

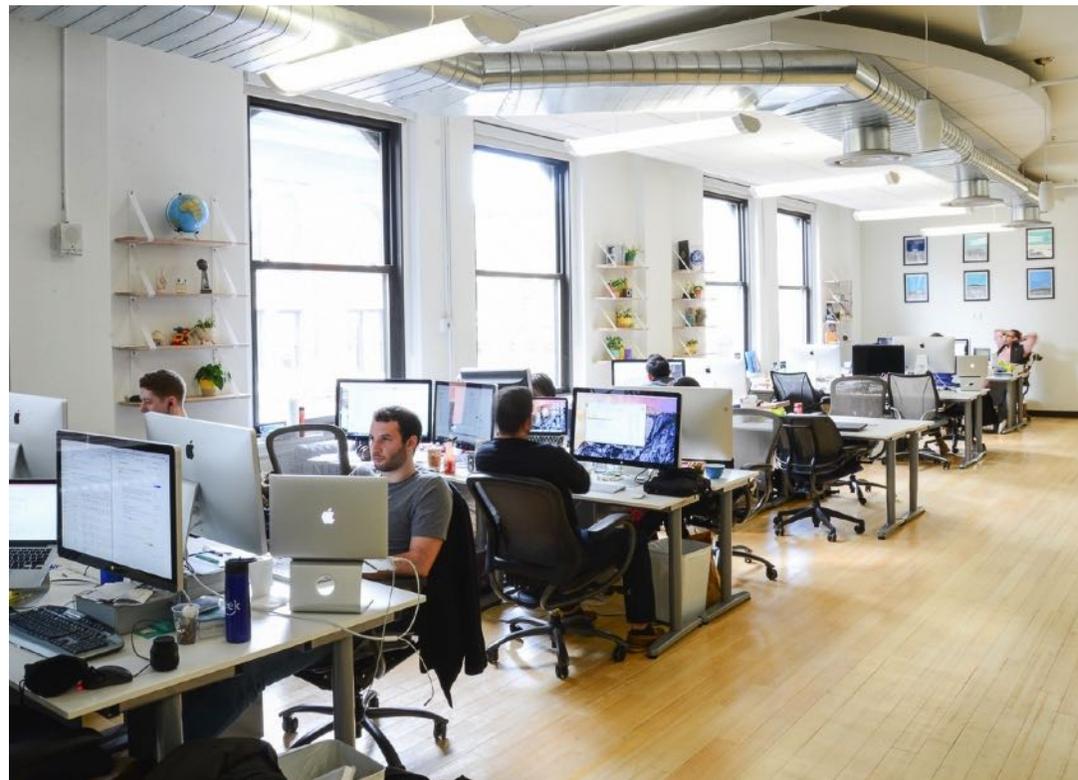
Python语言基础与应用01

北京大学 陈斌

2019.07.01

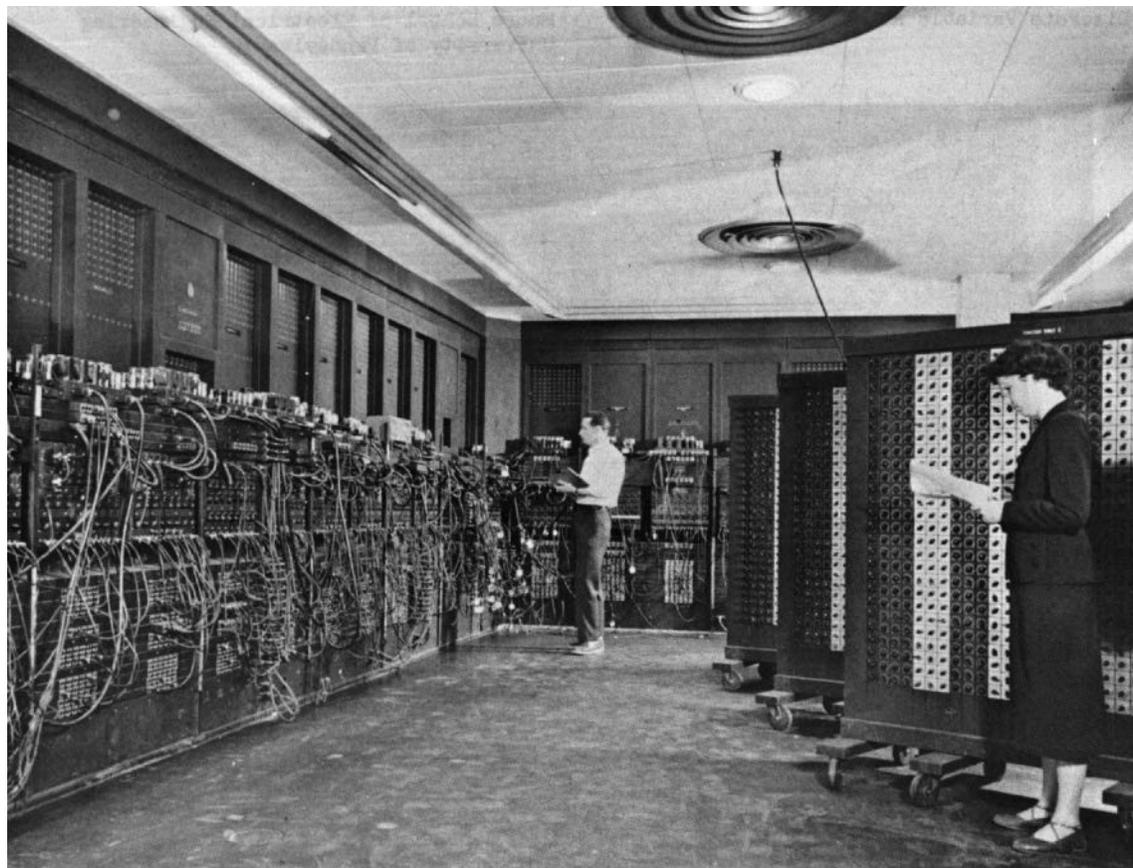
我们为什么要学习编程？

- 无处不在的计算机
- 软件改变生活
- 《多数学校不会教的东西》
- 学习编程的理由
- 程序是什么？
- 程序设计语言
- 计算思维
- Python程序的样子



