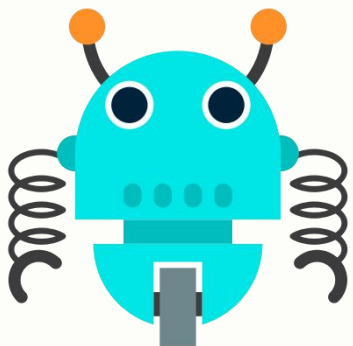


第00讲 课程导学

信息学院 (智能应用研究院)

欧新宇



- **课程基本信息**
- **课程组织形式**
- **课程学习建议**
- **数据结构编程环境安装与调试**





课程基本信息

/ 课程基本属性

/ 课程定位

/ 教学目标

/ 课程学时

/ 教材教辅

/ 教学团队

课程基本属性

- 课程名称:** 数据结构 (Data Structure) **课程编号:** P00103
- 课程性质:** 专业基础课 必修 **考核方式:** 综合评价 + 考试
- 授课对象:** 所有计算机相关专业 **课程学时:** 68学时 (1-17周)
- 重要关联:** 计算机考研专业课 (408)
- 地位和作用:** 数据结构是**程序设计的**基础, 它是开发人员更**有效管理数据**和**高效编写算法**的**依据**, 更是培养学生**计算思维**的**重要手段**。
- 前序课程:** 程序设计基础 (C语言)、线性代数、离散数学
- 后续课程:** 高级程序设计 (Java、Python)、数据库技术及其他与程序设计相关的课程

课程定位

面向**有一定编程基础**并体现**大学水平**的**计算思维**入门课程

- ✓ **有一定编程基础**：能够编写简单的程序 (C、C++、Python)
- ✓ **大学水平**：围绕"**数据结构408考研大纲**"的**系统化**内容讲解
- ✓ **计算思维**：重点关注**算法思路**和**求解问题的思维模式**

教学目标

知识目标

- ✓ 掌握数据结构的基本概念
- ✓ 掌握各种数据结构的逻辑特性、存储表示和基本算法。

能力目标

- ✓ 能够针对复杂工程中问题，设计数据结构和算法
- ✓ 能够使用具体的编程语言实现算法
- ✓ 能够具有计算思维能力和创新思维能力
- ✓ 能够进行算法分析，并对算法设计提出合理的改进建议

素养目标

- ✓ 掌握基本的工程素养
- ✓ 能够坚持职业操守和道德规范
- ✓ 具有精益求精的工匠精神和探索未知的意识
- ✓ 具有科技报国的社会责任感和家国情怀

教学目标

编写100行左右C/C++程序，掌握一门可用20年以上的编程语言

掌握**抽象并求解**基本计算问题的初步能力

了解**产业界**解决**复杂计算问题**的基本方法

享受**编程求解**和**科技创新**带来的高阶乐趣

教学目标

编写100行左右C/C++程序，掌握一门可用20年以上的编程语言

学会**编程**，掌握一项基本技能

体会**思维**，理解信息处理法则

培养**习惯**，带来更多人生可能

时间成本及课程内容

时间成本：68课时，共17周，每周4课时

建议课后花大量时间（每周至少额外3-4小时、建议多余10个小时）

进行自学、编程训练。尝试分别使用C、Java、Python实现所有算法

课程内容：1套数据结构伪代码语法全体系教案

16组优秀的算法设计综合应用案例

1套包含大量数据结构相关知识的理实一体化题库

教材和教辅

● 参考教材(手边参考)

- 主教材：严蔚敏，李冬梅，吴伟民. 《数据结构（C语言版）》. 人民邮电出版社
- 辅导教材：陈越. 《数据结构》. 电子工业出版社
- 辅导教材：王道考研系列. 《数据结构考研复习指导》. 电子工业出版社
- 辅导教材：李冬梅，张琪. 《数据结构习题解析与实验指导》. 人民邮电出版社

● PPT(形象参考)

● 在线教案(完整知识点)

