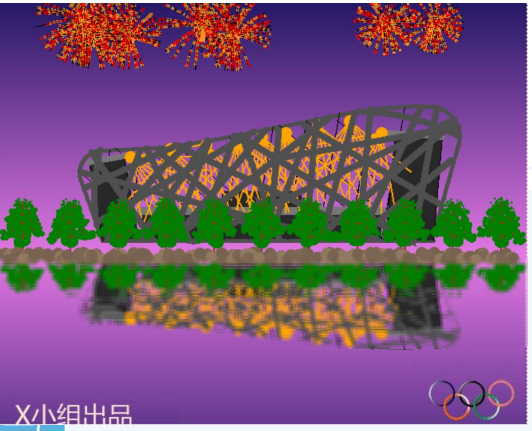
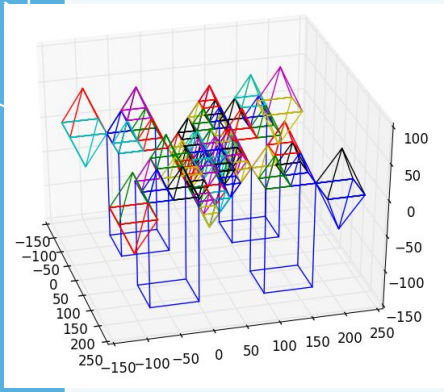
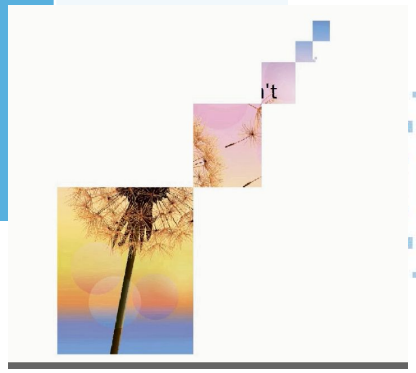
数据结构与算法（Python）-08：复习

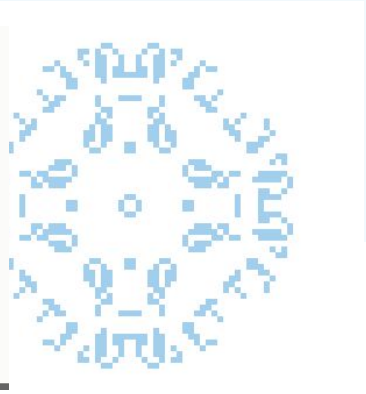
陈斌 北京大学地球与空间科学学院 gischen@pku.edu.cn



寂寂星宇淡淡辉，天河遥遥行不止，就中更有无限事，一幕苍苍未为知







TODAY IS

2016.6.6

目录

① 概述

② 算法分析

③ 基本数据结构

④ 递归

⑤ 排序与搜索

⑥ 树及其算法

⑦ 图及其算法

1概述

- **基于有穷观点的能行方法**
  计算的基本概念。
- **抽象计算模型-图灵机**
  概念和原理。
- **计算复杂性及不可计算问题**
  不同问题的计算是有不同复杂度的，有些问题是无法计算的。
- **数据结构和抽象数据类型**
  抽象的概念，及什么是ADT和DS。
- **算法及衡量算法**
  算法基本概念和衡量算法的方法。
- **基本的Python语法及实用技巧（如内置数据类型、特殊方法等）**

2算法分析

- 程序与算法的关系
- 算法分析的概念
- 计算资源及资源消耗指标，运行时间检测方法
- 算法复杂度的衡量指标：大O表示法
- 确定大O的方法及常见的大O数量级函数
  O(1), O(log n), O(n), O(n*log n), O(n^2), O(2^n)
- 对算法的实现代码进行分析，以得到大O数量级
- 理解常见Python数据类型中操作的大O数量级

3基本数据结构

- **线性数据结构的概念**
- **理解ADT的不同实现方案及其复杂度分析**
- **栈的概念、特性和ADT Stack**
  栈在括号匹配、进制转换及前缀中缀后缀表达式转换及求值问题的算法
- **队列的概念、特性和ADT Queue**
  队列在热土豆问题、打印任务问题求解的算法
- **双端队列的概念、特性和ADT Deque**
  双端队列在回文词判定问题上的算法
- **列表的概念、特性和ADT List、ADT OrderedList**
  无序表的链表实现，单链表、双链表实现方案的特点
  有序表的实现，及Python sort的扩展应用