第一台计算机：1946年ENIAC

- 重27吨，占地167平方米，耗电150KW，一小时150度电
- 每秒做5000次加减法
- 纸卡片输入
- 纸卡片输出



最新的计算机：2018年iPhone Xs

- 重177克，手掌大小，耗电0.6W
- 每秒做100亿次加减法
- 触摸屏输入
- 视网膜屏幕输出



70年来的发展

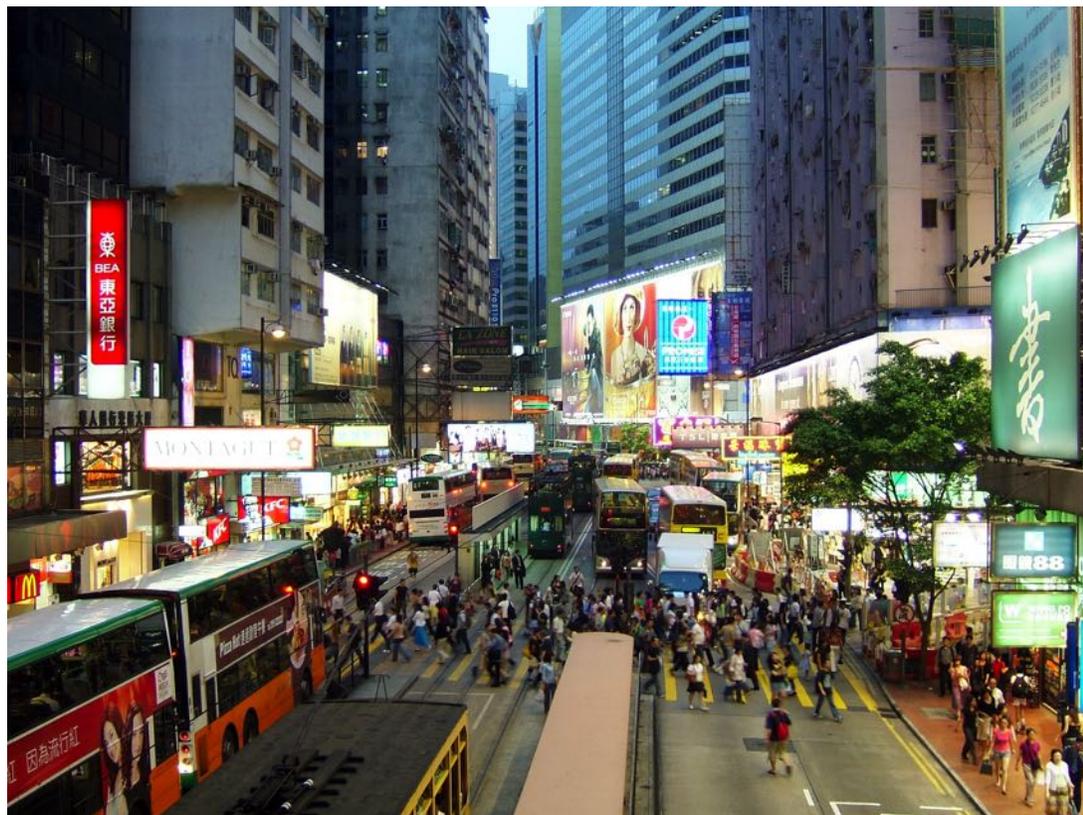
ENIAC	对比	iPhone Xs
27,000	重量 (千克)	0.177
167	大小 (平方米)	0.00056
150,000	耗电 (瓦)	0.6
5,000	速度 (加法/秒)	10,000,000,000
单一	用途	广泛

无处不在的计算机

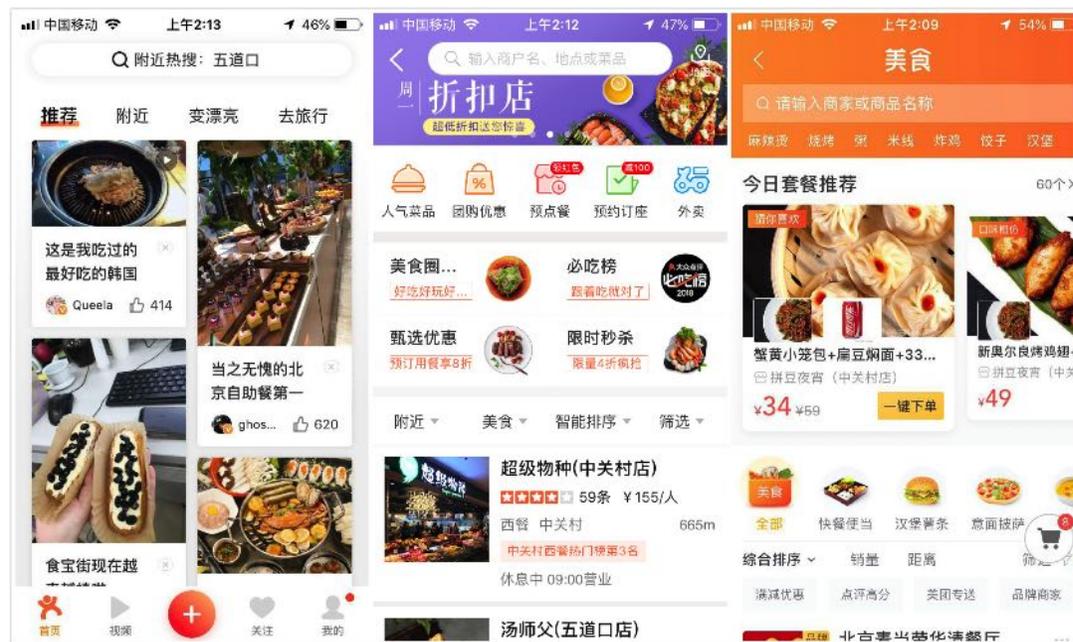
- 大型机到台式机，笔记本到移动设备
- 智能设备：计算机走进千家万户
- 我们每天的生活都至少接触了上百个软件和计算机系统