- 课程网站：<http://datastructure.ouxinyu.cn>

● 在线课程 (课外巩固)

- 中国大学慕课：浙江大学陈越《数据结构》
- 中国大学慕课：南京邮电大学王海艳《数据结构》
- 中国大学慕课：武汉大学李春葆《数据结构》

教学团队

- 欧新宇 教授

Contact me: <http://ouxinyu.cn>,

QQ: 14777591

手机: 18687840023

龙泉校区南院 智能应用研究院 (信息中心) A306-2

- 杨智明 教授

- 桂宾 博士



宇宙骑士
云南 昆明



扫一扫上面的二维码图案，加我为朋友。



课程组织形式

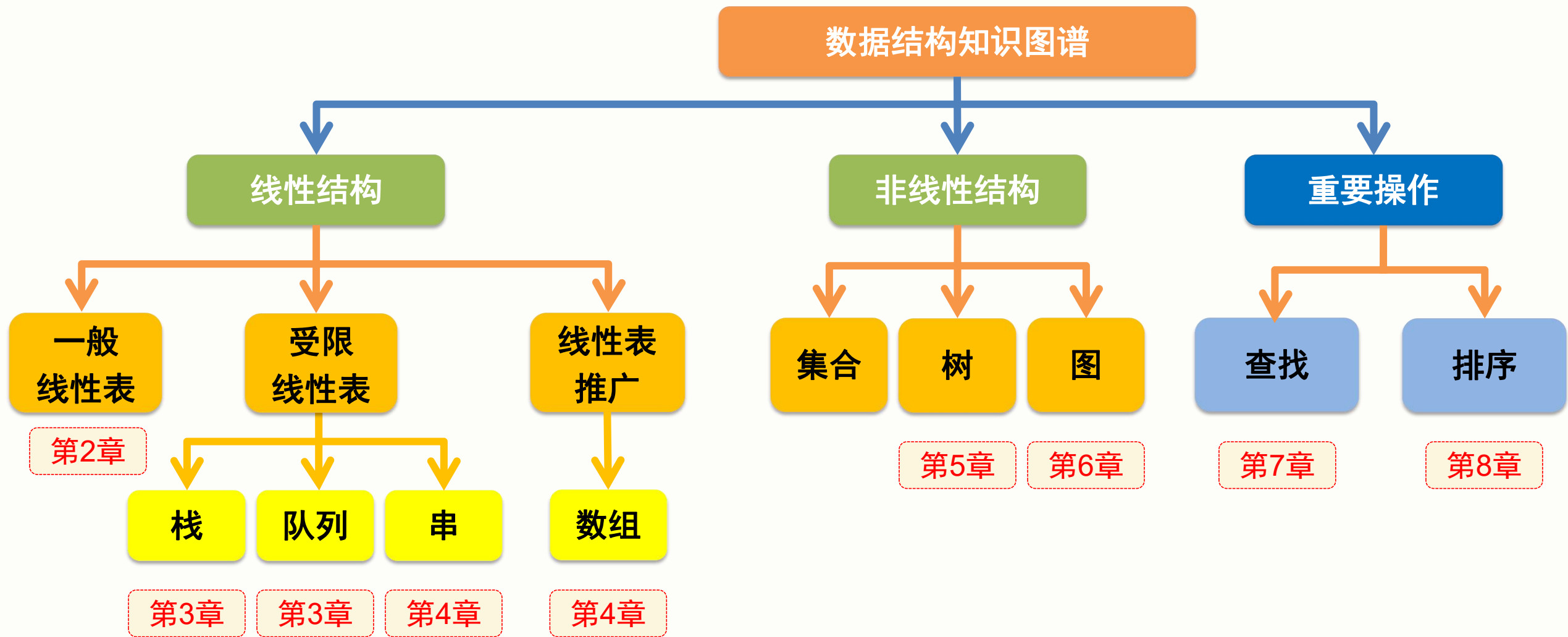
/ 课程内容

/ 教学方法

/ 组织形式

/ 课程考核

数据结构的知识体系



数据结构的直观理解 (一)

- 什么是数据结构?

