



数据结构与算法（ Python ）-00/引子

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
- › 这是一门什么课？
- › 课程内容与目标
- › 往年我们做什么？
- › 我们的教材
- › 联系方式
- › 有用的软件和网站



SESSDSA'18

自我介绍

› 陈斌 博士，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



自我介绍

› 我的课程

《数据结构与算法B | Python版》

《离散数学》慕课/翻转课堂

《地球与人类文明》通识教育核心课程

《虚拟仿真创新应用与实践》创新创业课

【研】《空间数据库》

【研】《开源空间信息软件》

› 研究兴趣

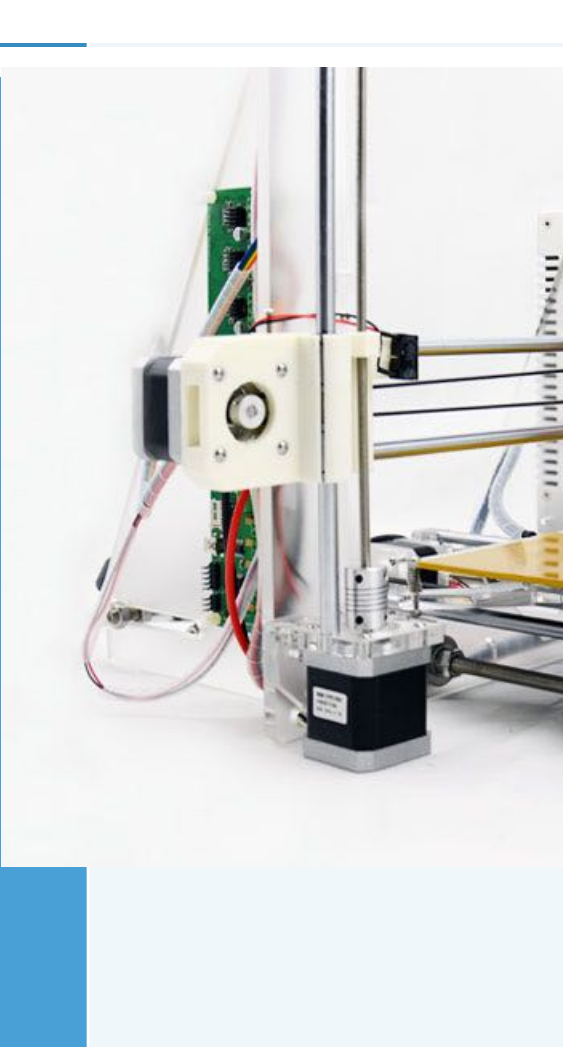
空间信息分布式计算

虚拟地理环境



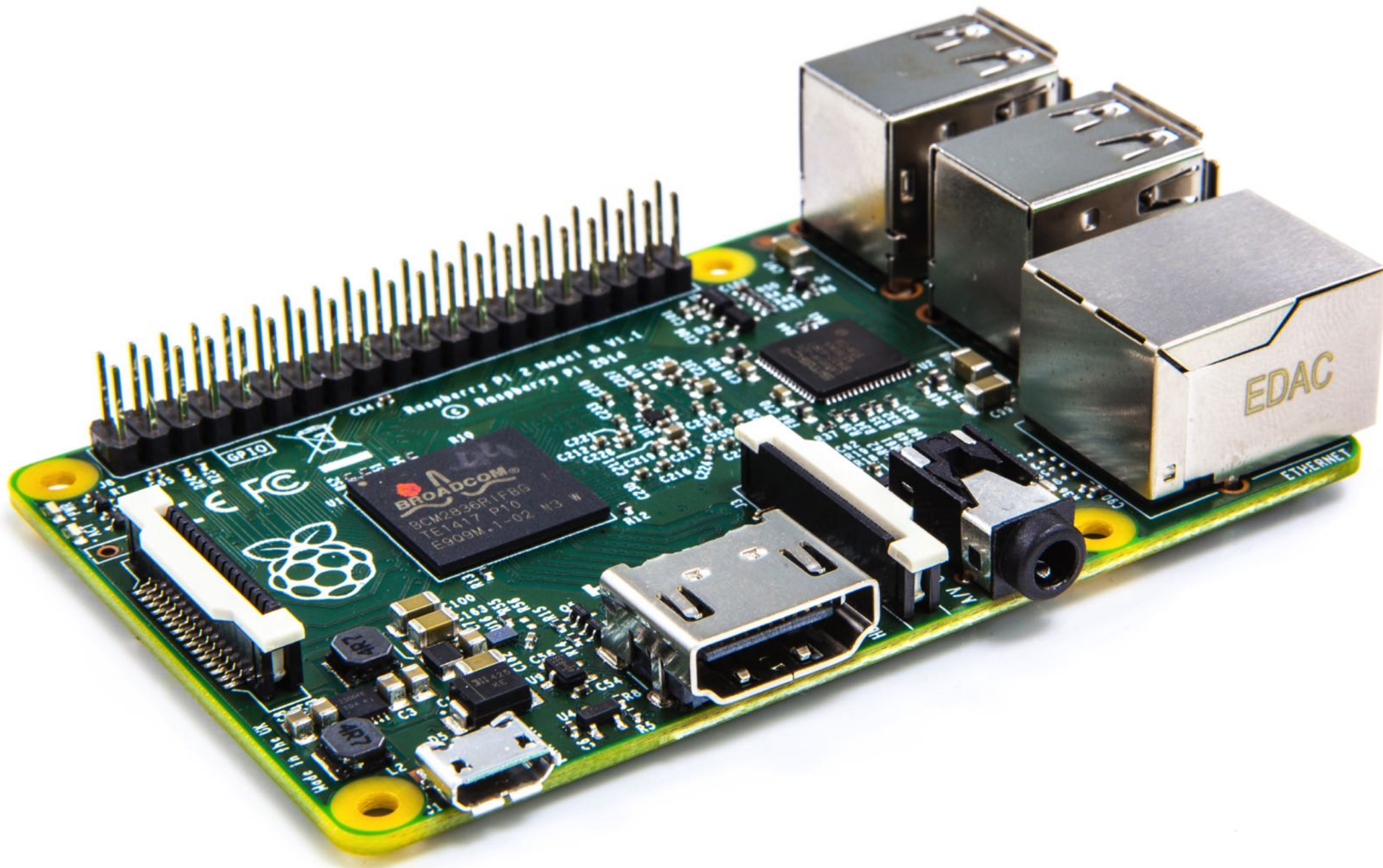


自我介绍









这是一门什么课？

- › 首先，这不是一门关于编程的课
- › 本课为你展示：

如何把数据组织起来
进行有效的处理
以解决问题



Image Landsat

Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

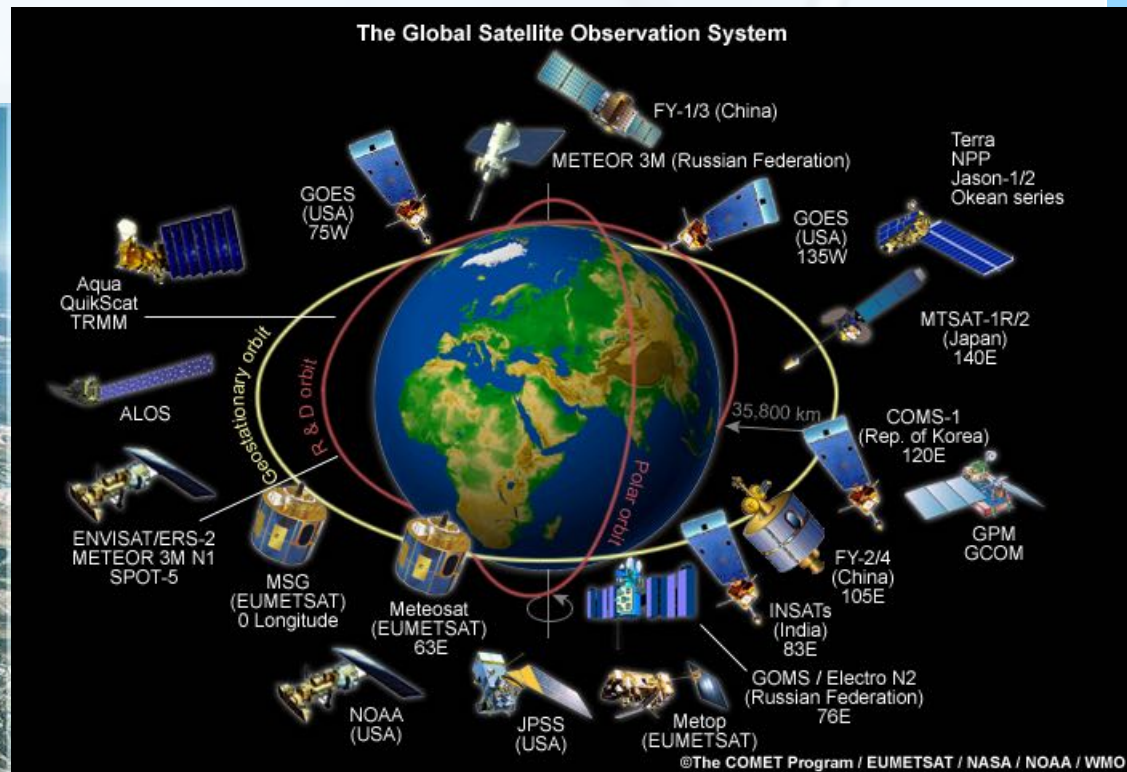
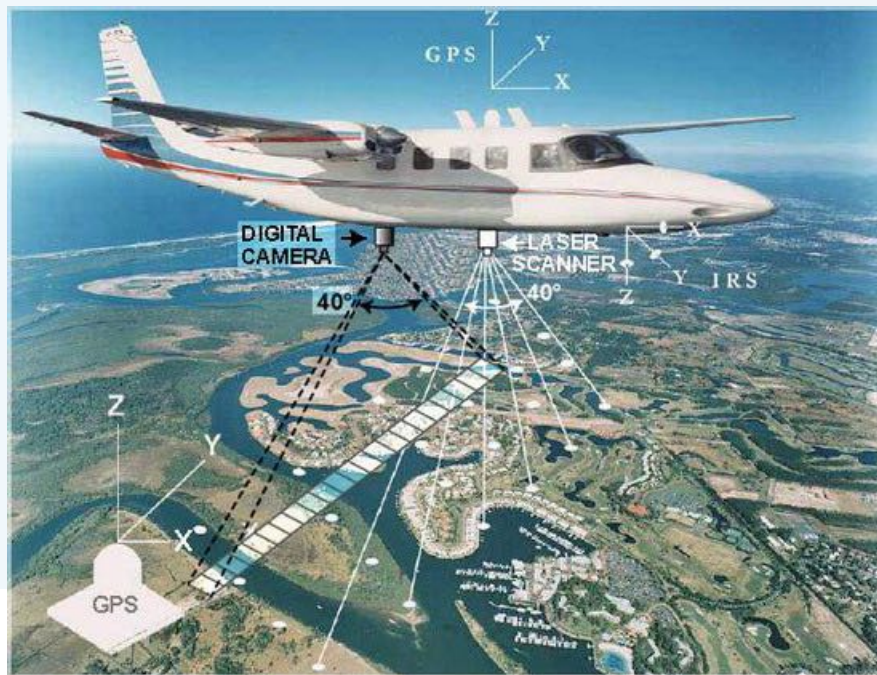
Google earth

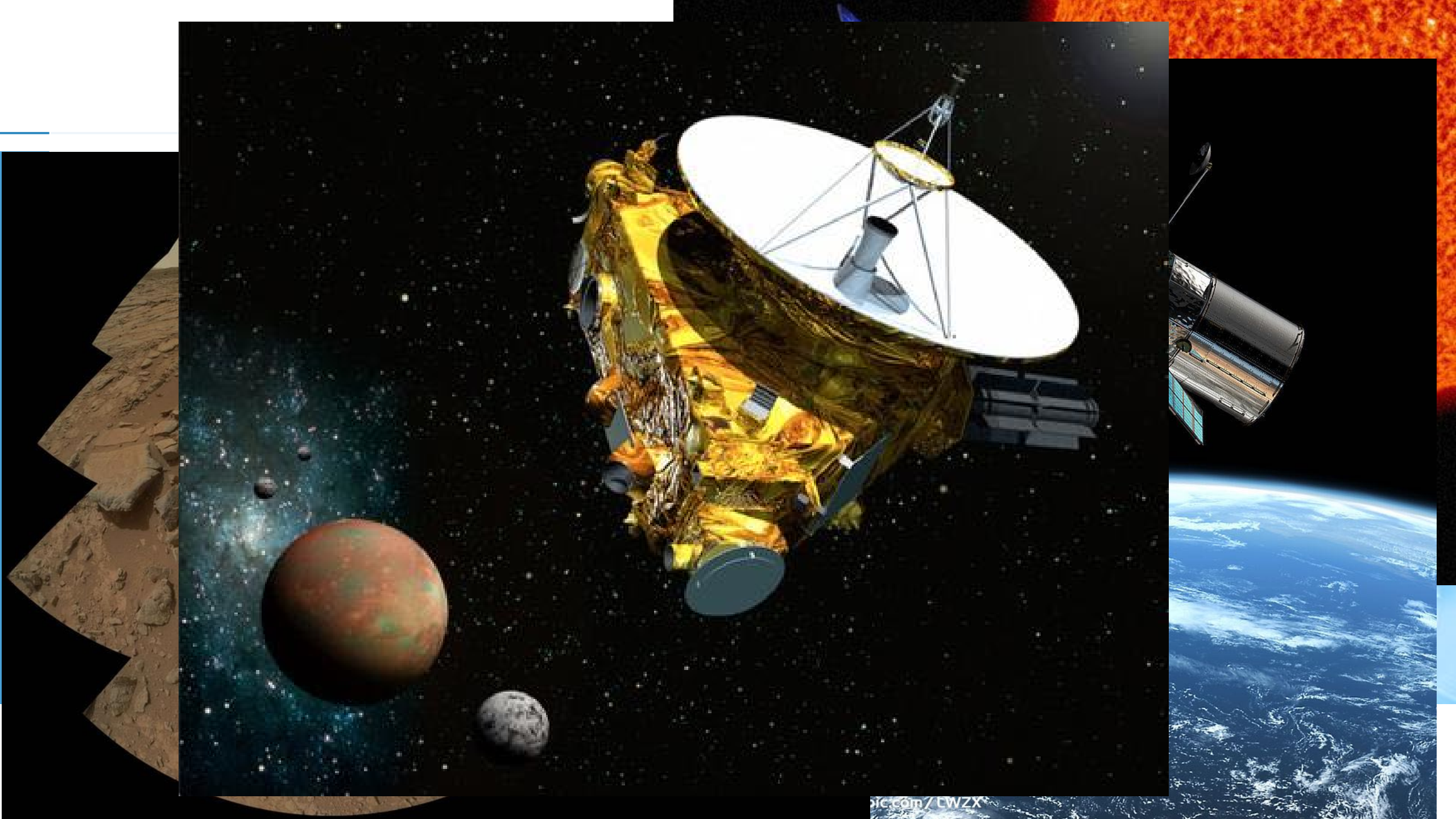
» 导览

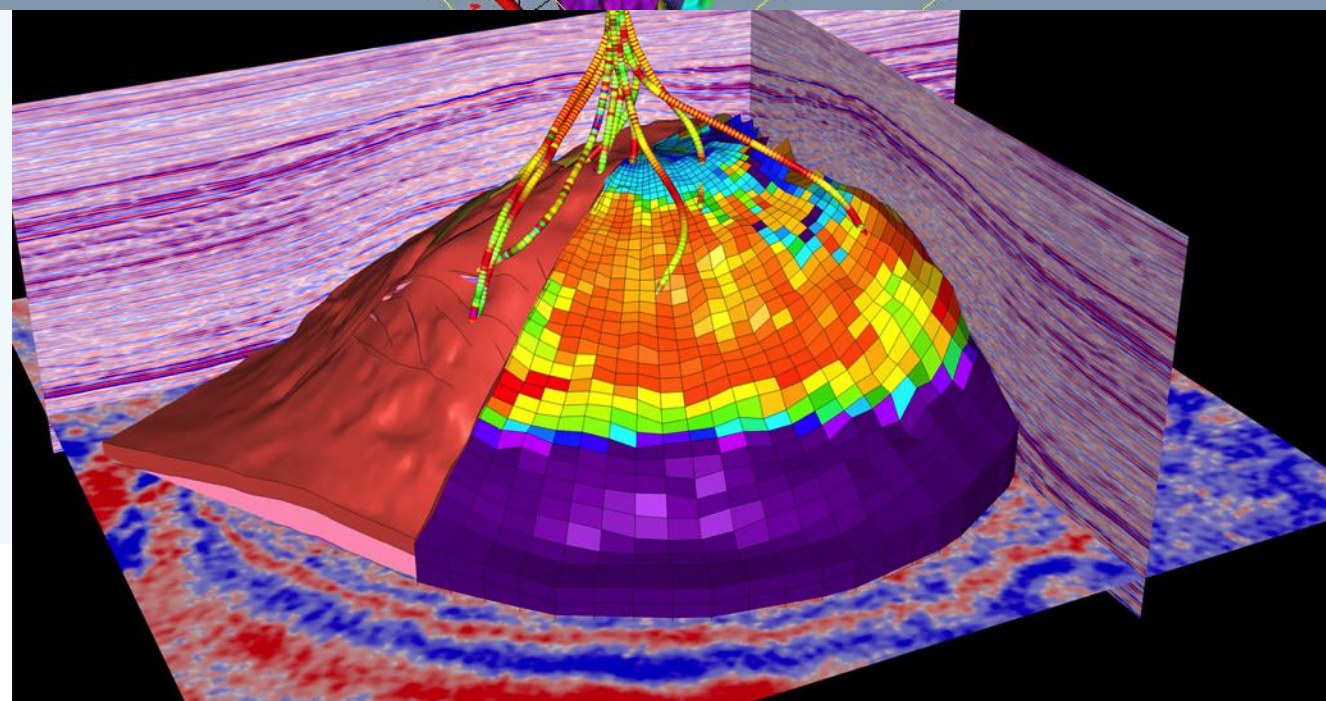
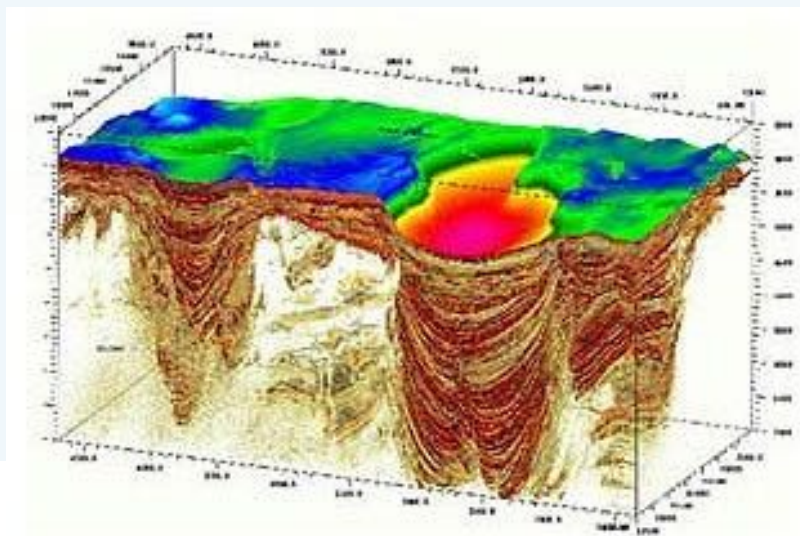
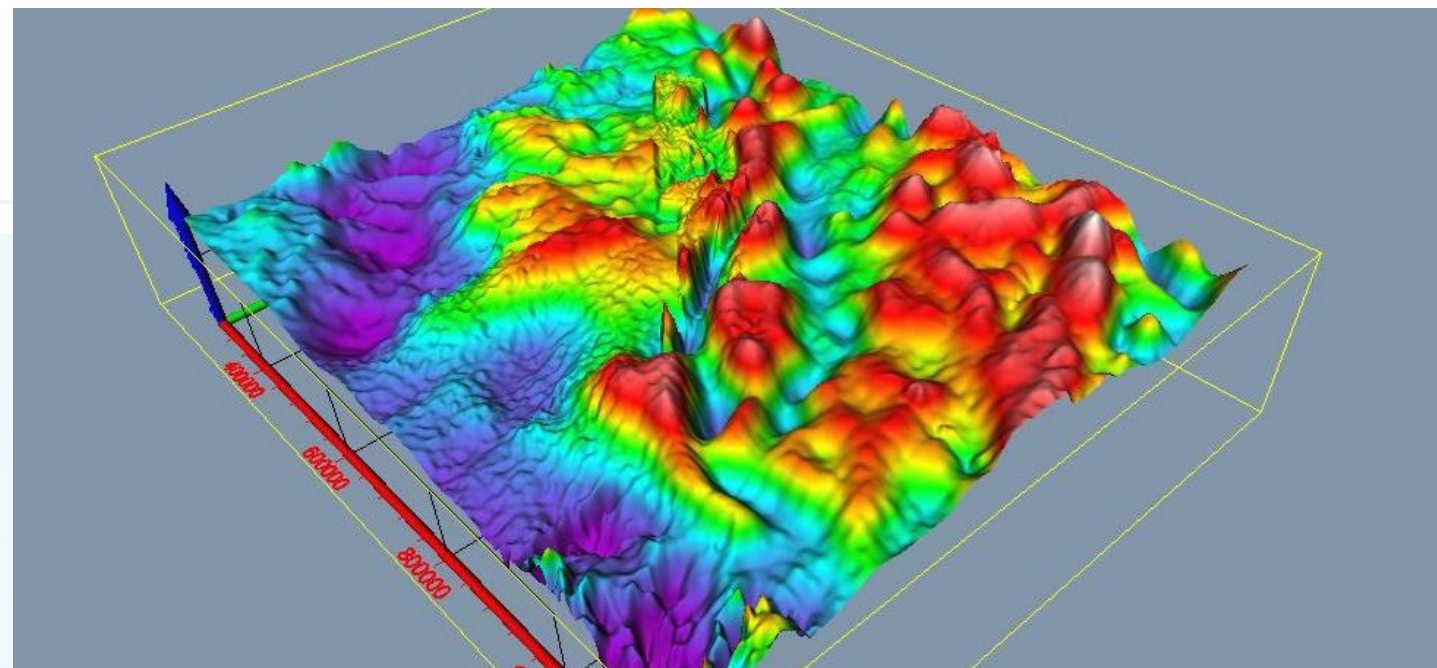
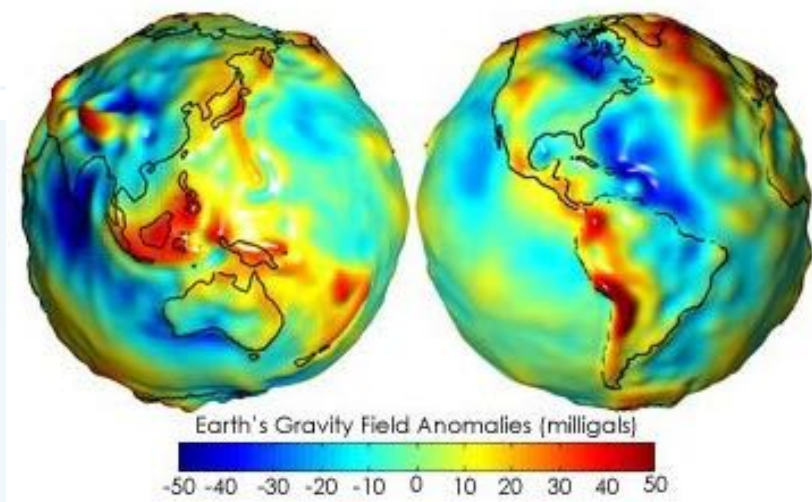
8° 43' 47.84" 北 11° 05' 58.53" 东 视角海拔高度 59704.26 公里

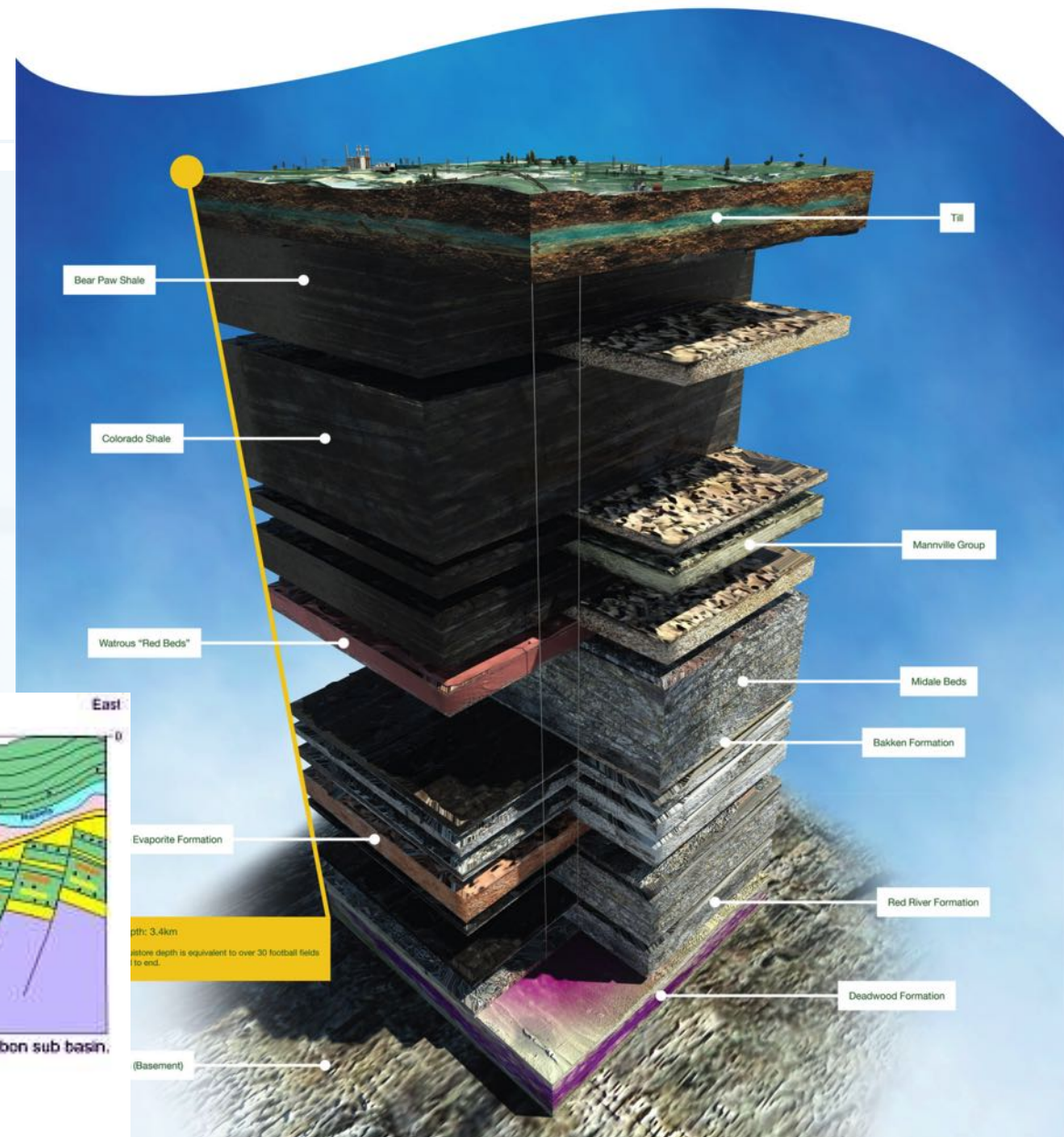
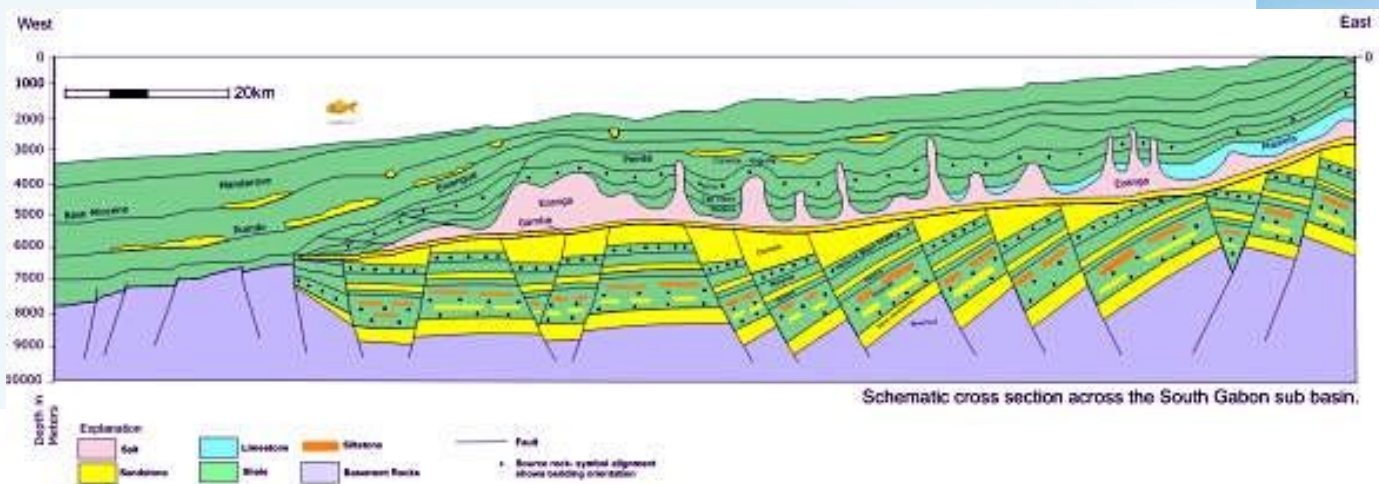
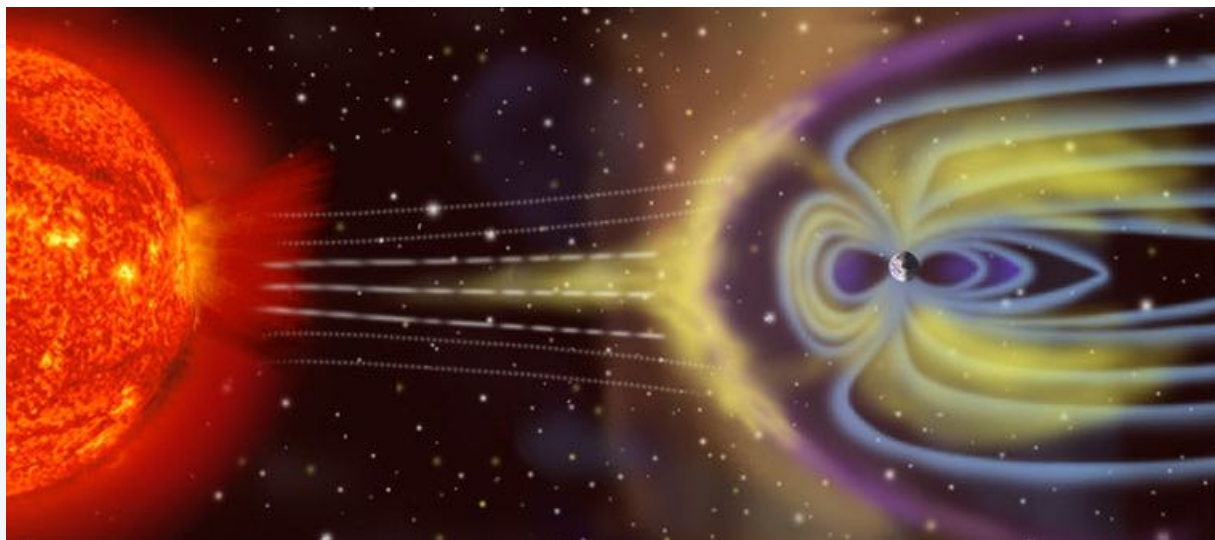
信息时代就是数据的时代

