和原理

- 下载 NTP 服务器端并进行配置；
- 同步服务器的时间。

实验过程和数据记录

1. 下载 NTP 服务器端并进行配置；

在 Raspberry Pi 上使用以下命令下载安装 ntp 和 ntpdate

```
# sudo apt-get install ntp ntpdate
```

在 Raspberry Pi 上已经有了 ntp，使用以下命令设置时区，通常这一步都是在 Raspberry Pi 第一次启动时就已经配置过了，也可以跳过。

```
# tzselect
```

```

pi@raspberrypi ~ $ tzselect
Please identify a location so that time zone rules can be set correctly.
Please select a continent or ocean.
 1) Africa
 2) Americas
 3) Antarctica
 4) Arctic Ocean
 5) Asia
 6) Atlantic Ocean
 7) Australia
 8) Europe
 9) Indian Ocean
10) Pacific Ocean
11) none - I want to specify the time zone using the Posix TZ format.
#? 5
Please select a country.
 1) Afghanistan      18) Israel           35) Palestine
 2) Armenia           19) Japan            36) Philippines
 3) Azerbaijan        20) Jordan           37) Qatar
 4) Bahrain           21) Kazakhstan       38) Russia
 5) Bangladesh        22) Korea (North)    39) Saudi Arabia
 6) Bhutan             23) Korea (South)    40) Singapore
 7) Brunei            24) Kuwait           41) Sri Lanka
 8) Cambodia          25) Kyrgyzstan       42) Syria
 9) China              26) Laos             43) Taiwan
10) Cyprus            27) Lebanon          44) Tajikistan
11) East Timor        28) Macau            45) Thailand
12) Georgia           29) Malaysia         46) Turkmenistan
13) Hong Kong         30) Mongolia         47) United Arab Emirates
14) India             31) Myanmar (Burma)  48) Uzbekistan
15) Indonesia         32) Nepal            49) Vietnam
16) Iran              33) Oman             50) Yemen
17) Iraq              34) Pakistan
#? 9
Please select one of the following time zone regions.
 1) Beijing Time
 2) Xinjiang Time
#? 1
The following information has been given:

      China
      Beijing Time

Therefore TZ='Asia/Shanghai' will be used.
Local time is now:      Fri Mar 27 10:07:04 CST 2015.
Universal Time is now:  Fri Mar 27 02:07:04 UTC 2015.
Is the above information OK?
 1) Yes
 2) No
#? 1
You can make this change permanent for yourself by appending the line
      TZ='Asia/Shanghai'; export TZ
to the file '.profile' in your home directory; then log out and log in again.

Here is that TZ value again, this time on standard output so that you
can use the /usr/bin/tzselect command in shell scripts:
Asia/Shanghai

```

配置/etc/ntp.conf 文件，添加以下几行配置：

```
restrict default nomodify
```

```
broadcast 192.168.1.255
```

```
broadcast 224.0.1.1
```

第一行指定了所有能够从本机请求时间的 IP, 可以指定 IP 也可以和上述配置一样允许来自全部 IP 的请求。

后面两行在于设置时间广播，也可以略去不添加。

2. 同步服务器的时间。

首先关闭 ntp 服务

```
# sudo service ntp stop
```

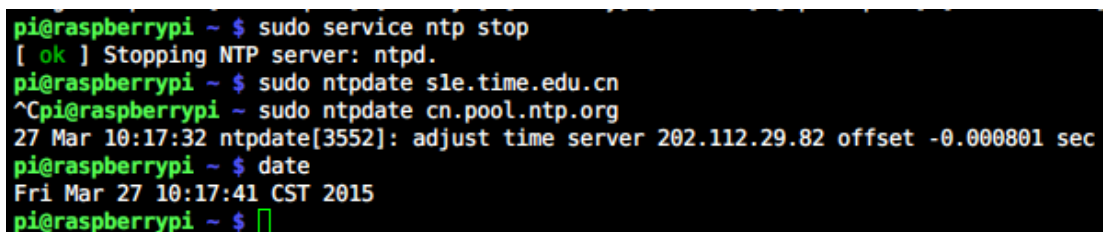
网络对时，选择容易访问的 ntp 服务器

```
# sudo ntpdate cn.pool.ntp.org
```

可以看到对时结果，然后使用 date 命令查看本机时间

```
# date
```

上述操作的截图如下：



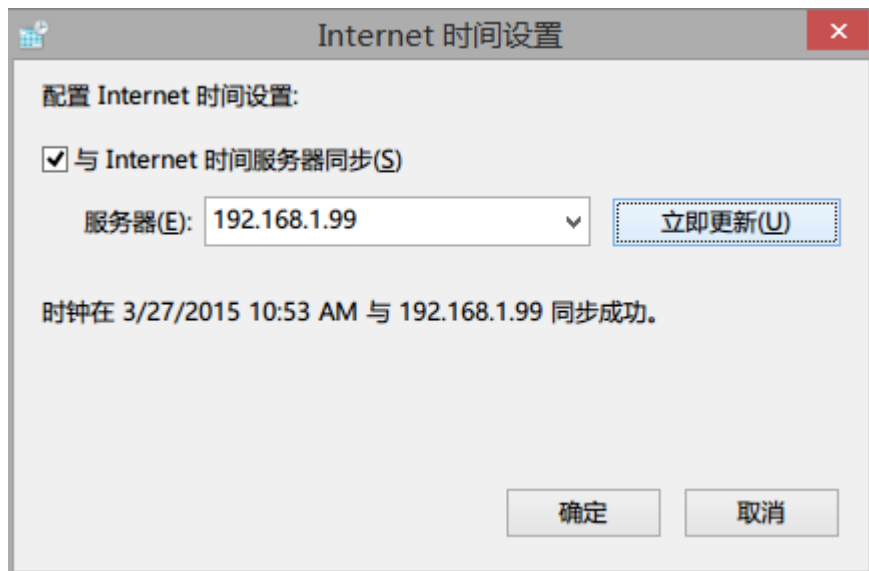
```
pi@raspberrypi ~ $ sudo service ntp stop
[ ok ] Stopping NTP server: ntpd.
pi@raspberrypi ~ $ sudo ntpdate sle.time.edu.cn
^Cpi@raspberrypi ~ $ sudo ntpdate cn.pool.ntp.org
27 Mar 10:17:32 ntpdate[3552]: adjust time server 202.112.29.82 offset -0.000801 sec
pi@raspberrypi ~ $ date
Fri Mar 27 10:17:41 CST 2015
pi@raspberrypi ~ $
```

ntpdate 是为了方便对时而是用，单纯是用 ntp 也能够和网络服务器对时，需要修改配置文件，并重启服务即可。使用这种方法时，也可以用 # ntpq -pn 来查看当前与本机对时的服务器地址。

```
pi@raspberrypi ~ $ ntpq -pn
```

remote	refid	st	t	when	poll	reach	delay	offset	jitter
+202.112.29.82	202.118.1.46	2	u	51	64	257	42.606	0.371	0.136
+202.112.31.197	202.118.1.46	2	u	99	64	376	42.494	0.239	0.116
*202.118.1.81	236.43.203.76	2	u	29	64	377	42.392	0.121	0.237

完成上述操作后，在 Windows 端尝试对时。



实验结果分析

NTP 服务器搭建成功，并且在 Windows 端成功与 Raspberry Pi 对时，并且与网络 NTP 服务器对时成功，实验成功。在这次实验中，Raspberry Pi 首先作为客户端去与网络服务器对时，再次才是作为局域网 ntp 服务器接受其他设备的请求。因此，本质上 Task15 已经包含了 Task16 的内容。