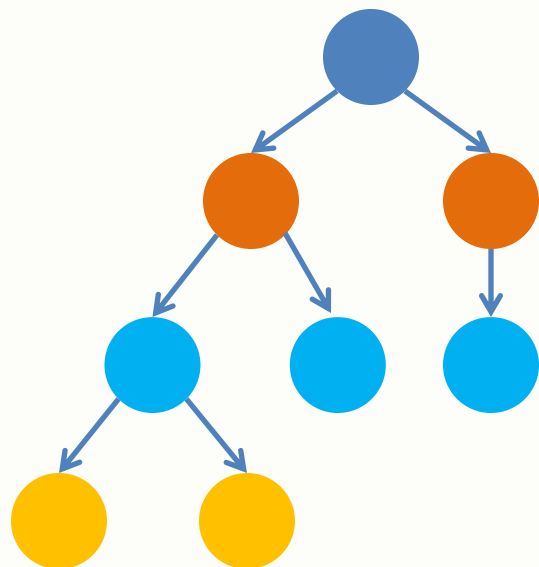


数据结构的直观理解 (二)

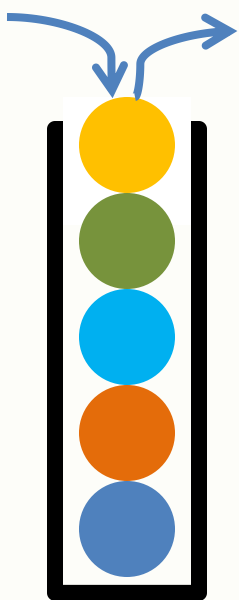
● 常见的数据结构有哪些?



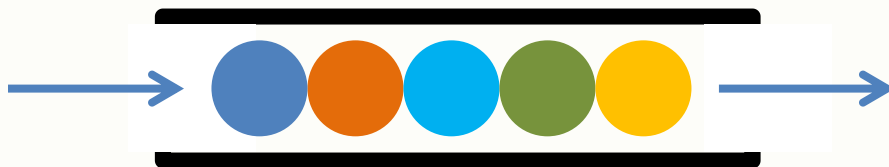
一般线性表/链表
(顺序操作)



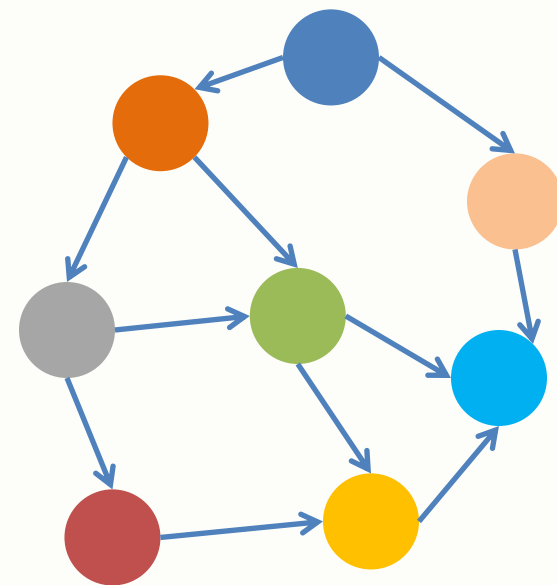
树(root -> leaves)



栈 (先进后出)