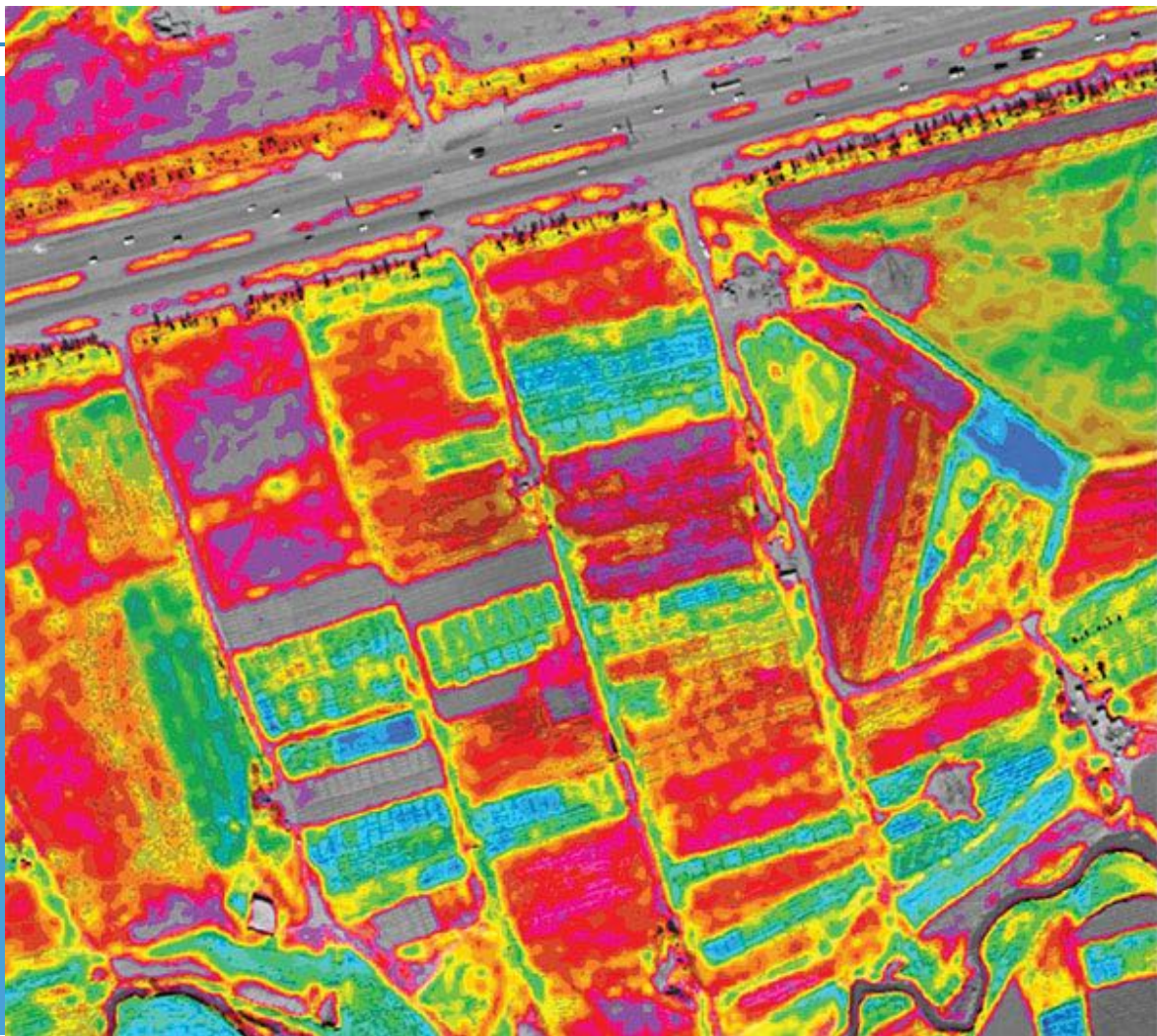
- › 人类生活在地球上，据传，80%的信息都与地球空间相关
- › 相关的科学、技术、工程、应用领域，无时无刻在产生着巨量的数据











未命名地图

为您的地图添加说明。

图例

数据科学计算 (Python)

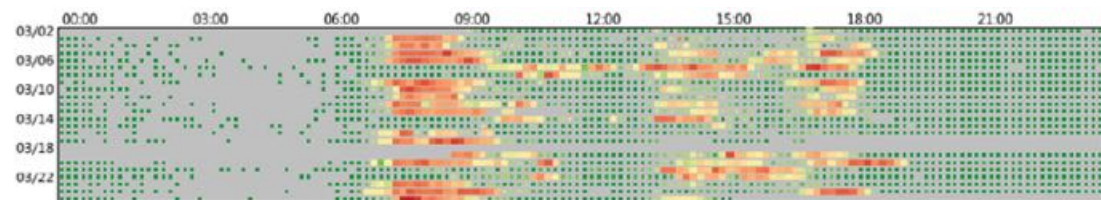
北 Google earth

Image ©2015 DigitalGlobe

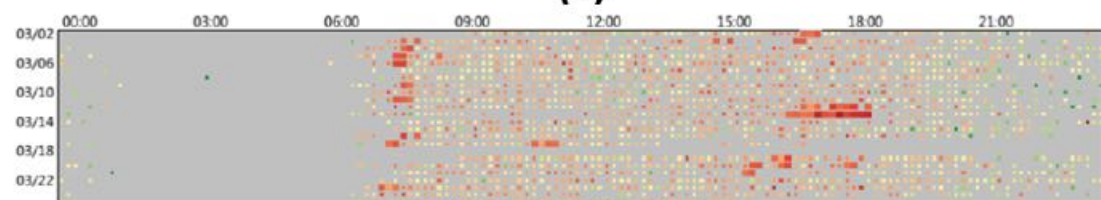
N

400 m

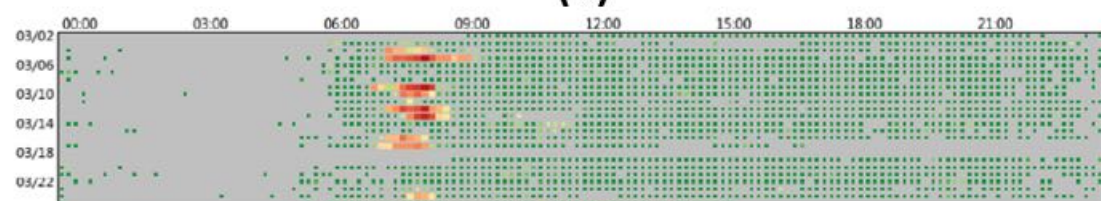




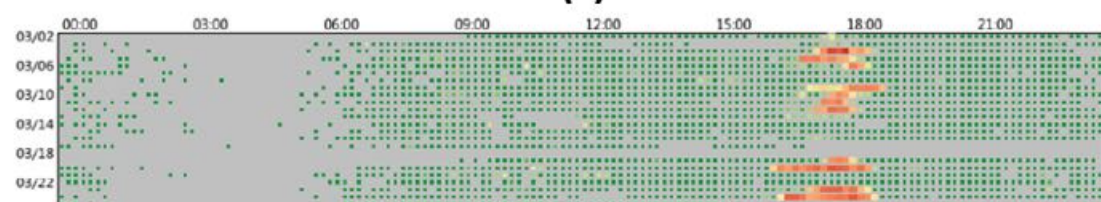
(a)



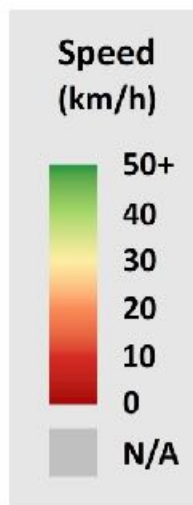
(b)



(c)

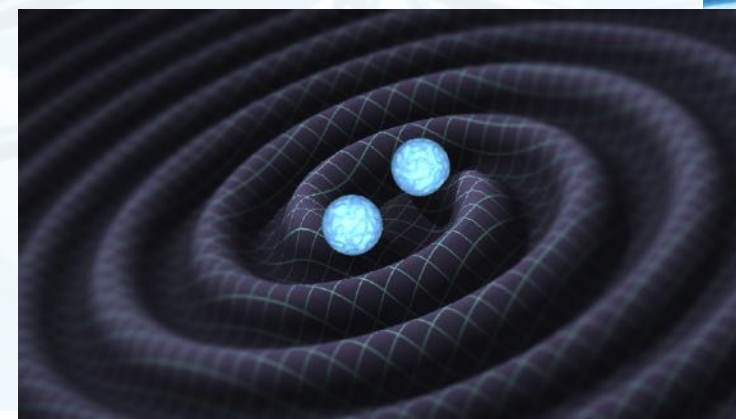


(d)

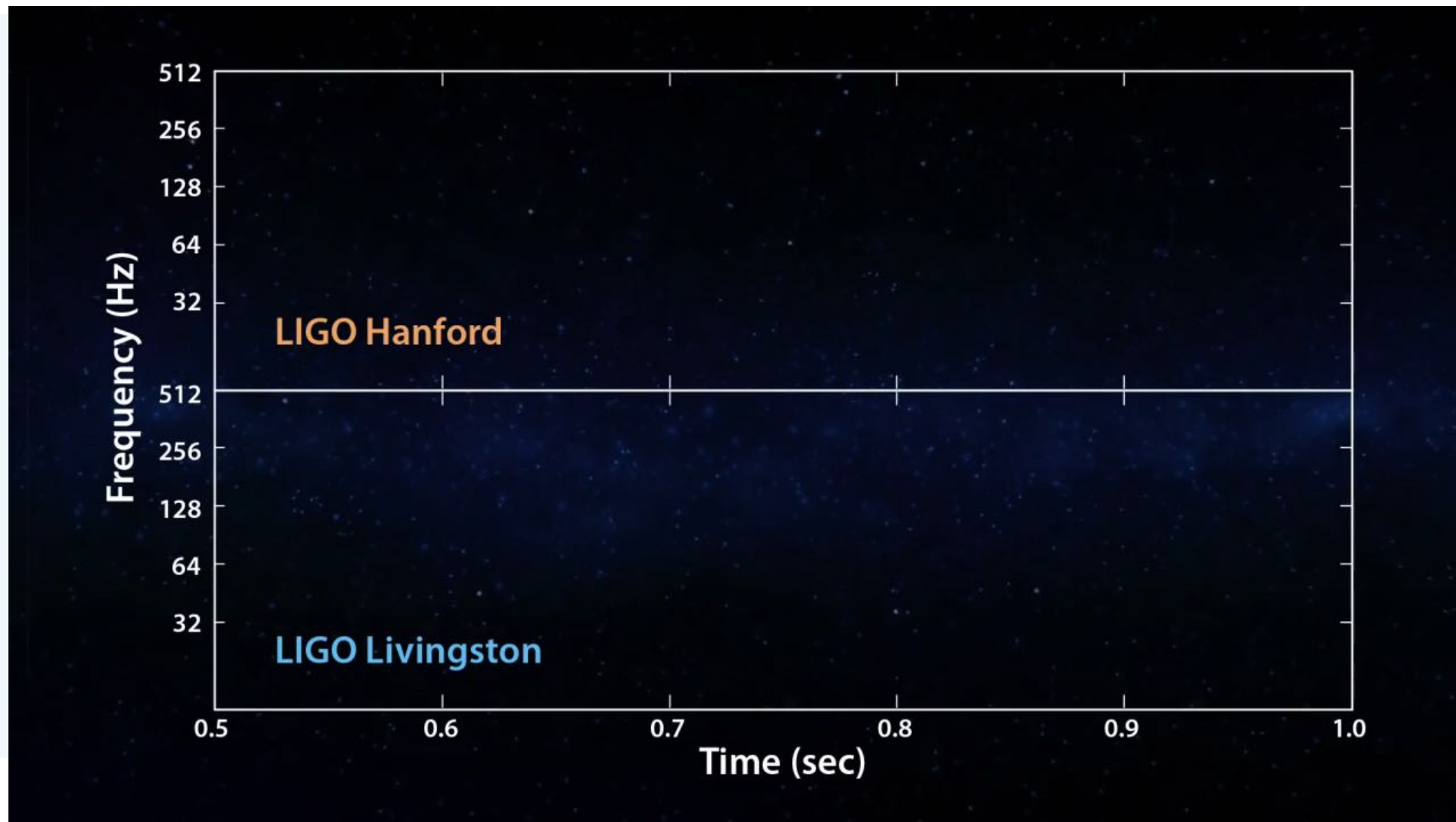


引力波数据

数据结构与算法 (Python)

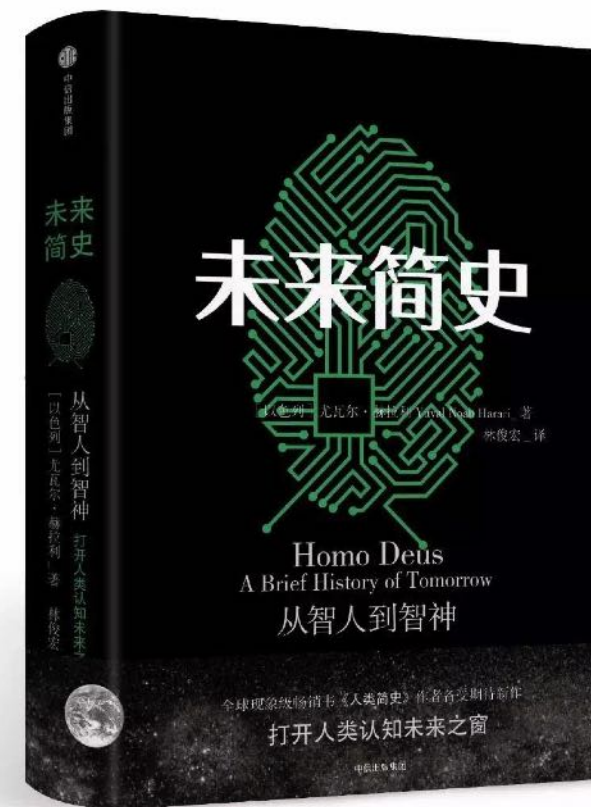


引力波：你听到的数据

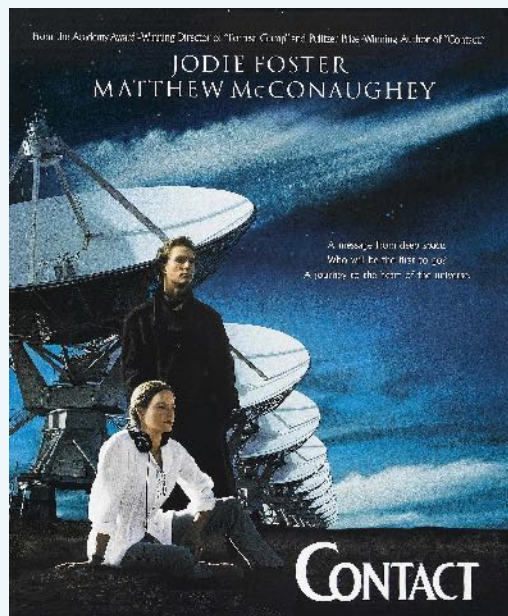


整个世界就是数据及其算法：数据主义（Dataism）

- › 《人类简史》作者尤瓦尔·赫拉利
- › 将生命活动理解为数据流传输及处理算法，人类智慧和自由意识也无法例外
- › 生命科学和信息技术正在逐渐破坏自由意志和个人主义
- › 科学研究正在证明：自由的个人仅仅是一个由一组生物化学算法捏造而成的虚构的故事。

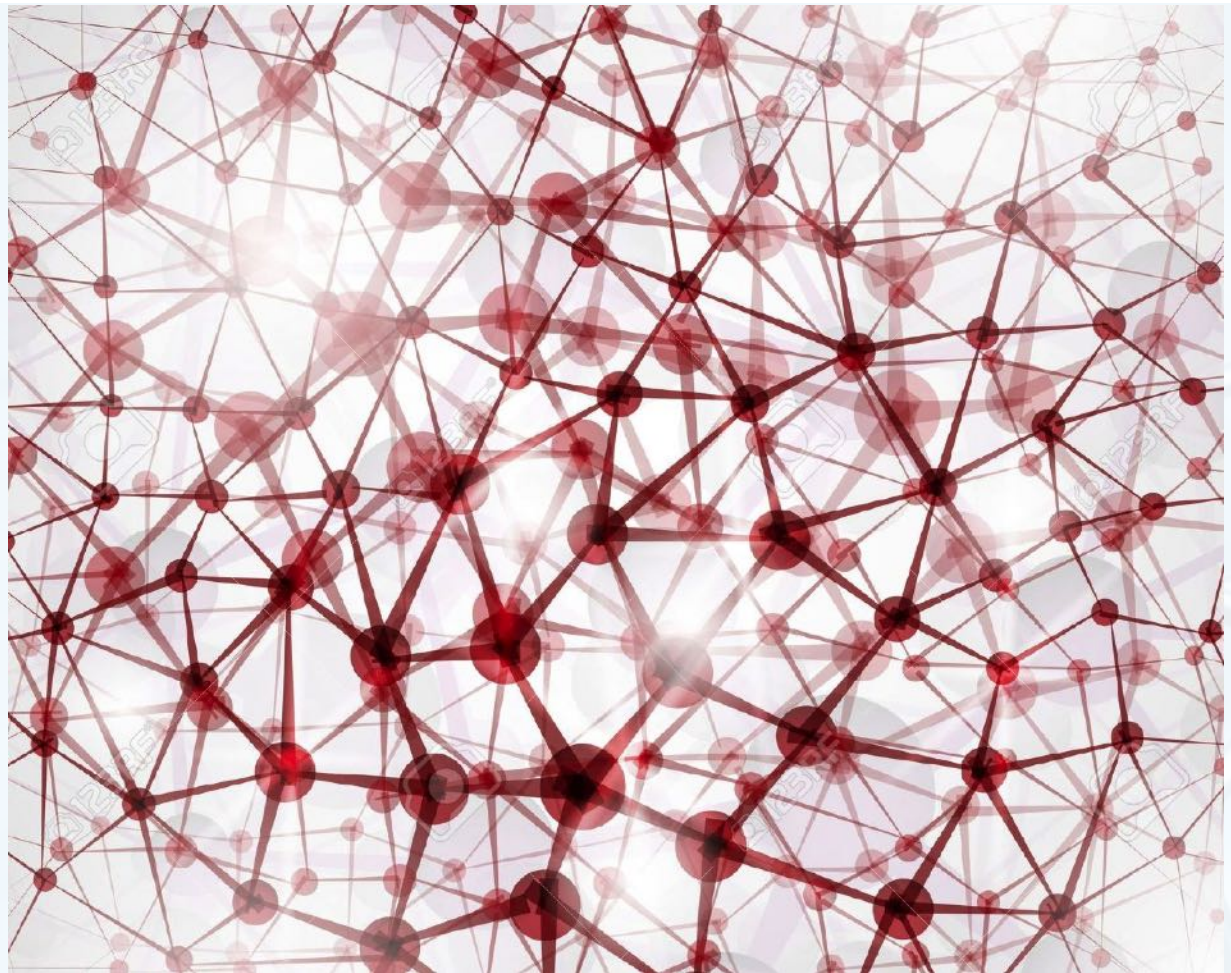


超时空接触.Contact.1997：数据之桥，通向宇宙



课程主要内容

- › Python入门
- › 算法分析初步
- › 基本数据结构
(线性表、链表、栈、队列)
- › 递归
- › 排序与搜索
- › 树和树相关算法
- › 图和图相关算法



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，上手就玩，编程小白福音

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

› “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也用它哦

› 搞大数据和AI的人们也爱它

有各种面向大数据处理的数据模型、数值分析、机器学习、空间分析等Python工具随时恭候

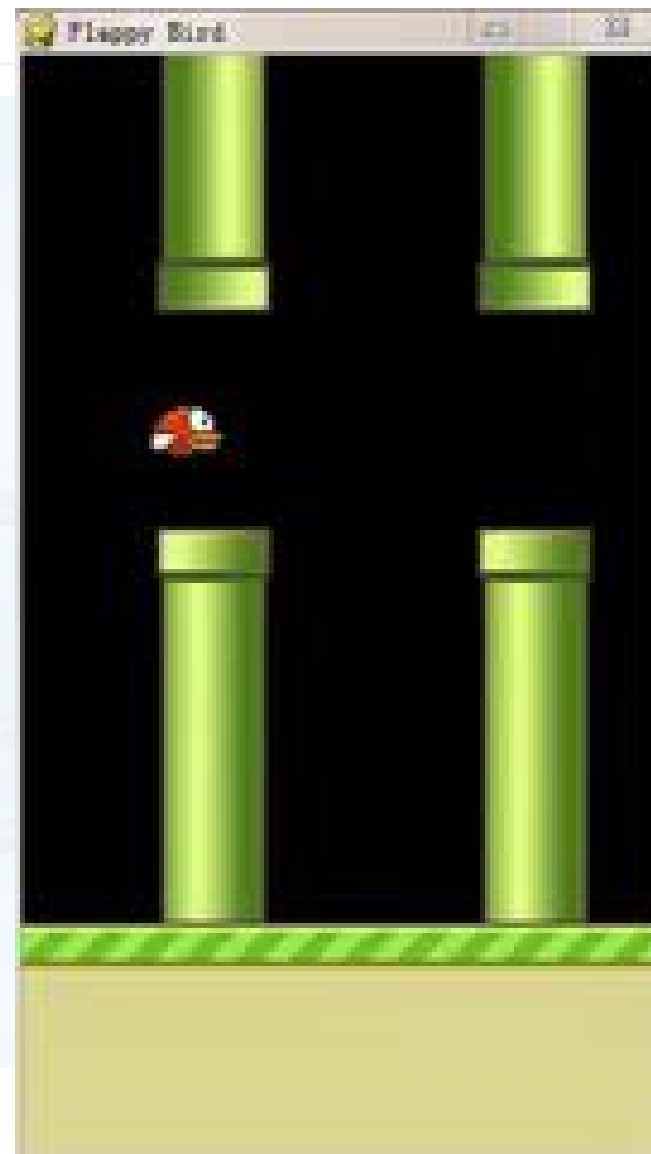
为什么选Python？

排名	编程语言	流行度
1	Java	14.215%
2	C	11.037%
3	C++	5.603%
4	Python	4.678%
5	C#	3.754%
6	JavaScript	3.465%
7	Visual Basic .NET	3.261%
8	R	2.549%
9	PHP	2.532%
10	Perl	2.419%
11	Ruby	2.406%
12	Swift	2.377%

- › 2018年1月TIOBE编程语言排行榜
- › 美国顶尖大学用Python讲计算机基础课
- › 中国大学逐步跟进
- › 教育部发布高中信息技术新课标，强调了编程能力，新教材普遍采用Python语言
- › 北京市的中学从2017秋季普遍开设了Python程序设计课

Python坐稳人工智能时代的头牌语言

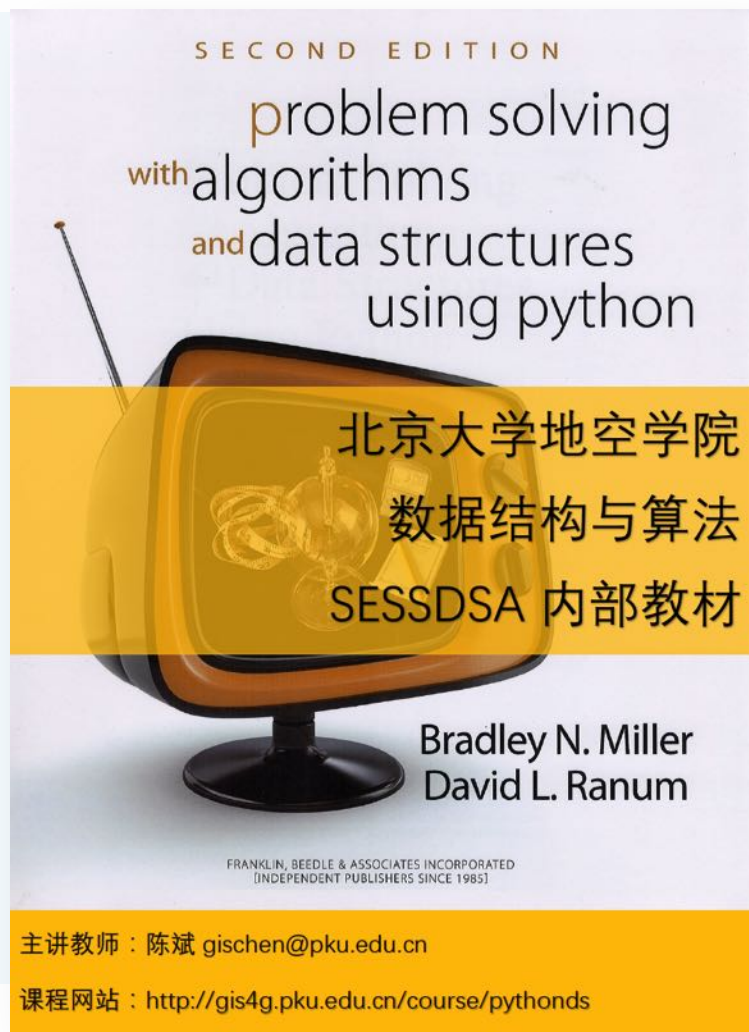
- › Google开源的AI系统Tensorflow
- › 支持Python和C++开发
- › 160行Python代码可以让AI从游戏视频中学习玩Flappybird



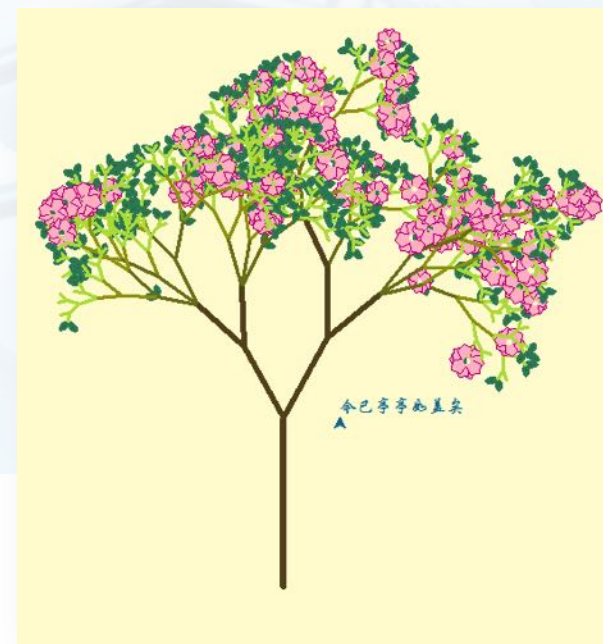
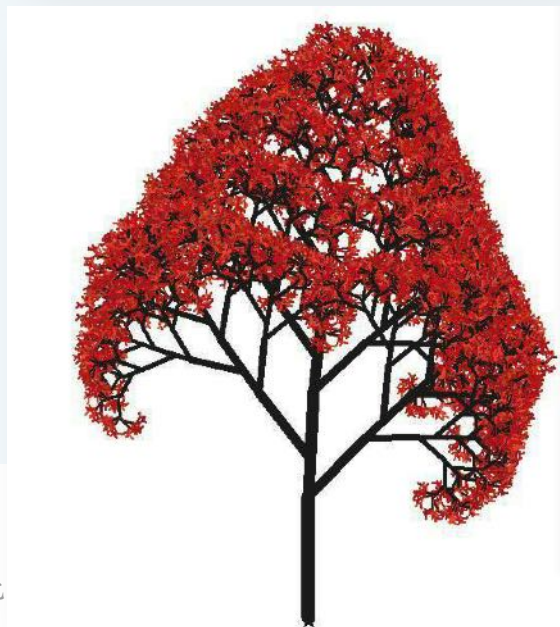
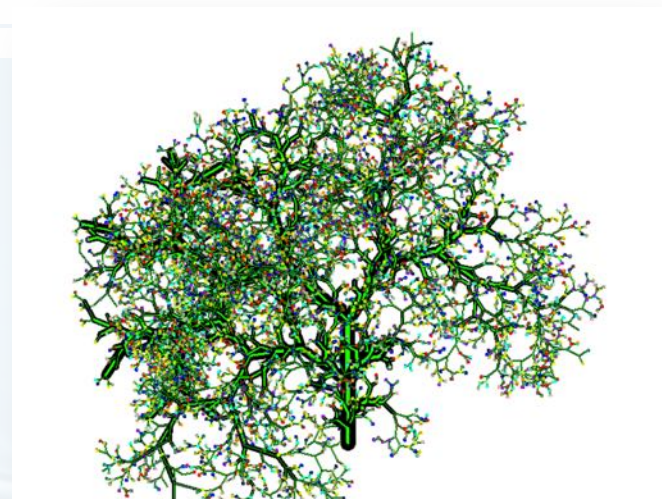
SESSDSA'15/'16/'17都做了什么？