4递归

- 递归的概念及初步例子
- 递归的“三定律”
- 用递归解决进制转换问题
- 递归调用的内部实现：与栈相关
- 递归与自相似图形，理解绘制自相似图形的递归算法
- 用递归解决河内塔问题和探索迷宫问题
- 动态规划算法策略
- 从兑换硬币问题对比递归算法和动态规划算法，如何避免递归爆炸

5排序与搜索

- 顺序搜索算法，以及在无序表和有序表数据结构中的不同实现
- 二分搜索算法，分而治之的算法策略

  高效算法的额外开销问题，以及依据实际应用来选择算法
- 散列的概念，及散列冲突概念，完美散列函数
- 散列函数设计的几种方法
- 散列冲突解决方案

  开放定址法：线性探测

  数据链法
- 抽象数据类型ADT Map及实现的算法分析

5排序与搜索

- 冒泡排序算法，及性能改进
- 选择排序算法（多趟比对，但减少交换次数）
- 插入排序算法（为“新项”寻找插入位置，逐步扩大已排序子列表）
- 谢尔排序算法（固定间隔的多个子列表进行插入排序，减小间隔）
- 归并排序算法（将列表持续分裂为两半后，再合并完成排序）
- 快速排序算法（以中值作为基准将列表分为小于和大于两部分）
- 根据数据特征来选择排序算法

算法性能退化

如何选择一个好的算法来解决问题

6树及其算法

- **树的概念及例子**
  熟悉树相关的术语与定义
- **树的两种定义**
- **实现树的方法：嵌套列表法、节点链接法**
- **树的应用：解析树（语法树和表达式树）**
- **表达式树的建立算法，利用表达式解析树求值**
- **树的遍历：前序、中序及后序遍历**
  在表达式生成和求值中的应用
- **优先队列的概念，实现优先队列的经典方案二叉堆**
- **二叉搜索树BST及平衡树AVL树的概念及实现**

7图及其算法

- 图的概念，用图来表示的网络
- 熟悉图的术语及定义，ADT Graph
- 图的实现方法：邻接矩阵及邻接列表法
- 词梯问题及广度优先搜索BFS
- 骑士周游问题及深度优先搜索DFS
- 通用的深度优先搜索算法
- DFS用于解决拓扑排序和强连通分支问题
- 路由选择，最短路径问题及Dijkstra算法
- 信息广播，最小生成树问题及Prim算法

关于期末笔试

- **闭卷考试**
- **时间：6月20日（周一）下午2点，地点：一教201**
- **百分制：占总评30%**
- **三大题：判断题20分，简答题30分和综合题50分**

  判断题如：有序表是一种线性数据结构

  简答题如：什么是线性数据结构

  综合题如：给一个Stack，要求写算法弹出其中最大的数据项，其它数据项保持不变，算法只能用ADT Stack所提供的接口。
- **笔试中的算法用Python代码描述**