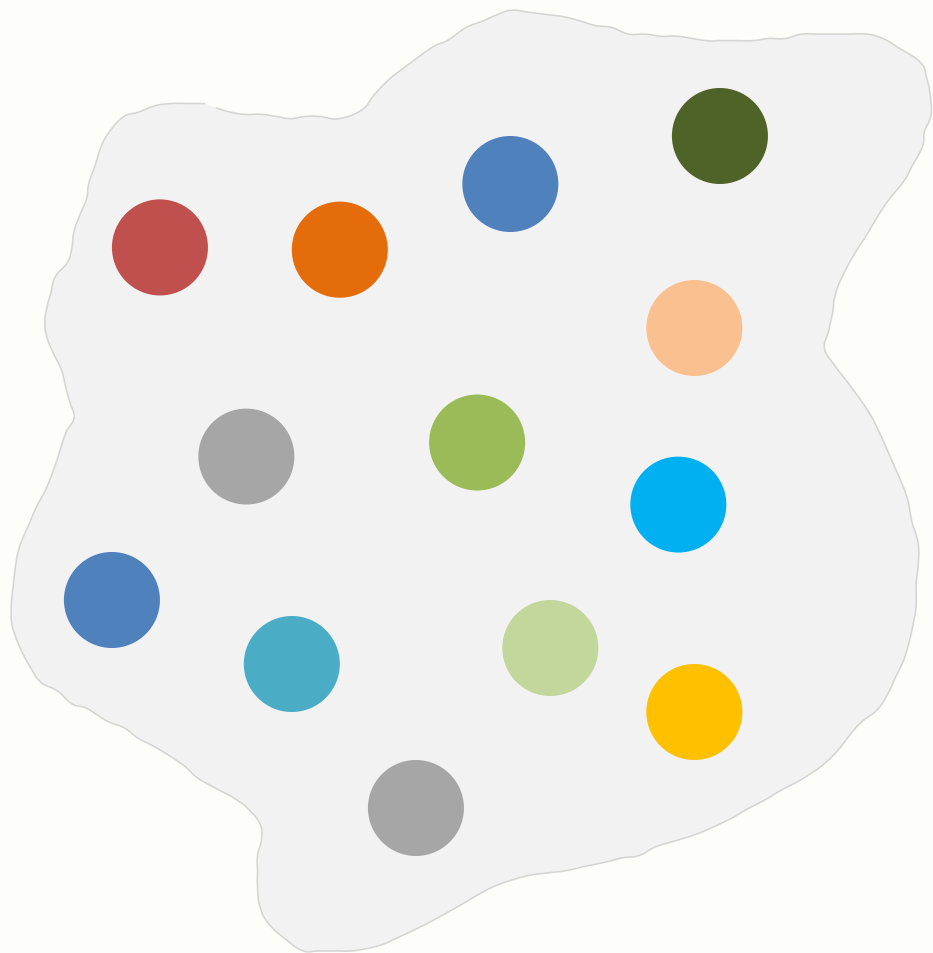
队列 (先进先出)



图(nodes -> nodes)

数据结构的直观理解 (三)