	人数	平时表现	上机作业 / 报告	递归作业	额外加分	分组大作业	闭卷考试
2015	108 (3)	上机签到 随堂作业 10分	1次报告 9次作业 40分	(画二叉树)	教材翻译 竞赛场务 作业小组评议加分 Scratch学习	黑白棋 15分	35分
2016	112	上机签到 随堂作业 10分	1次报告 6次作业 25分	递归视觉艺术 10分	教材编辑完善 作业小组评议加分	坦克大战 25分	30分
2017	179	上机签到 随堂作业 10分	1次报告 9次作业 35分		树莓派创意作品、 作业小组评议加分	漂移乒乓 25分	30分

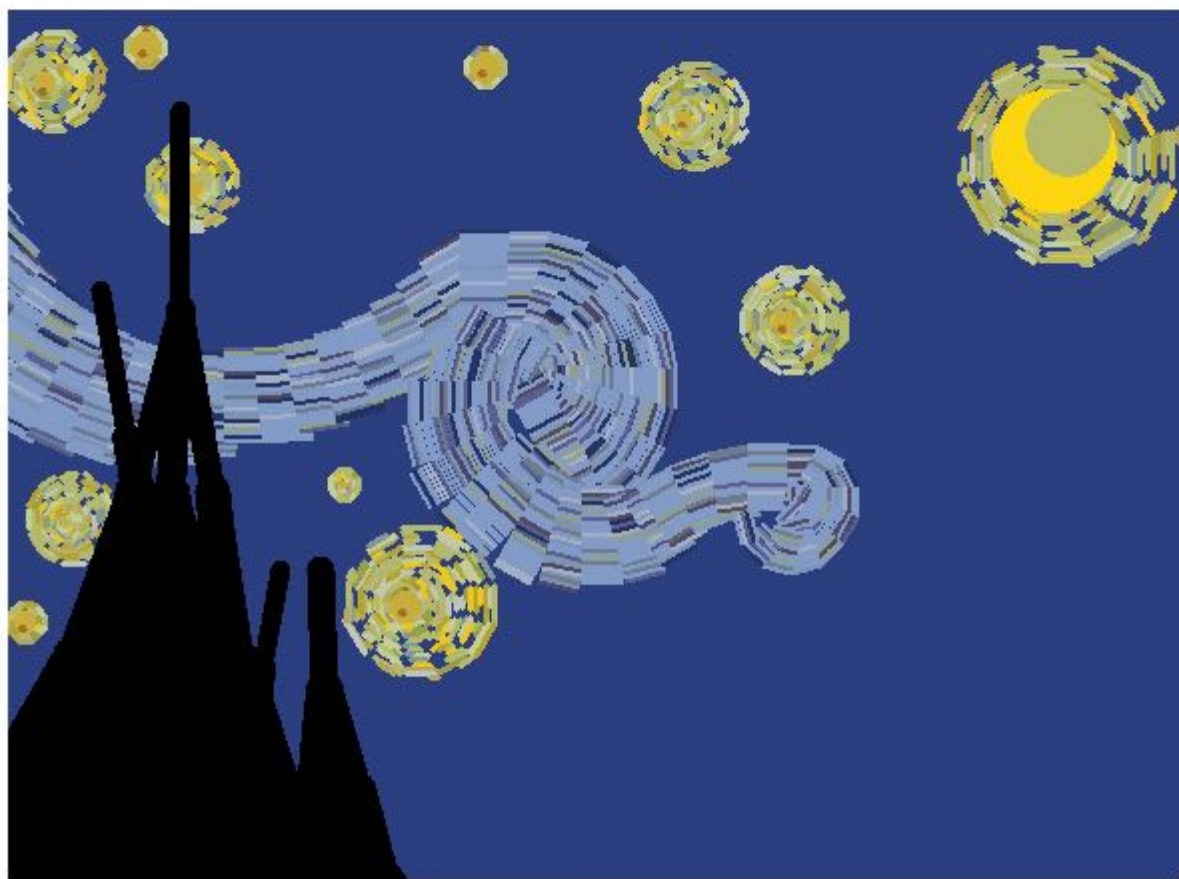
sessdsa'15 : 教材众包翻译 / 助教之选优秀作业



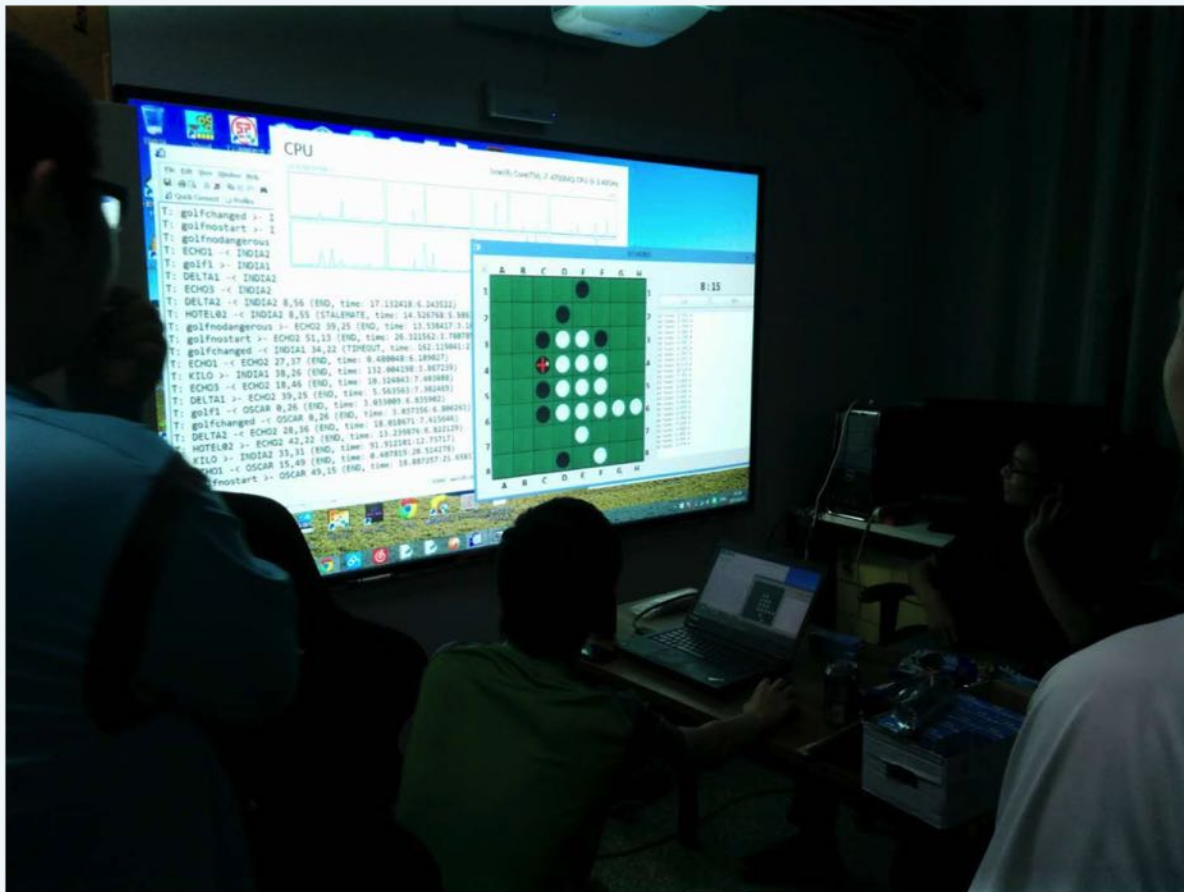
sessdsa'15 : 二叉树的艺术



sessdsa'15 : 二叉树的艺术



sessdsa'15 : 黑白棋大战

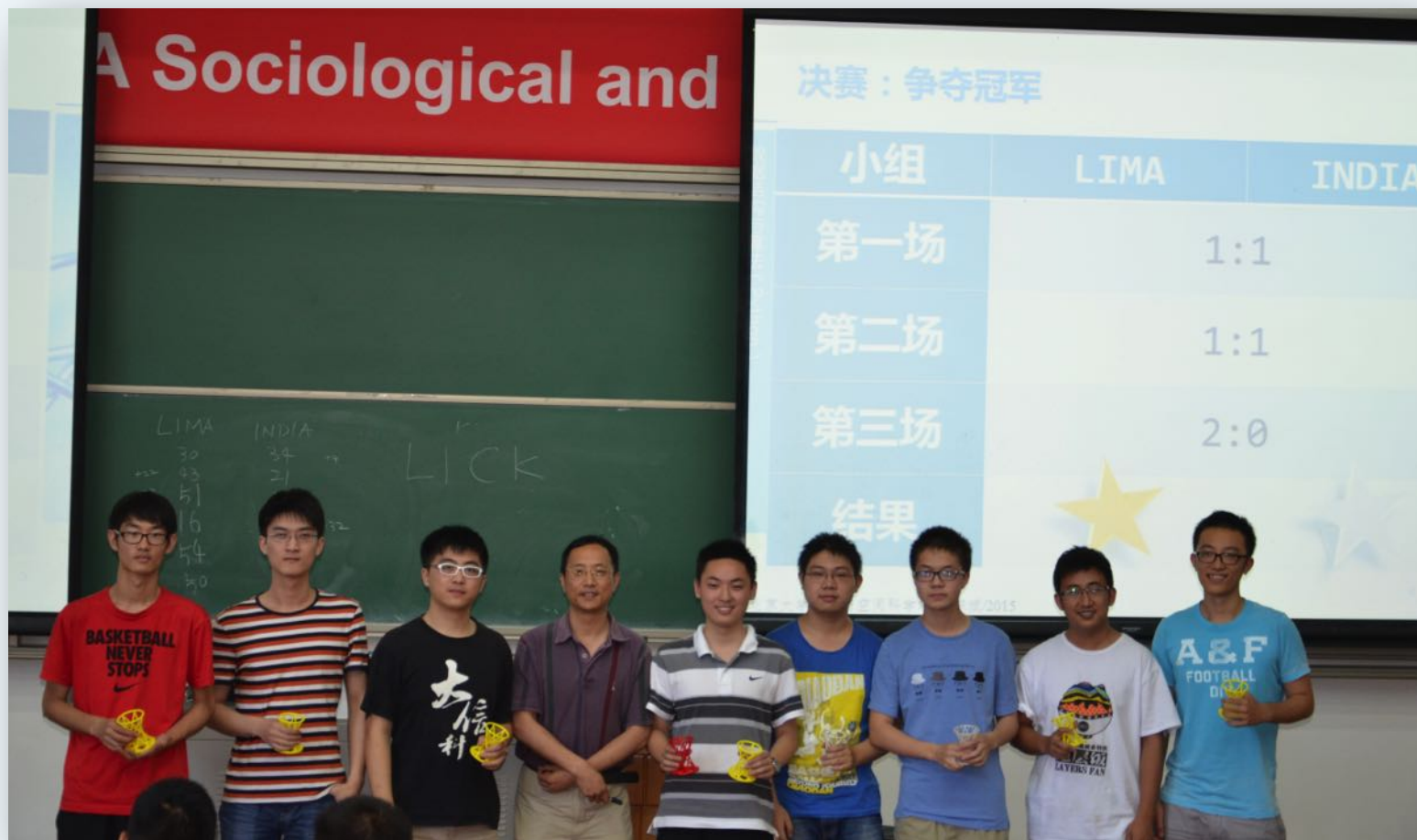


```
SOUTH: GOLF >- ROMEO 39,25 (END, time: 21.925933:18.703203)
SOUTH: ALPHA <- GOLF 20,44 (END, time: 12.404031:56.17389)
SOUTH: GOLF >- ALPHA 36,28 (END, time: 29.095909:17.664121)
SOUTH: GOLF >- BRAVO 39,25 (END, time: 0.006144999999995:41.687809)
SOUTH: ROMEO <- ALPHA 12,52 (END, time: 0.006144999999995:41.687809)
WEST: INDIA <- KILO 27,37 (END, time: 73.501144:53.690597)
WEST: KILO <- INDIA 28,36 (END, time: 66.200688:62.920071)
SOUTH: ALPHA >- ROMEO 43,21 (END, time: 51.511866:0.005240000000001)
SOUTH: BRAVO >- ROMEO 36,28 (END, time: 23.439517:0.005974000000021)
SOUTH: ROMEO <- BRAVO 14,50 (END, time: 0.007491000000002:39.960571)
SOUTH: GOLF <- LIMA 9,55 (END, time: 18.68421:110.74275)
SOUTH: BRAVO <- GOLF 27,37 (END, time: 26.581381:84.9053)
```

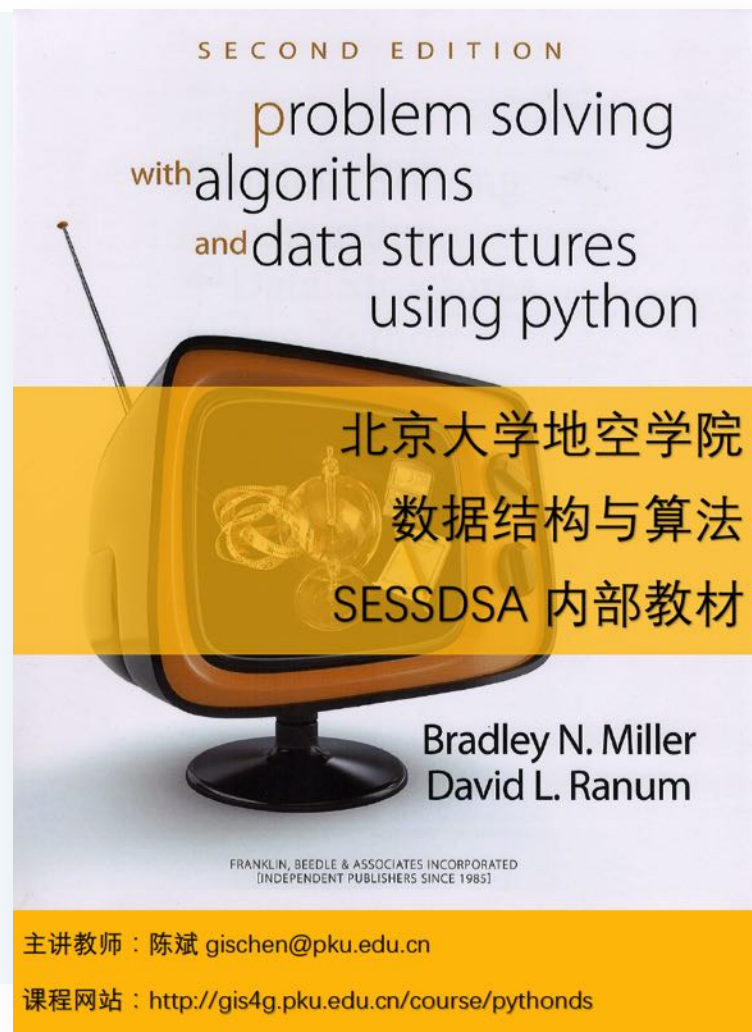

sessdsa'15 : 黑白棋大战



sessdsa'15 : 黑白棋大战



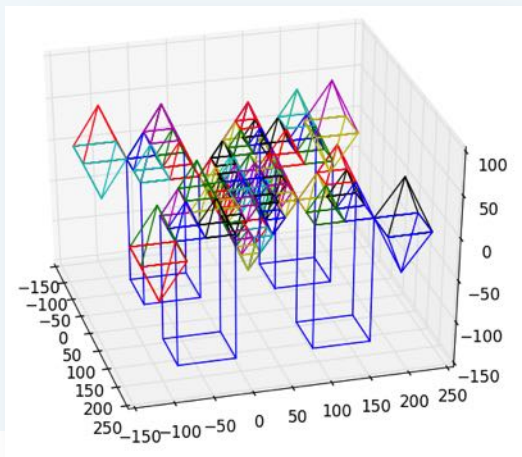
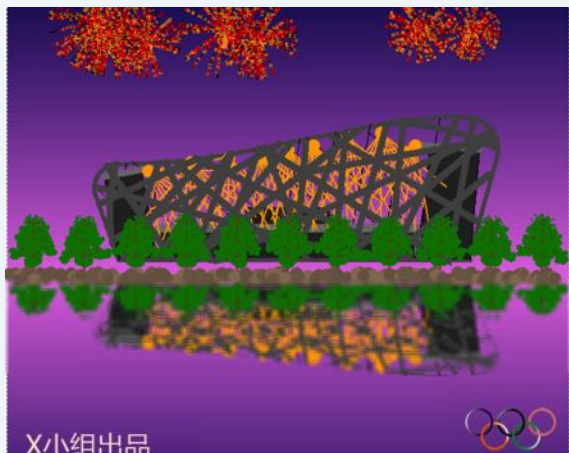
sessdsa'16 : 教材编辑与完善 / 助教之选优秀作业



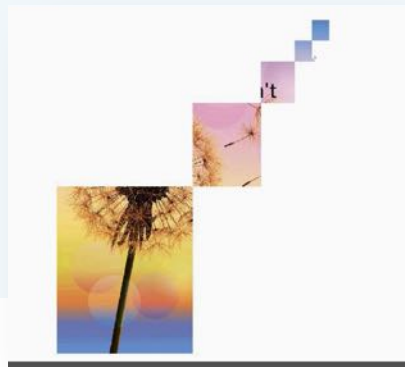
EarlyBird , QuickBird 学习小组



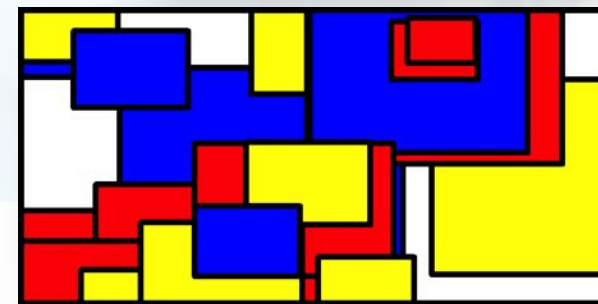
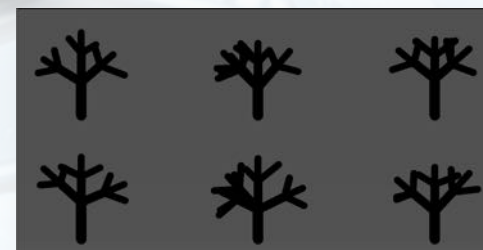
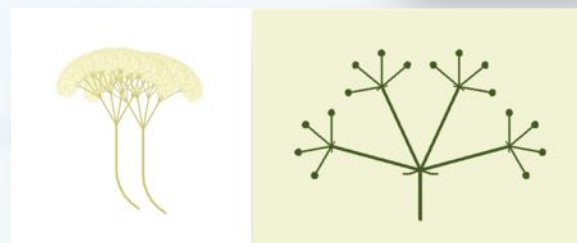
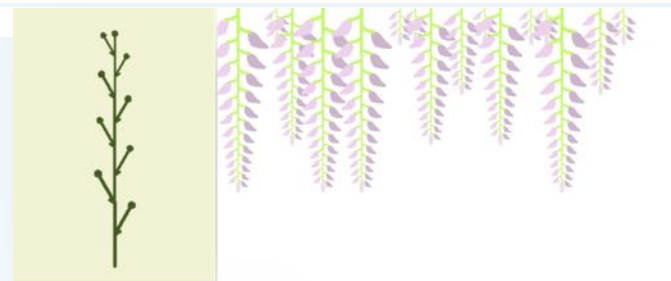
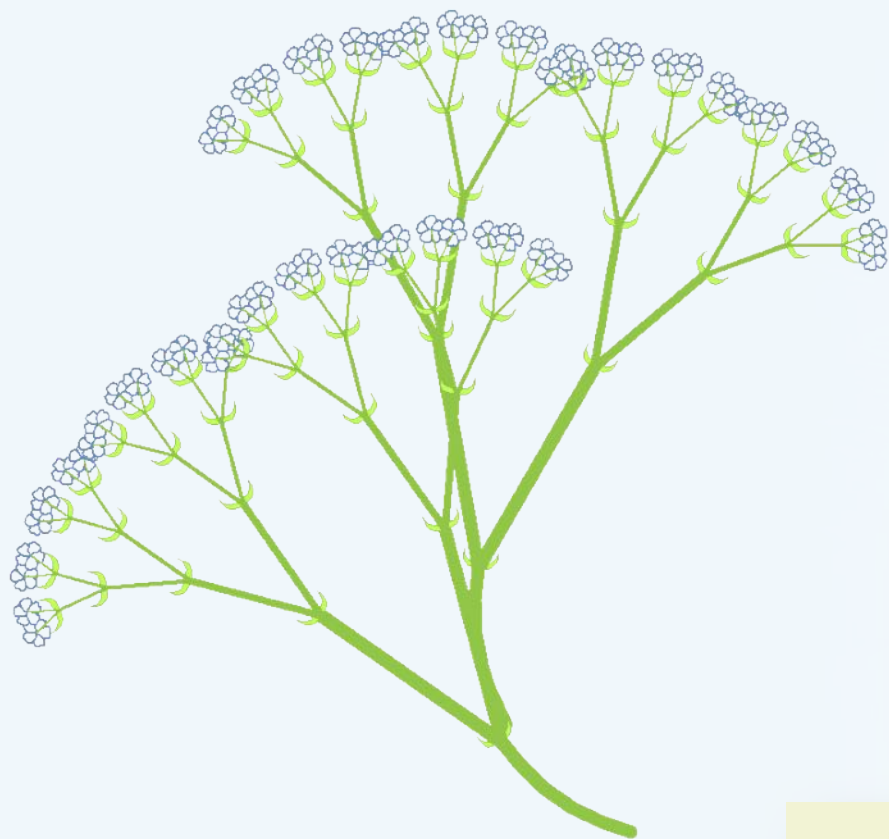
sessdsa'16 : 递归视觉艺术



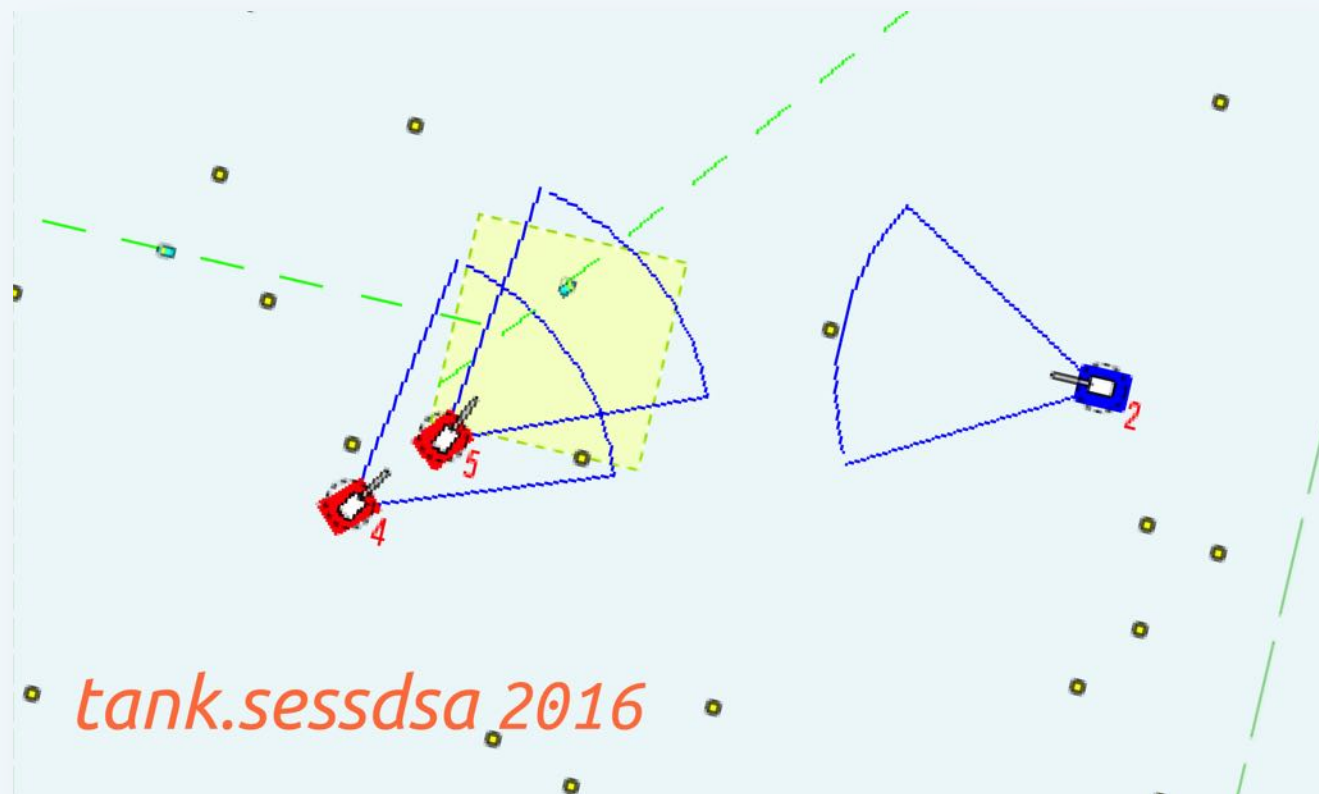
sessdsa'16 : 递归视觉艺术



sessdsa'16 : 递归视觉艺术



sessdsa'16 : 坦克大战



sessdsa'16 : 坦克大战



sessdsa'16 : 坦克大战

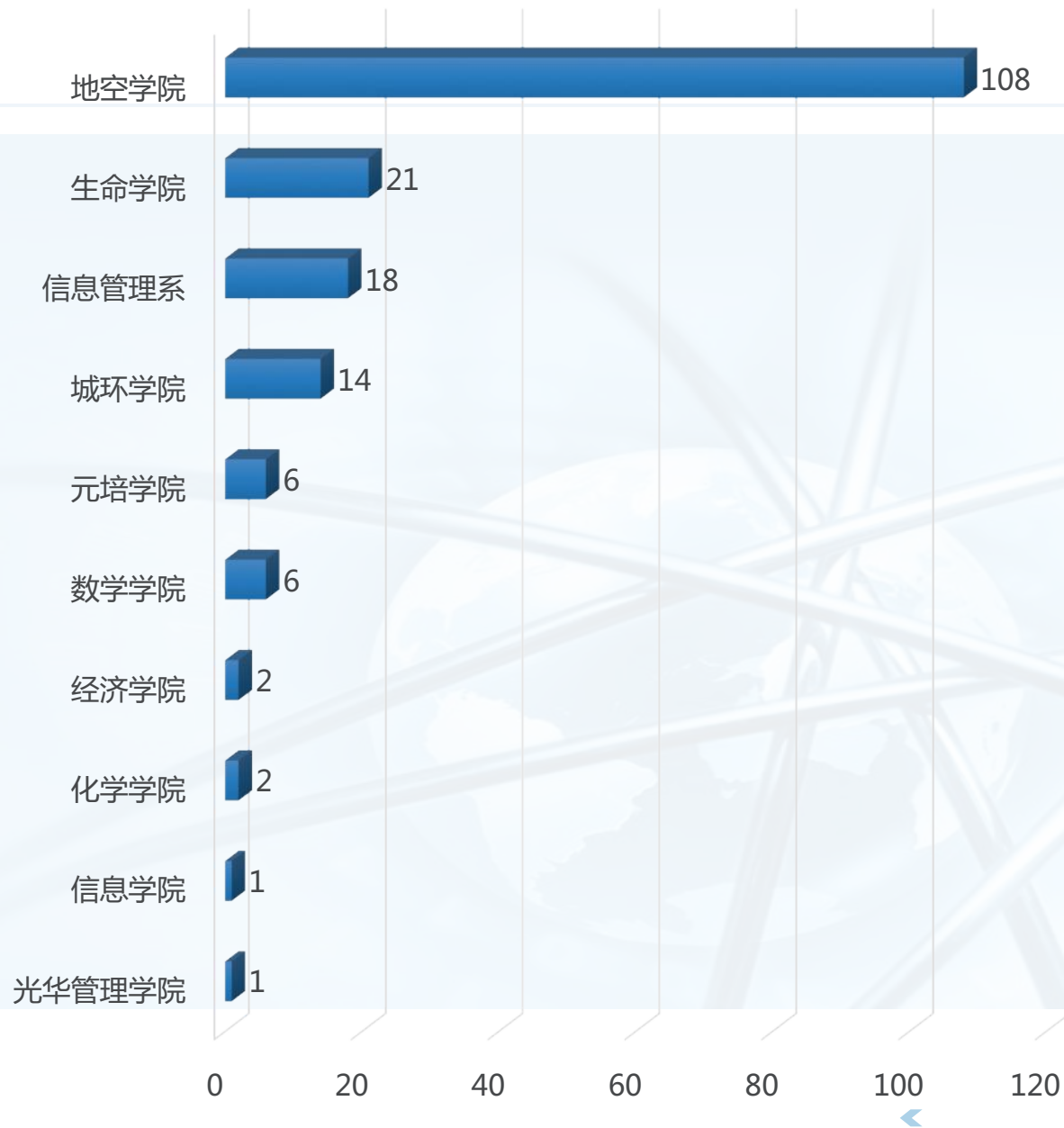
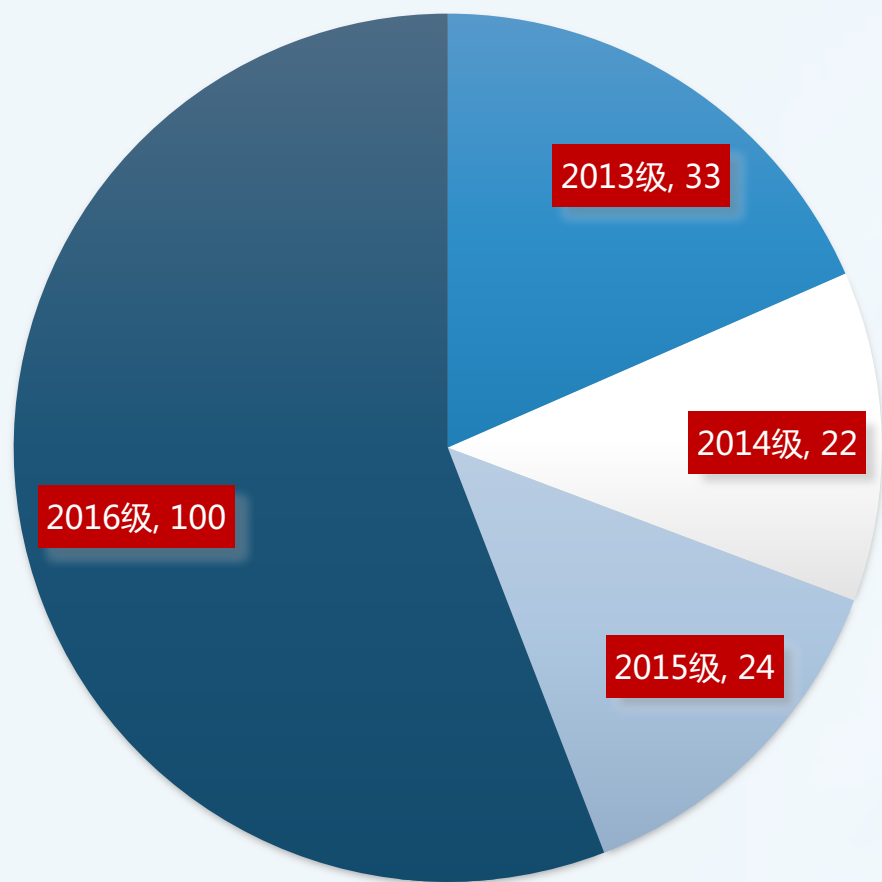