  不要求语法准确运行通过，只需讲清楚算法即可。

关于考试范围

- **比较侧重最后两章的内容**

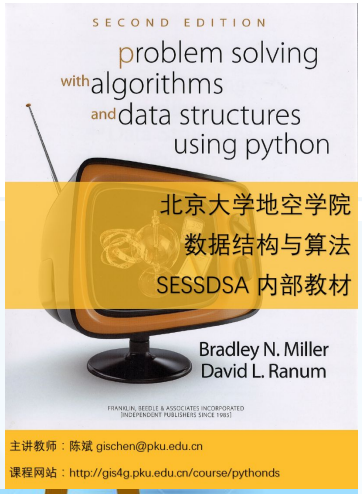
  树及其算法

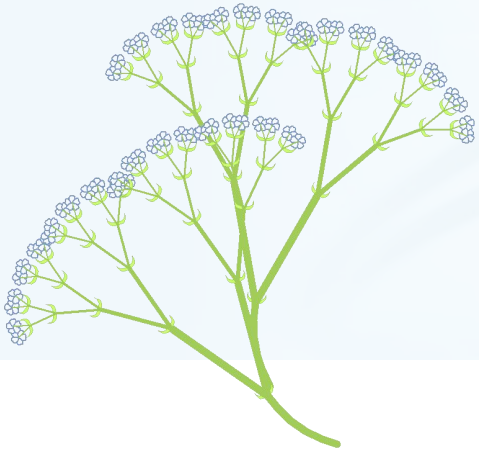
  图及其算法

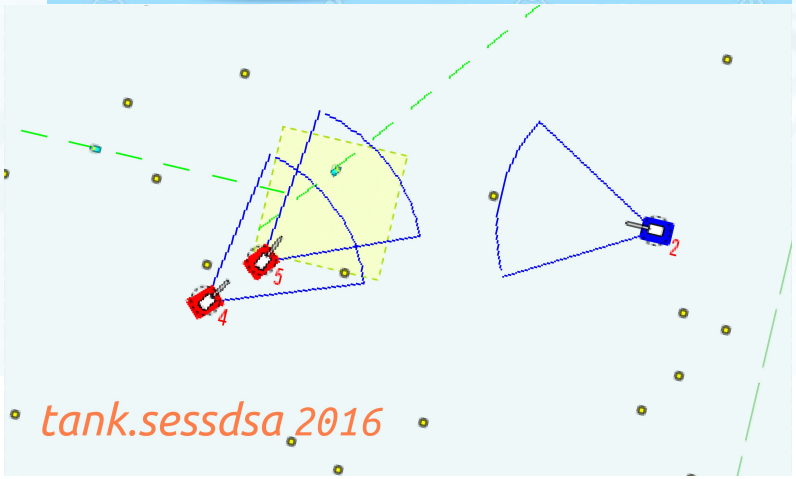
DON’T PANIC

SESSDSA'16课内课外活动

- 教材编辑完善项目
- 助教之选TAC10优秀作业评选
- 递归视觉艺术分组实习作业
- 坦克大战分组实习作业
- EB/QB







教材编辑完善项目：组织工作奖

- **G1：张书莞（组长）**
  华思博、孟浩瀚、于曦彤、卢伟杰、耿晓状、李姿蓉、韦庆朗、江欣余、詹煌、刘宇飞、杨子浩
- **G2：孙新然（组长）**
  郑毅权、朱金顺、许午川、方先君、陈一潇、赵泽严、李宣孛、张家港、薛莅治、杨昕陶、王宁
- **G3：秦珺峰（组长）**
  周哲、崔博、濮心翼、万紫荆、尹泽藩、赵旭炜、李京寰、黄杰、周强、黄鑫、张二禾

教材编辑完善项目：组织工作奖

- **G4：苏克凡（组长）**
  池昱霖、齐厚基、廖丝丝、凌坤、苏培臻、郭惠昀、杨帆、刘旭林、朱英杰、徐运铎、王琦
- **G5：卢国军（组长）**
  杨江南、赵宸兴宇、邬科元、邵锐成、陈喆、高红涛、夏运、毋轩琦、薛阶祺、李银、陈相
- **G6：刘晨（组长）**
  卢亚敏、武于靖、庞骁、张浩源、刘立超、胡圣懿、项楷、周思阳、孔淑媛、李逸飞、王召平