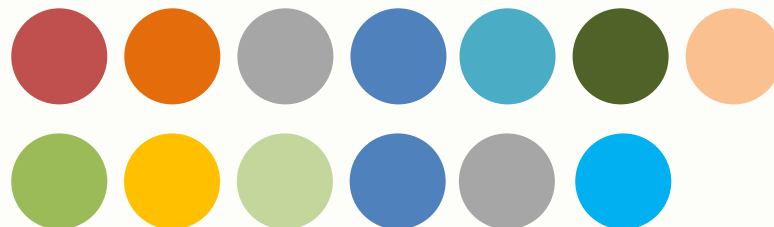
- 数据结构的重要操作



查找



排序

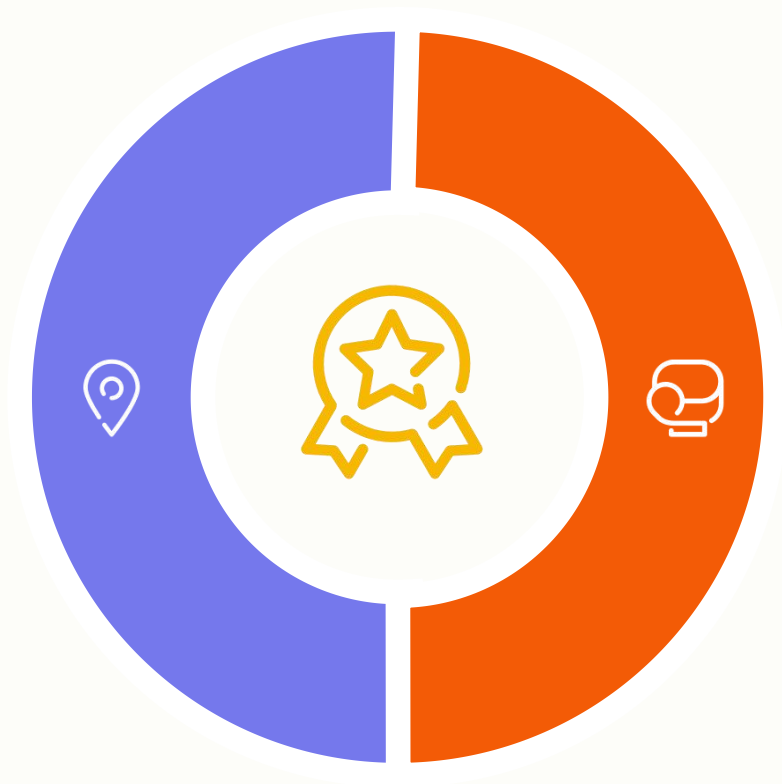


基于线上线下的混合式教学方法

教学过程四部曲

1

整个教学过程按照课前（自测）、课中（讲解+互动）、课后（联系）的流程进行安排



2

算法学习五步法

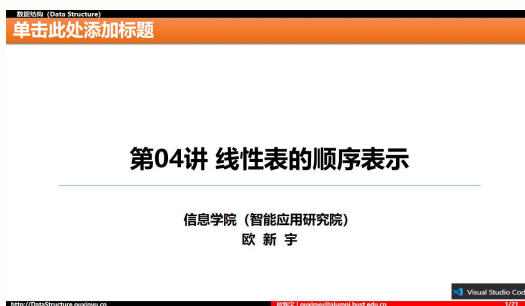
所有算法按照理论理解、思路整理、实验验证、理论巩固、知识升华等五个步骤进行学习

教学过程四部曲

【课前自测03】

1. (多选) 以下描述, 哪些属于线性表的特点。
- 具有无穷多个元素
 - 同一个线性表中, 所有元素都具有相同的数据类型
 - 所有的线性表都采用顺序表进行存储
 - 线性表中的元素称为数据项
 - 线性表中的元素之间具有先后顺序
2. (多选) 对于多项式 $f(a) = 4x^{7000} - 2x^{500} + 1$, 我们可以使用 () 方式进行表示。
- 顺序存储
 - 逆序存储
 - 链式存储
 - 以上都不行
3. (单选) 线性表的特点是每个元素都有一个前驱和一个后继。
- 正确
 - 错误
4. (多选) 对于多项式 $f(a) = 4x^{5000} - 2x^{500} + 1$, 如果我们使用顺序存储结构的直接表示法, 数组大小需要多少?
- 3
 - 500
 - 5000
 - 5001

课前自测 (雨课堂)



课堂讲解 (PPT)



【课堂互动3】

1. (单选) 线性表就是顺序存储的表。
- 正确
 - 错误
2. (单选) 线性表是具有 n 个 () 的有限序列。
- 数据表
 - 字符
 - 数据元素
 - 数据项
3. (单选) 以下 () 是一个线性表?
- 由 n 个实数组成的集合
 - 由100个字符组成的序列
 - 自然数集合
 - 邻接表
4. (单选) 在线性表中, 除开始元素外, 每个元素 () 。
- 只有唯一的前驱元素
 - 只有唯一的后继元素
 - 由多个前驱元素
 - 由多个后继元素
5. (单选) 以下关于线性表的描述正确的是 () 。
- 线性表的元素必须是有限个
 - 线性表是一种逻辑结构, 可以根据实际情况选择顺序表或链表进行存储
 - 在线性表中, 所有的元素都具有唯一的前驱和后继
 - 线性表的元素具有抽象性, 因此在讨论元素间的逻辑关系时, 必须根据元素具体的内容来判断