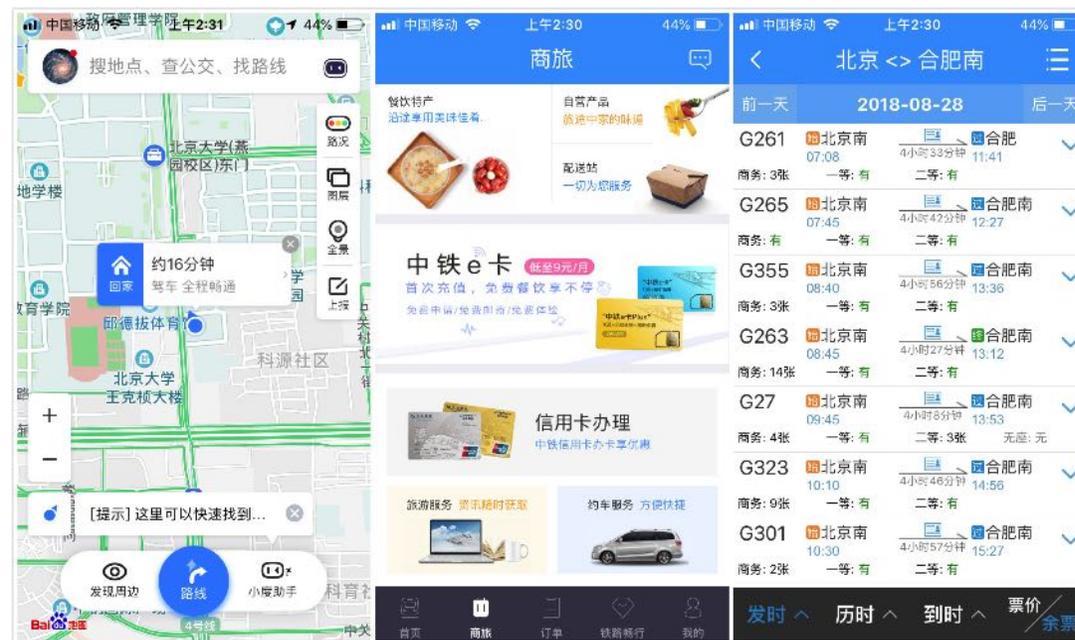
软件改变生活：购物



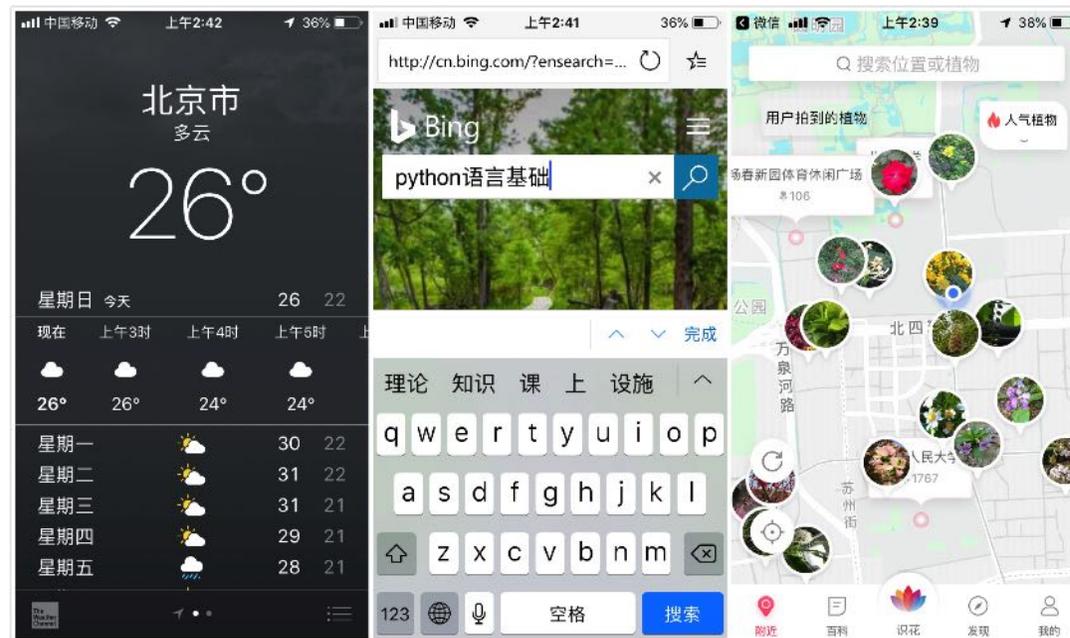
软件改变生活：餐饮



软件改变生活：商旅出行



软件改变生活：资料查找



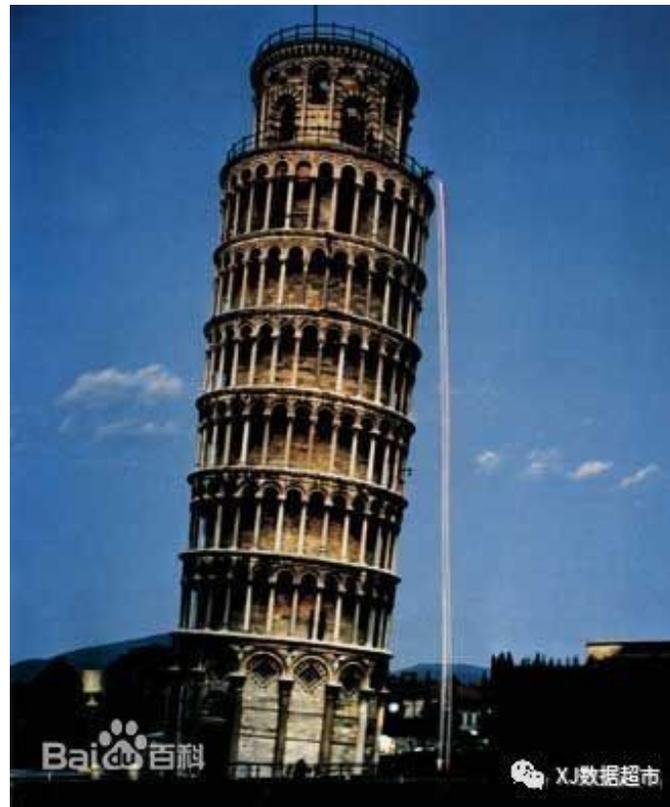
软件改变生活

- 衣食住行、学习工作，被计算机深刻地改变
- 这一切创新的起源和实现，都要依靠编程来达成。



新时代的挑战：科学研究范式转变

- 实验范式
 - 以伽利略为代表的科学发展初级阶段
- 理论范式
 - 以数学表述和推演的理论模型，通过精心设计的实验进行验证
- 仿真范式
 - 利用计算机对实验进行模拟仿真
 - 先提出可能的理论，再搜集数据，通过计算仿真进行理论验证



新时代的挑战：科学研究范式转变



- 第四范式：大数据范式
 - 数据密集型的科学发现
 - 由图灵奖得主James Gray提出
 - 无差别获取尽量全面的数据
 - 从大数据挖掘中获取科学新知
 - 与人工智能协同工作
- 需要学生培养计算思维
 - 具备大数据处理的基本能力
 - 了解人工智能基本原理
 - 运用计算机解决问题

新时代的挑战：劳动力市场职业变迁



- 视频字幕生成
- Youtube视频自动生成字幕
 - 英语语音自动识别
 - 机器翻译为数十种语言
- 讯飞听见自动字幕服务
 - 机器自动识别20元/小时
 - 人工精校70元/小时
 - 传统行业价格为100-120元/小时
- 类似职业：速记员、翻译

新时代的挑战：劳动力市场职业变迁

• 医疗影像识别

- 2018.8.3-江苏省放射科专家与AI进行肺结节CT读片百人大赛
- 总体来看，人工智能的成绩高于全部高级职称组

• 客户服务/呼叫中心

- 即时回复用户的问题
- 对用户意图理解与预测
- 解决常见问题，复杂问题再转交人工客服



新时代的挑战：劳动力市场职业变迁



- 数据标记员
- 现有AI技术框架下，数据量越大，质量越好，算法模型表现就越好
- 催生新的**劳动密集型**行业
 - 中国已有100万以上从业者
- 根据 Statista 的统计
 - 2018 年，数据标记员行业规模已经达到 5 亿美元
 - 预计 2023 年达到 12 亿美元。

新时代的挑战：劳动力市场职业变迁

新华社北京9月21日电 题：3年内
缺口300万！机器人换人之后招不到操作机
器的人了！

新华社“新华视点”记者

近日，中国电子学会发布的《2017
中国机器人产业发展报告》显示，我国连续
五年为全球最大工业机器人应用市场。“新
华视点”记者调查发现，不少制造业企业在
招聘机器人一线操作工时陷入困境。记者近
期在粤闽鲁等地招聘会上看到，许多招聘机
器人维护、操作、编程的岗位，月起薪都在
4000元至6000元，高至二三元，
虽是“急招”“急聘”，但不少企业仍空手而
归。

教育部、人社部与工信部发布的《制造
业人才发展规划指南》中预测，到2020
年我国高档数控机床和机器人领域人才缺口
将达到300万，到2025年，缺口将进
一步扩大到450万。



- 机器人操作、维护、编程
- 到2020年，高档数控机床和机器人领域人才缺口将达到300万人
- 到2025年，缺口将扩大到405万

《多数学校不会教的东西》

- What Most Schools Don't Teach
- 微软创始人 比尔·盖茨
- Facebook创始人 扎克伯格
- NBA全明星 克里斯·波什
- 摇滚歌星 Will.i.am



学习编程的理由

- 史无前例的创新时代
- “能够想出一个创意，然后在你的指尖实现，再通过按几次键盘，就能分享给数百万人，我们是世界上第一代能够真正拥有如此经验的人。”
 - —Dropbox创始人德鲁·豪斯顿



生活中处处有“程序”

- “程序”就是做一件事情或者解决一个问题所采取的一系列固定步骤



- # 起床程序
- 闹钟响;
- 关闹钟;
- 如果今天是周末或假期:
- 继续睡;
- 否则:
- 起床;
- 穿衣服;
- 洗漱;
- 吃早餐;
- 拎包出门;

生活中处处有“程序”

- # 黄油曲奇制作程序
- 将烤箱预热到175度；
- 将面粉、苏打、盐、肉桂粉、姜粉、丁香粉混合过筛；
- 准备大碗，加入黄油和糖粉，打发；
- 打入鸡蛋、水和蜂蜜，搅拌均匀；
- 加入过筛混合物；
- 取核桃大小面团，卷一层糖，压扁；
- 放进烤箱烤8-10分钟；



生活中处处有“程序”

- 程序是乐谱

虫虫钢琴 生日快乐歌 www.gangqinpu.com

编配给小汤姆森水平的学生练习 zhouyun525



The image shows a piano accompaniment score for the song 'Happy Birthday' in 3/4 time. It consists of two systems of music. The first system shows the first four measures, with a repeat sign after the second measure. The second system shows measures 5 through 8, with a first ending (1.) and a second ending (2.) leading to a final cadence. The score is written for piano (Piano) and includes both treble and bass clefs.