sessdsa'17回顾

- ① 2017选课情况
- ② 评分标准
- ③ 上机作业助教之选TAC16
- ④ 分形树艺术
- ⑤ 树莓派创意作品活动
- ⑥ 漂移乒乓分组实习作业

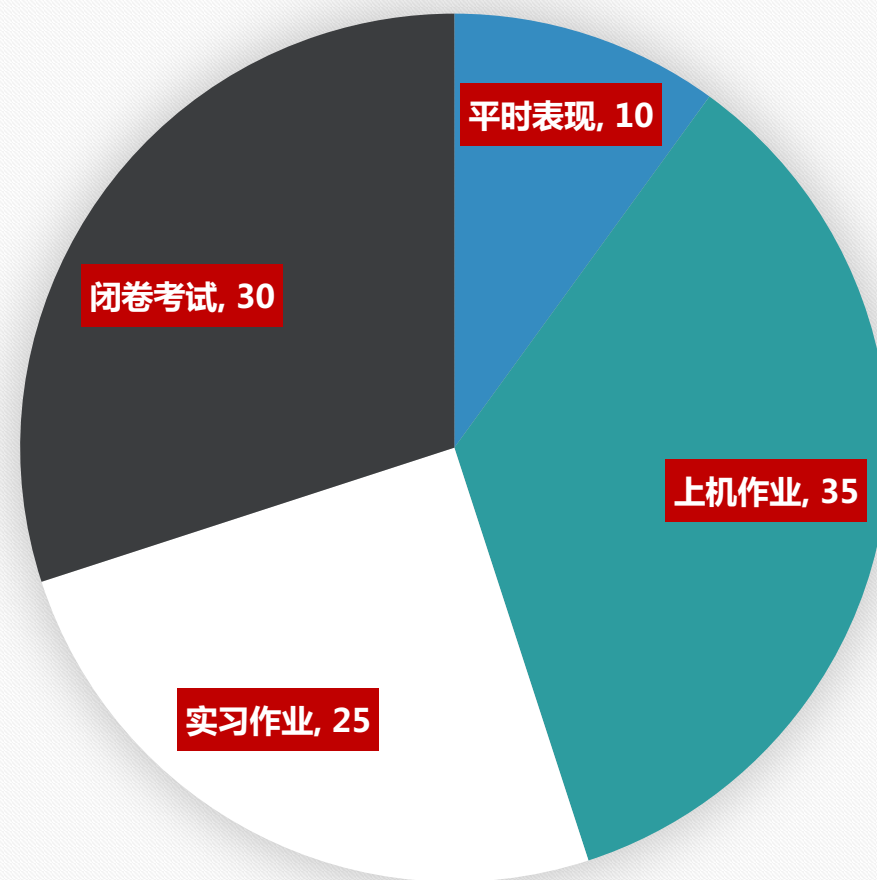


2017选课情况：179人



评分标准

- › 平时表现 (10%)
- › 上机作业及报告 (35%)
- › 实习作业 (25%)
- › 闭卷考试 (30%)
- › 额外加分 (x)



评分标准

› 平时表现（10分）

包括上机签到及随堂作业，每次签到及随堂作业0.5分

如果达到全部要求的80%即可得到10分

未达到80%的按照前述标准扣分，扣完为止

› 上机作业及报告（35分）

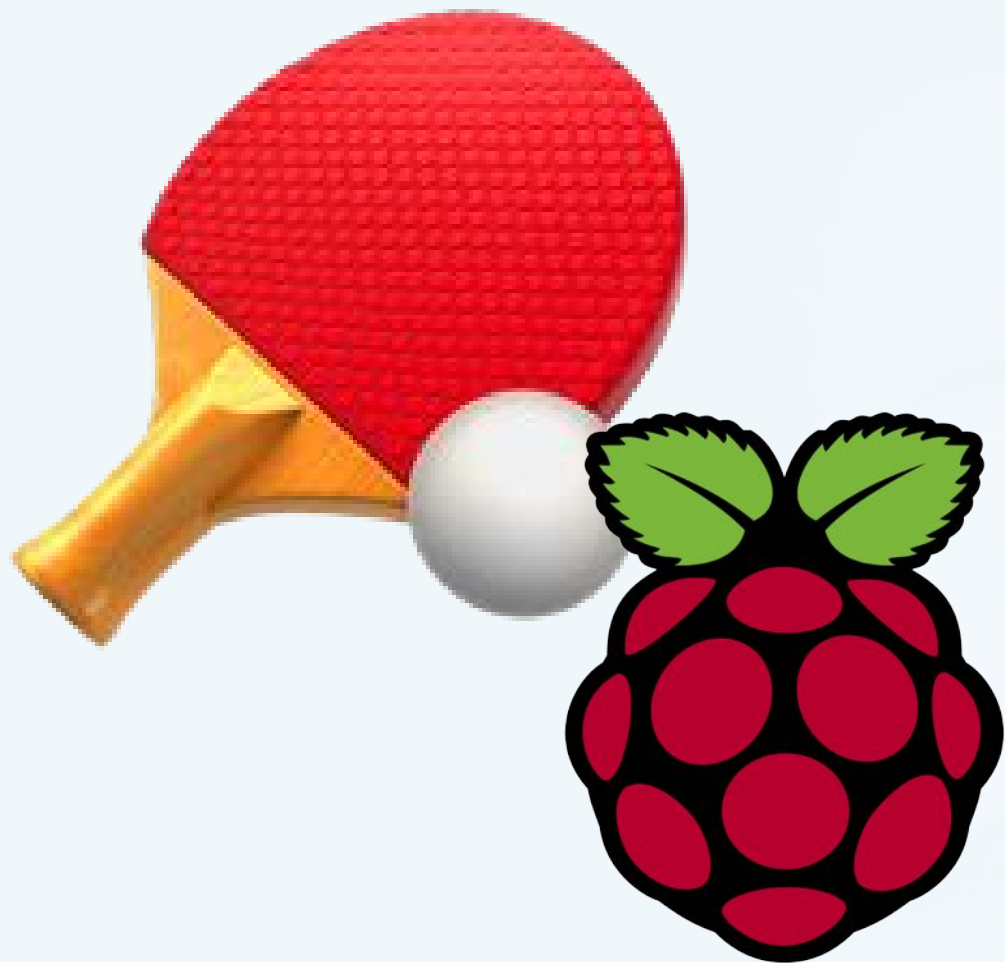
1次报告、9次上机作业

按照报告和上机作业的评分A/A+=4分，
B=3分，C=2分，X和?=0分；

总分以35分封顶；



评分标准



› 实习作业 (25分)

算法编程9分，报告8分，竞赛8分

(参加竞赛无明显bug即得3分，分区出线得5分，季军得6分，亚军得7分，冠军得8分)

› 闭卷考试 (30分)

› 额外加分项目

树莓派创意作品

实习作业各组加分

上机作业：助教之选TAC

- › 1次报告+9次上机作业
- › 由负责批改作业的助教选出16个左右优秀上机作业
- › 共有86名同学荣获TAC



TA's Choice



历次助教之选TAC

数据结构与算法 (Python)

计算报告	上机作业1	上机作业2	上机作业3	上机作业4	上机作业5	上机作业6	上机作业7	上机作业8	上机作业9
邢仕杰	李嘉冕	李昔筱	王梦瑶	唐金潼	计启迪	傅昊博	纪晴	李佳益	马嘉成
石浩正	曲建	王瑞姣	高春芝	孙景南	祝奇文	谢冠旂	张颢丹	周嵘	王梦瑶
郭浩（城环）	金恬	裴召文	冯禄	孙宁远	黄岭贝	杨子珍	林荣	刘天乐	哈杰
端韵成	杨帆	吴宜谦	黄骁	王泽鑫	王梦瑶	李浩	黄丽潼	武心依	鲁洪亮
段麟飞	林荣	杨帆	顾书纶	高春芝	王瑞姣	张溶倩	石晓霏	裴召文	金恬
吕品妍	闵靖涛	闵靖涛	李嘉冕	黄骁	刘天乐	闻佳露	张祖煜	王泽鑫	黄骁
刘立洋	黄岭贝	孙景南	韩潇霖	杨帆	闵靖涛	张昊	王冠力	谢晓凡	张卓
冯禄	孙景南	陈宇枫	谢冠旂	张祖煜	蒋天骥	张影	邵俊宁	姚照原	缪舜
张晓华	张祖煜	刘小辉	马嘉成	姚照原	吴宜谦	王泽鑫	陈梦珂	陈玄同	王泽鑫
任庆杰	邹运佳	吕品妍	王瑞姣	闵靖涛	王冠力	杨帆	魏宇光	张祖煜	王冠力
黄骁	韩潇霖	常海宁	裴召文	李佳益		曹寒冰	傅昊博	王冠力	祝奇文
徐晨雨	张卓		杨帆	蒋天骥		刘璇	张影	陈梦珂	蒋天骥
张昊			张祖煜			端韵成	刘璇	傅昊博	叶勃
唐金潼			黄殊晏			郭浩（地空）	郭浩（地空）	祝奇文	杨帆
王旭斌			郭晓彤			张峻伟	祝奇文	常海宁	
黄岭贝			缪舜			国和一	闵靖涛	刘立洋	
衣可心						祝奇文	滕沅建		
						黄岭贝			
						闵靖涛			
						曾挺			
						谢晓凡			
						鲁洪亮			
						王瑞敏			
						周云帆			
						贾昊凝			
						叶勃			
						滕沅建			
						罗哲楷			
						王今朝			
						孙唯一			
						贺旒妮			

入选TAC同学统计

- › 共有86名同学荣获TAC
- › 入选2次以上的有42名
- › 入选3次以上的有14名！
- › 入选4次以上的有8名！
- › 入选5次以上的有4名！
- › 有2名同学入选6次TAC！！

TAC长这样

```
class hashMap:
    def __init__(self, num = 11):
        """
        建立一个空的映射表
        :params num: 散列值的大小, 默认为11
        """
        self.size = num
        # 缓存长度
        self.length = 0
        self.slots = [None] * self.size

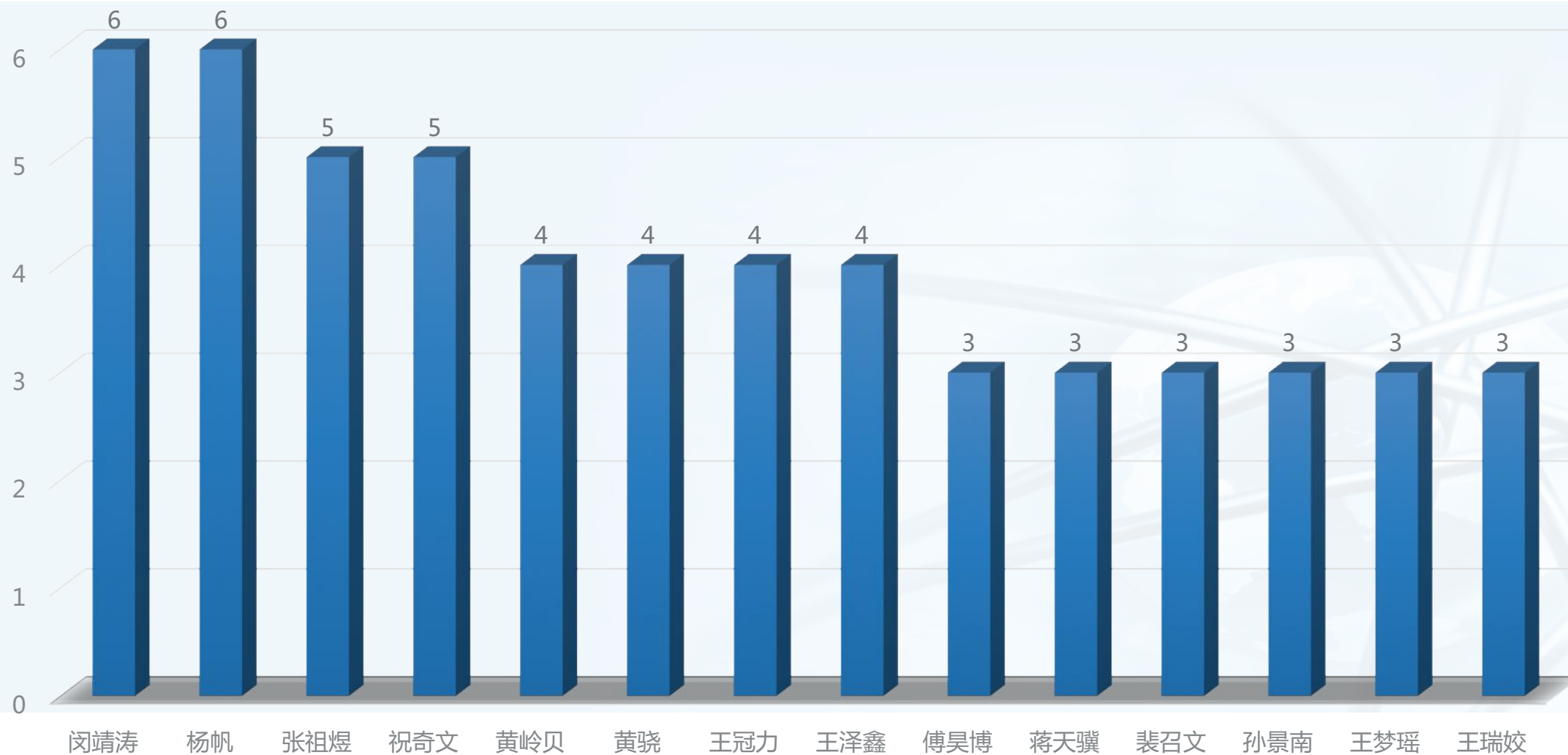
    def hash_function(self, key):
        """
        返回一个键的哈希码。使用取余法
        :params key: 要求哈希码的键
        :return: 返回取余的哈希码
        """
        return key % self.size

    def _generate(self, pin = None):
        """
        生成器母函数
        :params pin: 用一个字符串表示生成的是生成器的某一个属性, None表示本身
        """
        for slot in self.slots:
            while slot is not None:
                yield slot if pin is None else slot.__getattribute__(pin)
                slot = slot.next

    def generate_node(self):
        """
        返回关于所有节点的生成器
        """
        return self._generate()
```

- binary_search_result.json
- binary_search_test.py
- hash_table.py
- Quick_sort_comparison.py
- resized_hashtable.py

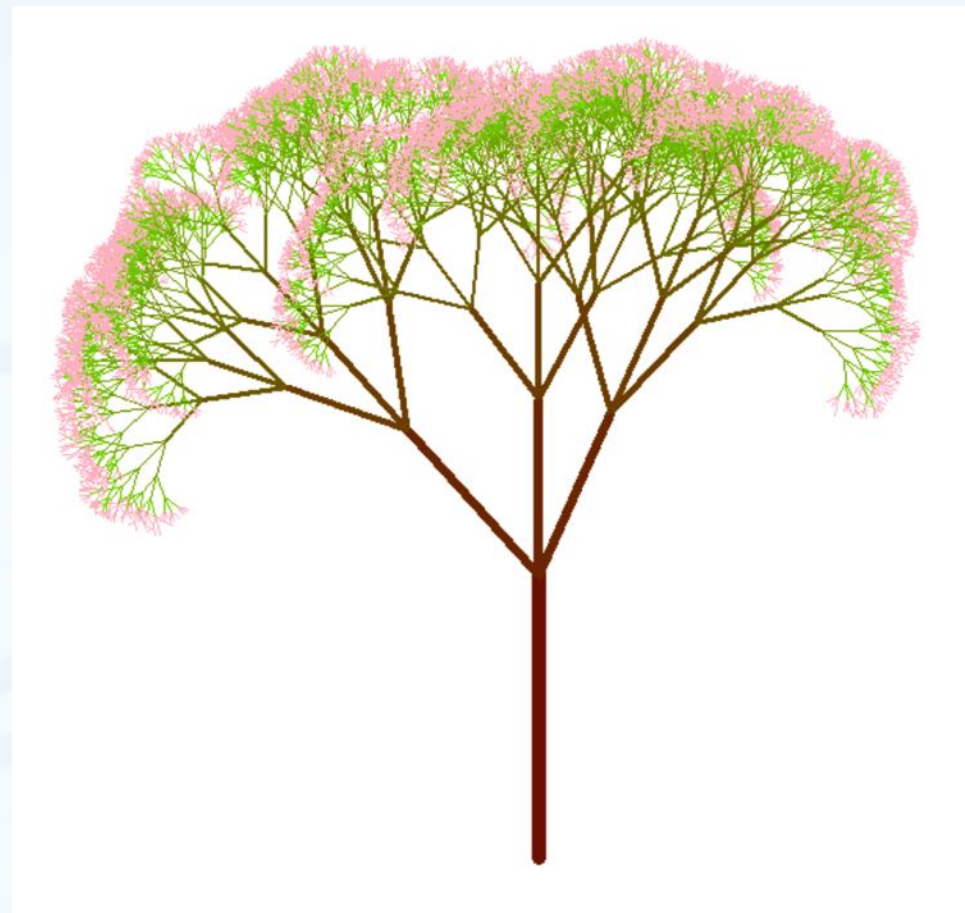
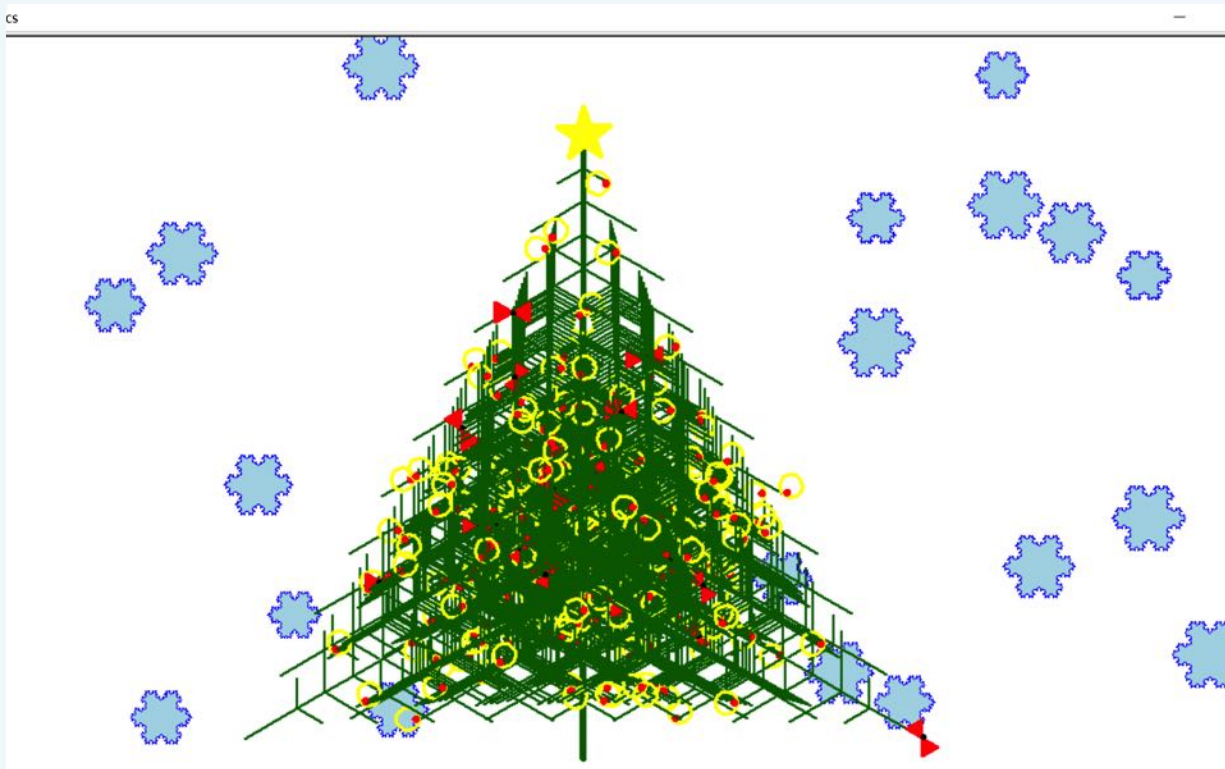
dalao他们都是谁？

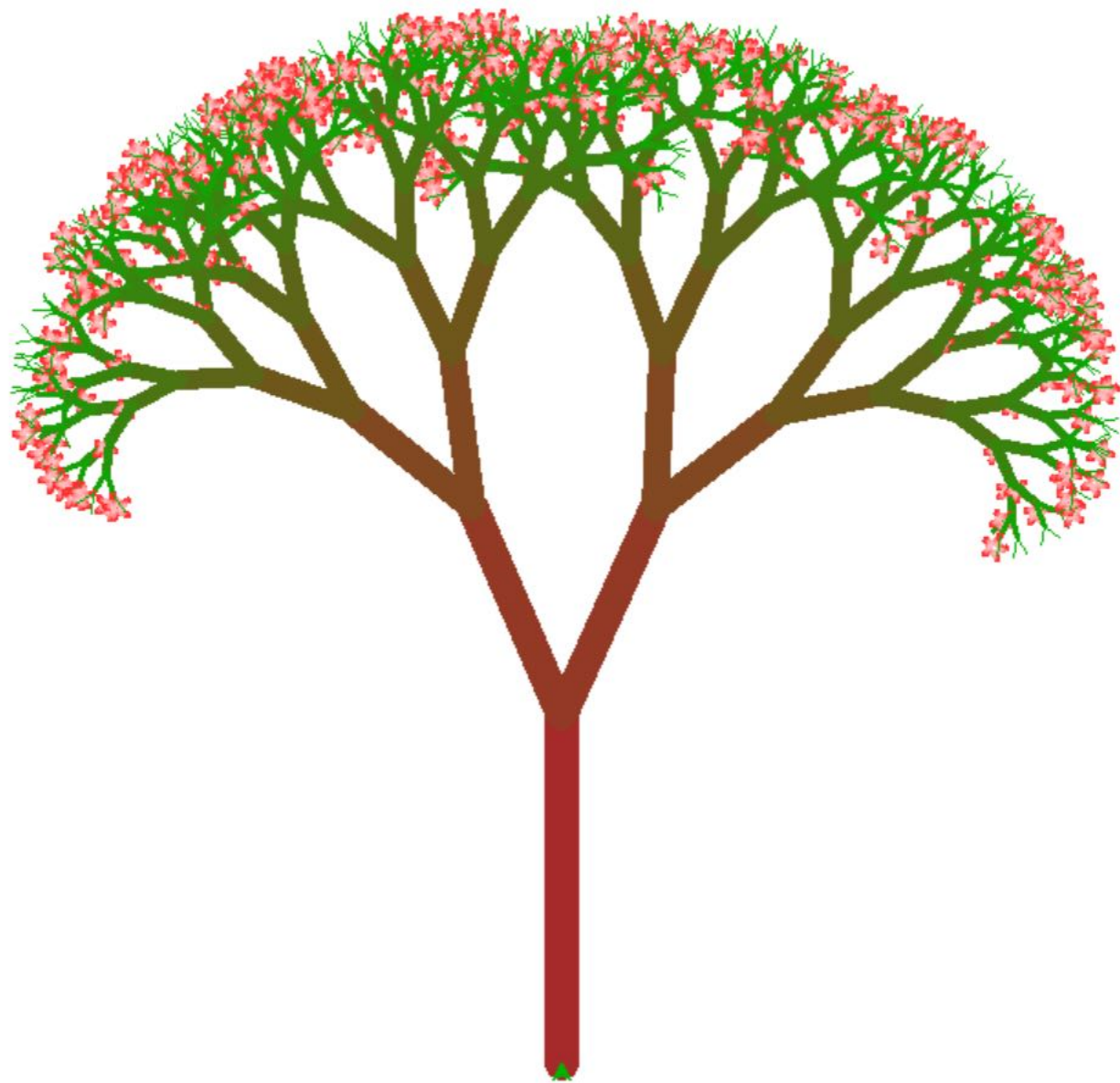
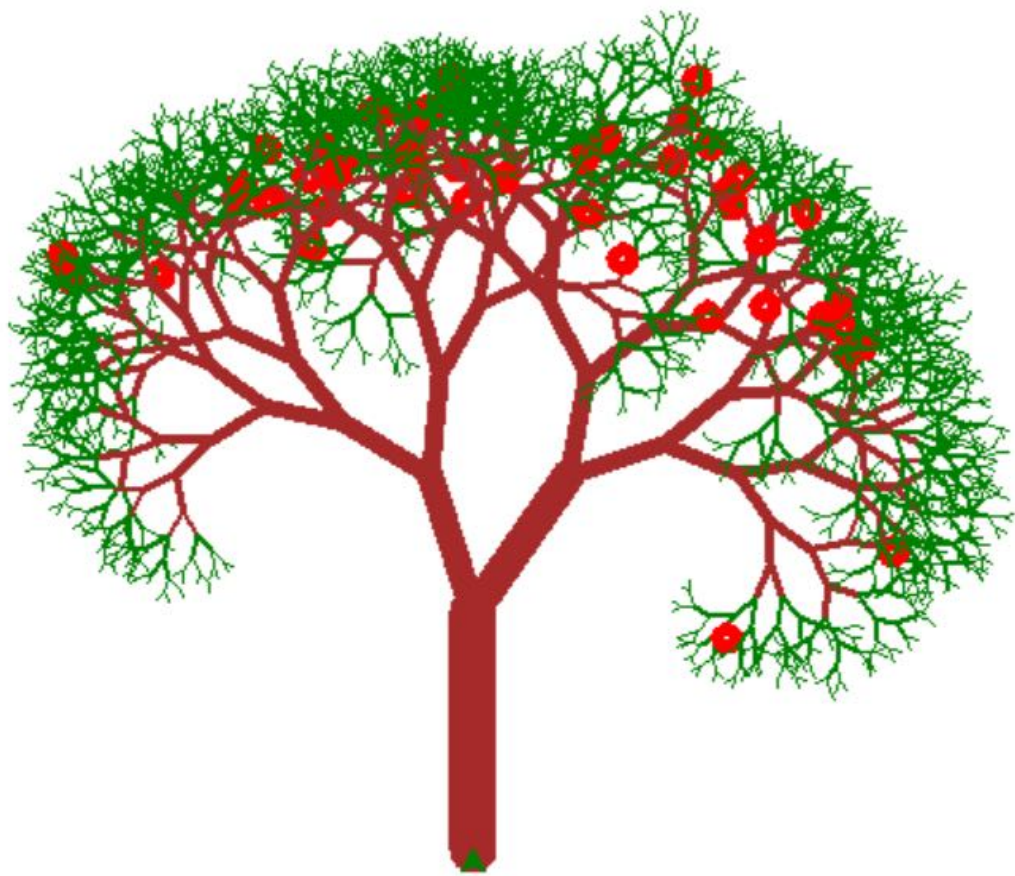