课堂互动 (雨课堂)

【课后作业02】

1. (单选) [2011统考真题] 设 n 是描述问题规模的非负整数, 下面的程序片段的时间复杂度是 () 。

```
x = 2;
while(x < n/2)
    x = 2*x;
```

- $O(\log_2 n)$
- $O(n)$
- $O(n \log_2 n)$
- $O(n^2)$

2. (单选) [2012统考真题] 求整数 $n(n \geq 0)$ 的阶乘的算法如下, 其时间复杂度是 () 。

```
int fact(int n){
    if(n<=1)
        return 1;
```

【项目002】晒一晒N的阶乘

```
<- Project002PrintNFactorial
```

作者: 欧新宇 (Xinyu OU)

当前版本: Release v1.0

开发平台: gcc 13.1.0, g++ 13.1.0, gdb 13.2

运行环境: Intel Core i7-13700KF CPU 3.4GHz, 32GB RAM

本教案所涉及的数据及代码仅用于教学和交流使用, 请勿作商用。

最后更新: 2023年7月30日

【实验目的】

- 熟练使用循环语句。
- 熟练掌握键盘输入和屏幕打印的方法。

【实验内容】

阶乘是基斯顿·卡曼 (Christian Kramp, 1760~1826) 于1808年发明的运算符号, 是数学学术语, 自然数 n 的阶乘记作:

$$n! = \begin{cases} 1, & n = 0 \\ 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times (n-1) \times n, & n \geq 1 \end{cases}$$

课后练习
(雨课堂+线下)

算法学习五步法

| | | | | |
|---|----|----|----|----|
| 0 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| 1 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| 2 | 57 | 57 | 57 | 57 |
| 3 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| 4 | 16 | 22 | 22 | 22 |
| 5 | 22 | ↑ | 31 | 31 |
| 6 | 31 | 31 | ↑ | 12 |
| 7 | 12 | 12 | 12 | ↑ |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |

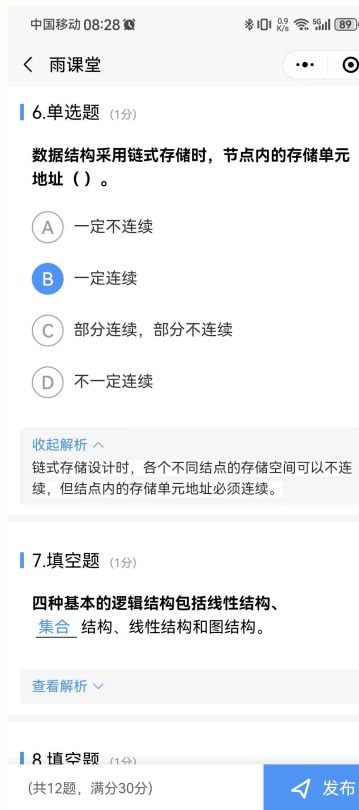
删除 →

【算法步骤】

1. 判断插删除位置 i 是否合法
2. 将第 $i+1$ 个至第 n 个元素依次向前移动一个位置
3. 表长-1

删除索引为 i 的元素

```
Status ListDelete (SeqList &L, int i){
    if ((i < 1 || i > (L.length))
        return ERROR; // i值不合法
    // 将被删除元素之后的元素
    // 向前移动1位
    for (j = i; j <= L.length-1; j++)
        L.elem[j-1] = L.elem[j];
    --L.length; // 表长-1
    return OK;
}
```



[项目003] 多项式的时间复杂度

Project003PolynomialTimeComplexity

作者: 欧新宇 (Xinyu OU)
 当前版本: Release v1.0
 开发平台: gcc 13.1.0, g++ 13.1.0, gdb 13.2
 运行环境: Intel Core i7-13700KF CPU 3.4GHz, 32GB RAM
 本教案所涉及的数据及代码仅用于教学和交流使用, 请勿用作商用。