递归视觉艺术：最佳创意奖

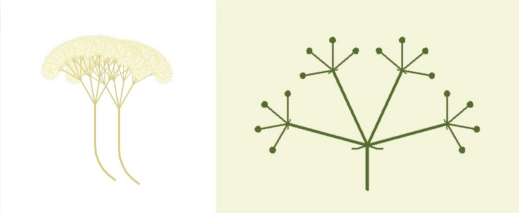
- **Z组（魔法的城堡）**

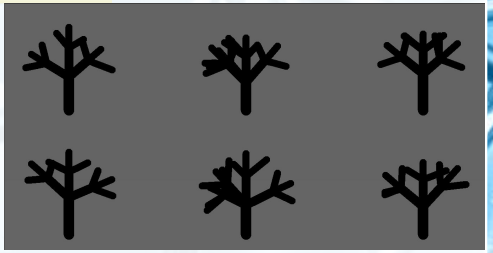
  张家港*，刘宇飞，许午川，于曦彤，赵兴鑫，赵泽严

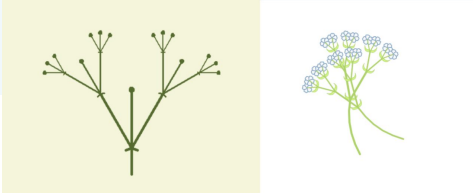
递归视觉艺术：自然启迪奖

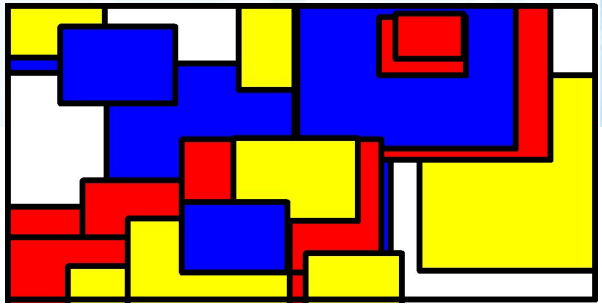
- Q组（植物学家的实验田+蒙德里安的辣椒田）

  凌坤，苏克凡，姚媛媛，周思阳*，赵旭炜





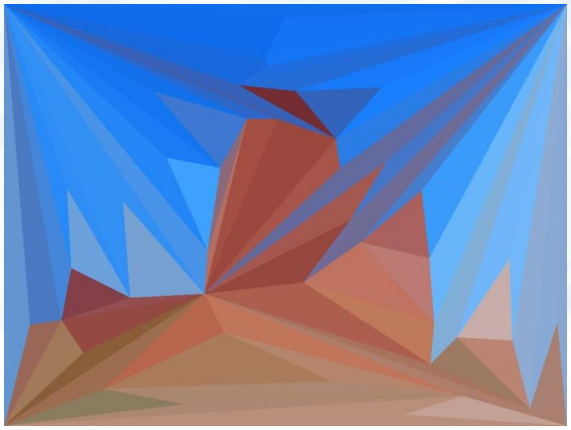




递归视觉艺术：艺术创新奖

- **J组（Poly Low Station）**

  陈一潇，江欣余*，刘旭林，卢亚敏，李姿蓉，张书苑



助教之选TAC10优秀作业评选

- **关于计算的报告：**
  吴浩波、刘丽萍、崔炫娥、江欣余、郭惠昀、王天宇、张书莞、周思阳、聂劭质、黄鑫
- **上机作业1：**
  叶诗婷、刘丽萍、金婧、张二禾、童刘奕、陈一潇、杨昕陶、云沿淞、孟浩瀚、黄杰
- **上机作业2：**
  刘丽萍、詹煌、陈一潇、李银、冀锐、李京寰、孟浩瀚、邓若林、庞骁、张思源
- **上机作业3：**
  刘丽萍、陈一潇、冀锐、张浩源、陈相、许午川、庞骁、卢国军、邵锐成、王伟宇

助教之选TAC10优秀作业评选

- **上机作业4：**
  童刘奕、陈一潇、刘宇飞、朱英杰、卢伟杰、尹泽藩、粟恒奕、王宁、邵锐成、秦珺峰
- **上机作业5：**
  陈一潇、韦庆朗、李银、冀锐、朱英杰、尹泽藩、赵宸兴宇、方先君、王宁、孙新然
- **上机作业6：**
  陈一潇、韦庆朗、崔博、朱英杰、华思博、孟浩瀚、濮心翼、苏培臻、仲子奇、邵锐成

助教之选TAC10优秀作业评选：

- 在7次TAC10的评选中
- 共有48位同学的作业上榜
- 有12位同学上榜2次以上

姓名	荣登TAC10榜次数
陈一潇	6
刘丽萍	4
孟浩瀚	3
冀锐	3
邵锐成	3
朱英杰	3
童刘奕	2
李银	2
庞骁	2
尹泽藩	2
王宁	2
韦庆朗	2

坦克大战分组实习作业

- **冠军：Tiny Sweetie**
  卢亚敏*，张书莞，郭惠昀，陈一潇，江欣余，刘旭林

- **亚军：EarlyBirds**
  齐厚基*，王琦，王召平，杨帆，陈超强，李宣孛

- **季军：King**
  刘立超*，李京寰，徐运铎，赵宸兴宇，朱英杰，卢伟杰

- **分区出线**
  Newbility，Zebrula，Caliburnnn，Dominate，Stellaris

坦克大战分组实习作业

- **技术组：Monitor**
  李姿蓉*，杨昕陶，冀锐，李逸飞，池昱霖，聂劭质
- **创意头像奖：苏克凡**
- **对战平台贡献奖：陈一潇，毋轩琦，尹泽藩**

课程纪念章和坦克大战纪念章

感谢助教团的辛勤工作

- （15研）孙鹰
- （12本）易超
- （14本）陈春含，骆梁宸

信息技术理论基础、高x格论文必备利器

IN

《离散数学》

慕课

&

翻转课堂

地球演化与人类进化、人类文明往何处去？

OR

IN

公选课

《地球与人类文明》

GOOD BYE

- 再见！地空数算2016！