Top Python Programming Homework证书

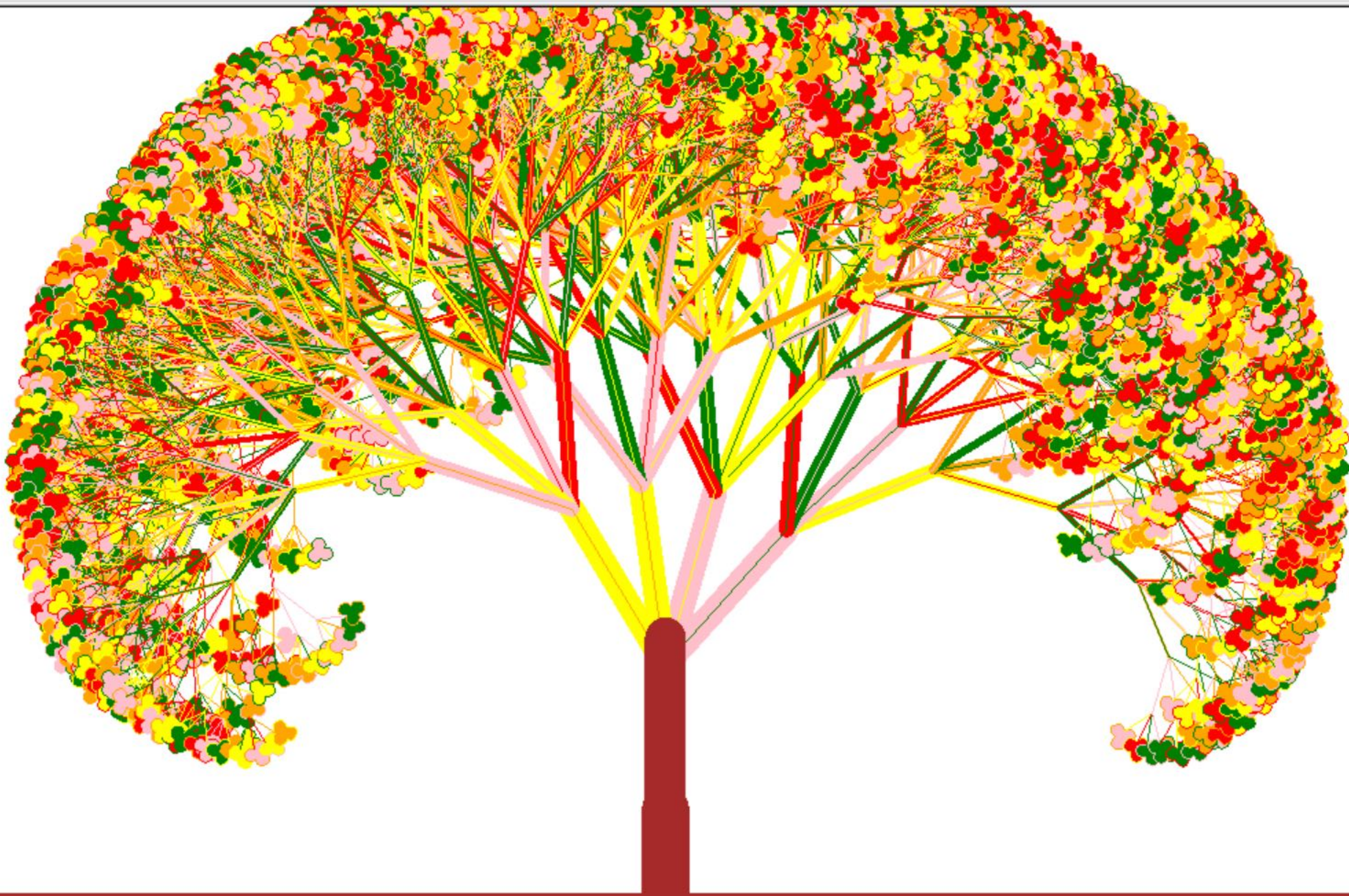


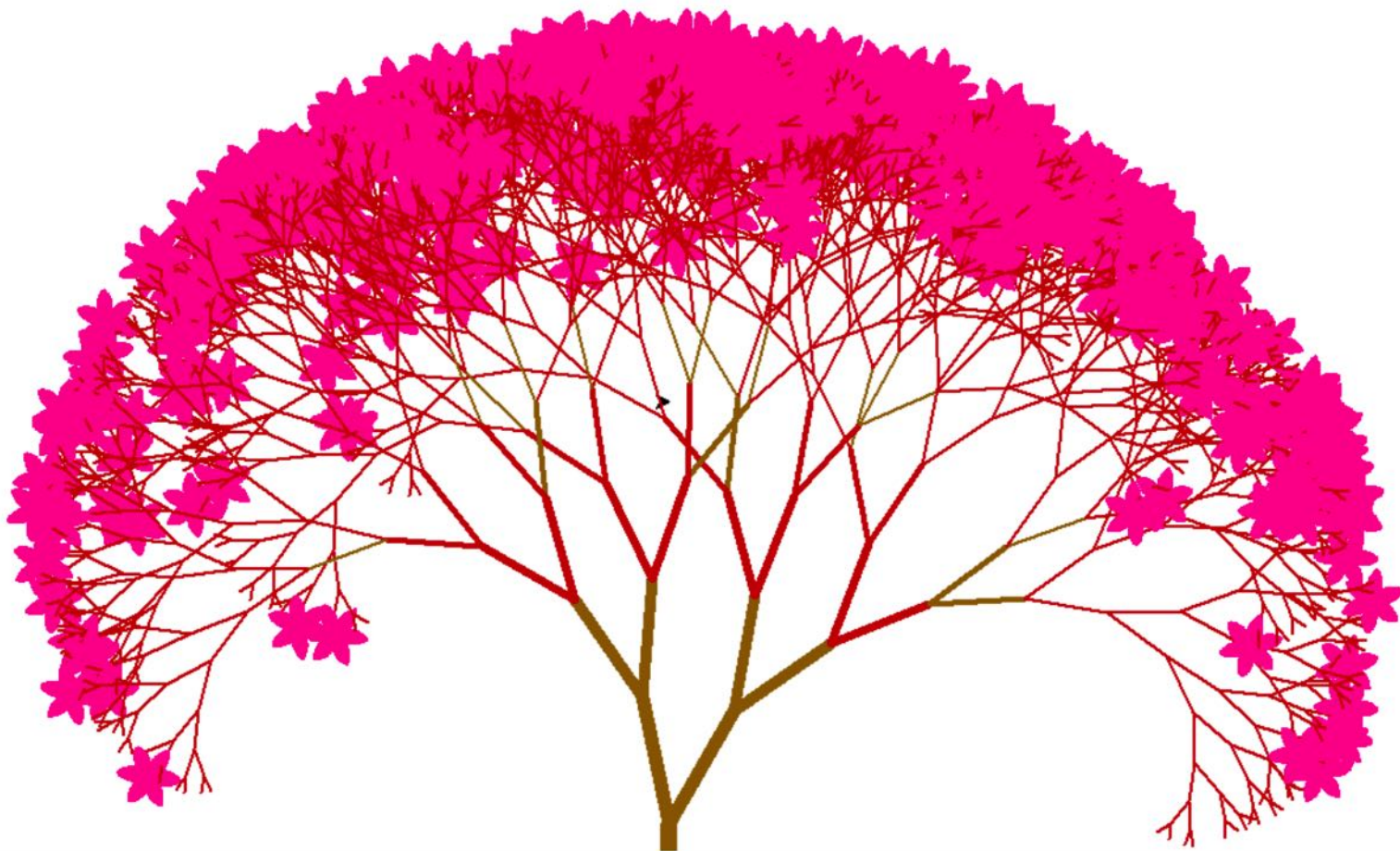
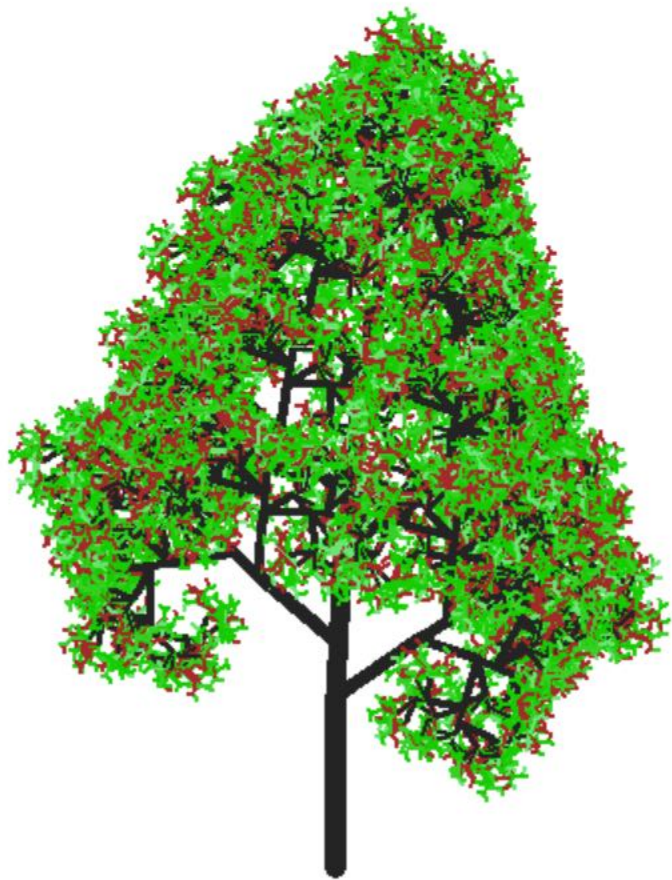
分形树的计算机视觉艺术

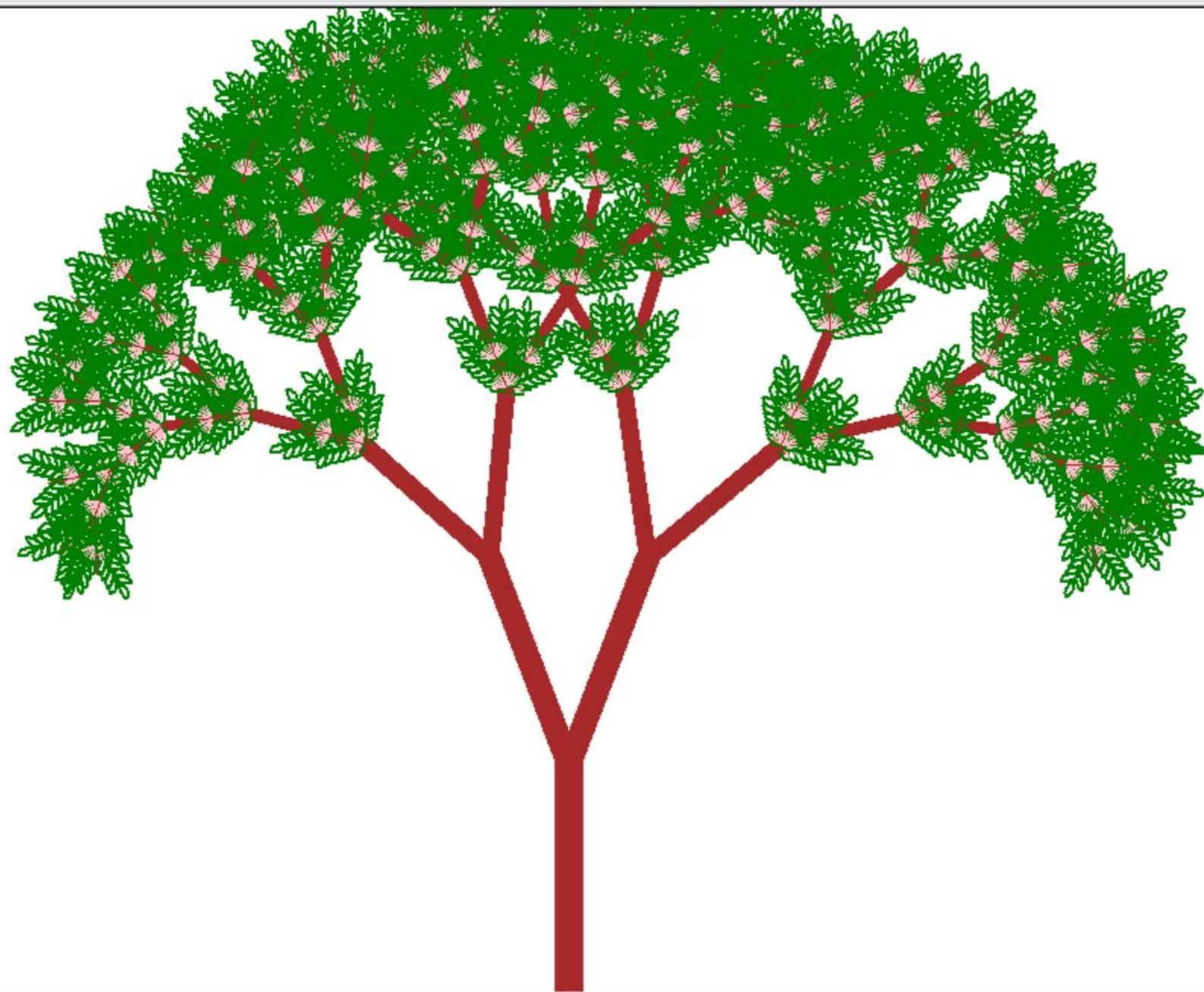


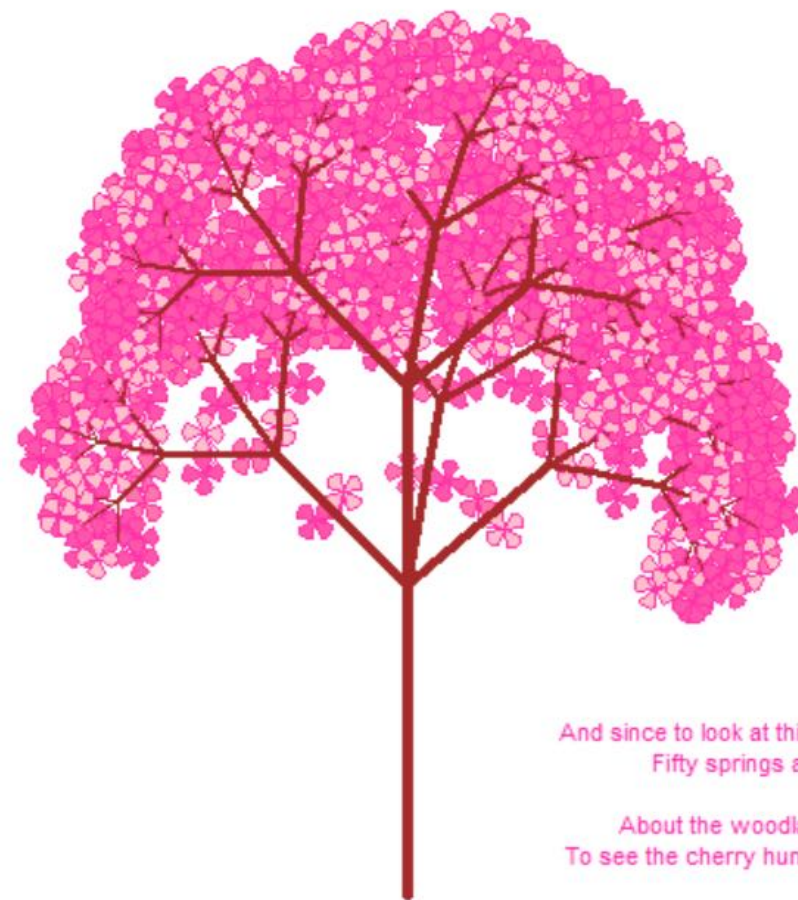
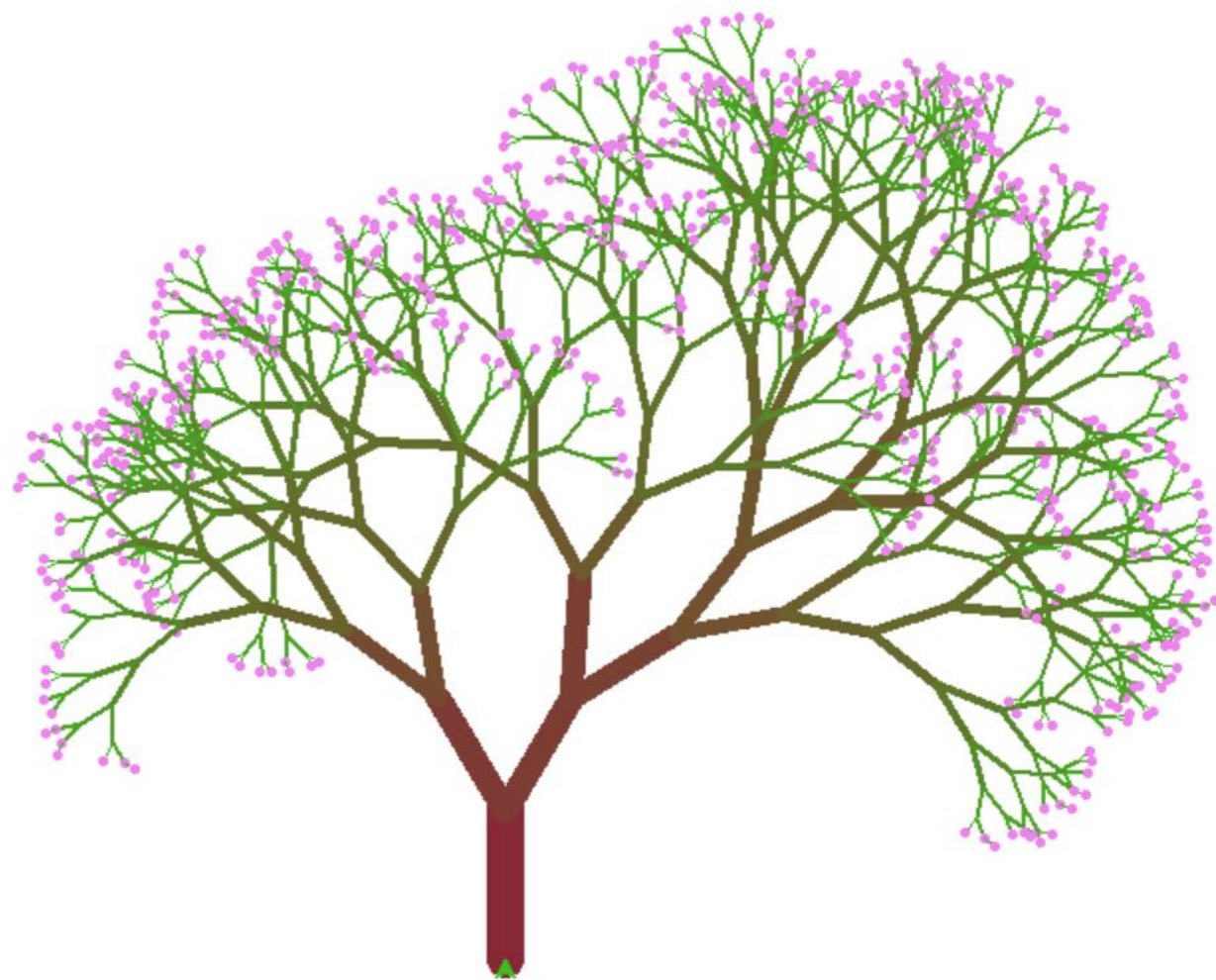






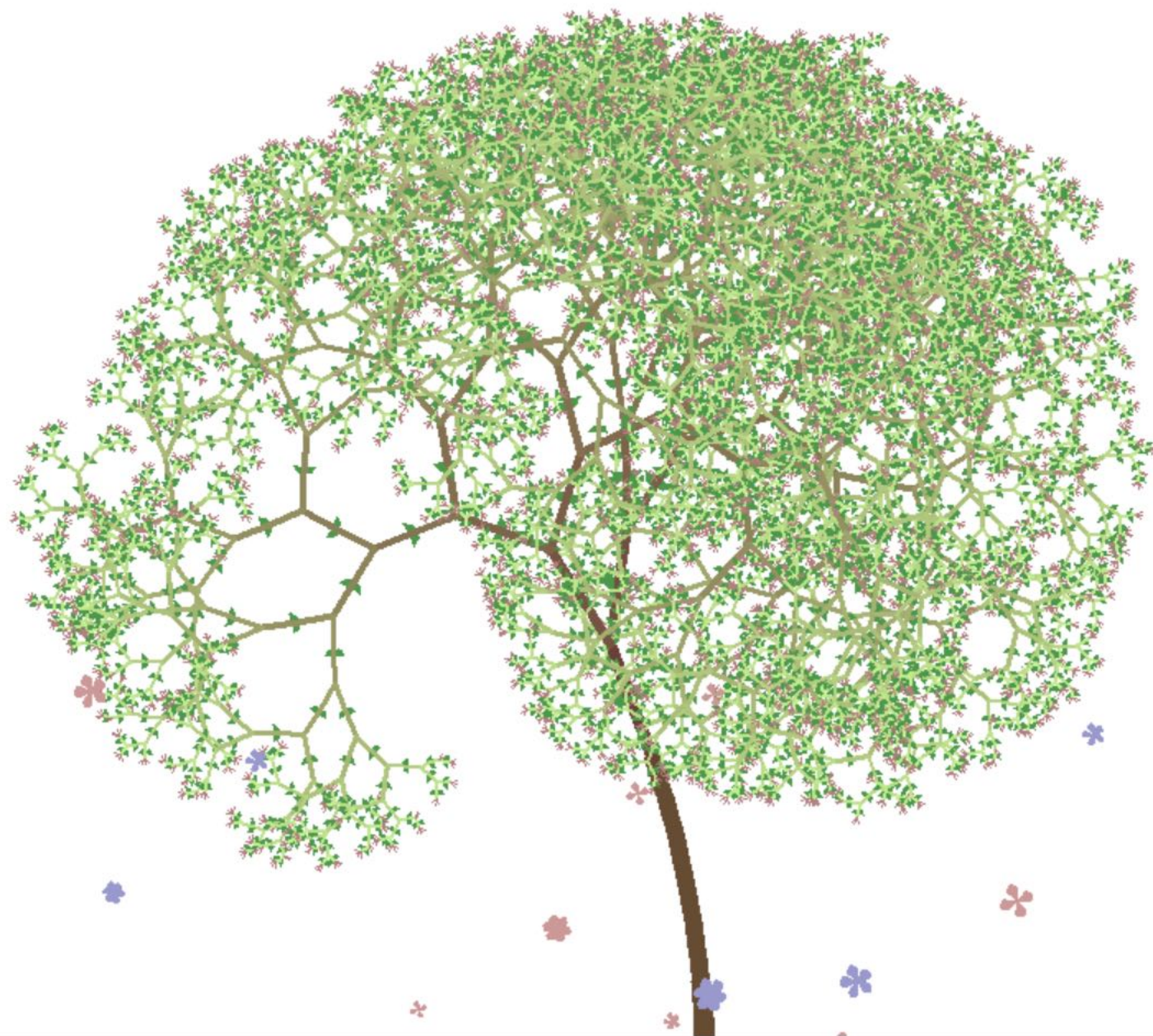


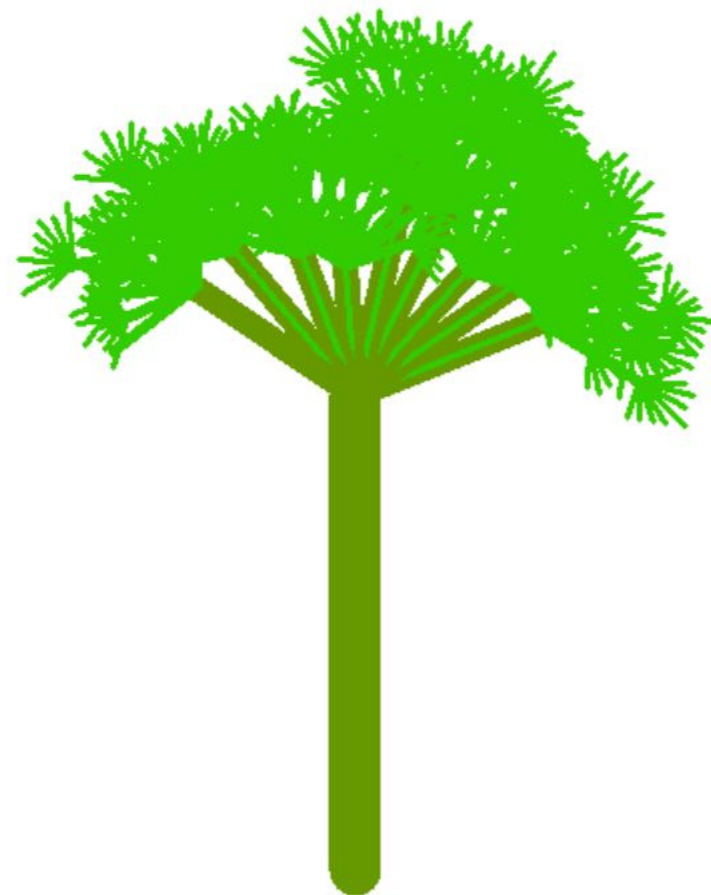
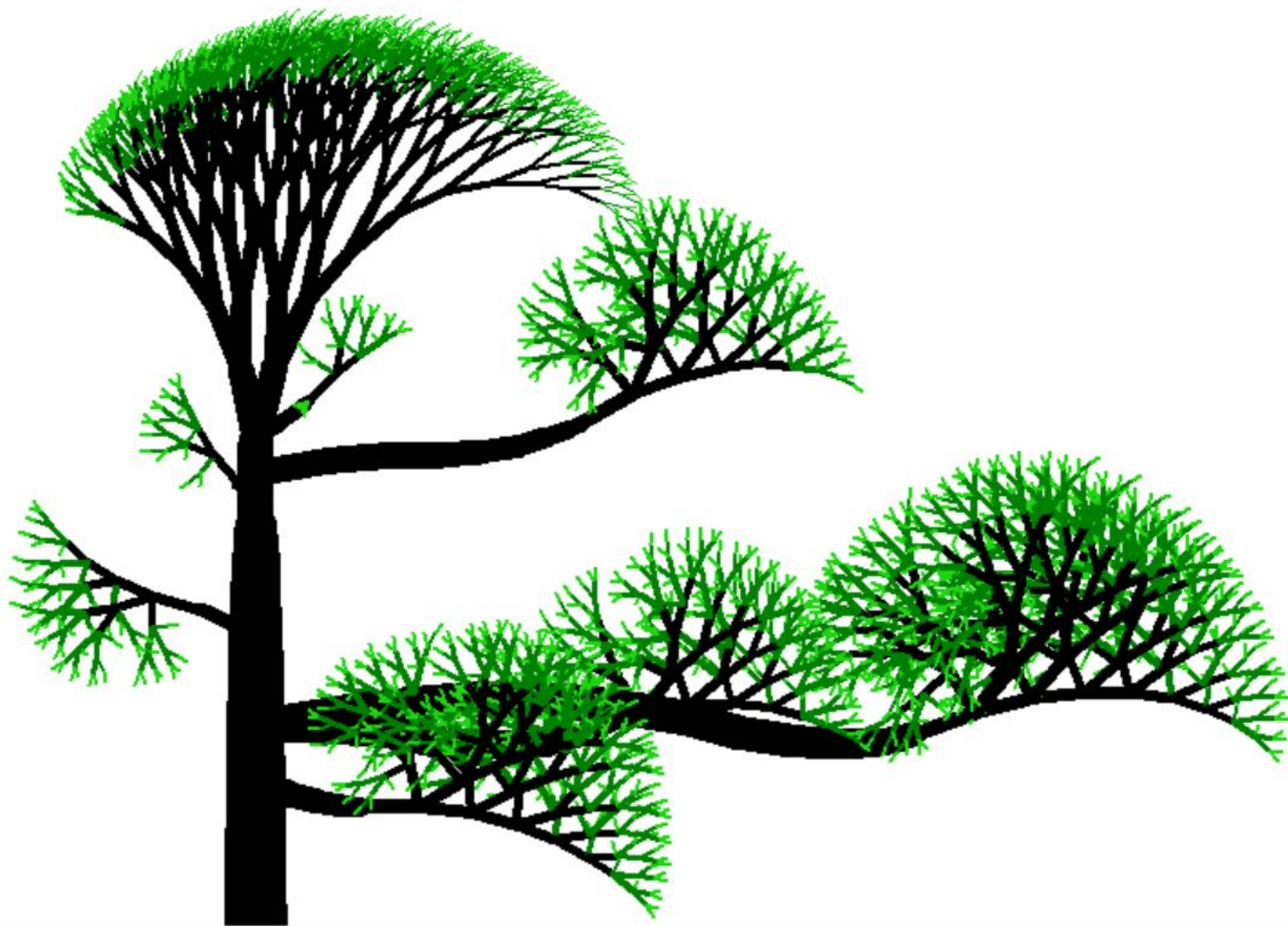