最后更新: 2023年8月19日

【实验目的】

1. 熟练使用循环语句。
2. 熟练掌握使用系统函数 `clock()` 测试程序运行时间的方法。
3. 学会对比分析程序的时间复杂度和实际运行时间。

【实验内容】

分别使用直接法和秦九韶法测试和分析多项式的时间复杂度行业实际运行效率。令 $f(x) = 1 + \sum_{i=1}^{100} x^i/i$, 计算 $f(1.2)$ 的值。提示: 利用 `clock()` 函数得到两种算法在同一台计算机上的运行时间。

【实验要求】

1. 将程序代码及实验结果整理成实验报告, 文件名为“学号_姓名”, 扩展名为 (.pdf, .docx, .doc), 并上传到【雨课堂】。
2. 实验代码包括1个'.C'文件或者'.cpp'文件, 代码中直接输出两种算法的运行时间。
3. 实验报告要求明确对比时间复杂度和实际运行时间。

算法示意图

算法步骤描述

代码验证

课堂互动

综合项目

理论理解

思路整理

实验验证

理论巩固

知识升华

课程组织形式

三个平台



<https://www.yuketang.cn>
考勤管理、课堂互动、成绩管理



<http://jsrun.net>
在线编程

在线实践

课程主页

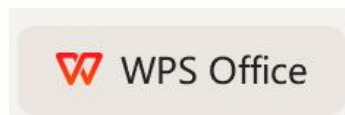
面授教学

知识讲解/习题讲解/课堂练习



<http://datastructure.ouxinyu.cn>

教学进度计划、PPT课件、教学资源
拓展知识等一切与本课程相关的资源



实践教学平台

★ ● Visual Studio Code (本地)

适合生成完整的可运行、可分享的脚本文件, 扩展名.c, .cpp

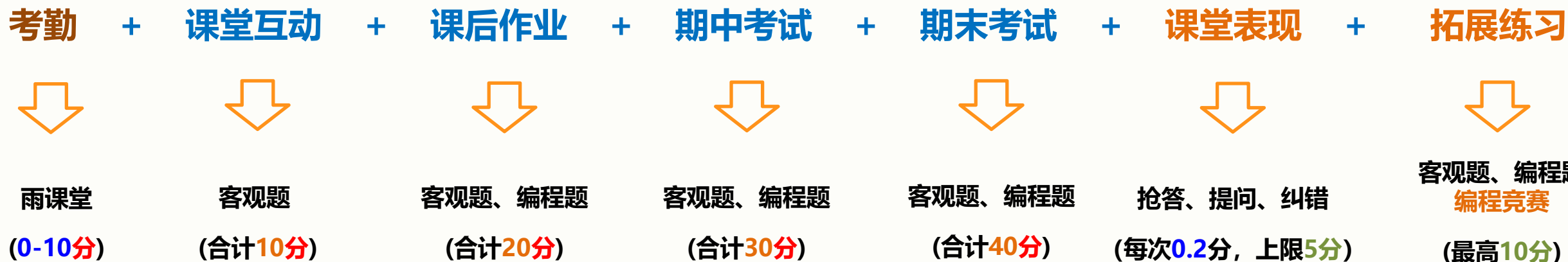
★ ● JSRun:

简单的在线编程平台, 支持多种语言, 非常方便。 <https://jsrun.net/>

● 云综合实验平台 (建设中)

适合于本课程教学规定的必学在线实验

课程作业&考核



- 满分100分+15分-10分
- 重点是过程性考核 (课堂互动+课后作业+课堂表现+编程竞赛=30+15分) , 不要奢望期末冲刺
- 期末考试卷面低于50分 (百分制) , 认定为不及格; 平时成绩低于60分, 不得参加考试
- 考勤、课堂互动、课后作业、期中/期考试, 课堂表现、拓展练习形成完整的学习过程。
- 按照学校规定考勤累计缺席1/3将取消考试资格, 每次缺席扣2分。
- 鼓励课堂上回答问题

