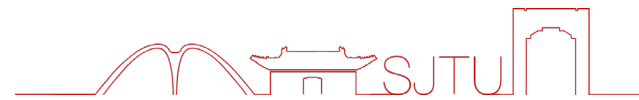




上海交通大学
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY



树莓派应用入门：环境配置

董德礼

aril@sjtu.edu.cn

饮水思源 · 爱国荣校



01

树莓派操作系统镜像烧写

02

访问树莓派

03

树莓派系统基础配置

04

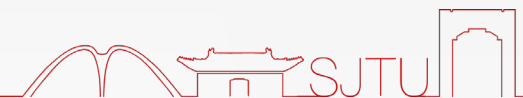
树莓派系统常用命令练习

05

Python编程环境配置

06

Python编程基础练习



01

树莓派操作系统镜像烧写

树莓派操作系

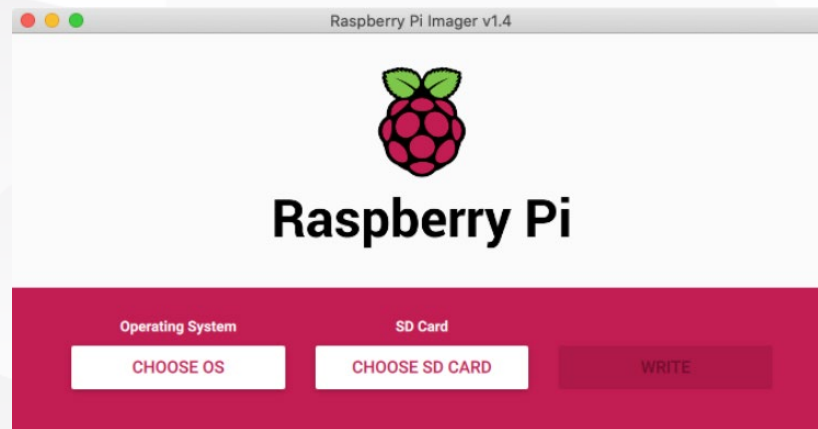
Raspberry Pi Imager烧写工具





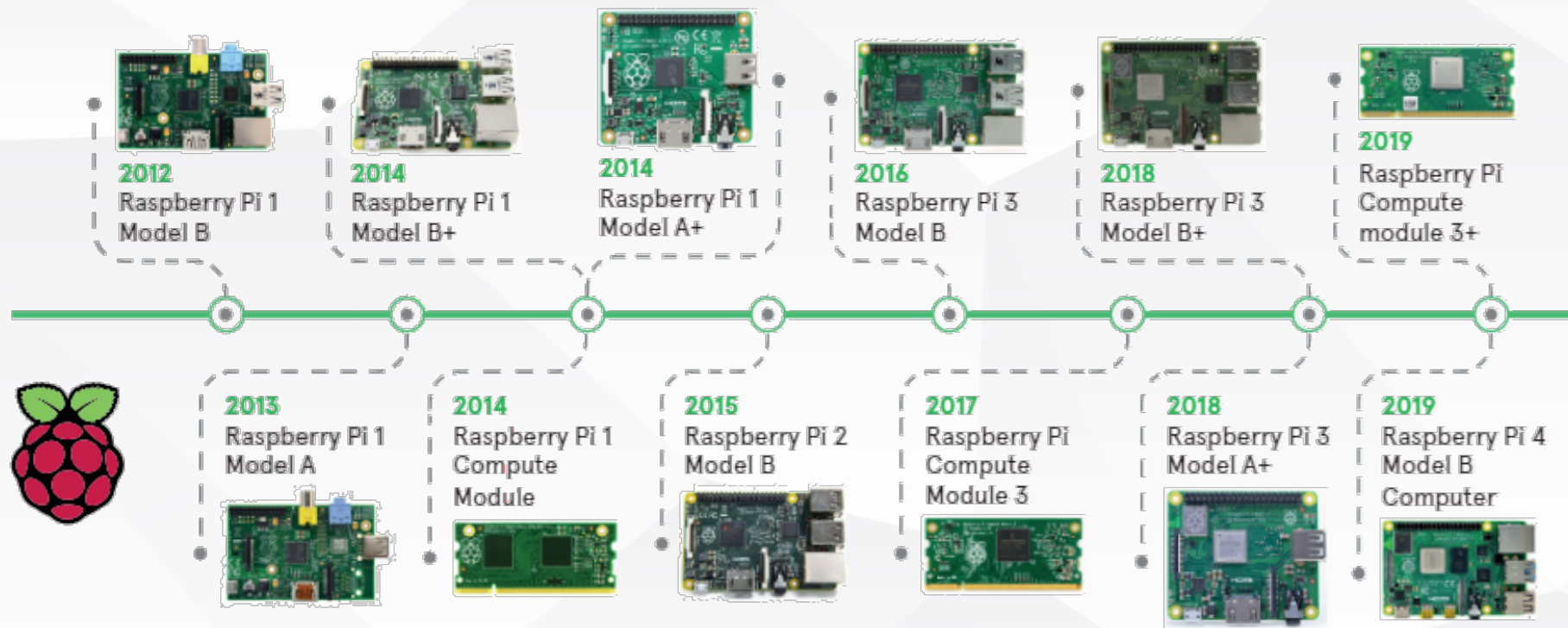
一、树莓派操作系统镜像烧写

- ① 树莓派不同于Arduino，它更像一台卡片式计算机，使用树莓派需要操作系统。
- ① 树莓派的操作系统是基于Linux的，它有各种发行版本，推荐使用官方发行版本 Raspberry Pi OS（以前叫Raspbian，即基于Debian的Linux）。
- ① 树莓派没有硬盘，取而代之的是一张micro SD，操作系统镜像文件需要使用烧写工具写入SD卡，推荐使用官方出品的烧写工具：
- ① **Raspberry Pi Imager** (<https://www.raspberrypi.org/software/>)
- ① 烧写步骤参考《实验指导手册》实验一。





树莓派的发展



树莓派（Raspberry Pi）在2012年推出，到现在已成为无可争议的计算机编程项目之王。截至2020年，它是继MAC和PC之后第三大畅销的通用计算机平台，8年内在全球售出了3000万块树莓派。



