



# 开源空间信息软件 20190219

陈斌 [gischen@pku.edu.cn](mailto:gischen@pku.edu.cn) 北京大学地球与空间科学学院

# 目录

- › 自我介绍
- › 课程内容与目标
- › 课程安排
- › 联系方式
- › 本周安排

# 自我介绍

## 陈斌

副教授，北京大学遥感与地理信息系统研究所  
福建建瓯人

少时从闽北古城来到燕园求学，从此不曾离去  
计算机软件本科、硕士、博士，师从方裕教授，董士海教授  
后入行地理信息系统至今

## 研究兴趣

空间信息分布式计算  
虚拟地理环境



# 课堂调查

- › 请各位同学简要自我介绍
- › 姓名、年级、研究方向和兴趣
- › 编程开发基础如何？
- › 参与过的实习项目？
- › 用到过哪些空间信息软件？

# 课程内容与目标

## › 介绍开源空间信息软件栈

从空间数据库到桌面软件，从开发运行库到空间信息服务

## › 讨论和对比开源软件的替代性

以测试方式，分析和对比开源软件对商业软件在功能和性能上的替代性

## › 实践开源空间信息软件体系下的开发及研究

从自身科研所需的功能出发，实践在开源环境（Linux操作系统，Python编程语言）下的空间信息应用开发及研究工作

## › 课程目标

熟悉Linux操作系统，Python编程初步学习

了解开源空间信息软件现状；

能利用开源软件进行地学领域学术研究



# 课程安排

## › 课堂讲解

体系介绍和概览

## › 小组讨论

确定选题、分组实践、提交报告、讨论点评、不断完善

鼓励将实际研究中的开发问题带入课堂

## › 开发实习

拟以云计算环境下的空间数据存储和访问为例，使用Python操练全开源环境的研发过程

## › 课程考评

平时作业及报告占40%，开发实习占40%，期末报告占20%



移动设备客户端

HTML5客户端

WebApp

DesktopApp

空间数据库/文件存储

分布式数据库

分布式计算平台



# 为什么选Python？



## › 代码短小精悍，干净整洁

没有变量声明，不需要花括号begin/end，也没有分号，比java短80%，比C短98%

## › 解释执行，上手极快

不用焚香沐浴安装GB级别的开发环境compile/build，可以随问秒答，边试边改

## › “包装内附带电池”

自带大量运行库，网络、数据库、图形图像、GUI、压缩加密一应俱全，几行代码建网站

## › 功能无比强大，开发左右逢源，最酷的网络应用都是用它

Google/Youtube/Instagram/豆瓣……，NASA也用它

## › 搞地学的人们也爱它

有各种面向地学数据处理的数据模型、数值分析、空间分析等Python工具随时恭候



# Python程序看起来是这样

```
from pythonds.basic.stack import Stack

def divideBy2(decNumber):
    remstack = Stack()

    while decNumber > 0:
        rem = decNumber % 2
        remstack.push(rem)
        decNumber = decNumber // 2

    binString = ""
    while not remstack.isEmpty():
        binString = binString + str(remstack.pop())

    return binString

print(divideBy2(42))
```

# 说到代码风格和可读性

## › 为什么Python的语句块强制缩进是好的？

语句块功能和视觉效果统一

## › 苹果公司的一个低级Bug

造成SSL连接验证被跳过

2014.2.22修正iOS7.0.6

## › 不像看起来那样运行

## › 还有下面这样

```
1  if ( ..... )
2      return x;
3  if ( ..... )
4      return y;
5  if ( ..... )
6      foo();
7      return z;
```

北京大学地

```
1  static OSStatus
2  SSLVerifySignedServerKeyExchange(SSLContext *ctx, bool isRsa, SSLBuffer signedPa
3                                     uint8_t *signature, UInt16 signatureLen)
4  {
5      OSStatus      err;
6      ...
7
8      if ((err = SSLHashSHA1.update(&hashCtx, &serverRandom)) != 0)
9          goto fail;
10     if ((err = SSLHashSHA1.update(&hashCtx, &signedParams)) != 0)
11         goto fail;
12     goto fail;
13     if ((err = SSLHashSHA1.final(&hashCtx, &hashOut)) != 0)
14         goto fail;
15     err = sslRawVerify(ctx,
16                       ctx->peerPubKey,
17                       dataToSign,          /* plaintext */
18                       dataToSignLen,       /* plaintext length */
19                       signature,
20                       signatureLen);
21
22     if(err) {
23         sslErrorLog("SSLDecodeSignedServerKeyExchange: sslRawVerify "
24                    "returned %d\n", (int)err);
25         goto fail;
26     }
27 fail:
28     SSLFreeBuffer(&signedHashes);
29     SSLFreeBuffer(&hashCtx);
30     return err;
31 }
```