生活中处处有“程序”

• 程序是电影脚本

镜号	景别	拍摄角度	时长	声音	内容	备注
1	全景	平拍、右斜侧	5 秒	小孩子哭啼声	小孩躺在地上哇哇大哭	三四岁的小女孩
2	全景	仰拍、右斜侧	6 秒	孩子依旧哭啼，声音越来越大	夫妻两吵架，丈夫气急败坏摔桌子（茶几）上的东西	以孩子的角度拍摄
3	特写	俯拍、左斜侧	2 秒	孩子依旧哭啼	地上摔掉的东西	以孩子的角度拍摄
4	特写	平拍、正拍	2 秒	孩子停止哭啼	孩子惊吓的表情，停止哭啼	房屋一片安静
5	全 - 中 - 近 - 全 - 远	平拍、左斜侧 - 正侧 - 右斜侧 - 背面	6 秒	只有丈夫离开的脚步声	丈夫甩掉东西后生气的离开家，小孩子的视线跟随着丈夫的离开而移动	机位可设在小孩背后
6	近景	平拍，（左或右）斜侧	3 秒		妻子坐在沙发上轻轻的哭泣，默默的流泪	
7	全景	稍俯拍、右斜侧平 - 仰	10 秒		小孩子从坐的地方慢慢向桌子（茶几）爬去，很不熟练的在一盒清风卫生纸里面抽了一张，站起来，踉踉跄跄的走到妈妈身边，把	爬 5 秒、抽纸 3 秒、递给妈妈 3 秒 俯拍小孩爬、平拍

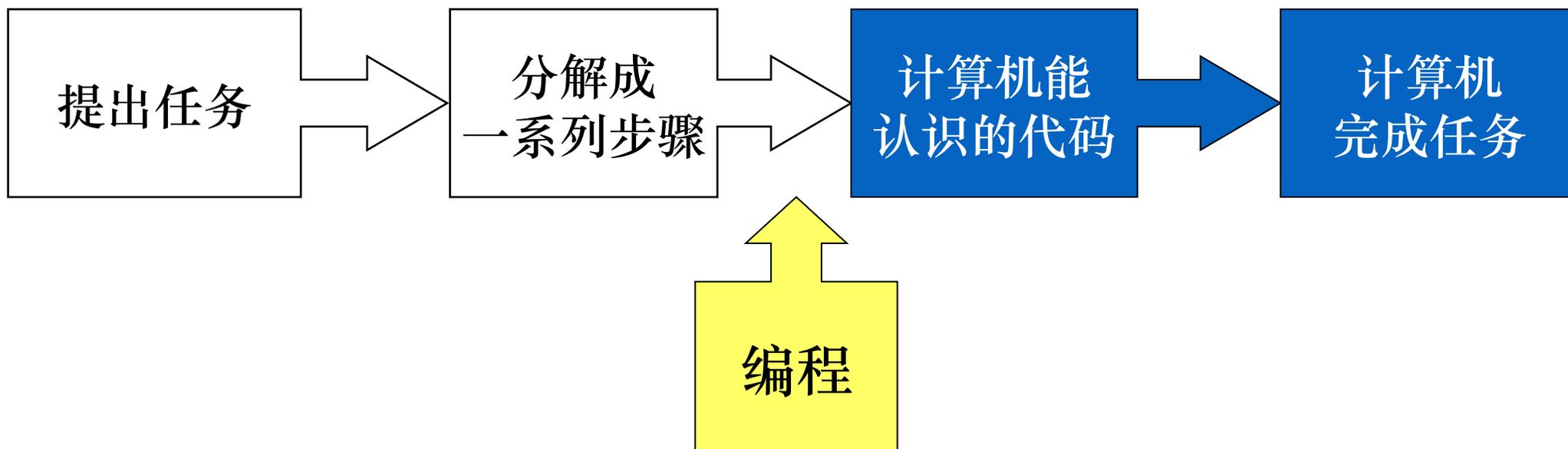
程序是人与计算机对话的语言

- 人机交互方式
 - 输入文字
 - 操作图形界面
 - 输入语音
 - 指点触摸屏
 - 拨动游戏杆
 - 虚拟现实技术



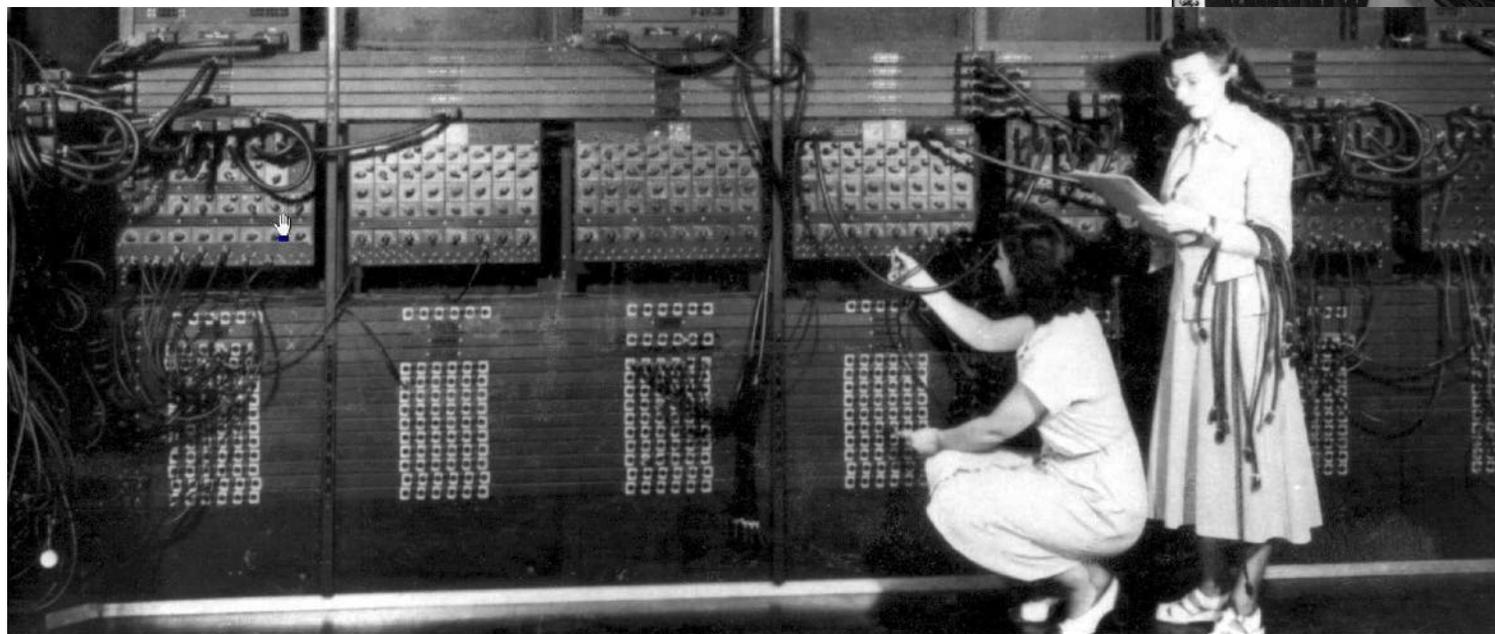
70年间，计算机的共同点

- 都需要通过**编程**，指挥计算机做人类想做的事情



当然了，70年前的编程还是有点不一样

- 她们怀里抱的
- 都是计算机
- 能认识的**代码**



程序设计语言：从机械编程到高级语言

- 机械编程

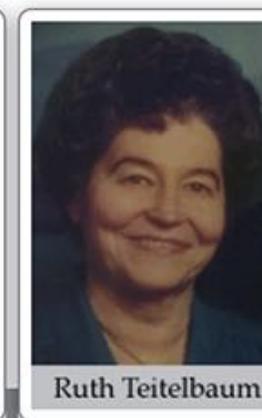
- 插线/拨开关

- 机器语言

- 1011100000000000000011
- 0000101000000000110000
- 00101101000000000000101

- 汇编语言

- MOV AX, 0x300
- ADD AX, 0x3000
- SUB AX, 0x500



程序设计语言：从机械编程到高级语言

- 高级语言
- 语法类似自然语言

```

-----+*A-1-B--+-----2-----+-----3-----+-----4-----+-----5-----+
IDENTIFICATION DIVISION.
PROGRAM-ID.  bonjour.

DATA DIVISION.
WORKING-STORAGE SECTION.
01  nom PIC X(20).

PROCEDURE DIVISION.
Main.
    DISPLAY "Entrez votre nom"
    ACCEPT nom
    DISPLAY "Bonjour Monsieur " nom
    DISPLAY "Bienvenue au cours Cobol"
    STOP RUN.
END PROGRAM bonjour.
  