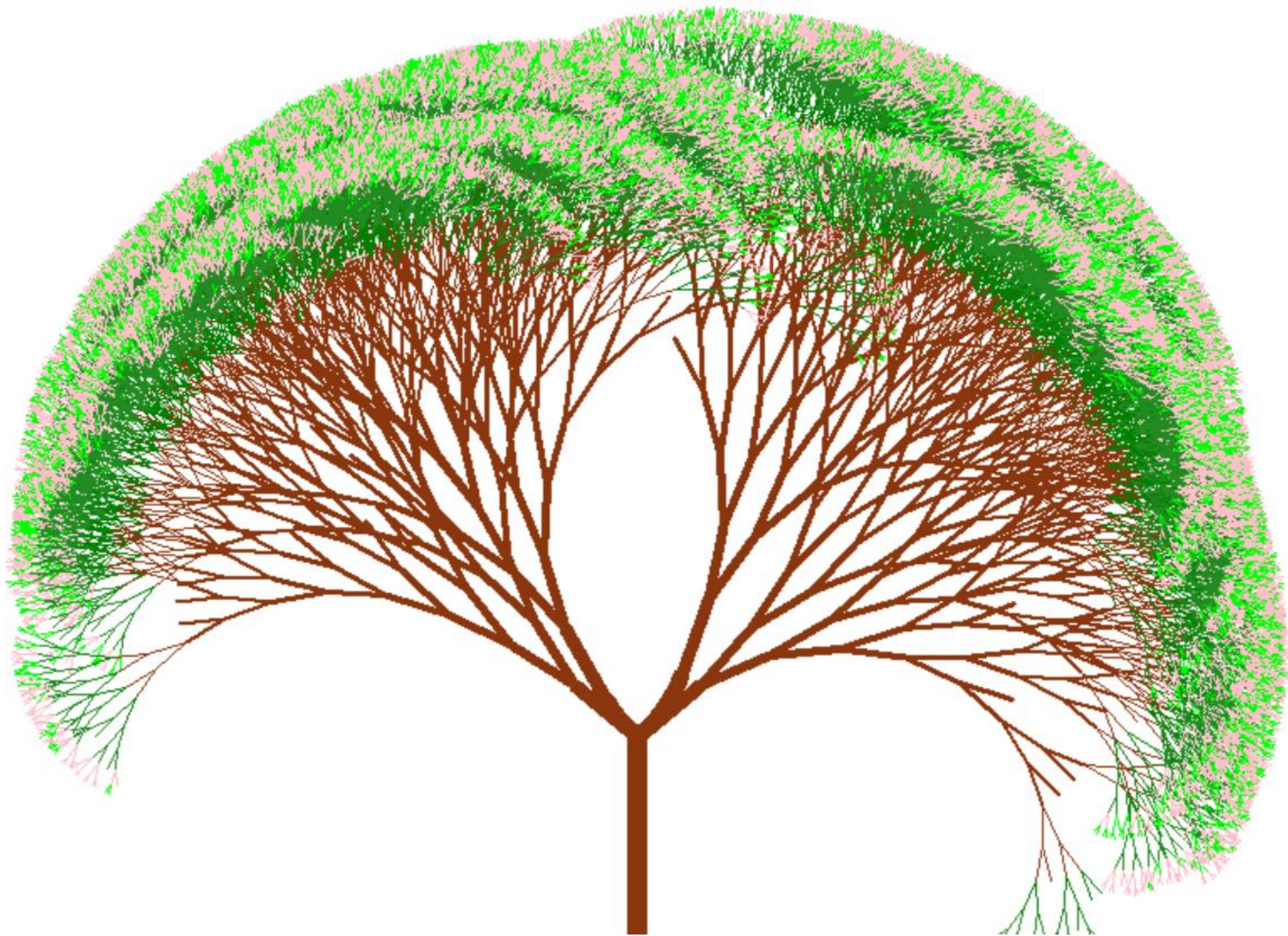


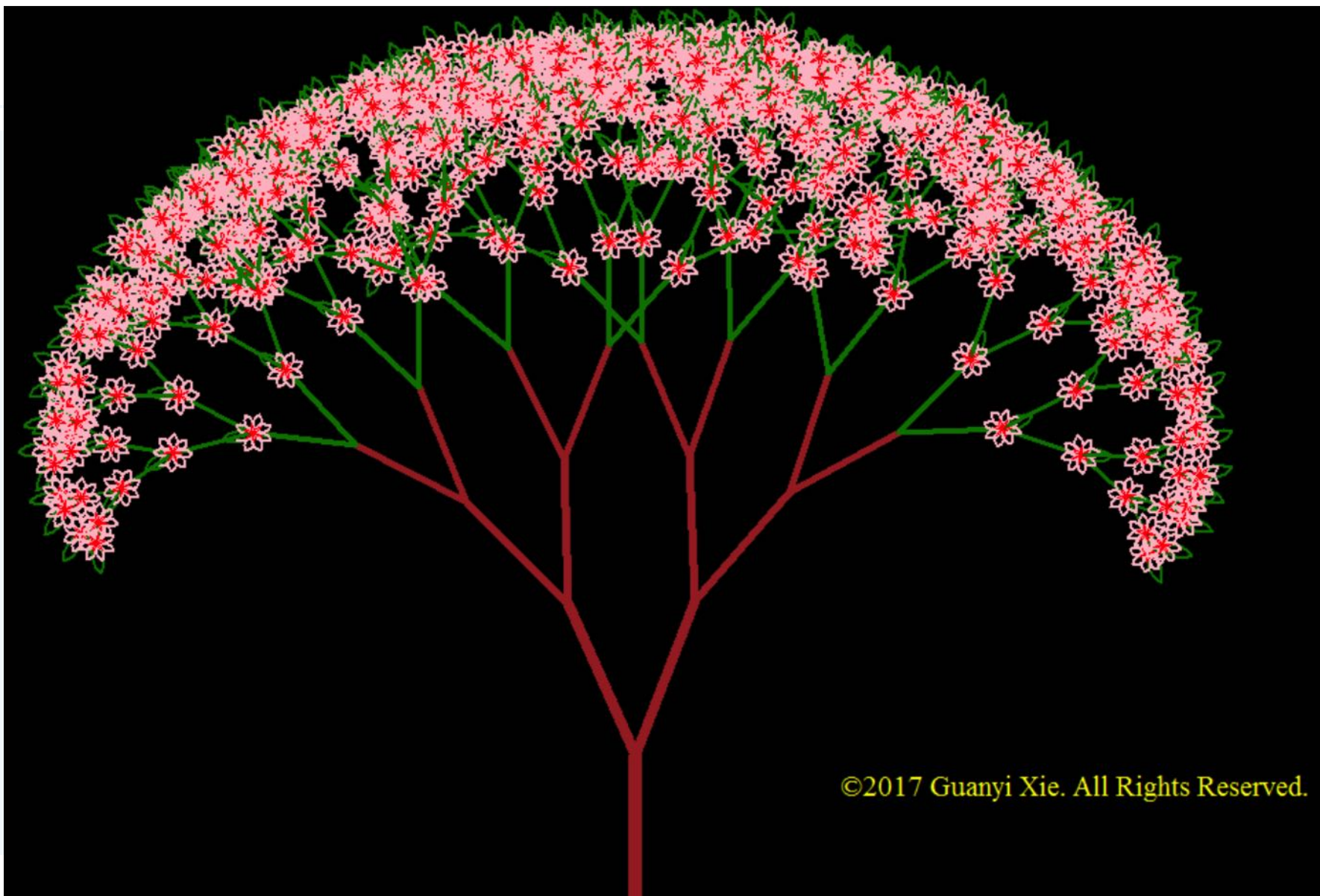
And since to look at things in bloom
Fifty springs are little room

About the woodlands I will go
To see the cherry hung with snow

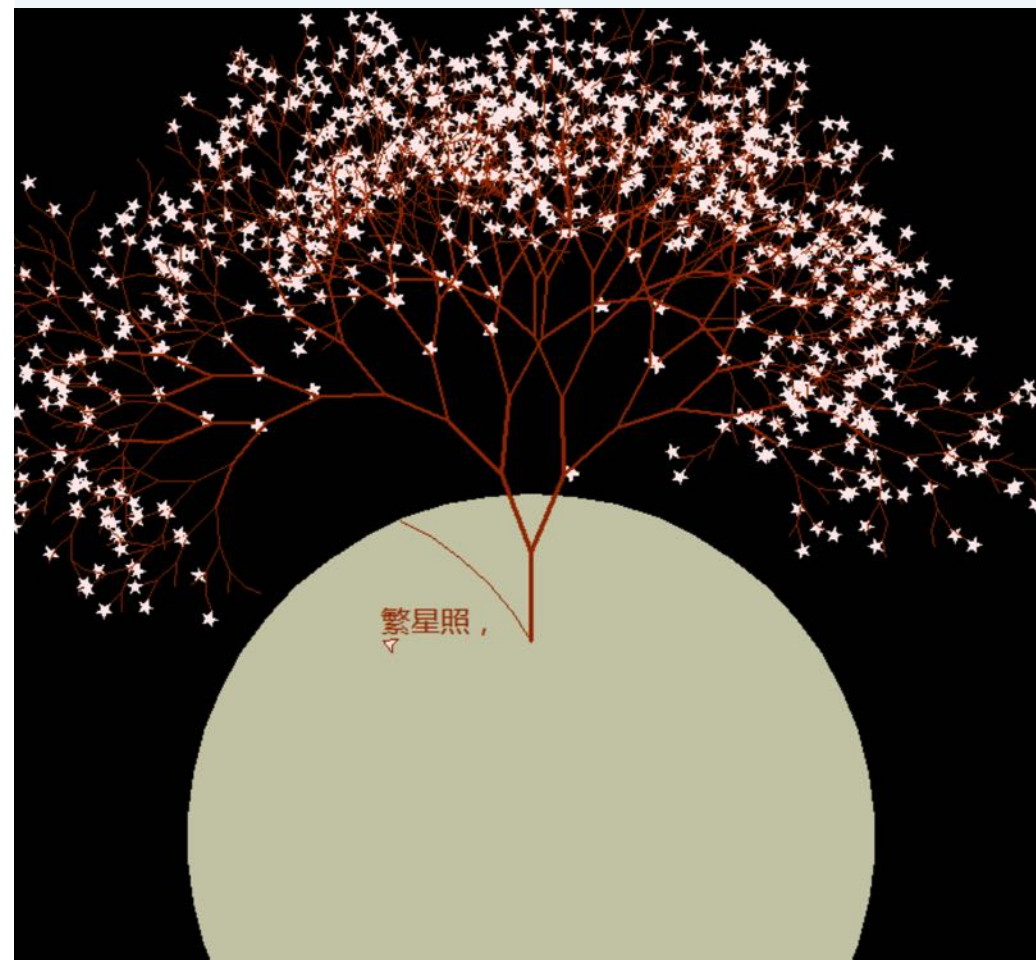
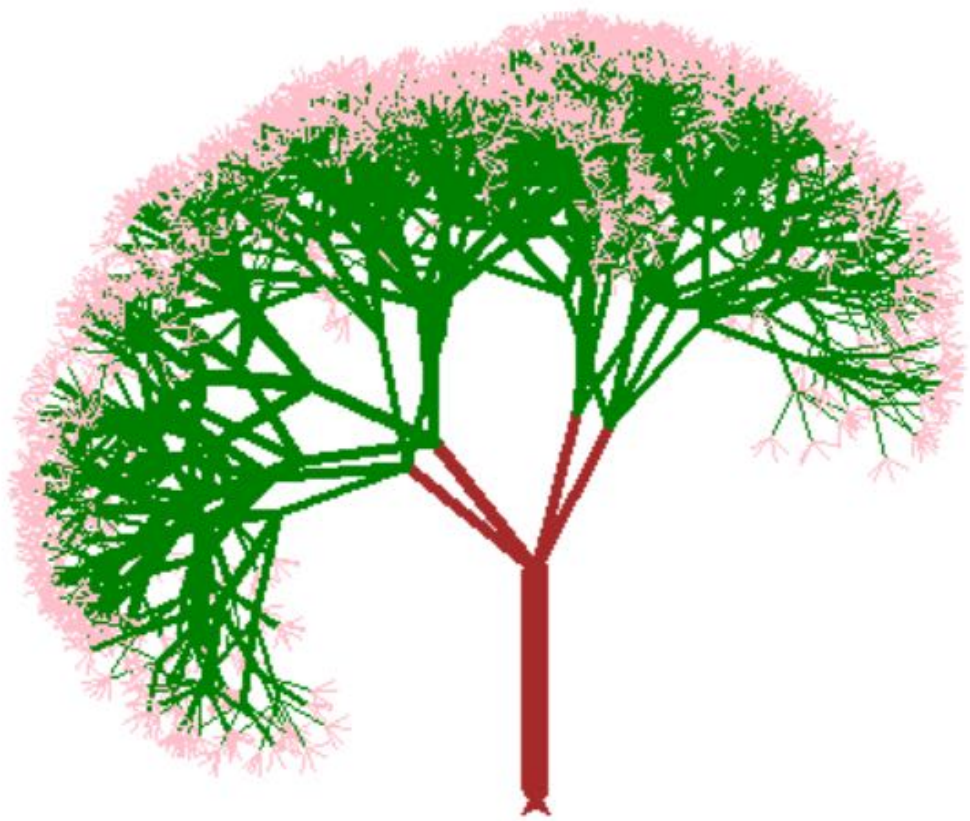


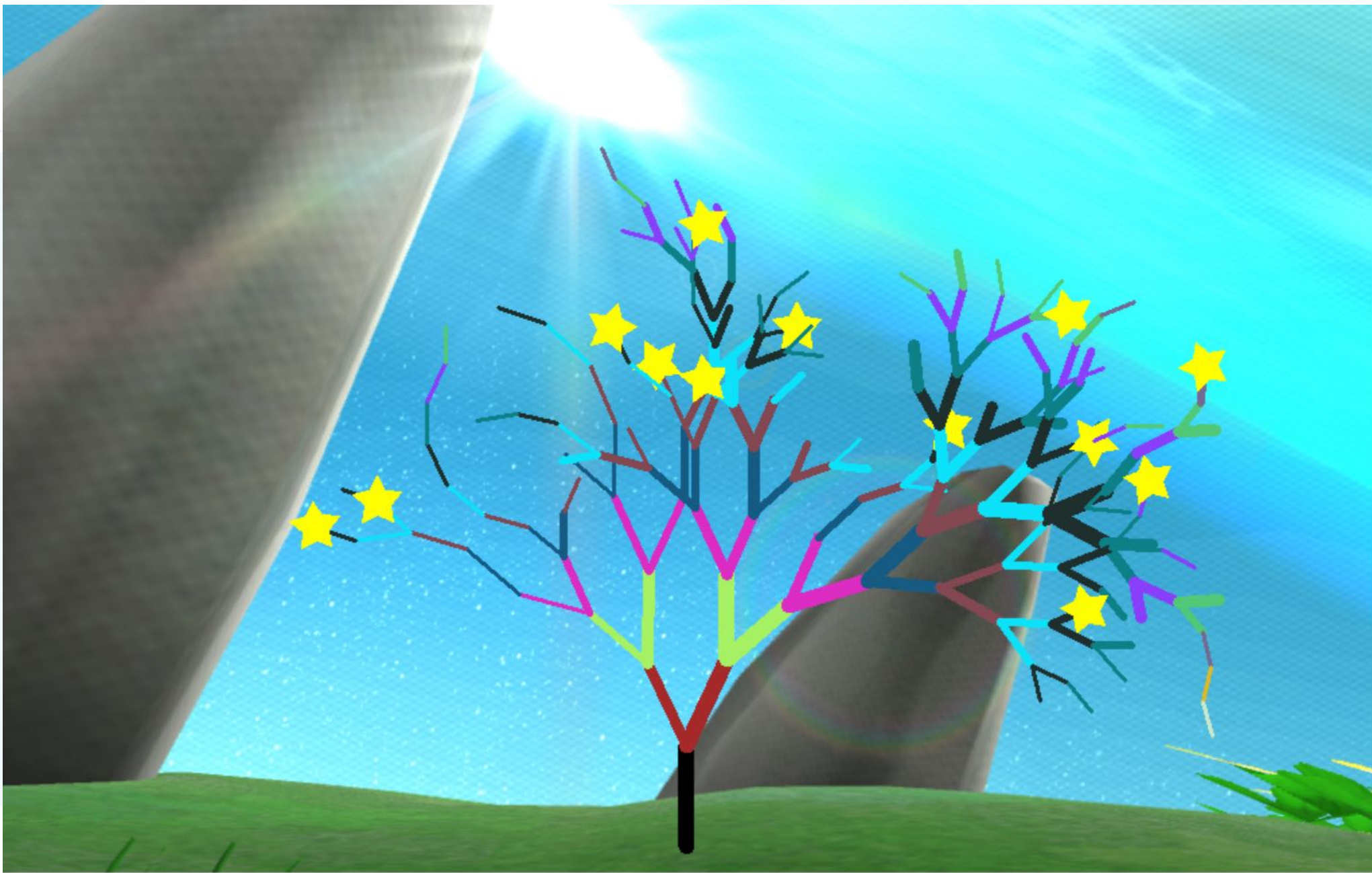


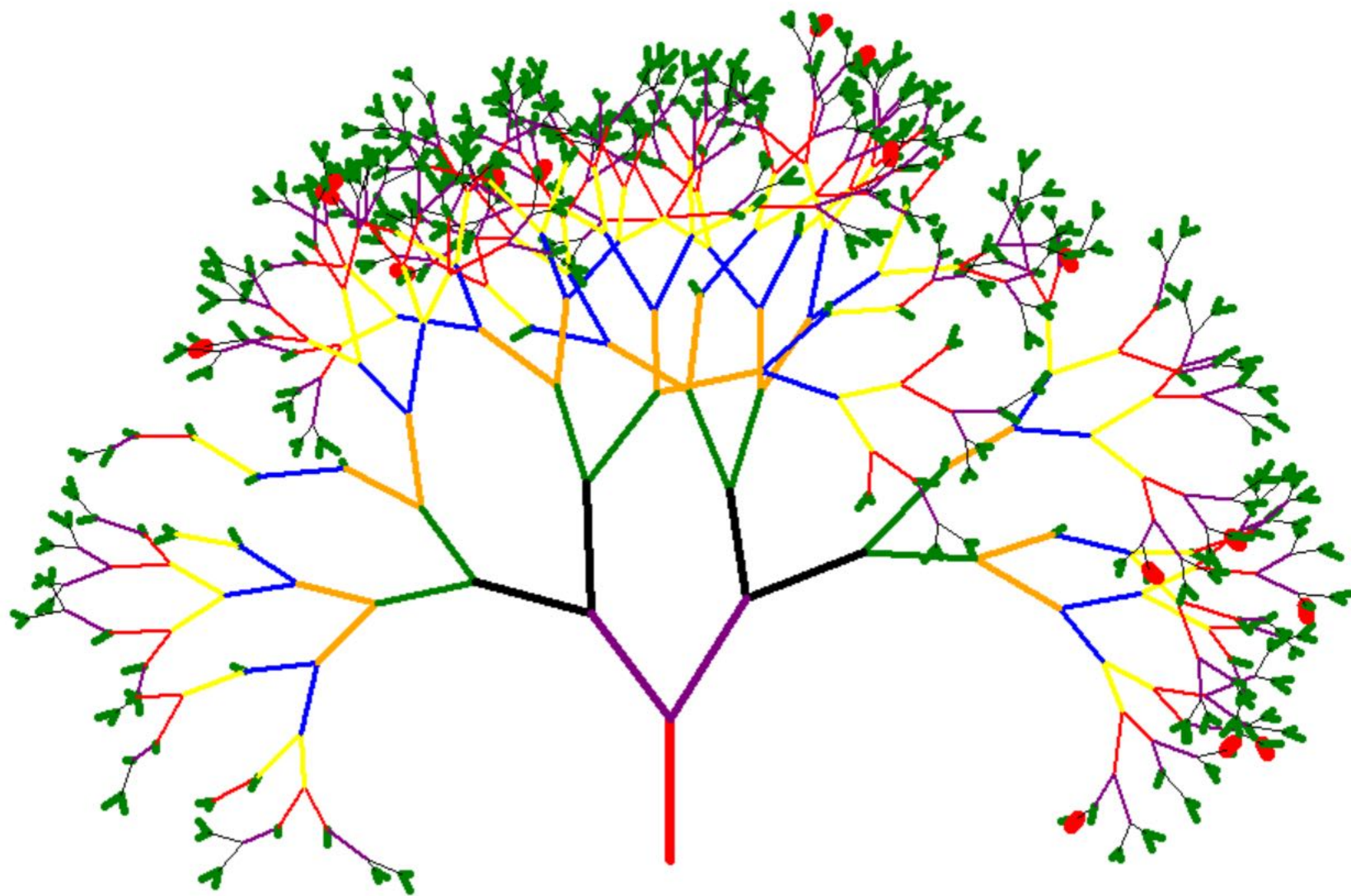


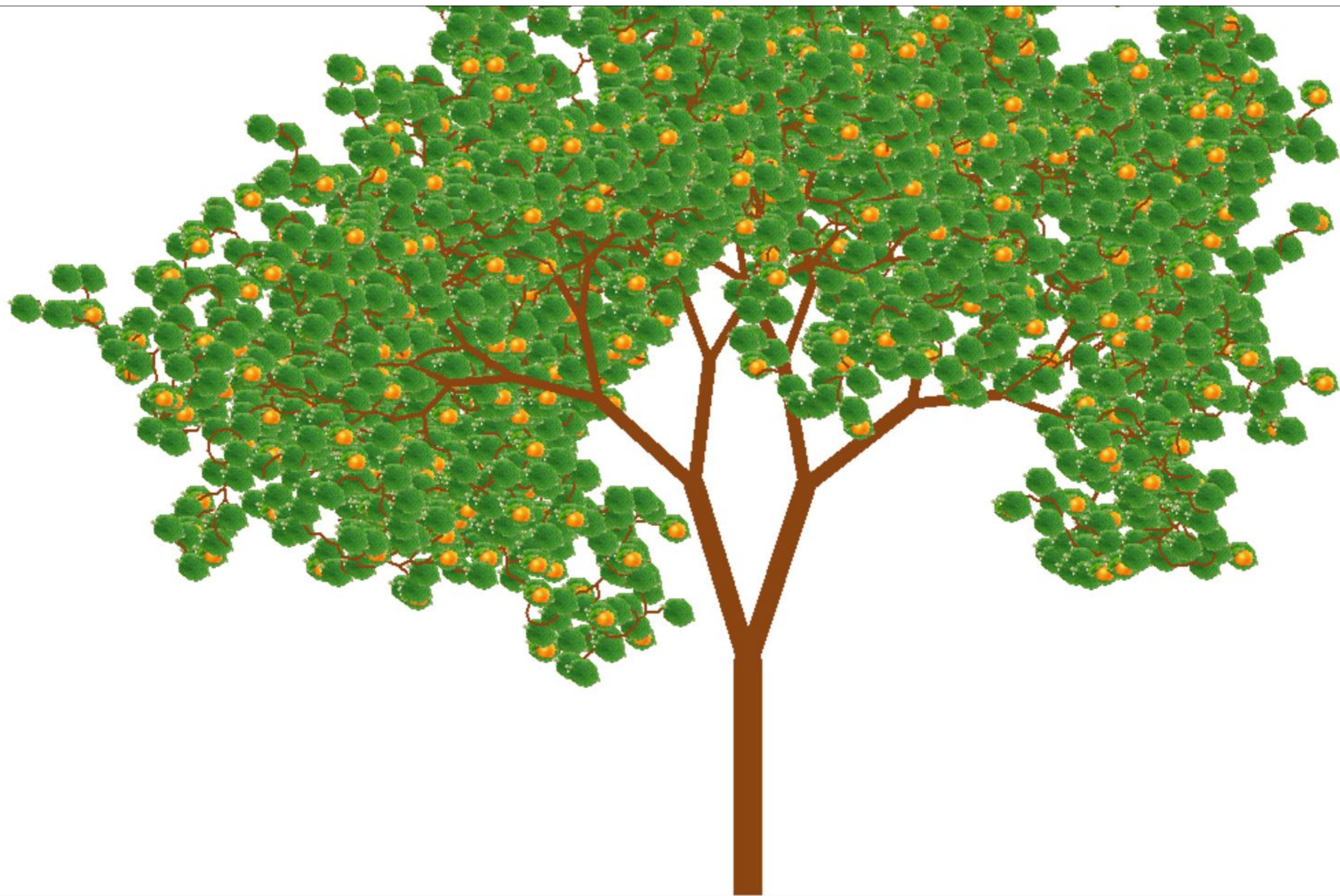


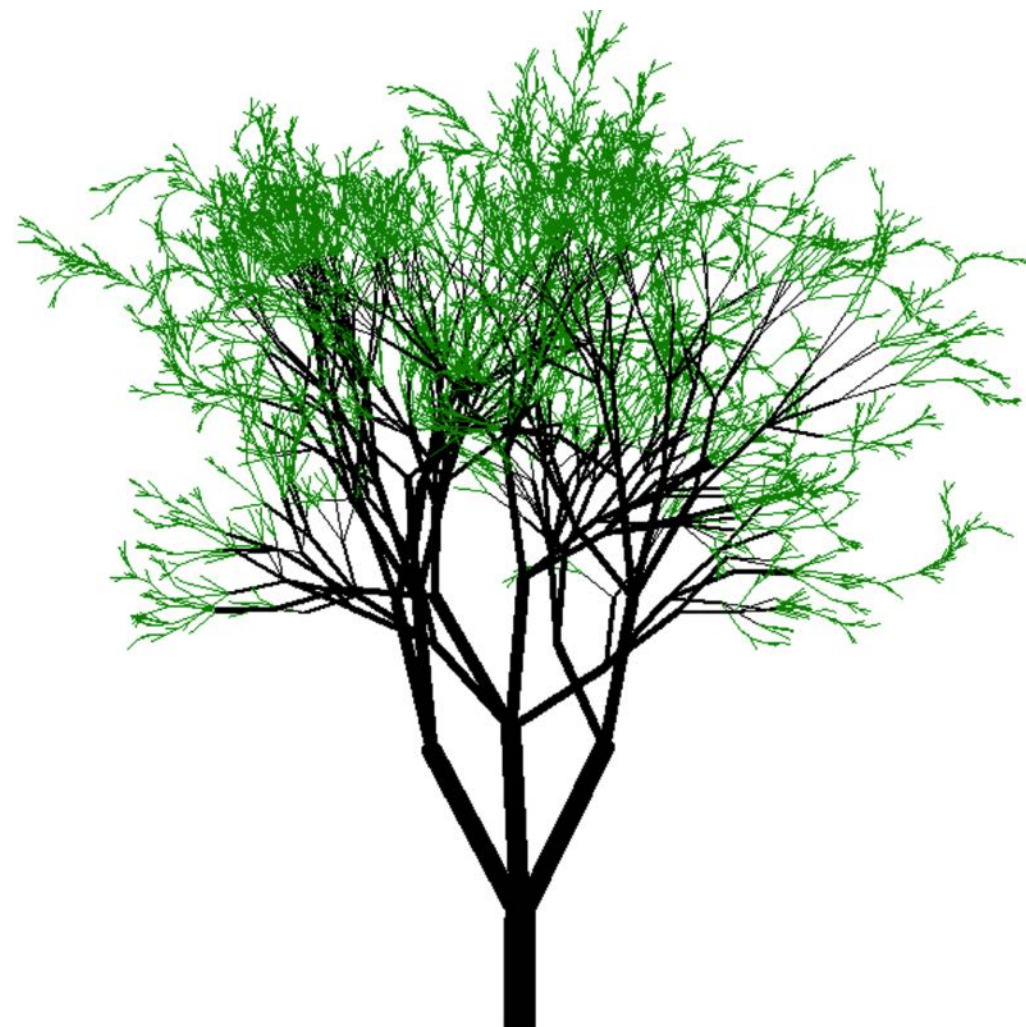
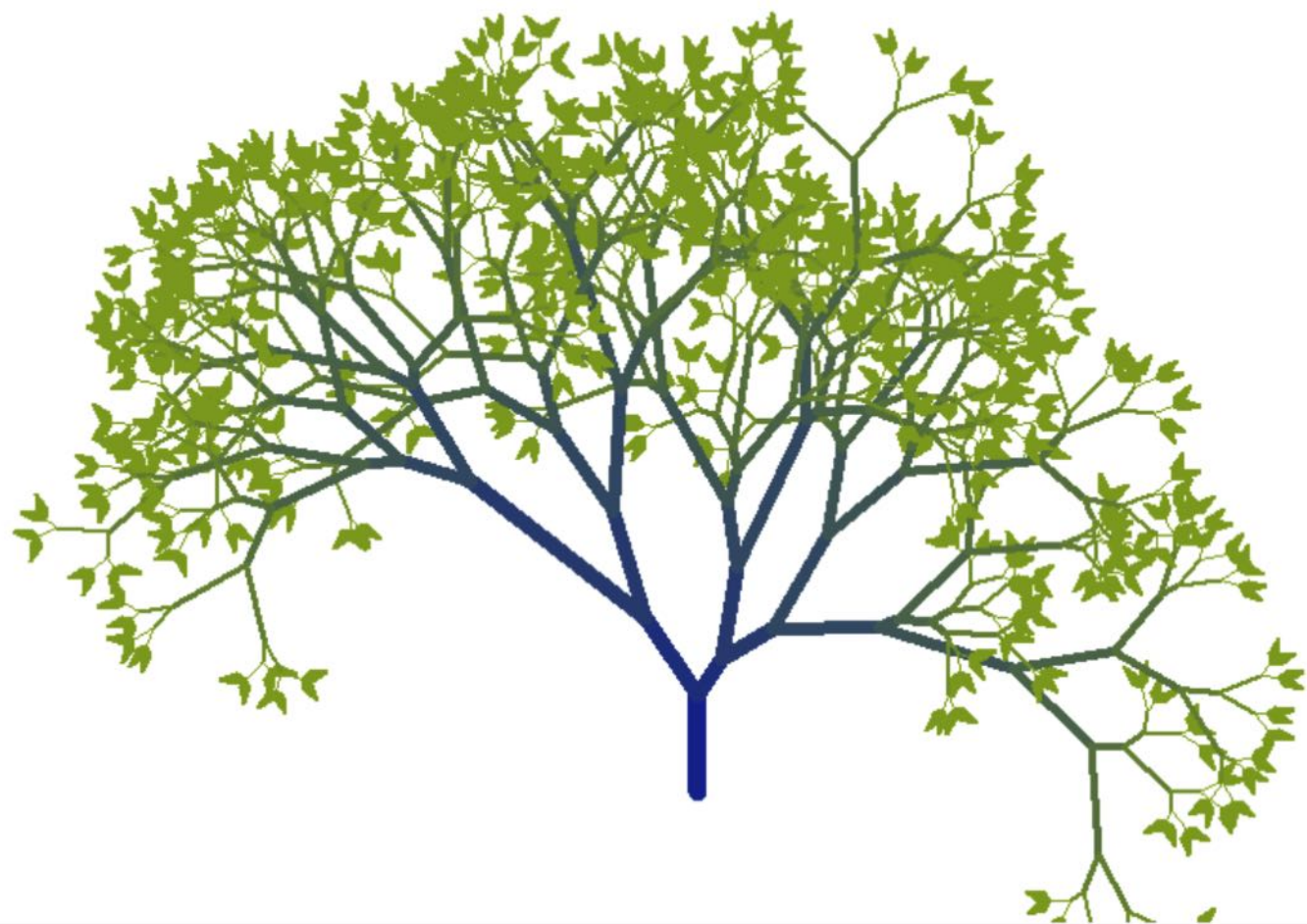
不知细叶谁裁出，二月春风似剪刀。