Raspberry Pi 400



一个嵌入到键盘中的树莓派

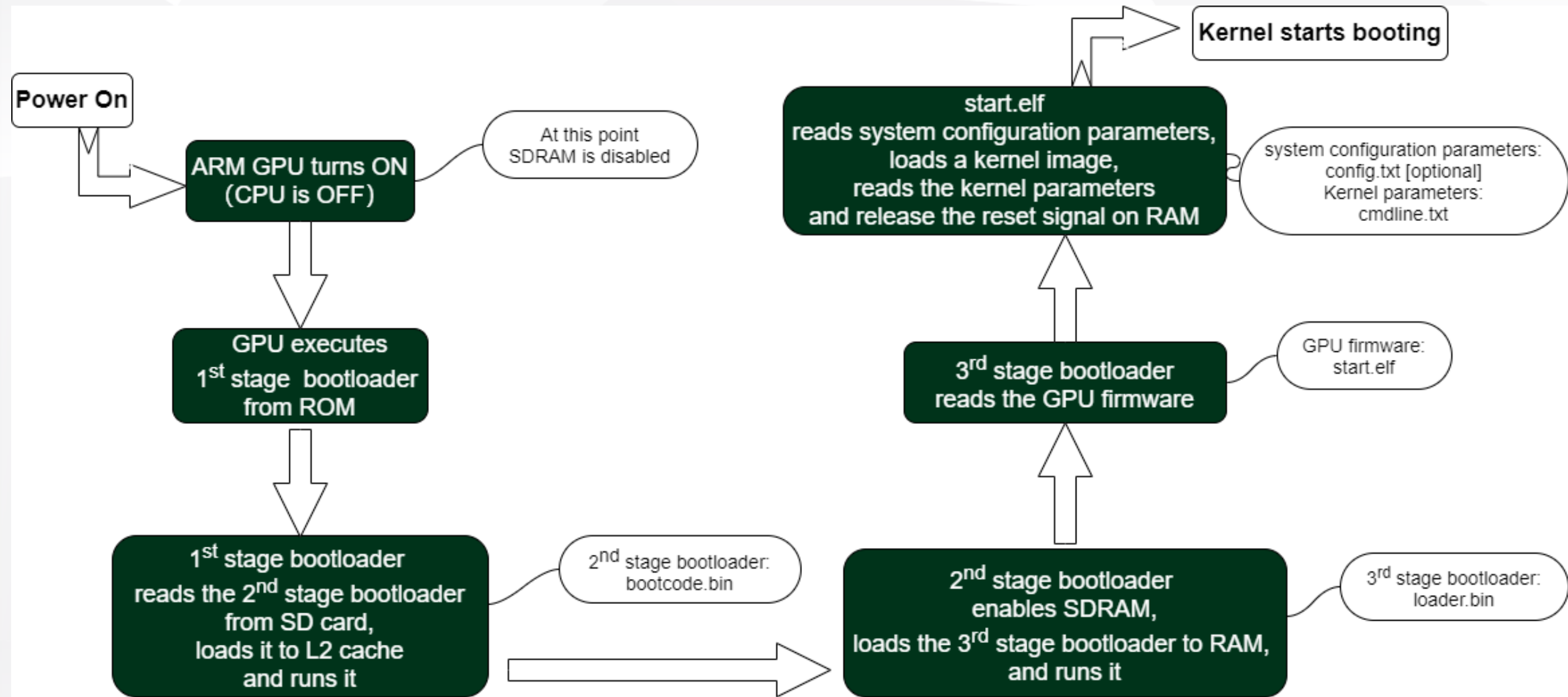
It's a Raspberry Pi

It's a keyboard



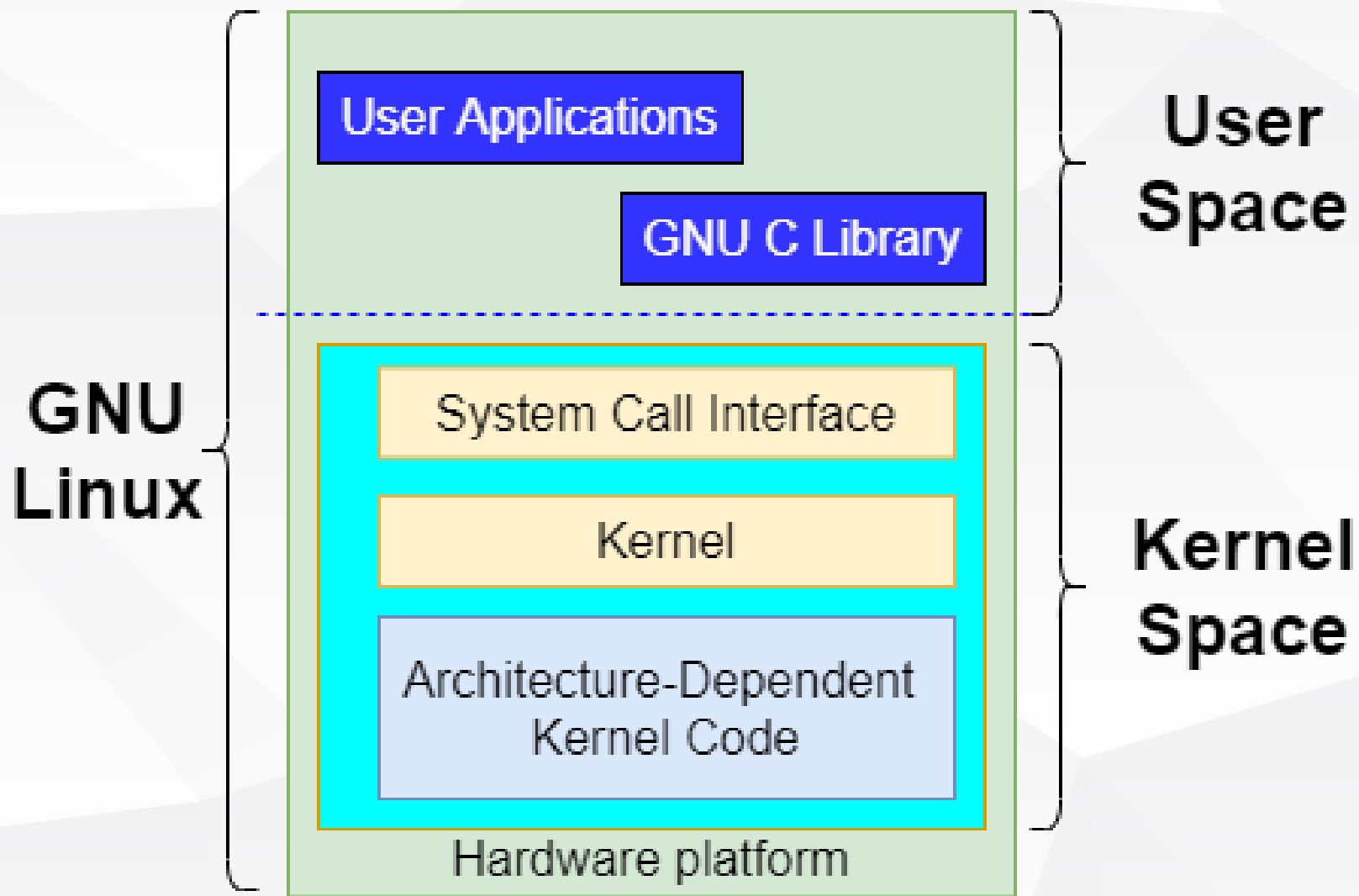


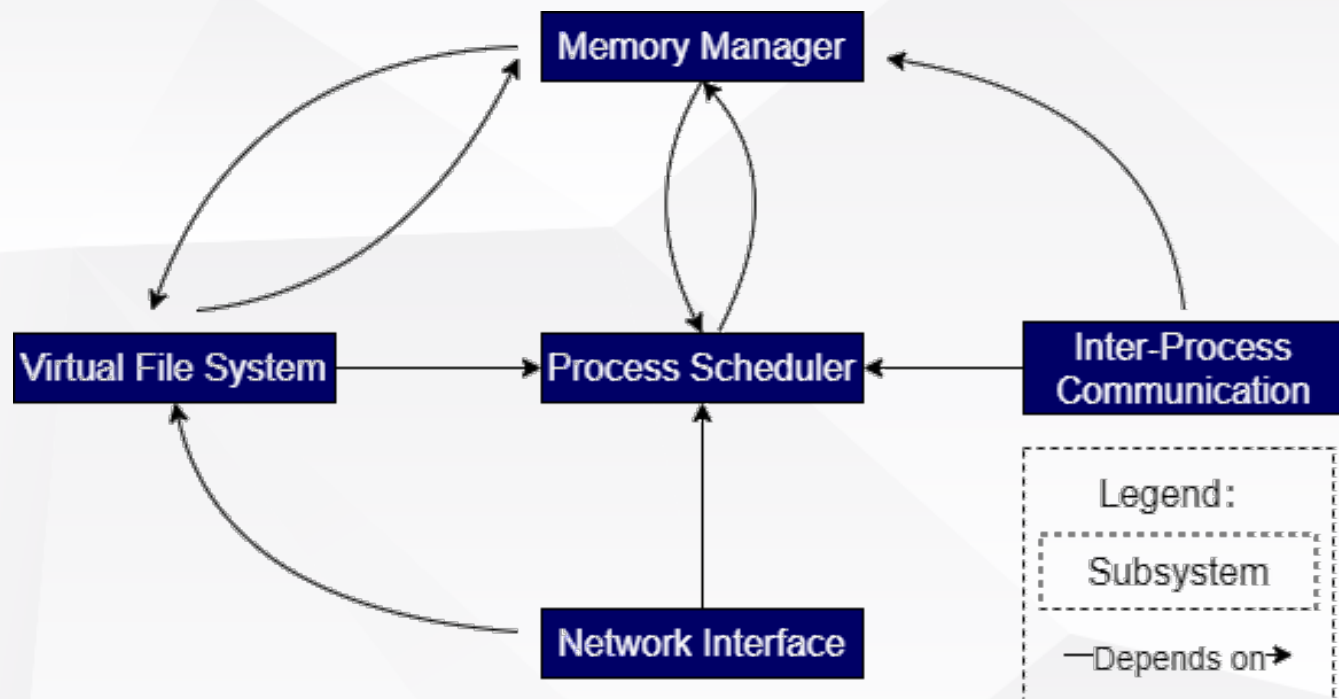
树莓派启动顺序





Linux操作系统整体架构





① 内核由五个主要子系统组成：

① Process Scheduler：进程调度（SCHED）负责控制对CPU的进程访问。

① Memory Manager：内存管理器（MM）允许多个进程安全地共享机器的内存系统。

① Virtual File System：虚拟文件系统（VFS）通过为所有设备提供通用文件接口来抽象化各种硬件设备的详细信息。

① Network Interface：网络接口可分为网络协议和网络驱动程序，网络协议部分负责实现每一种可能的网络传输协议，网络设备驱动程序负责与硬件设备通信。

① Inter-Process Communication：进程通信支持提供进程之间的通信，Linux支持进程间的多种通信机制，包含信号量、共享内存、管道等。

02

访问树莓派

访问树莓派的各种方法

详细介绍通过wifi的方式，使用SSH、远程桌面等协议访问树莓派

无显示屏访问树莓派



访问树莓派的方法

❶ 方法一：外接显示器、键盘、鼠标

- 树莓派就是一台微型电脑，可以把树莓派当作一台电脑主机，直接外接HDMI显示器，以及鼠标键盘进行操作。
- 如果觉得抱着鼠标键盘太麻烦，也可以直接外接触摸屏，像平板一样玩。

❷ 方法二：通过串口终端访问

- 如果树莓派没有连接网络，又没有显示设备。你可以用串口登陆树莓派。
- 需要**USB-TTL串口模块**将树莓派连接到电脑，然后使用putty、xshell等软件通过串口登陆树莓派。



❸ 方法三：通过SSH访问

- 首先在树莓派上开启SSH服务，然后将树莓派连接到无线网络
- 将自己的电脑也连接到与树莓派同一个网络中，使用IP地址扫描工具得到树莓派的IP地址
- 使用putty、xshell等客户端软件根据IP地址访问树莓派





