



开源空间信息软件 20180227

陈斌 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、启发入门

› 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50%，开发实习占40%，实习报告占10%



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：matplotlib, pyVTK

› 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周学习Python编程）

- › **发邮件到foss4g@163.com报到**
- › **安装Ubuntu Linux 16.04 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
下周课前提交本周学习报告（PPT格式），emailto: foss4g@163.com

有用的软件和网站

python



powered



› 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/>

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)