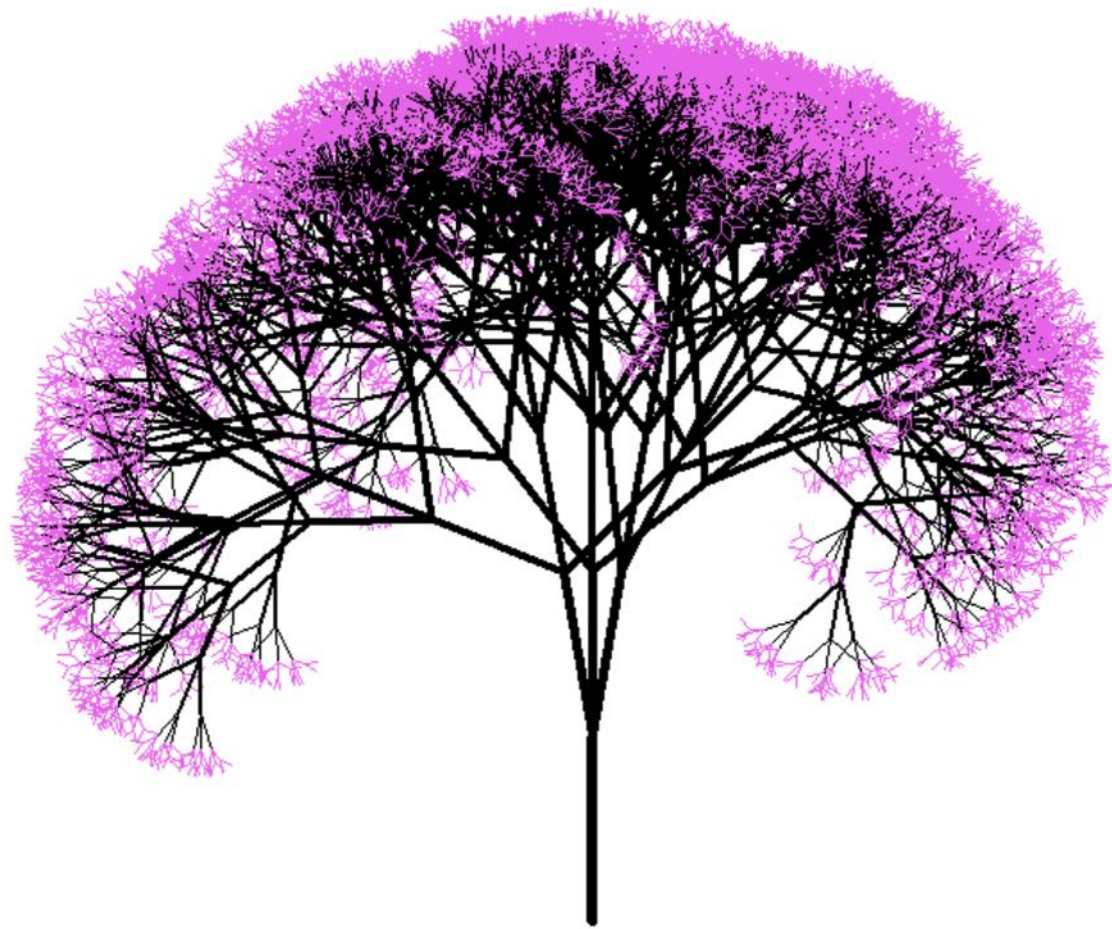
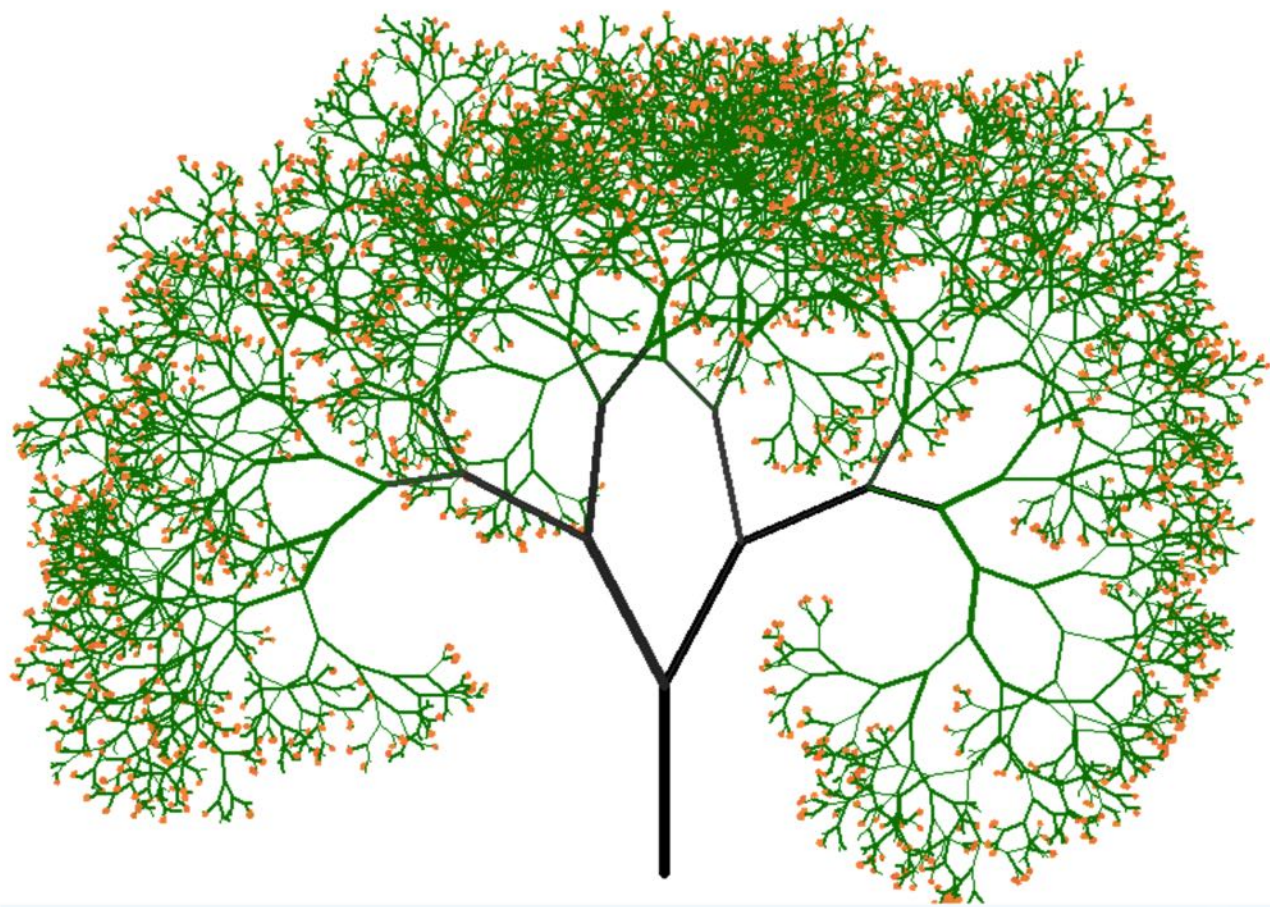














树莓派扩展板创意作品

- › 课程面向同学们开展树莓派扩展板创意作品开发活动
- › 报名同学组成1-3人小组，从老师处领取一套树莓派和扩展板
- › 用Python语言开发出各式创意作品
- › 同学们热情踊跃
- › 由于树莓派硬件数量的限制
- › 分两批共创作了15组作品

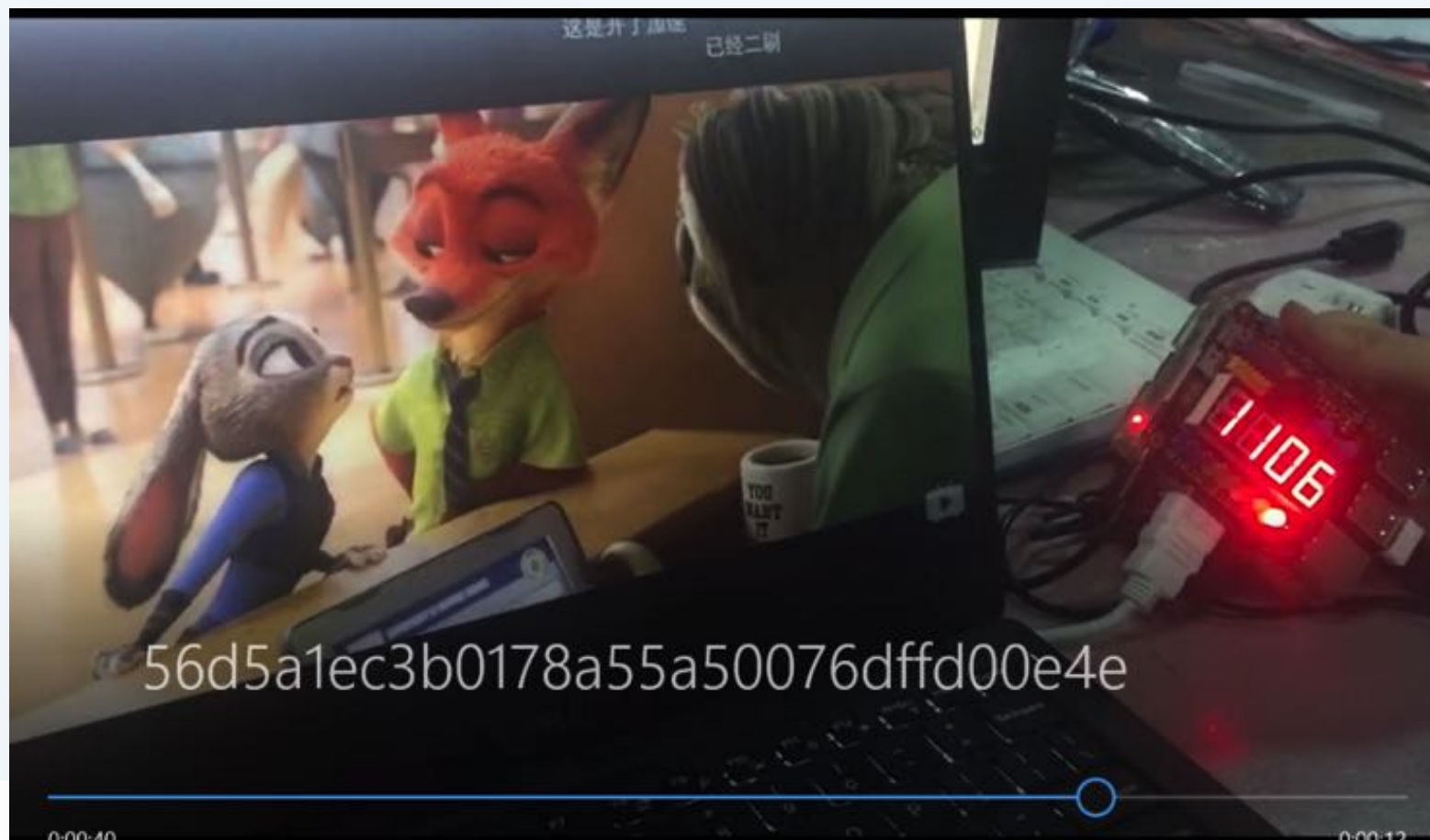


首期的10个作品

- | | |
|-------------------|------------------|
| ① 节奏投喂，冯禄； | ① 音乐可视化，孙景南； |
| ② 多模式自动唤醒系统，蒋天骥； | ② 摩尔斯电码，戴琪； |
| ③ 触控开关控制的简易游戏，郭浩； | ③ 可视化电子钢琴，杨帆； |
| ④ Web遥控小车，张峻伟； | ④ 随身携带的老虎机，陶天阳； |
| ⑤ 树莓派的八分音符酱，刘小辉； | ⑤ 狗狗扒垃圾桶警报器，谢冠旖。 |

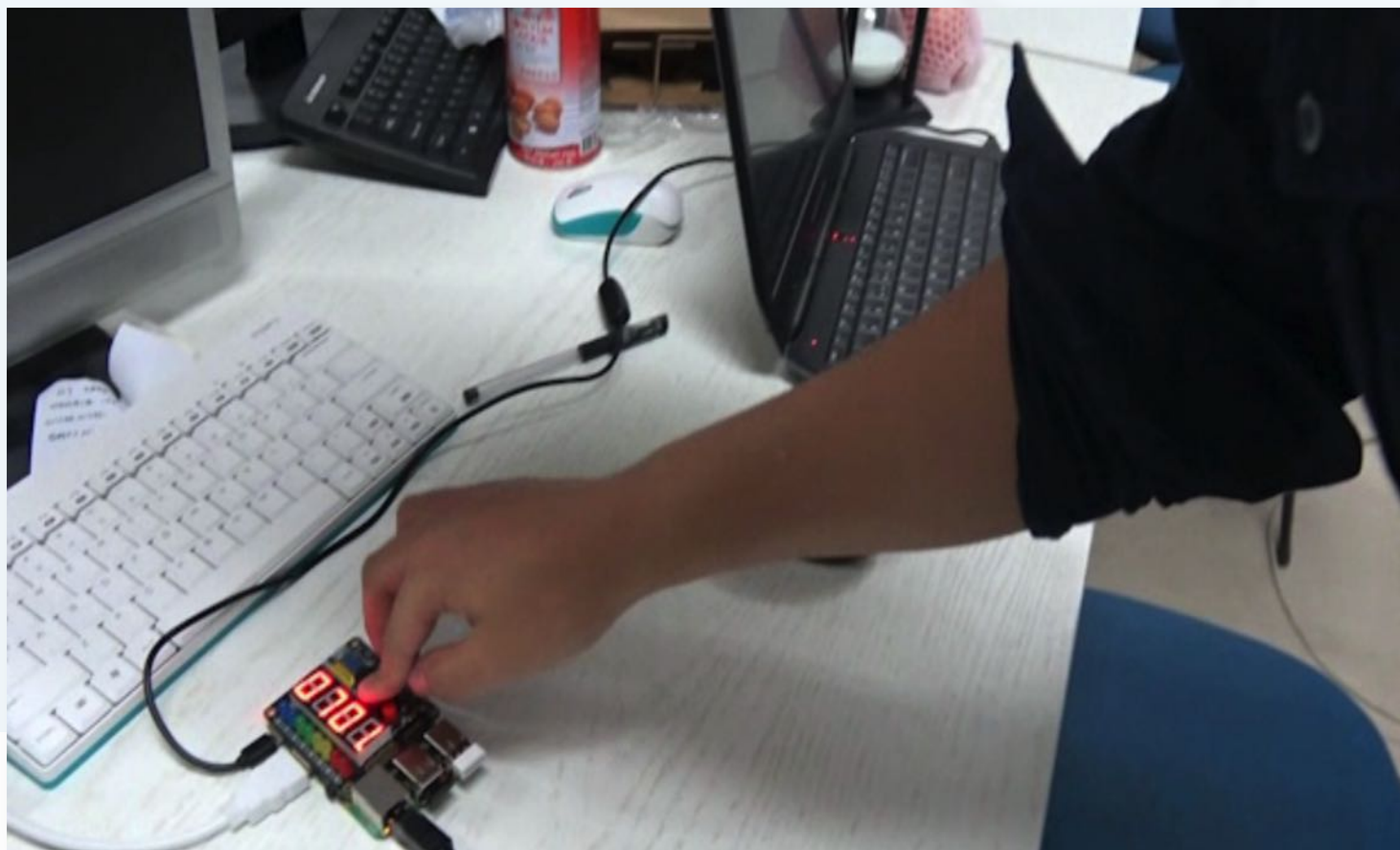
首期的10个作品：节奏投喂

› 通过按钮输入节奏，机器自动响应节奏的手速脑洞应用！



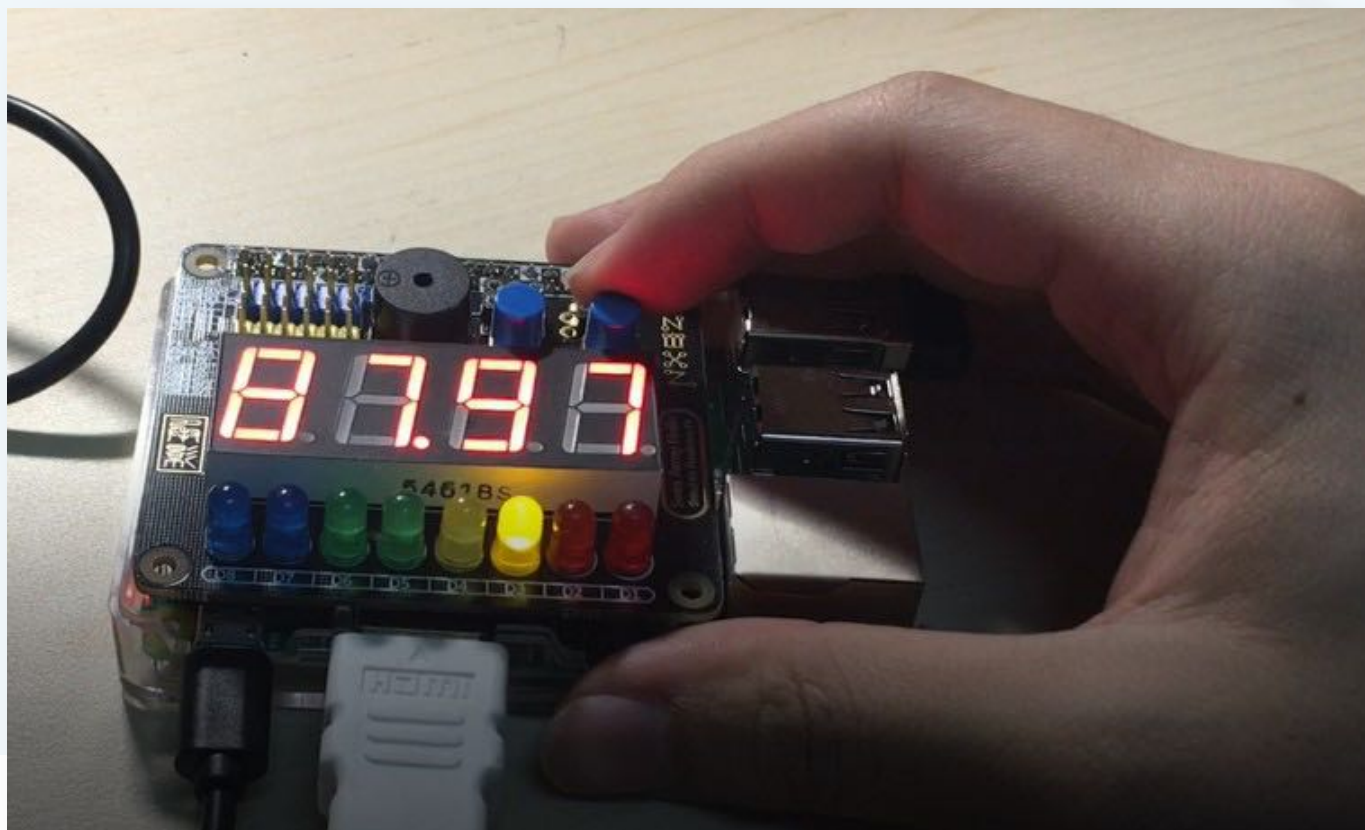
首期的10个作品：多模式自动唤醒系统

- › 一个顽强的闹钟，解决当代大学生三大问题：晚上不睡觉！早上起不来！！闹钟太好关！！！！



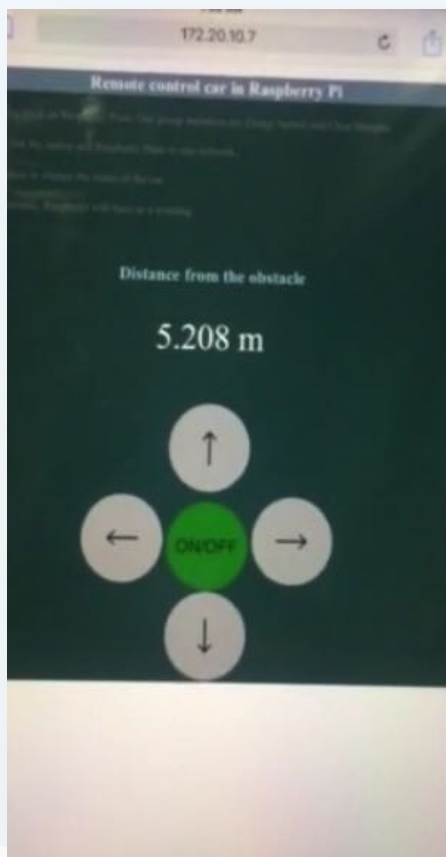
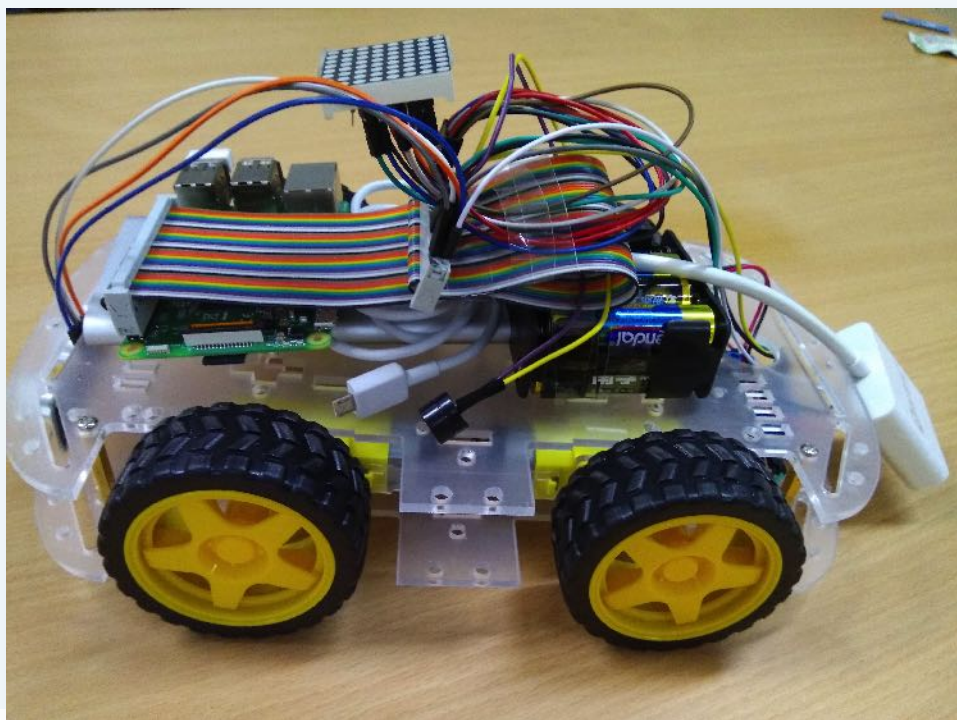
首期的10个作品：触控开关控制的简易游戏

- 通过按钮来玩的简易游戏：反应时间测试游戏、时间估计游戏、和LED解密游戏。想得高分得有高智商才行！



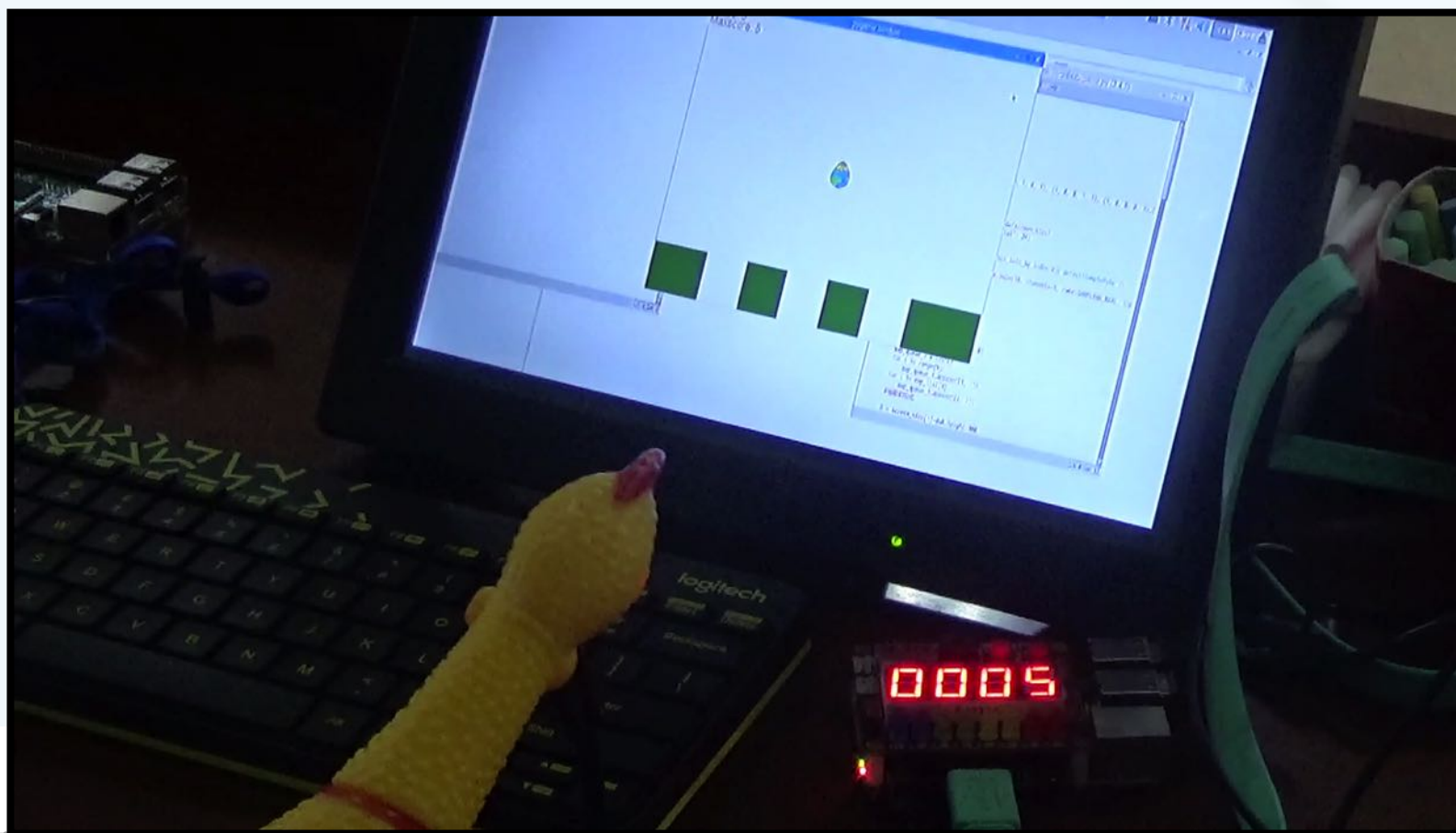
首期的10个作品：Web遥控小车

- 一个全副武装的超酷自行小车，能够通过WiFi实现手机网页遥控，还能拒绝撞墙！



首期的10个作品：树莓派的八分音符酱

- 获得最多笑声的创意作品，用你的高八度喊声来控制小宠物跳过一个一个深坑！演示视频和现场演示效果都非常之魔性！



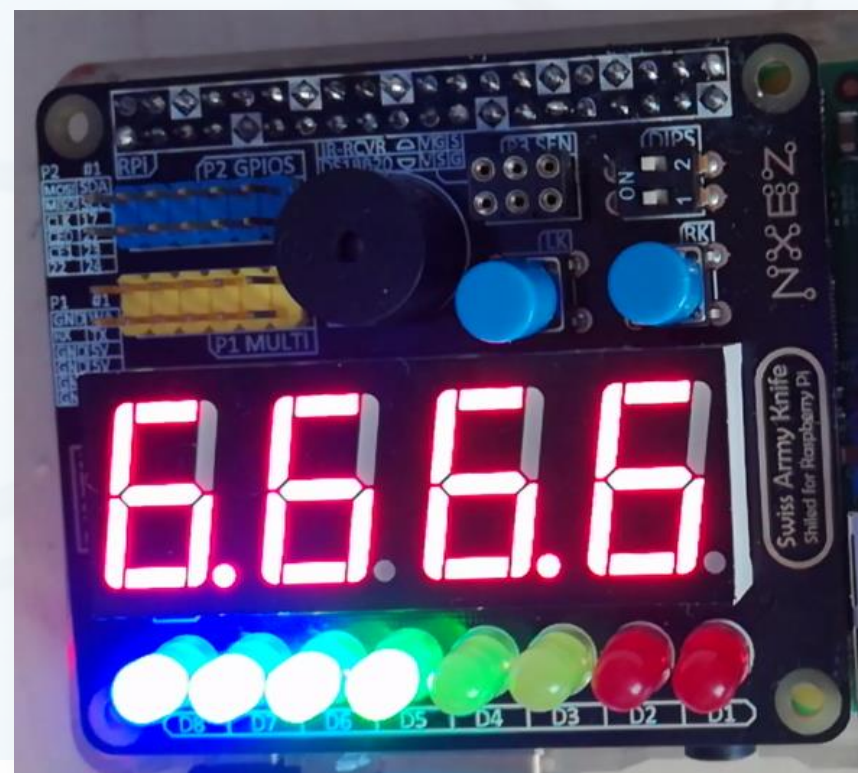
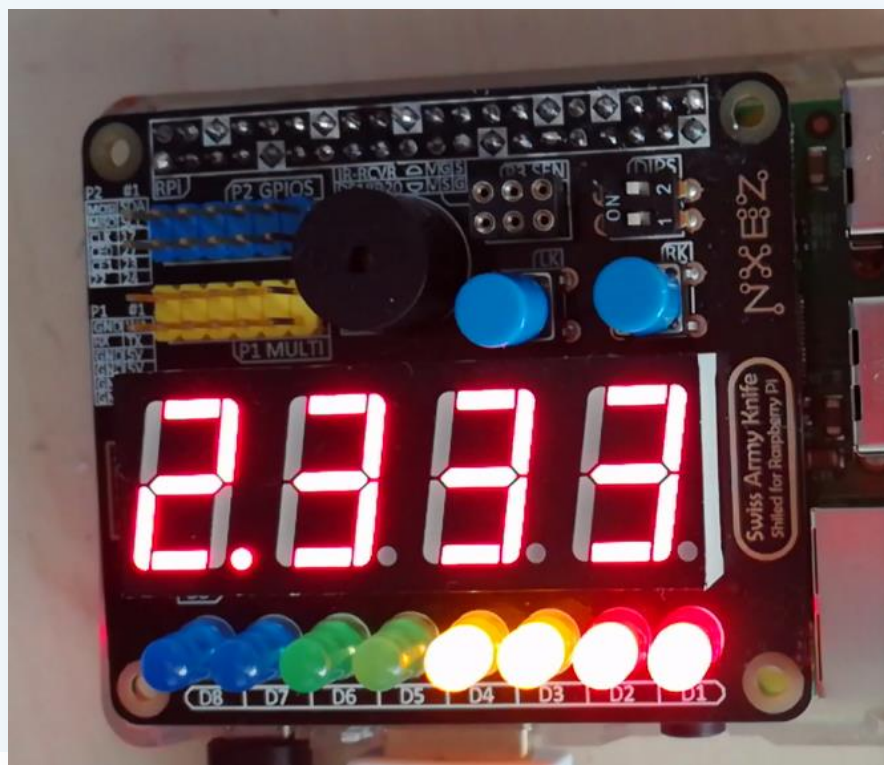
首期的10个作品：音乐可视化