```

发布年份	高级语言	主要用途
1957年	FORTRAN	科学计算
1959年	COBOL	商业领域
1964年	BASIC	编程普及
1972年	C语言	操作系统底层
1991年	Python	面向对象/动态
1995年	Java	面向对象/跨平台
1995年	PHP	Web动态页面
2009年	Go	高并发和工程化软件
2014年	Swift	苹果软件开发

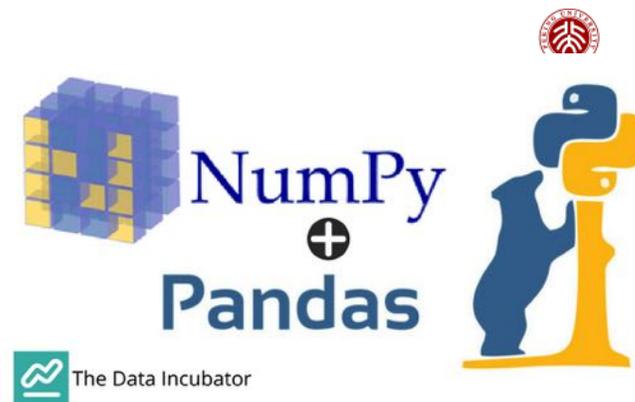
为什么选Python

- 十大最流行的计算机语言之一
- 语法简洁，极大提高了生产力
- 跨平台，代码可读性高
- 软件开源，可以被自由传播和分享

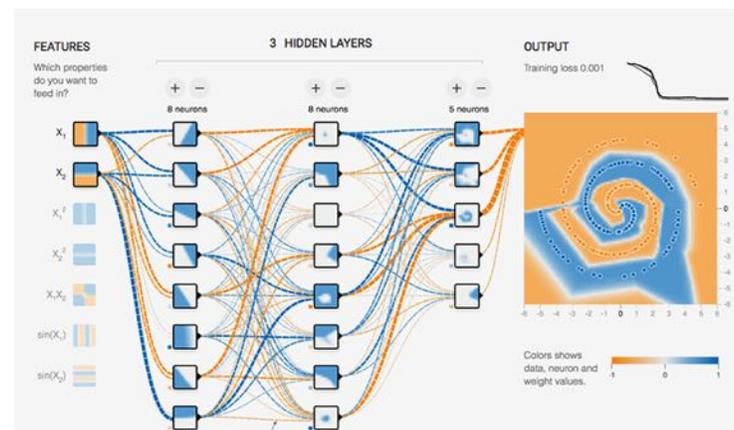


Python的应用领域

- 大型网站
 - YouTube、Google、豆瓣、果壳网、NASA、Django
- 图像多媒体
 - GIMP、Blender、Industrial Light & Magic
- 系统文件
 - Dropbox、BitTorrent
- 科学计算/大数据
 - MySQL Workbench、numpy、pandas
- 人工智能
 - tensorflow



暑期学校
Summer School



Python的历史

- 1989年12月，Guido van Rossum为了打发圣诞节假期，开发了ABC语言的后继
- Python名称来自于他喜欢的一个情景剧Monty Python's Flying Circus



Python的历史

- Python语言继承了多种优秀语言的特性
- 是一种高级**动态**、完全面向对象的语言
- 函数、模块、数字、字符串都是对象
- 并且完全支持继承、重载、派生、多继承，
- 有益于增强源代码的复用性。



Python的脚印

- 版本1.x: 支持异常处理、函数定义, 开发了核心数据结构
- 版本2.x: 支持列表解析、垃圾收集器和Unicode编码
- 版本3.x: 不向后兼容2.x, 扫除了编程结构和模块上的冗余和重复



Python的现状：TIOBE编程社区排行榜

Jun 2019	Jun 2018	Change	Programming Language	Ratings	Change
1	1		Java	15.004%	-0.36%
2	2		C	13.300%	-1.64%
3	4	↑	Python	8.530%	+2.77%
4	3	↓	C++	7.384%	-0.95%
5	6	↑	Visual Basic .NET	4.624%	+0.86%
6	5	↓	C#	4.483%	+0.17%
7	8	↑	JavaScript	2.716%	+0.22%
8	7	↓	PHP	2.567%	-0.31%

Python的现状：IEEE Spectrum排行榜



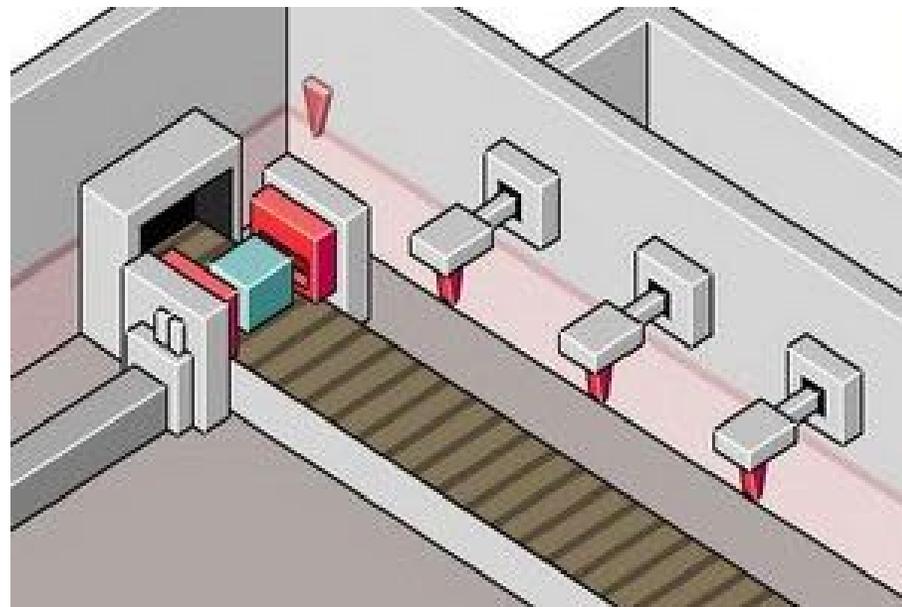
计算思维：如何用程序解决问题？

- 求一些数的和：非程序思维
- 有2个数
 - `print(2+3)`
- 有3个数
 - `print(2+3+15)`
- 有8个数
 - `print(2+3+15+17+1 +33+132+76)`
- 有1000个数.....?



计算思维：如何用程序解决问题？

- 求一些数的和：程序思维
- 有n个数求和
 - 设置一个sum用来暂存部分和
 - $sum = \text{第1个数}$
 - 反复做下列工作，直到所有数完成：
 - 取下一个数，累加到sum
 - 输出sum



Python程序的样子：“起床”程序

```
# getting up
clock_alarm()
alarm_close()
if is_weekend(today) or is_holiday(today):
    keep_sleep()
else:
    get_up()
    get_dressed()
    wash_up()
    have_breakfast()
    leave_house()
```

Python程序的样子：“曲奇制作”程序

```
# make butter cookie
from Kitchen import Oven, Sifter, Bowl # 从厨房搬出烤箱、筛子和大碗

oven = Oven()
bowl = Bowl()
sifter = Sifter()
oven.preheat(175) # 烤箱预热到175度
ingredients = sifter.sift([flour, soda, salt, cinnamon, ginger, cloves]) # 混合过筛
mixture = bowl.add([margarine, sugar]) # 大碗加入黄油和糖粉
while not mixture.is_light_fluffy(): # 如果黄油和糖粉没有打发, 就反复做.....
    mixture = bowl.cream() # 在大碗里搅拌黄油和糖粉
bowl.add([egg, water, molasses]) # 在大碗里加入鸡蛋、水和蜂蜜
bowl.stir() # 搅拌均匀
bowl.add(ingredients) # 加入过筛后的混合粉末
bowl.stir() # 搅拌均匀
dough = bowl.get(walnut_size) # 从大碗中取出核桃大小的面团
dough.rollwith([sugar]) # 卷一层糖粉
dough.flatten() # 压扁面团
oven.add(dough) # 面团放进烤箱
oven.heat(8) # 加热烤8分钟
if not dough.welldone(): # 如果还没烤好, 就.....
    oven.heat(2) # 再烤2分钟
```