不连接显示屏访问树莓派的方法

☉ 以上方法比较适合只有一台或少数几台树莓派。课堂上采用如下方法访问树莓派：

1. 首先，我们提供的系统镜像里面内置了脚本程序，在你启动树莓派时会自动播报所获取到的IP地址，请记录下该IP地址。
2. 在笔记本上使用putty软件，通过IP地址连接到自己的树莓派，注意笔记本电脑与树莓派要连接到同一个无线网络sic-guest（密码是sicguest）。树莓派的用户名是pi，密码是raspberry。
3. 进入到树莓派的命令行界面之后，执行**`sudo nano /boot/config.txt`** 命令：
 - 找到**`#hdmi-force-hotplug=1`**，取消其注释（删除#即可）
 - 然后ctrl+o保存，**回车**，再ctrl+x退出nano编辑器。
 - 该操作的目的是启用树莓派的桌面系统
 - 使用**`sudo reboot`** 命令重启树莓派，关闭putty软件。
4. 在笔记本电脑上安装VNC Viewer软件，运行该软件，然后根据IP地址访问树莓派的桌面系统。





自动获取IP地址并播报脚本编写方法

① 在树莓派中执行如下命令：

- `sudo git clone https://github.com/lazydao/speak_raspi_ip`
- `Sudo apt-get install -y mpg123`

② 以上两条命令，分别是获取脚本代码和安装命令行播放工具

③ 备份，然后编辑/etc/rc.local

- `sudo nano /etc/rc.local`

④ 在exit 0之前添加如下命令

- `sleep 10`
- `sudo python3 /home/pi/speak_raspi_ip/speak_ip.py &`
- 以上两条命令实现了开机自动运行脚本，获取IP并播报。

⑤ **需要注意的是**树莓派4的开机自动播报与hdmi冲突，在连接显示器或者开启了hdmi的热插拔功能时，开机自动播报的脚本无法播出声音。





自动获取树莓派IP并发送邮箱的脚本编写方法



① 利用python脚本获取IP地址并通过发送到指定邮箱。

- 脚本代码如右图所示：

② 将python脚本设置为自动运行，这样在首次设置之后，后去再次启动树莓派，脚本自动执行，树莓派的IP地址就会自动发送到自己的邮箱，利用IP地址通过笔记本电脑远程连接，就可以方便的操作树莓派了。

- 以使用脚本mailIPAddress1.py为例，假设该文件存储在/home/pi/Documents目录下。在命令终端中执行如下命令：

```
chmod 755 /home/pi/Documents/mailIPAddress1.py
sudo nano /etc/rc.local
```

- 在“exit 0”之前添加如下语句：

```
sleep 10
sudo python3 /home/pi/Documents/mailIPAddress1.py
```

```
1  import os
2  from email.mime.text import MIMEText
3  import smtplib
4  from email.header import Header
5  cmd = 'ifconfig'
6  m = os.popen(cmd)
7  t = m.read()
8  m.close()
9  msg = MIMEText(t,'plain','utf-8')
10 msg['From'] = 'Raspberry'
11 msg['To'] = 'destination'
12 msg['subject'] = Header('Ip Address Report','utf-8').encode()
13 from_add = 'xxxx@sjtu.edu.cn'
14 to_add = 'xxxx@qq.com'
15 username = 'xxxx'
16 password = 'xxxx'
17 server = smtplib.SMTP('mail.sjtu.edu.cn:25')
18 #server.set_debuglevel(1)
19 server.login(username,password)
20 server.sendmail(from_add,[to_add],msg.as_string())
21 server.quit()
```



03

配置树莓派

raspi-config

配置软件更新镜像源

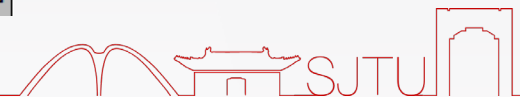
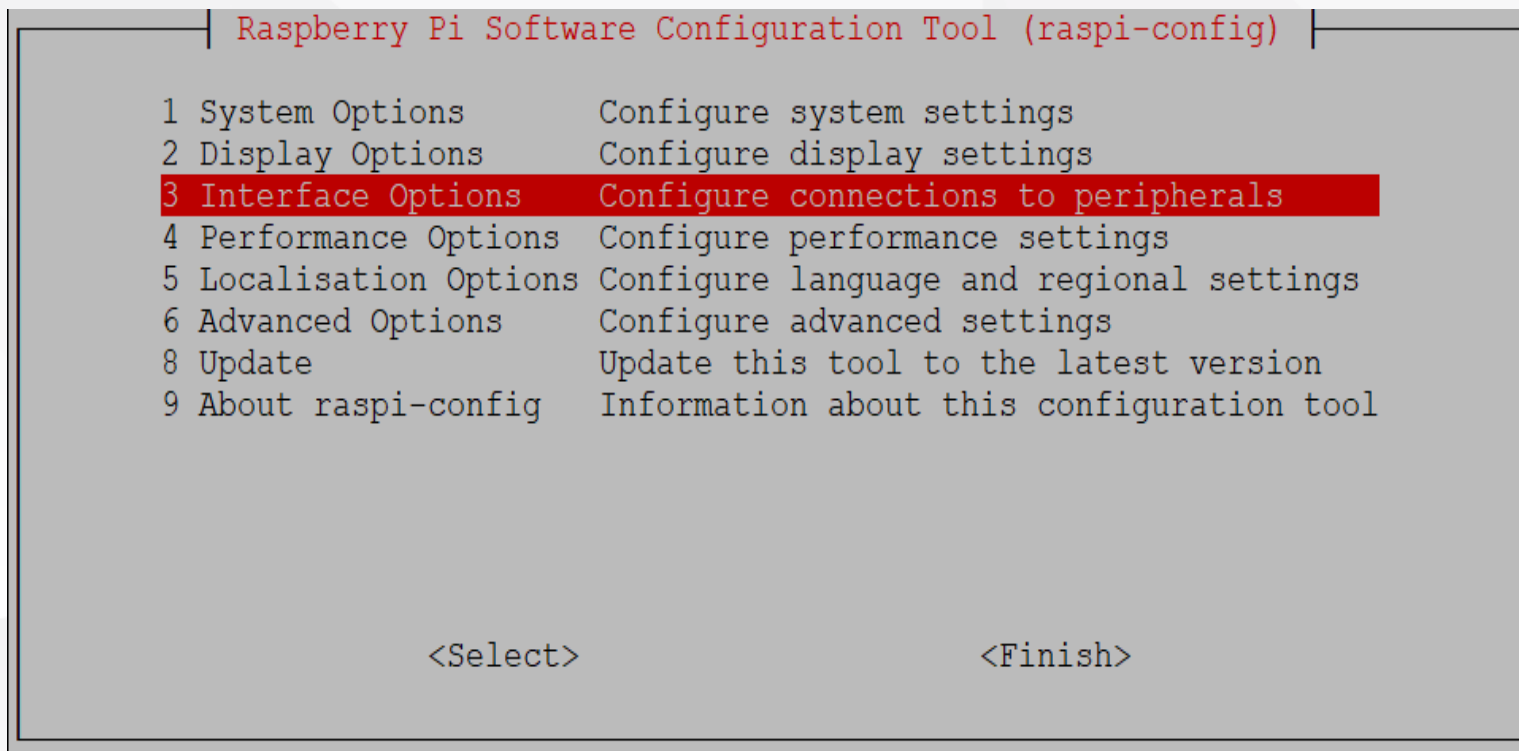