随着音乐起舞的灯光秀，炫彩夺目，面包板和彩虹排线立功了！



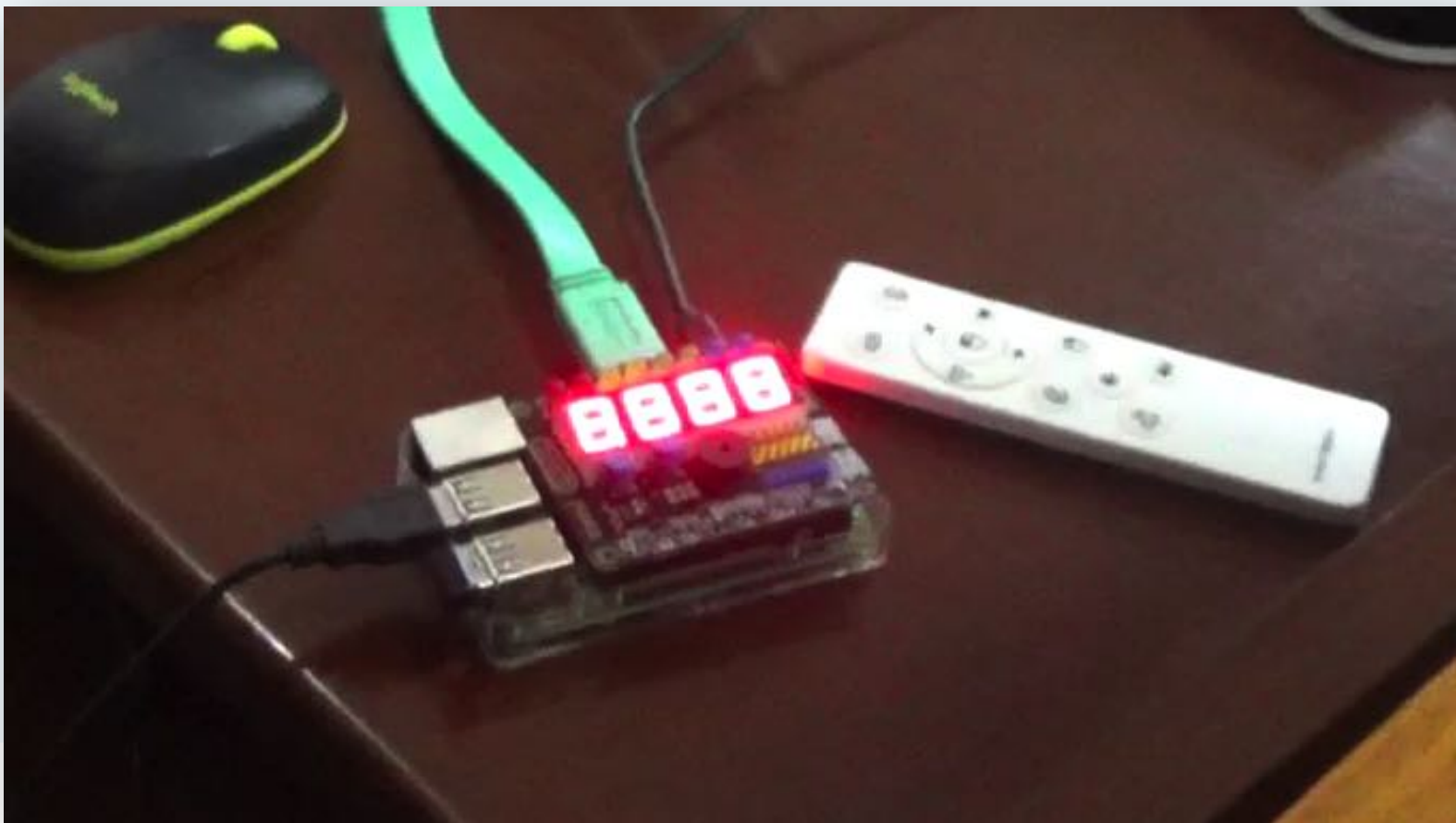
首期的10个作品：摩尔斯电码

- 特工专用的树莓派发报机，永不消逝的电波！魔性的部分是人肉口述摩尔斯电码，自动识别！



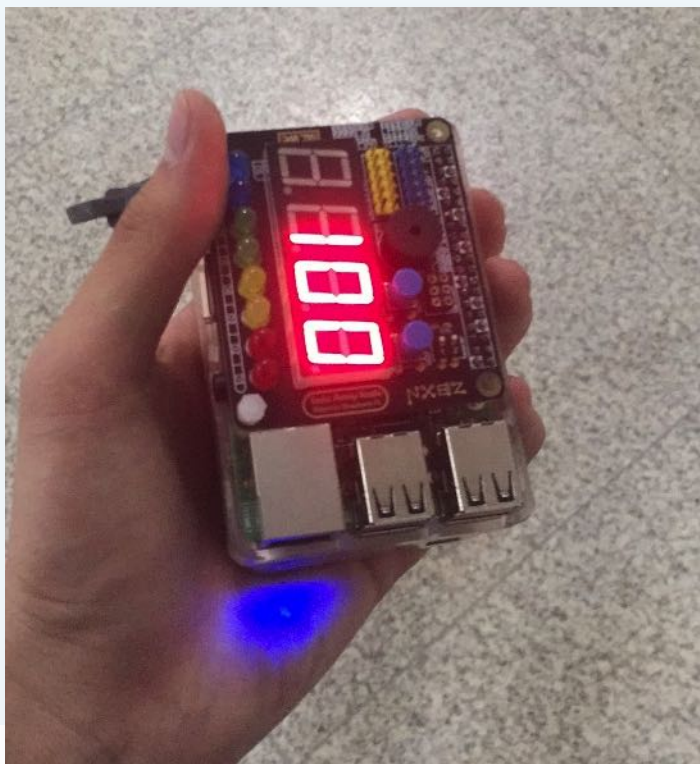
首期的10个作品：可视化电子钢琴

- › 内置五种乐器音色，有延音踏板的高端电子琴，PC / 树莓派多平台支持，自动检测树莓派扩展板，放出炫彩节奏！



首期的10个作品：随身携带的老虎机

- › 随身携带的老虎机游戏，随手就可以赢他一个亿！
- › 树莓派掉电要显示屏输入命令启动怎么办？看黑客无显示屏盲打开机！



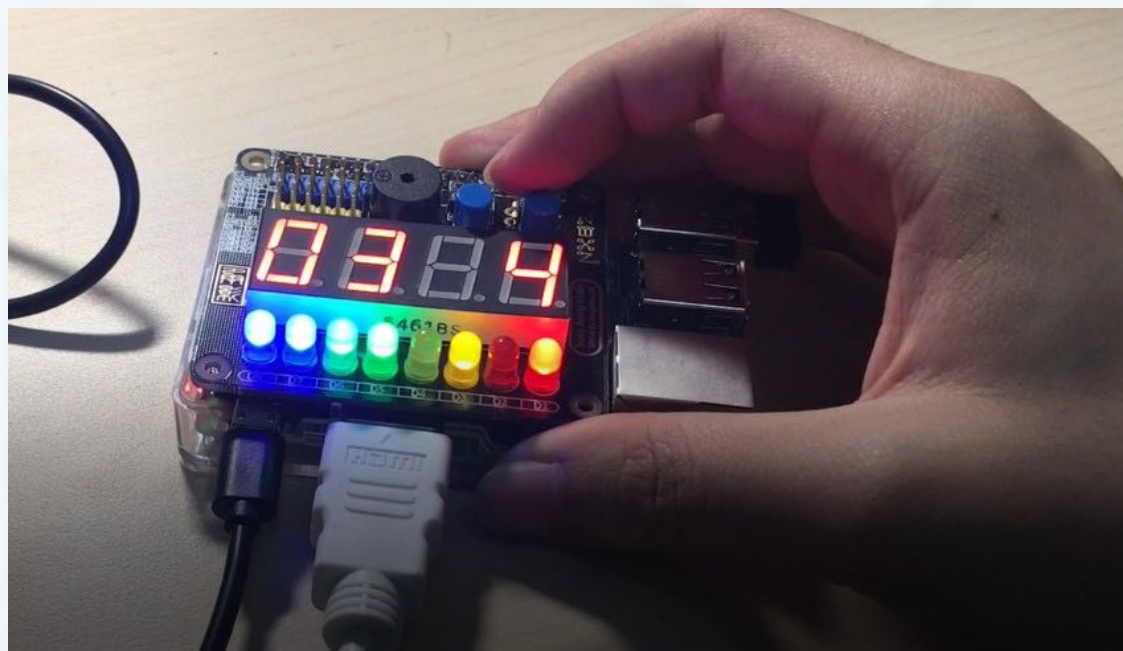
首期的10个作品：狗狗扒垃圾桶警报器

- › 防小狗扒垃圾桶，又不对正常使用的人造成干扰的警报器，最有爱的创意作品，两只可爱的狗狗充当测试员！



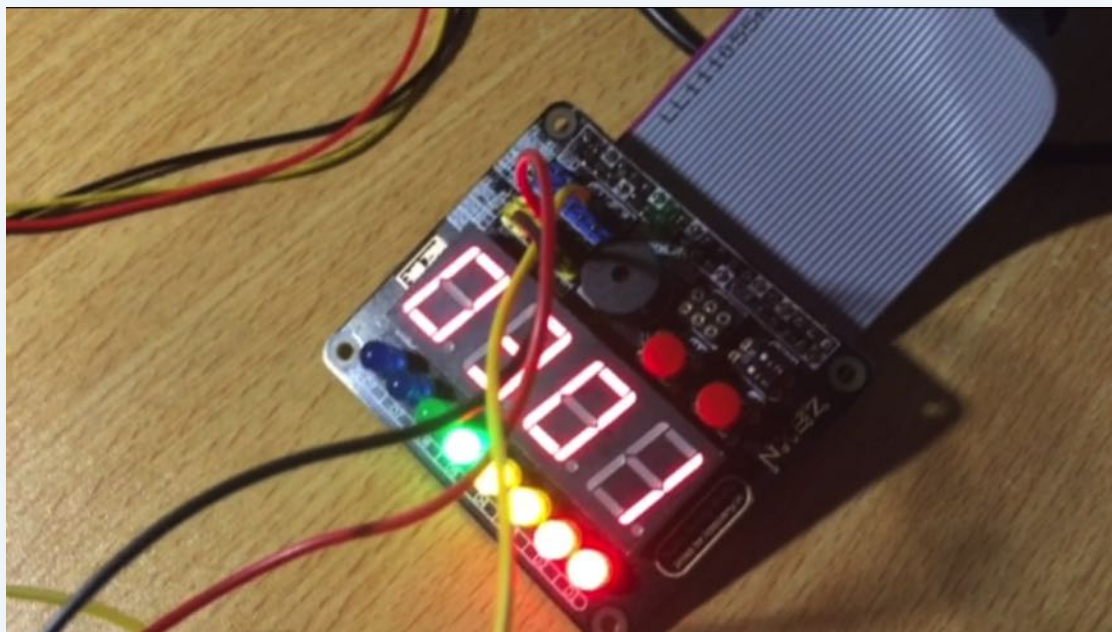
第二期的5个作品

- › 多功能篮球计分器，陈玄同
- › 面部签到系统，任庆杰
- › 树莓派小游戏开发，傅昊博
- › 益智记忆小游戏，滕沅建
- › 人脸识别及扩展，叶勃



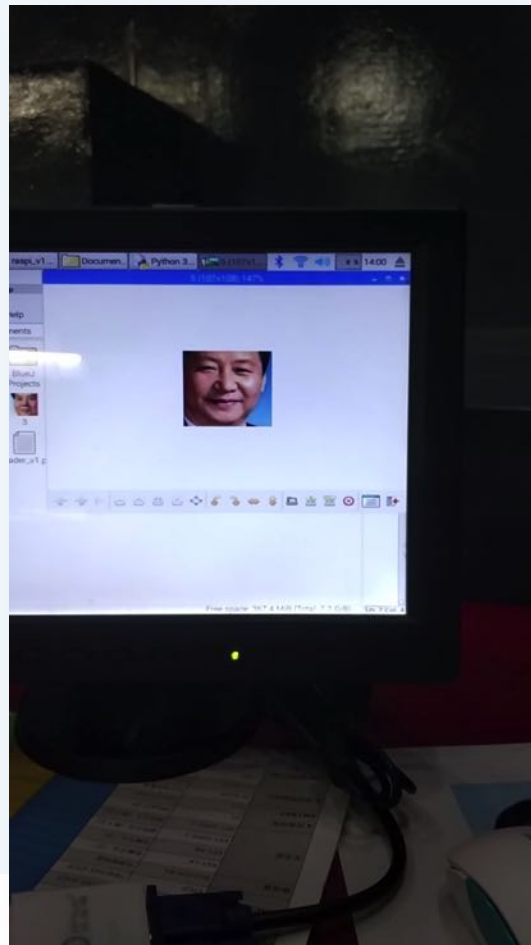
第二期的5个作品：多功能篮球计分器

› 篮球迷的最爱，还可以直播球赛呢！



第二期的5个作品：面部签到系统

› 大家一起来刷脸！



第二期的5个作品：树莓派小游戏开发

聚聚们的手脑休闲游戏

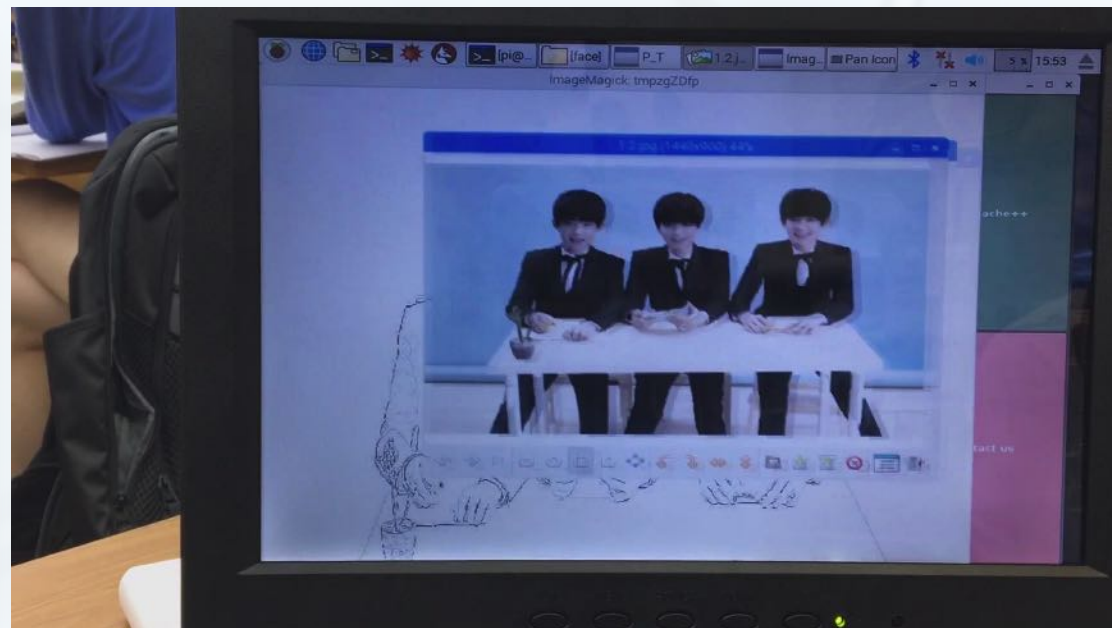


第二期的5个作品：最强大佬

- › 在如今随时随地“膜大佬”大环境下，应景推出的益智小游戏！

第二期的5个作品：树莓派plus美图秀秀

› 强行使用扩展板（显示几张脸：p）的Python版美图秀秀



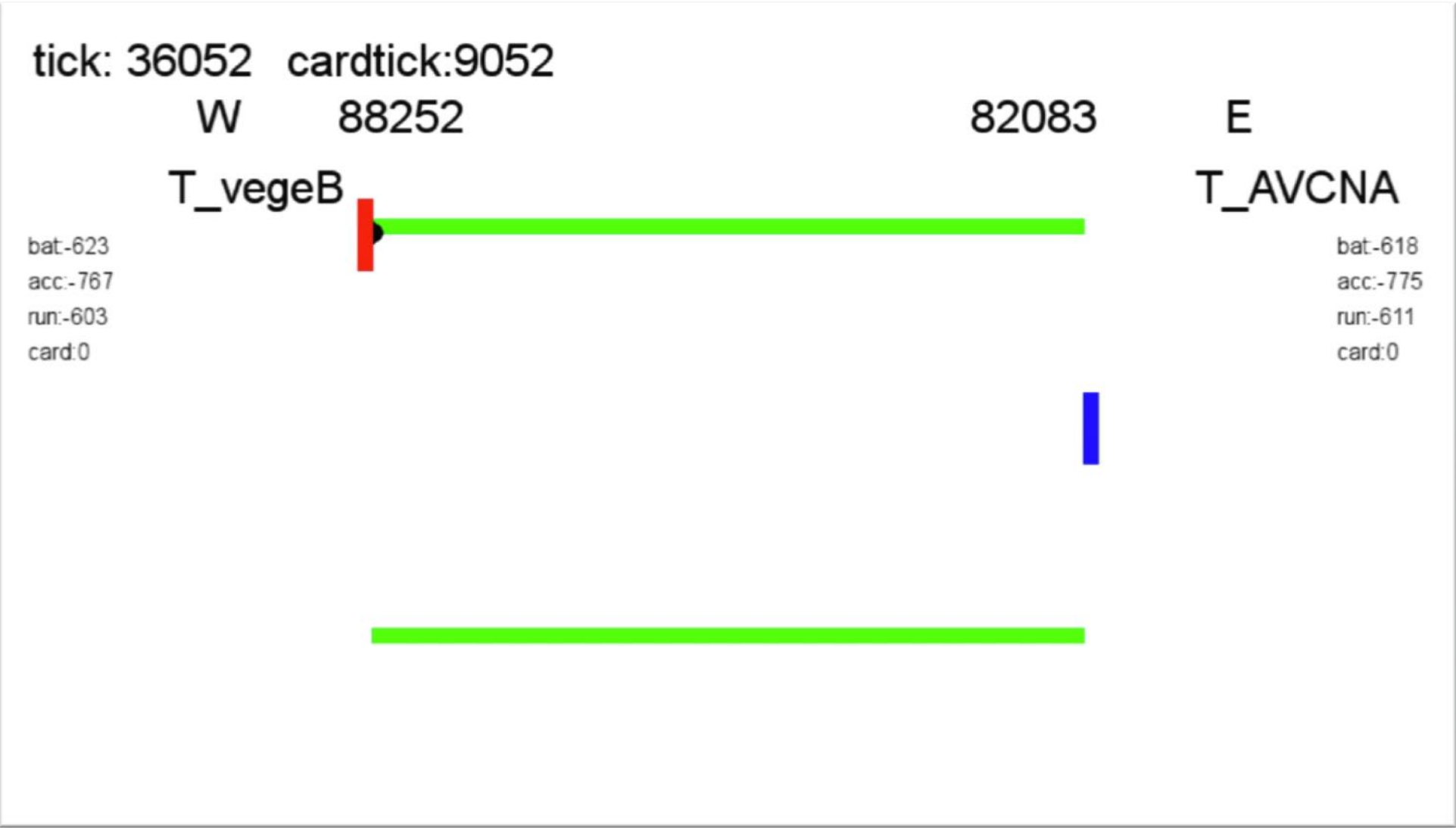
漂移乒乓分组实习作业

- › 一个物理模拟的回合制AI对抗游戏
- › 两队AI分别操纵W / E两方球拍
- › 根据球的位置和速度，以及对方的位置
- › 决定自身运动，影响球反弹的方式
- › 目标是将球打到对方体力不支判负
- › 不会无休止对打，也不会一击决胜
- › 不完全信息决策

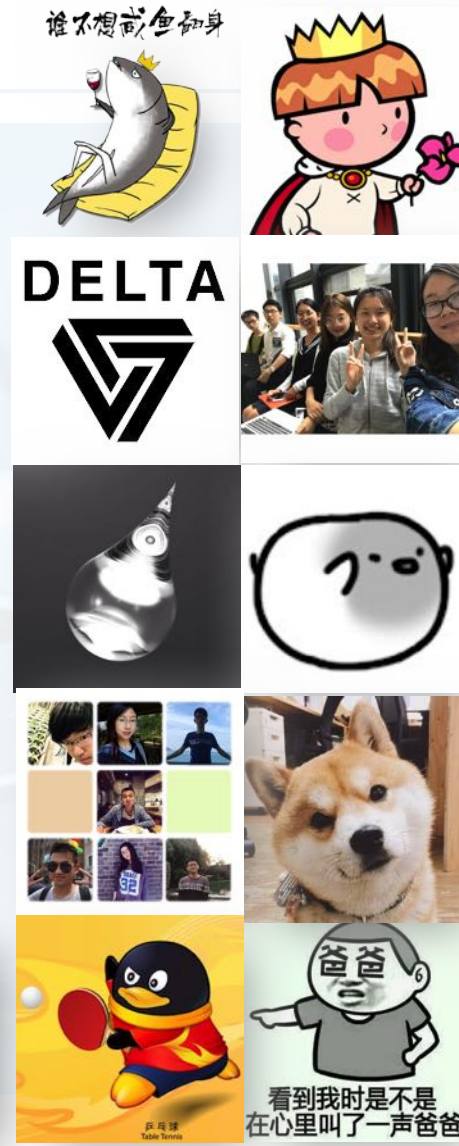
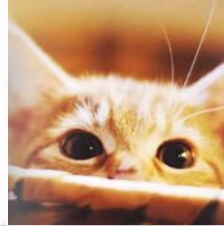


看起来是这样：张颢丹创作，李逸飞增加球拍连续运动特效

数据科学入门 (Python)



SESSDSA'17 地空数算期末大作业现场竞赛



竞赛现场

数据结构与算法 (Python)



竞赛现场

数据结构与算法 (Python)



竞赛现场

数据结构与算法 (Python)



竞赛现场

数据结构与算法 (Python)



竞赛现场

数据结构与算法 (Python)



竞赛现场

数据结构与算法 (Python)



竞赛现场

数据结构与算法 (Python)



竞赛现场

数据结构与算法 (Python)



竞赛现场



竞赛现场

数据结构与算法 (Python)



竞赛现场

数据结构与算法 (Python)



竞赛现场



竞赛现场

数据结构与算法 (Python)



四强赛纪念：五彩缤纷的乒乓世界

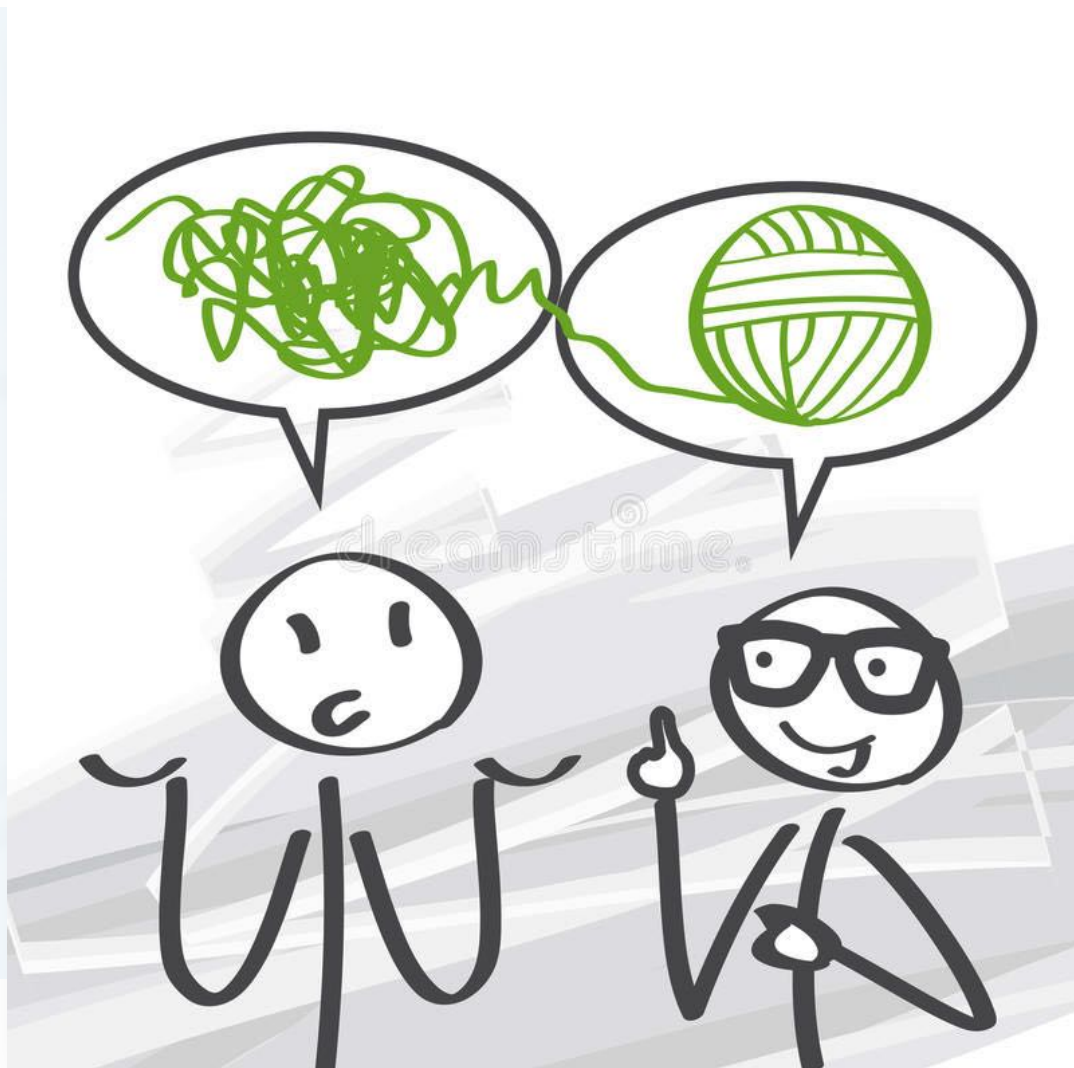


冠亚季军奖品：SESSDSA'17限量纪念版超大鼠标垫



课程目标

- › 掌握数据结构和算法的**基本概念**
- › 理解各种基本数据结构和算法的**主要内容**
- › 能采用“抽象”和“自顶向下”方法**分析问题**，使之简化
- › 具备针对具体问题，选择合适的数据结构表示，合适的算法**解决问题**的能力



sessdsa'18 教学方式和考评

› 教学方式

课堂讲授、线上练习、上机作业、合作实习、网络交流、线下活动

› 评分方式 (可能会微调)

线上练习 (15%) 【中国大学MOOC】

上机作业 (30%)

分组实习大作业 (25%)

闭卷期末考试 (30%)

› 取消了签到平时分！

中国大学MOOC 课程 名校 学·问 学校云

北京大学 PEKING UNIVERSITY

数据结构与算法 张铭、陈斌

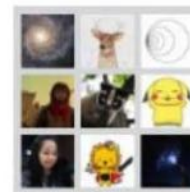
测验与作业

第一章 概论

第一章 概论 课后作业 截止时间: 2018

截止时间	2018年03月25日 20:00 请务必在截止时间之前提交
有效分数	0.00/17.00 你的每一次测验系统都将为
有效提交次数	0/2

联系方式与课程表



2018地空数算课程

- › **微信群：2018地空数算课程**
教师：陈斌（QQ/微信：2205050）
助教：雷明达、陈旭、赵宇、滕沅建、缪舜、张颖丹
- › **上课地点：一教201**
- › **上课时间：**
每周二，7-8节；双周五，1-2节
- › **上机地点：计算中心5#6#机房**
- › **上机时间：每周二，5-6节**



我们的教材

› Problem Solving with Algorithms and Data Structures

在线教材:

<http://interactivepython.org/runestone/static/pythonds/index.html>

› 好消息！中文版教材已完成翻译！（by sessdsa'15&16）

› 参考资料

廖雪峰的Python教程

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

数据结构与算法可视化

- <http://visualgo.net/>

› 课程网站

<http://gis4g.pku.edu.cn/course/pythonds/>

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/>

› 最有用的还是——**课程网站**

<http://gis4g.pku.edu.cn/course/pythonds/>

python



powered



欢迎来到地空数算！