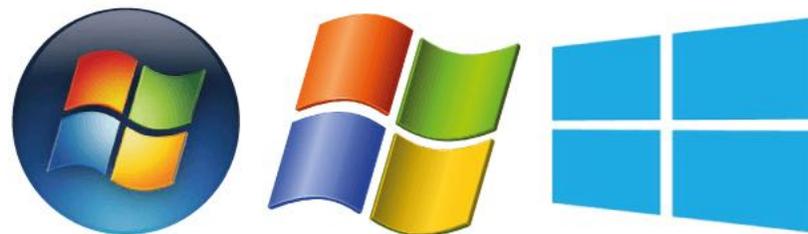
Python程序的样子：主要特征

- Python语言程序是分行的，每行做一件事情，称作“**语句**”，从上到下**顺次**做；
- 语句的行与行之间必须**左对齐**；
- 有些语句（如if, else, while）的末尾是冒号“:”，这样，下面的若干行就都要**缩进**4个空格，而且这些缩进的语句也必须左对齐；
- 符号“#”后面跟的内容是程序里的**备注**或注释，对语句没有影响。

```
1  import turtle
2
3  t = turtle.Turtle()
4  t.color('red')
5
6
7  def star():
8      t.begin_fill()
9      for i in range(5):
10         t.fd(20)
11         t.lt(72)
12         t.fd(20)
13         t.rt(144)
14     t.end_fill()
15
16
17  for i in range(3):
18     star()
19     t.pu()
20     t.fd(80)
21     t.pd()
22  t.hideturtle()
23  turtle.done()
```

操作系统

- Windows
- Linux
- macOS

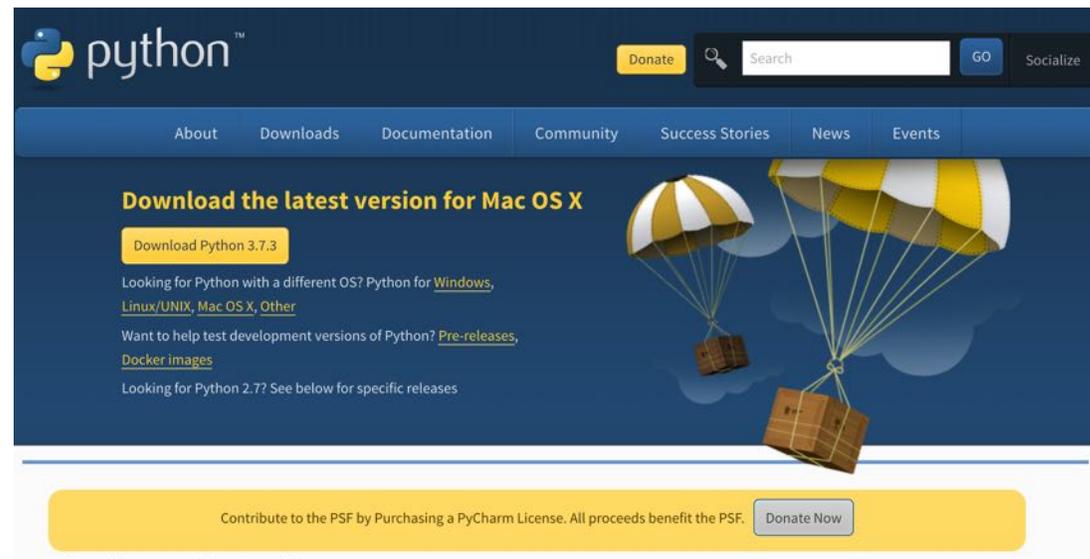


Linux



获取安装包

- Python官方下载页
 - <http://www.python.org/download/>
- 不同操作系统下的安装包格式
 - Linux/Unix: [Source/release](#)
 - macOS: [macOS 64-bit](#)
 - Windows: [zip/executable/web-based](#)



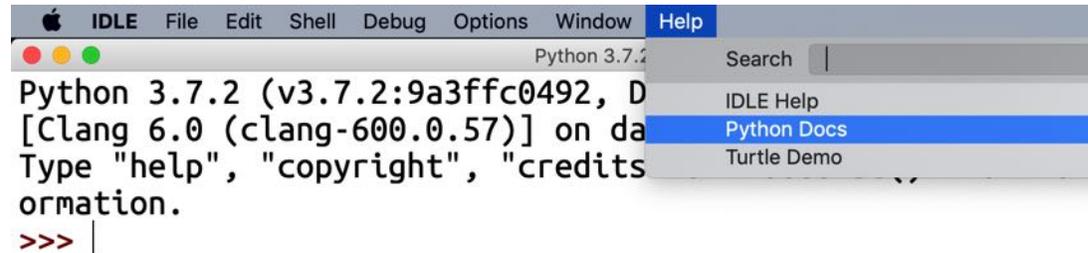
安装Python

- Windows安装
 - 安装向导——默认的安装模式
- Linux安装
 - 下载Python源代码压缩文件
- macOS安装
 - 与Windows环境类似



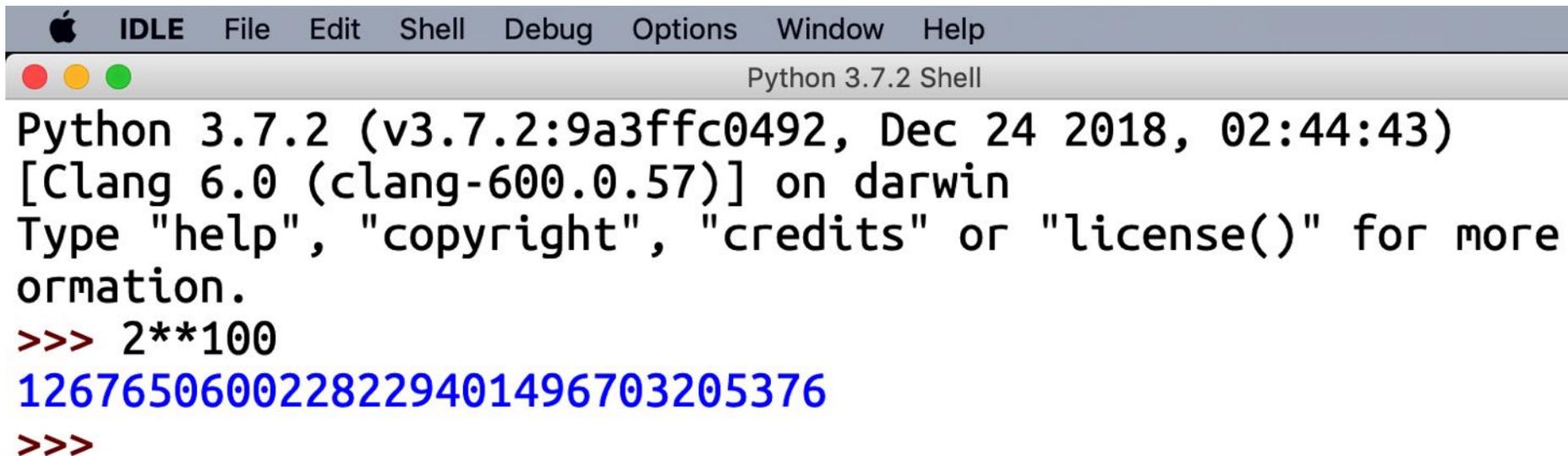
编程环境：IDLE

- Shell – IDLE
- Python软件包自带的一个集成开发环境（Integrated Development Environment）的可视化界面（GUI）