通过rasp-config配置树莓派

①第一次使用树莓派的时候需要进行一些简单的配置，在终端运行如下命令进入配置界面。

```
sudo raspi-config
```

②在该配置界面中，你可以做如下操作：





⊙ 有时候系统默认的软件包更新源，连接、下载速度太慢，就需要换用国内镜像，例如阿里云、清华等，这就需要编辑或者文件，在编辑之前最好能先备份。

⊙ 步骤一、备份

- `sudo cp /etc/apt/sources.list /etc/apt/sources.list.bak`
- `sudo cp /etc/apt/sources.list.d/raspi.list /etc/apt/sources.list.d/raspi.list.bak`

⊙ 步骤二、修改源列表文件

- `sudo nano /etc/apt/sources.list`
- 注释掉原来的镜像源，添加如下语句
- `deb http://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/raspbian/raspbian/ buster main contrib non-free rpi`
- `#deb-src http://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/raspbian/raspbian/ buster main contrib non-free rpi`

⊙ 同样方法修改list.d中的raspi.list文件，修改如下：





步骤三、 修改sources.list.d目录下的raspi.list文件

- `sudo nano /etc/apt/sources.list.d/raspi.list`
- 注释掉原来的镜像源, 添加如下语句
- `deb http://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/raspberrypi/ buster main`
- `#deb-src https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/raspberrypi/ buster main`

04

树莓派系统常用命令

vi/vim、nano编辑器

查看系统信息、过滤

文件命令：查看、新建、删除、压缩/解压缩

软件包管理：查看、安装、卸载





一、文本编辑器

④ linux常用的文本编辑工具有nano , vi/vim (vim是vi的增强版) 等, 新手建议使用**nano**, 简单易用。

④ vi/vim编辑器

④ 树莓派自带的vi编辑器比较难用, 可以删除重新安装, 命令如下:

- `sudo apt-get remove vim-common`
- `sudo apt-get install vim`

④ Vi有两个模式: 命令模式、插入模式

- 命令模式: 默认进入的就是命令模式, 所有命令需要冒号开头
- 插入模式: 按 “i” 可由命令模式进入插入模式, 可输入字符, 按ESC可退回到命令模式

④ 对文件的一般操作, 例如保存、退出都需要在命令模式下操作

④ 详细操作可查看vi的帮助文档, 执行命令 `vi -help`



二、查看系统信息命令

- ① 查看操作系统版: `cat /proc/version`、`uname -a`
- ① 查看系统发行信息: `lsb_release -a`
- ① 查看板卡信息: `cat /proc/cpuinfo`
- ① 显示内存信息: `cat /proc/meminfo`
- ① 显示内存及交换区占用情况: `free`
- ① 查看SD存储卡剩余空间: `df -h`
- ① 查看网络配置: `ifconfig`
- ① 显示当前日期和时间: `date`
- ① 显示系统从开机到现在的运行时间: `uptime`



三、文件命令

- ①列出当前目录内容: `ls`、`ls -al`; 进入某目录: `cd dir`; 显示当前目录: `pwd`
- ①创建目录: `mkdir dir`; 删除目录: `rm -r dir`; 强制删除目录: `rm -rf dir`
- ①创建文件: `touch file`; 删除文件: `rm file`; 强制删除文件: `rm -f file`
- ①复制文件: `cp file1 file2`; 复制整个目录: `cp -r dir1 dir2`; 移动文件: `mv file1 file2`
- ①查看文件内容: `cat file`、`more file`、`less file`、`head file`、`tail file`、`tail -f file`
- ①配合 `|grep keyword` 参数可以显示过滤显示文件内容
- ①压缩文件 `tar -cvf file.tar files`、`tar -czvf file.tar.gz files`;
- ①解压缩文件 `tar -xvf file.tar`、`tar -xzvf file.tar.gz`
- ①所有命令的详细帮助信息都可以使用 `-help` 参数来查看帮助文档





四、软件包管理

- ④ `sudo apt-get update`, 更新软件列表
- ④ `Sudo apt-get upgrade`, 安装软件更新
- ④ `Sudo apt-get install`, 安装软件
- ④ `Sudo apt-get remove`, 卸载软件
- ④ `dpkg -l`, 查看系统已安装软件; `dpkg -l |grep vim`, 查看某个软件是否已经安装
- ④ `dpkg -L vim`, 查看软件安装位置
- ④ `which` 可以用来查看可执行程序, 如果已经安装就会提示安装的位置
- ④ `whereis` 可以用来列出帮助文档的位置 (如果已经安装了相应的软件)
- ④ 从源代码安装软件: `sudo ./configure` `sudo make` `sudo make install`





五、进程管理



- ④ ps 显示当前用户的活动进程
- ④ top 显示所有用户正在运行的进程
- ④ bg 列出已停止或后台的作业
- ④ fg 将最近的作业带到前台
- ④ fg -n 将作业n带到前台
- ④ pstree 查看进程树, pstree -p, pstree <pid>, pstree -p <pid>, pstree username
- ④ tree 查看目录树, tree /etc 查看某个目录树