# Python介绍

## › Python是一个动态脚本语言

开源、跨平台 (windows/mac/linux/unix/win-ce/android)

多种发行版本

- CPython: 传统的C语言实现
- Jython: Java实现
- IronPython/Python.NET: 基于.NET实现

灵活, 高效, 简洁, 丰富的标准库, 强大的扩充性

## › 众多成功应用

BitTorrent, Google, Disney, SciPy, ZOPE

# 采用Python进行GIS开发

- › 矢量栅格数据读写：GDAL/OGR
- › PostgreSQL/PostGIS连接：pgdb, psycopg
- › Oracle/Spatial连接：cx\_Oracle
- › 地图投影PROJ.4：pyproj
- › 空间操作GEOS：shapely
- › 网络拓扑：networkx
- › 数据矩阵分析：numpy
- › 科学计算工具包和开发库：SciPy
- › 跨平台图形界面开发：PyQt4, wxPython

# 采用Python进行GIS开发

- › 2D/3D可视化：openlayers/Cesium.js
- › 桌面端开发：QGIS plugins
- › **WebService开发：web.py**  
PublicDomain, 仅有96KB  
自带Web服务器  
URL解析, Session支持  
支持模板（类似ASP）  
支持多种Web服务器  
完整的关系数据库接口

```
import web

urls = (
    '/(.*)', 'hello'
)

app = web.application(urls, globals())

class hello:
    def GET(self, name):
        if not name:
            name = 'World'
        return 'Hello, ' + name + '!'

if __name__ == "__main__":
    app.run()
```



# 联系方式

- › 教师：陈斌
- › 邮件：gischen@pku.edu.cn
- › QQ/微信：2205050
- › 网站：<http://gis4g.pku.edu.cn/course/foss4g/>

# 本周安排（计划用1-2周熟悉开源系统软件）

## › 安装Ubuntu Linux 18.04 LTS 桌面版

<http://www.ubuntu.com/download/desktop/>

## › Python3编程入门

<http://www.liaoxuefeng.com/wiki/0014316089557264a6b348958f449949df42a6d3a2e542c000>

## › 要求

完成Ubuntu安装，并熟悉其日常操作

学习Python到“面向对象编程”，前面的“高级特性”和“函数式编程”可选

# 有用的软件和网站

## › 在浏览器里运行Python

<http://pythonfiddle.com/>

<http://pythontutor.com/visualize.html>

<https://www.python.org/shell/>

## › 集成开发环境Geany

<https://www.geany.org/Download/Releases>

## › 更高级的集成开发环境PyCharm

<https://www.jetbrains.com/pycharm/download/>



python



powered



# Ubuntu Linux操作命令

- › 关于用户等级，用户组，sudo
- › 文件系统及访问权限（ rwx rwx rwx ）
- › shell命令行系统界面
- › 常用命令（ ls, cd, pwd, cat, history, ps, top, find, grep, vi, nano, halt, reboot, mount）
- › 可执行文件（ ELF格式文件，脚本，动态链接库 ）
- › 软件源和安装卸载软件（ apt-get/aptitude ）

# Python初学者纲要

- › 程序结构，代码风格，动态类型，解释执行
- › 输入输出 ( input, print )
- › 内置数据类型 ( string, int, float, list, tuple, dict, set )
- › 自定义函数，缺省参数，匿名函数  
`map(lambda x: x*x, [y for y in range(10)])`
- › 迭代器、控制流 ( if, while, for )
- › 加载模块和命名空间
- › 面向对象
- › 内置模块 ( 系统、网络、数据库、图形图像、GUI、压缩加密等等 )