交互式运行Python语句：超级计算器

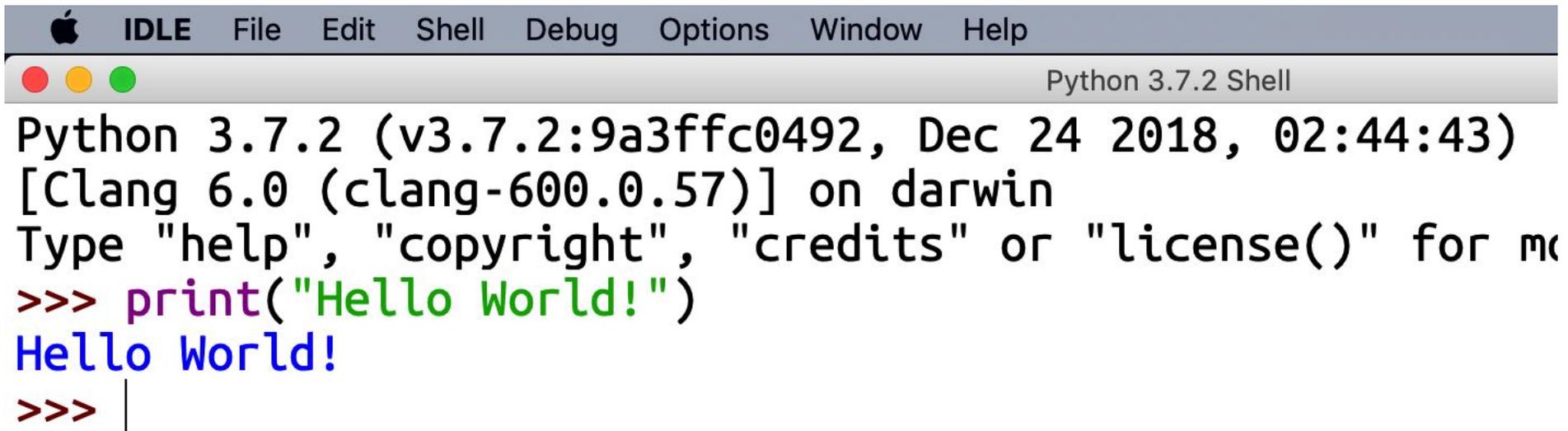
- 打开IDLE
 - 在Python shell中输入1+1，按Enter键
 - 立即看到运行结果，当计算器用
 - 可以计算 2^{100} ！超级大的数都没问题



```
Python 3.7.2 (v3.7.2:9a3ffc0492, Dec 24 2018, 02:44:43)
[Clang 6.0 (clang-600.0.57)] on darwin
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more
ormation.
>>> 2**100
1267650600228229401496703205376
>>>
```

交互式运行Python语句：打开新世界大门

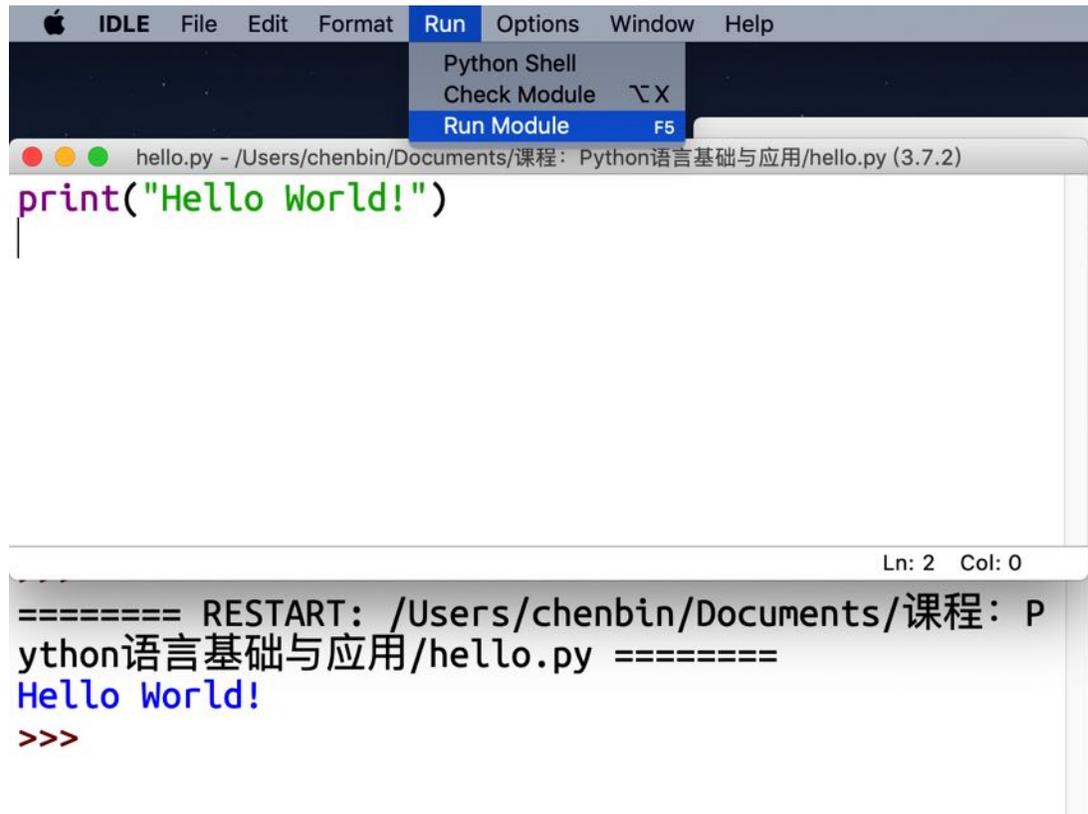
- 第一行程序代码编写
 - 在Python shell中输入
 - `print("Hello World!")`



```
Python 3.7.2 (v3.7.2:9a3ffc0492, Dec 24 2018, 02:44:43)
[Clang 6.0 (clang-600.0.57)] on darwin
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more
>>> print("Hello World!")
Hello World!
>>> |
```

保存源文件运行程序

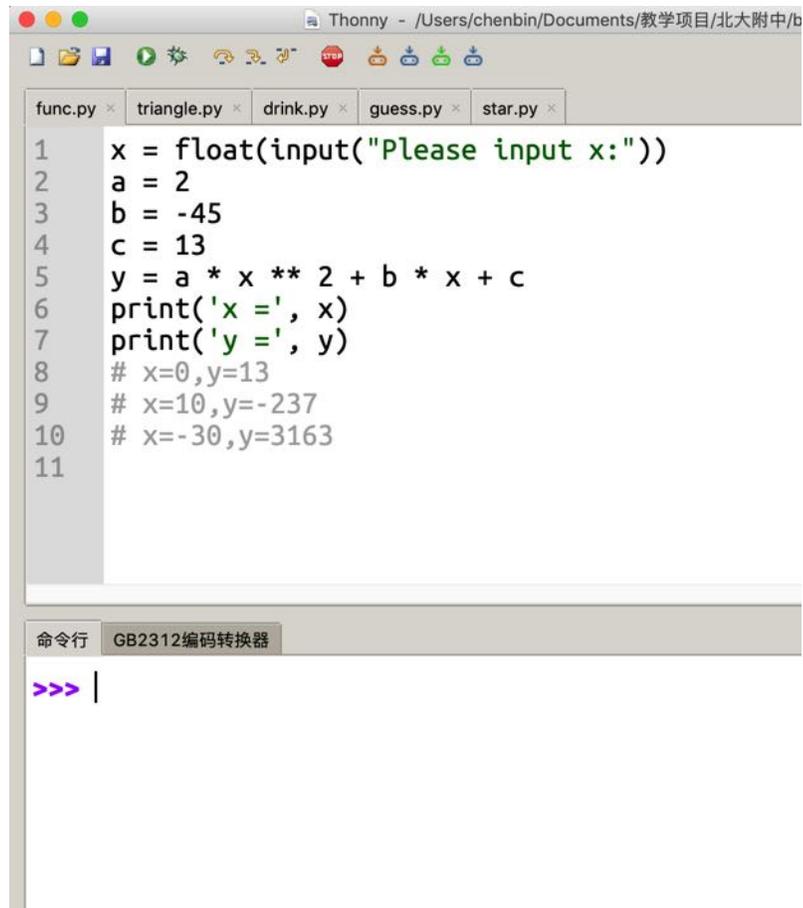
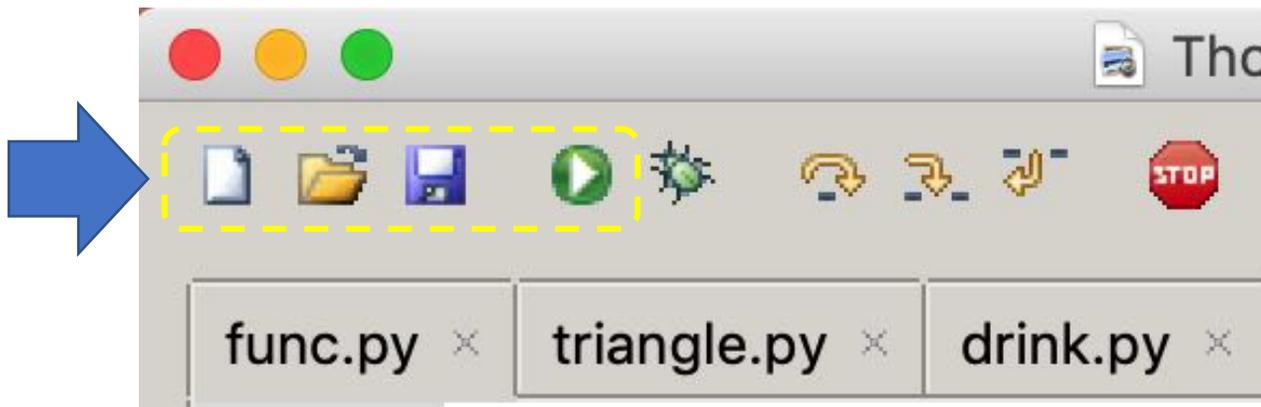
- IDLE里编程的步骤
 - "File->New File" 打开文件编辑窗口
 - 输入代码
 - "File->Save" 保存文件
 - "Run->Run Module" 运行, 查看结果



```
==== RESTART: /Users/chenbin/Documents/课程: Python语言基础与应用/hello.py (3.7.2) =====  
python语言基础与应用/hello.py =====  
Hello World!  
>>>
```