六、网络命令



① ifconfig 查看网络配置

① Cat /etc/resolv.conf 查询本机dns

① ifup eth0 启动网卡

① ifdown eth0 关闭网卡

① ping host

① wget file 下载文件

① wget -c file 断点续传下载文件

05

配置python编程环境

安装python3

安装python IDE





一、在树莓派上安装python3

④ 检查你的树莓派系统中已经安装的python版本：

- `python -V / python --version`
- `python2 -V / python --version`
- `python3 -V / python --version`

④ 有两个方式在树莓派上安装python的官方发行版：

④ 使用系统自带的包管理器安装：

- `sudo apt-get update, sudo apt-get install python3 python3-pip`

④ 从源代码编译安装

- 这种方式相对来说难度更高一些，需要在命令终端执行一系列命令，同时还要保证编译python源代码所需要的依赖包已经预先正确安装了。
- 并不是每一个linux发行版都有包管理器，也并不是每一个包管理器的仓库中都有python，这取决于操作系统，有时候从源代码安装是不得已的唯一选择。



系统自带python3.7不用另外安装



二、从源代码安装python

① 首先在官网 (www.python.org) 下载Python-3.8.7.tgz

② 更新系统软件包

- `sudo apt-get update` `sudo apt-get upgrade`

③ 安装编译python时需要的装依赖包

- `sudo apt-get install -y make build-essential libssl-dev zlib1g-dev libbz2-dev libreadline-dev`
- `sudo apt-get install -y libsqlite3-dev libncurses5-dev libncursesw5-dev`
- `sudo apt-get install -y wget curl llvm xz-utils tk-dev`
- **有些依赖包系统是自带的或已经安装过的，会自动跳过**

④ 编译安装python

- `tar xvf Python-3.8.7.tgz`
- `cd Python-3.8.7`
- `sudo ./configure --enable-optimizations --with-ensurepip=install`
- `Sudo make -j 8`
- `sudo make install`





三、python3依赖包的获取与安装

❶如果你需要在一台**新的机器上**配置以前的python开发环境，可以这样做：

❷获取环境中所有安装的包

- 打开命令提示符，在某条路径下输入 `pip3 freeze > ./requirements.txt`

❸获得了依赖包，我们就可以在新环境下安装依赖包的模块：

- `pip3 install -r requirements.txt`



四、安装python IDE

除了python自带的开发 IDLE之外，还有很多好用的python IDE，例如：

树莓派系统自带的 **Thonny Python IDE**

Jupyter、pycharm、Spyder、PyQt5

安装jupyter：

- 将pip升级到最新版本 `sudo pip3 install --upgrade pip`
- 安装jupyter: `sudo pip3 install jupyter`
- 启动jupyter: `jupyter notebook`，即可打开浏览器，连接到jupyter
- 注意：如果在浏览器上新建 python3文件提示500错误时，升级jupyter即可解决
- `sudo pip3 install --upgrade jupyter`

配置jupyter：

- `jupyter notebook --generate-config`, `sudo nano /.jupyter/jupyter_notebook_config.py`
- 找到jupyter默认的根目录，改为：**`c.NotebookApp.notebook_dir='/home/pi/jupyter'`**



06

Python编程基础

python3基础知识





- ① Python 是一种解释型、面向对象、动态数据类型的高级程序设计语言。由 **Guido van Rossum** 于 1989 年底发明，第一个公开发行人版发行于 1991 年。
- ① Python 源代码同样遵循 GPL(GNU General Public License) 协议。
- ① **Python 是一种解释型语言：** 这意味着开发过程中没有了编译这个环节。类似于 PHP 和 Perl 语言。
- ① **Python 是交互式语言：** 这意味着，您可以在一个 Python 提示符 `>>>` 后直接执行代码。
- ① **Python 是面向对象语言：** 这意味着 Python 支持面向对象的风格或代码封装在对象的编程技术。



- ❶ 默认情况下，Python 3 源码文件以 UTF-8 编码，所有字符串都是 unicode 字符串。
- ❷ Python的语句不用分号（；）结尾。
- ❸ Python的代码块使用缩进来标识，而不是大括号{ }。
- ❹ Python的单行注释用#标识，多行注释可以用多个#号，还有三个单引号（‘ ’）或三个双引号（“ ”）。
- ❺ Python 通常是一行写完一条语句，但如果语句很长，我们可以使用反斜杠(\)来实现多行语句。
- ❻ Python可以在同一行中使用多条语句，语句之间使用分号(;)分割。

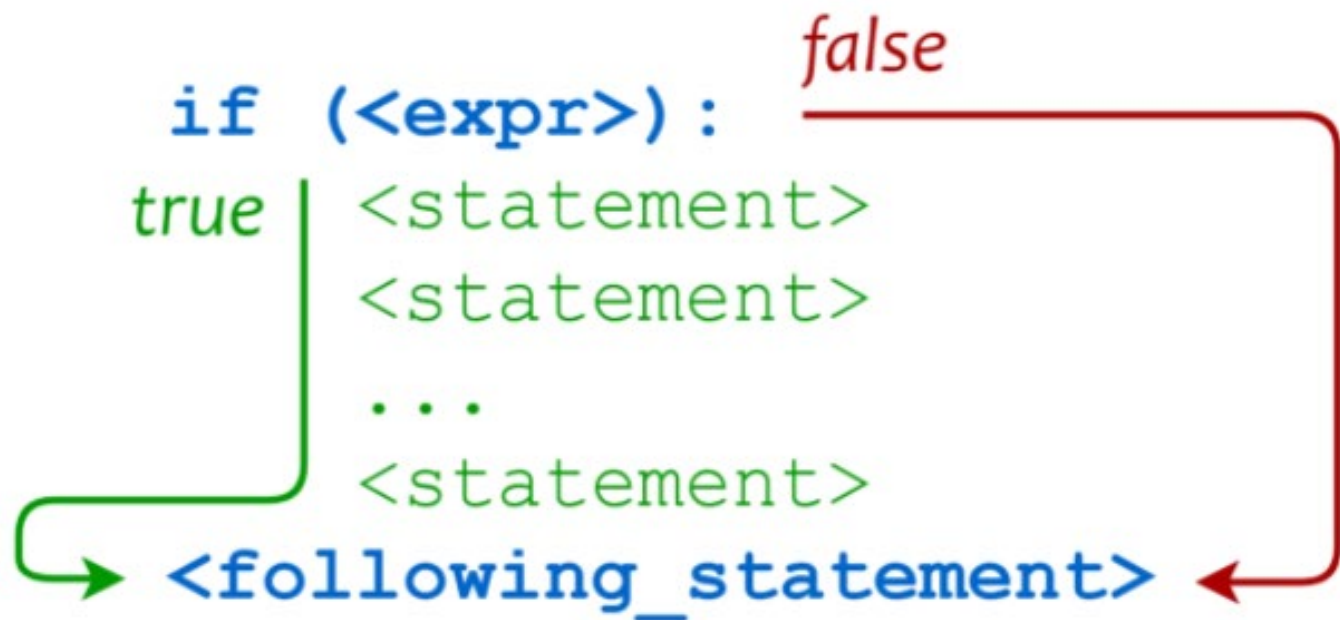


在Python程序中导入模块

- ① Python语言的强大与数量众多的模块/库是分不开的，使用python语言编程时经常需要用到第三方模块/库，导入库/模块的方法是：
- ① import与from.....import
- ① 将整个模块(somemodule)导入，格式为： `import somemodule`
- ① 从某个模块中导入某个函数,格式为： `from somemodule import somefunction`
- ① 从某个模块中导入多个函数,格式为： `from somemodule import firstfunc, secondfunc, thirdfunc`
- ① 将某个模块中的全部函数导入，格式为： `from somemodule import *`



④ 代码执行过程：



Python中if语句的一般形式如下所示：

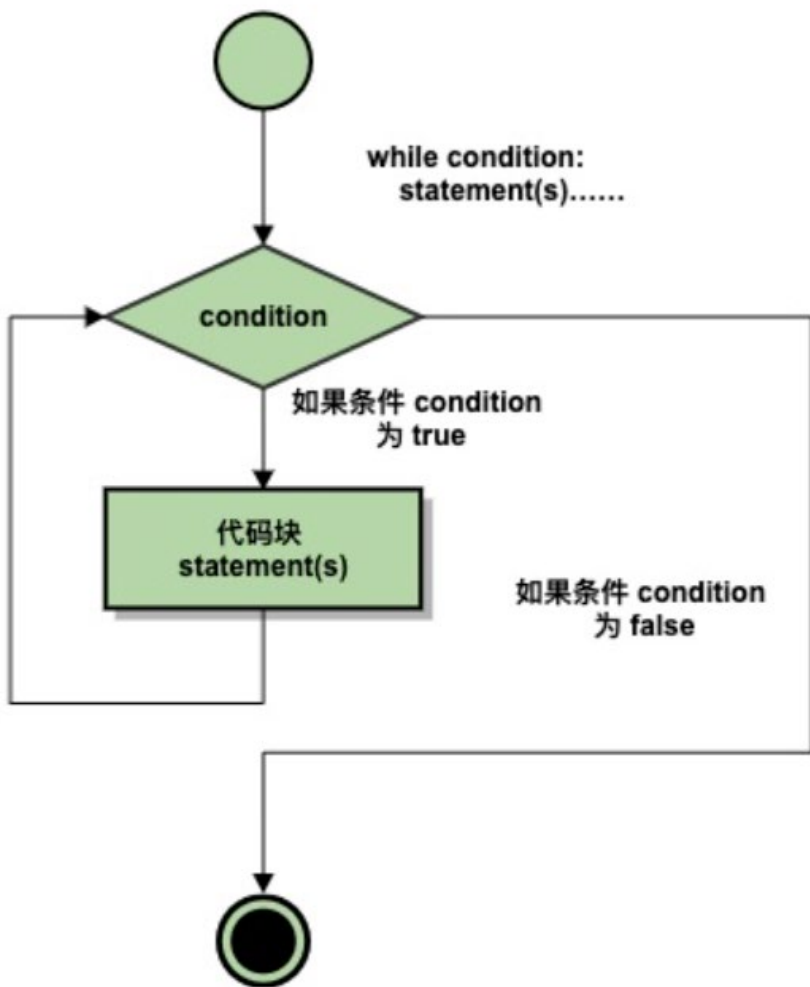
```
if condition_1:  
    statement_block_1  
elif condition_2:  
    statement_block_2  
else:  
    statement_block_3
```



python程序控制语句——while循环

While循环

执行流程图如下:



while循环使用else语句

在 while ... else 在条件语句为 false 时执行 else 的语句块。

```
while <expr>:
```

```
<statement(s)>
```

```
else:
```

```
<additional_statement(s)>
```