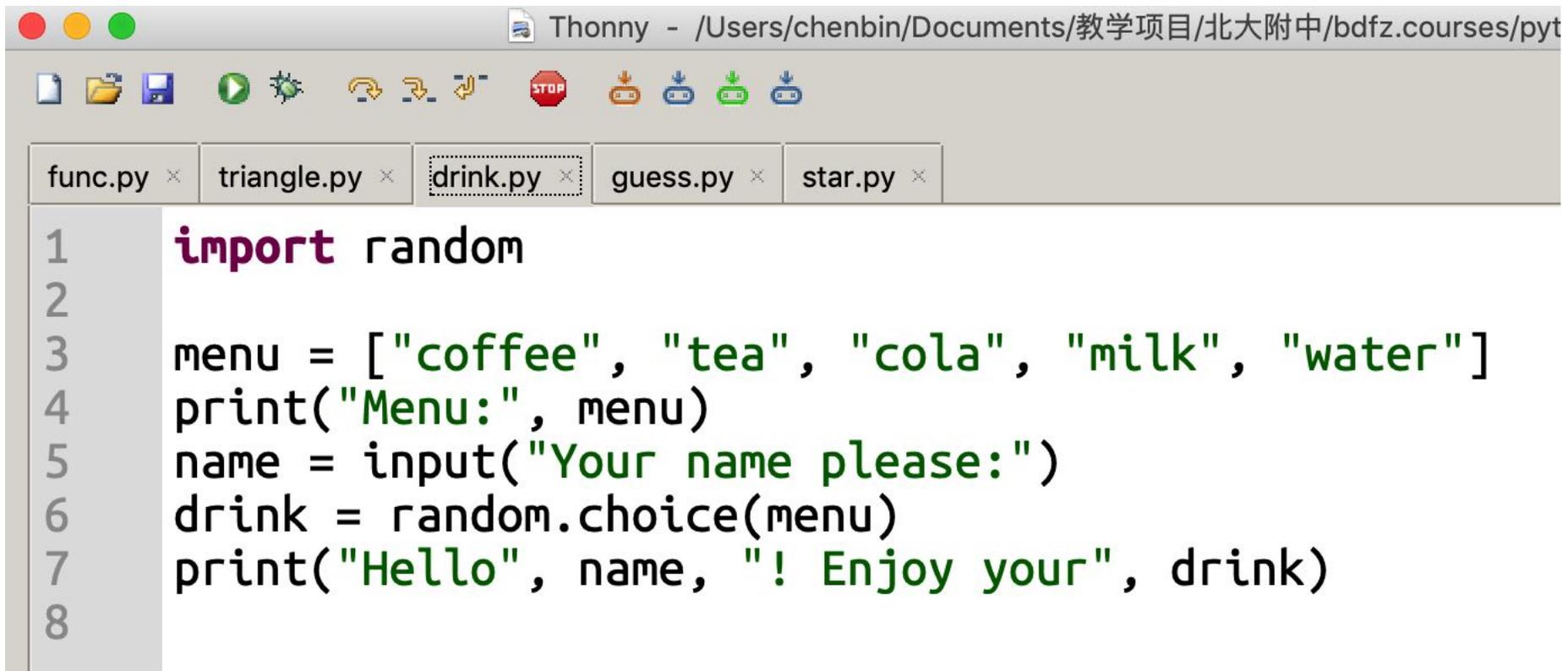
编程环境：Thonny（开源跨平台）

- 一个跨平台的开源开发环境
- 自带Python解释器
- 体积小巧
- 功能齐备



保存源文件运行程序

- 给自己点一份饮料吧



```
Thonny - /Users/chenbin/Documents/教学项目/北大附中/bdfz.courses/pyt
func.py × triangle.py × drink.py × guess.py × star.py ×
1  import random
2
3  menu = ["coffee", "tea", "cola", "milk", "water"]
4  print("Menu:", menu)
5  name = input("Your name please:")
6  drink = random.choice(menu)
7  print("Hello", name, "! Enjoy your", drink)
8
```

保存源文件运行程序

- 给自己点一份饮料吧

```
命令行 GB2312编码转换器  
  
>>> %Run drink.py  
Menu: ['coffee', 'tea', 'cola', 'milk', 'water']  
Your name please:Tony  
Hello Tony ! Enjoy your tea  
  
>>>
```

输入代码并运行成功

- 注意对齐和缩进
- 注意字母大小写、空格
- 注意左右括号的配对

func.py

```
1 x = float(input("Please input x:"))
2 a = 2
3 b = -45
4 c = 13
5 y = a * x ** 2 + b * x + c
6 print('x =', x)
7 print('y =', y)
8 # x=0,y=13
9 # x=10,y=-237
10 # x=-30,y=3163
```

<http://gis4g.pku.edu.cn/sessdsa-practice-2/>

输入代码并运行成功

triangle.py

```
1 n = int(input("Please input line number:"))  
2 for i in range(n):  
3     line = " " * (n - 1 - i) + "@" * (2 * i + 1)  
4     print(line)
```

输入代码并运行成功

drink.py

```
1 import random
2
3 menu = ["coffee", "tea", "cola", "milk", "water"]
4 print("Menu:", menu)
5 name = input("Your name please:")
6 drink = random.choice(menu)
7 print("Hello", name, "! Enjoy your", drink)
```

输入代码并运行成功

guess.py

```
1 # 猜数字游戏
2 import random
3
4 secret = random.randint(1, 100)
5 print('''猜数游戏!
6 我想了一个1-100的整数, 你最多可以猜6次,
7 看看能猜出来吗? ''')
8 tries = 1
9 while tries <= 6:
10     guess = int(input("1-100的整数, 第%d次猜, 请输入: " % (tries,)))
11     if guess == secret:
12         print("恭喜答对了! 你只猜了%d次! \n就是这个: %d! " % (tries, secret))
13         break
14     elif guess > secret:
15         print("不好意思, 你的数大了一点儿! ")
16     else:
17         print("不好意思, 你的数小了一点儿! ")
18     tries += 1
19 else:
20     print("哎呀! 怎么也没猜中! 再见! ")
```

输入代码并运行成功

star.py

```
1  import turtle
2
3  size = int(input("Please input size:(20~200)"))
4
5  t = turtle.Turtle()
6  t.color('red')
7  t.pensize(3)
8
9  for i in range(5):
10     t.forward(size)
11     t.right(144)
12
13 t.hideturtle()
14 turtle.done()
```