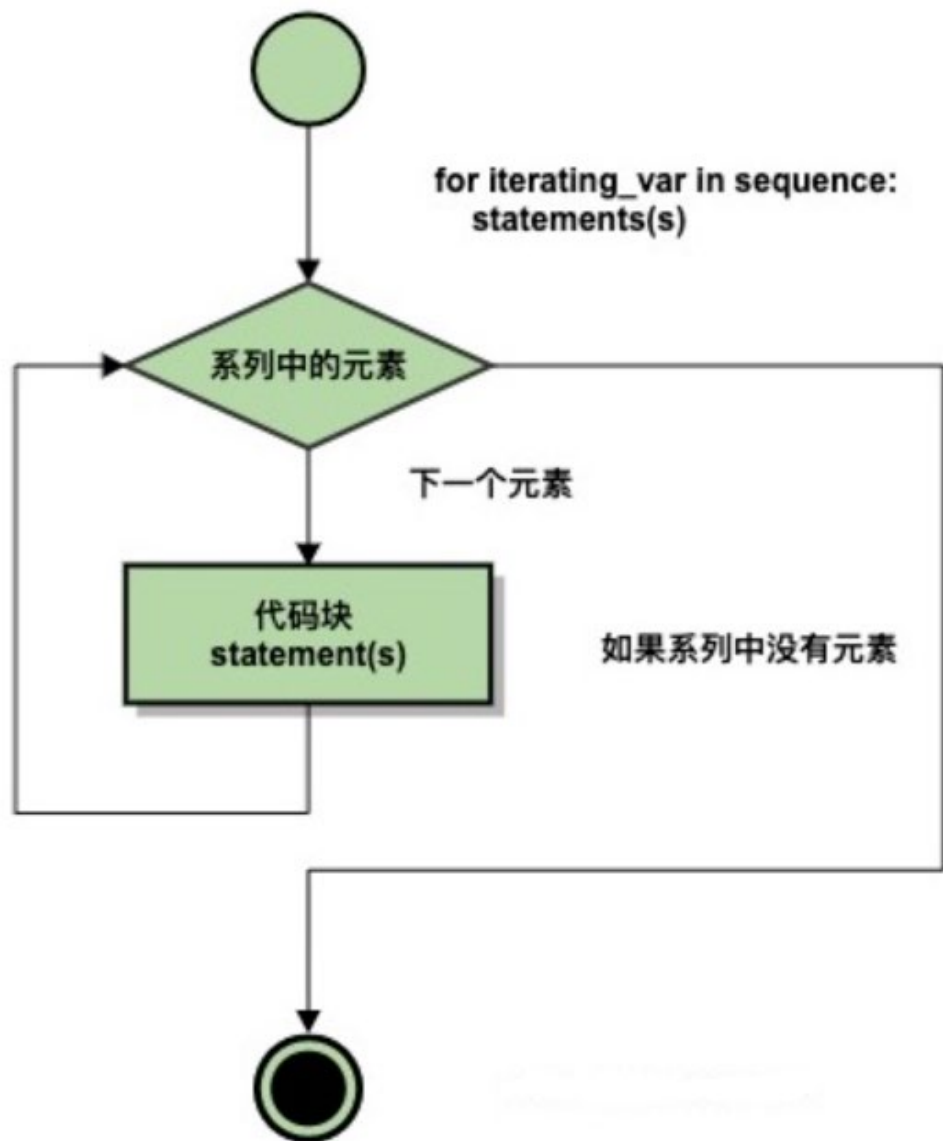




Python循环控制语句——for循环

for循环语句基本格式：

```
for <variable> in <sequence>:  
    <statements>  
else:  
    <statements>
```





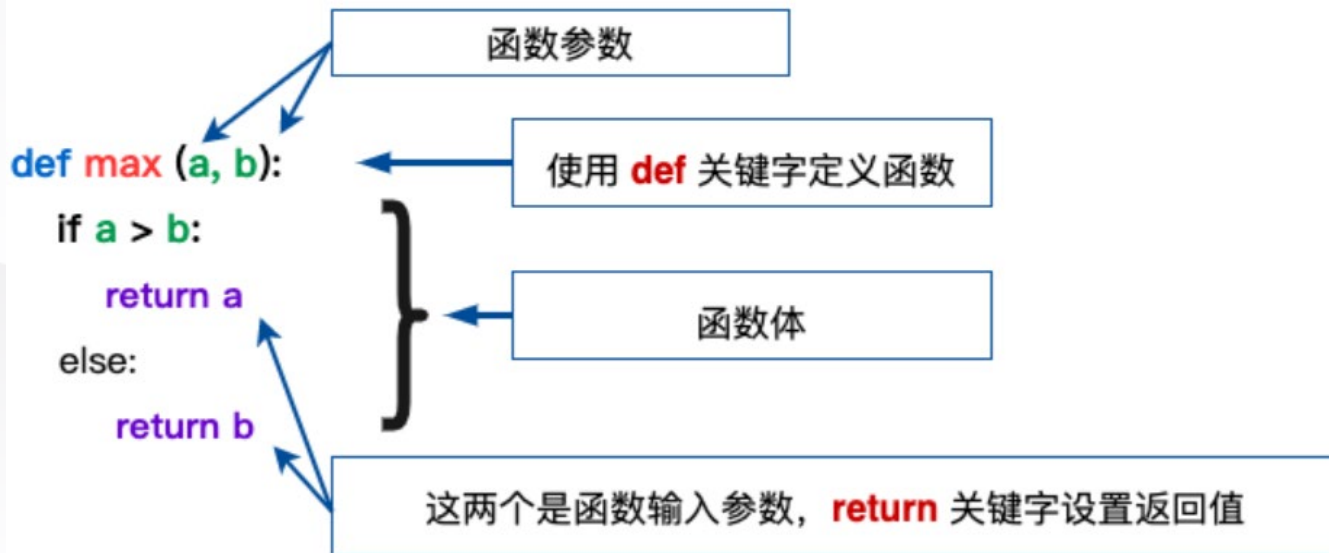
在python程序中自定义函数

你可以定义一个由自己想要功能的函数，以下是简单的规则：

- 函数代码块以 `def` 关键词开头，后接函数标识符名称和圆括号 `()`。
- 任何传入参数和自变量必须放在圆括号中间，圆括号之间可以用于定义参数。
- 函数的第一行语句可以选择性地使用文档字符串—用于存放函数说明。
- 函数内容以冒号 `:` 起始，并且缩进。
- `return [表达式]` 结束函数，选择性地返回一个值给调用方，不带表达式的 `return` 相当于返回 `None`。

函数

函数可以输入参数，并设置返回值





Python的热门应用方向

① Python入门门槛低，但要学好其实并不容易。






② 学Python 实践很重要，明确学习方向，把知识点融入对应的实战案例中学习，才是入门的正确方法。


③ 当前，Python热门的实践方向有：

1. **爬虫**：可以从事爬虫或者反爬虫的岗位，日常也可以在网站上低成本爬取一些图片、数据信息、自动抢票等；
2. **网站**：可以从事网站前端或后台的岗位，类似于豆瓣、知乎等网站的后台，都可以用Python实现；
3. **数据分析**：可以从事数据分析师岗位，快速完成数据的处理和分析，结果可视化呈现；
4. **人工智能**：可以从事人工智能相关岗位，如今职场上还有大量相关岗位空缺。



 <https://www.codecademy.dev/>

 Learn Python 3     [Try Pro For Free](#)

 Learn

LEARN PYTHON: HELLO WORLD

Welcome



Python is a programming language. Like other languages, it gives us a way to communicate ideas. In the case of a programming language, these ideas are “commands” that people use to communicate with a computer!

We convey our commands to the computer by writing them in a text file using a programming language. These files are called *programs*.


Running a program means telling a computer to read the text file, translate it to the set of

× script.py

```
1 my_name = "Codecademy"
2 print("Hello and welcome " + my_name + "!")
3
```

Run  

Hello and welcome Codecademy!

 1. Welcome

Back

1/15

Next

Get Unstuck



本节结束

饮水思源 爱国荣校