评分标准

● 作业提交时间权重

按时：100%；超时：80%；未提交：0

● 客观题

系统自动评分，正确100%，错误0%

● 主观题 (程序设计)

| | 60分 | 60-70分 | 70-80分 | 80-90分 | 90-100分 |
|------|------|-------------------------------|--|--------------------------------------|--|
| 评分标准 | 代码提交 | 具备运用所学知识将算法进行代码化，代码编写规范、注释清楚。 | 能够良好运用所学知识进行算法的代码化，代码编写规范、完整，注释清楚，代码基本上能够无错误运行 | 能够较为熟练运用所学知识，代码编写规范、完整，注释清楚，代码能够性能尚可 | 能够熟练运用所学知识，代码编写规范、完整，注释清楚，性能优异且代码执行效率高 |



课程学习建议

/ 课堂纪律 / 合作与诚信 / 学习建议

课堂纪律

按时上课、不迟到、不早退

聚精会神

自由提问，随时打断

保持安静！！

Collaboration and Integrity policy

- **Rule 1: 不要看别人的解决方案和代码，你所提交的所有作品都应该是你自己的工作**
- **Rule 2: 不要和别人分享你的解决方案和代码；但鼓励讨论方法和通用策略。**
- **Rule 3: 在你提交的作品中注明对你作品有帮助的人。**
- **Rule 4: 鼓励以团队形式完成项目和竞赛。**

迟交或提交不完整的代码比违反诚信（抄袭代码）好很多！

学习建议 I

课前预习，课中提问，课后巩固

课前 每次课都会有教材外的知识点，建议每次课前都进行预习

课中 带着问题听课，随时反馈，积极互动

课后 认真复习每一个知识点，弄懂每一个习题和互动

花大量的时间进行实验（无上限）

学习建议 II

线上线下相结合、手机电脑相结合、长短时间相结合

线上线下 线上读教案/刷视频/查资料/看公众号

线下听面授/勤编程

手机电脑 视频/互动用手机、编程用电脑

长短时间 看网课/查资料用零碎短时间、编程用固定的长时间

自学！ 自学！ 自学！

内事不决看帮助， 外事不决问百度

学会使用搜索引擎是计算机专业的第一技能！！！！

紧跟进度不掉队、课后实践多训练

实践、认识、再实践、再认识.....

这就是辩证唯物论的全部认识论，

这就是辩证唯物论的知行统一观。

——毛泽东 《实践论》

实践、实践、实践

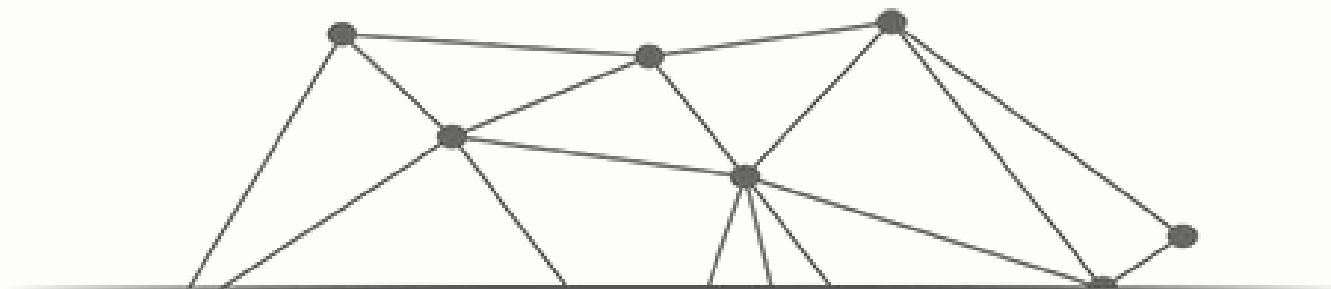
最好的学习方法和状态: Team

斯坦福大学人工智能实验室

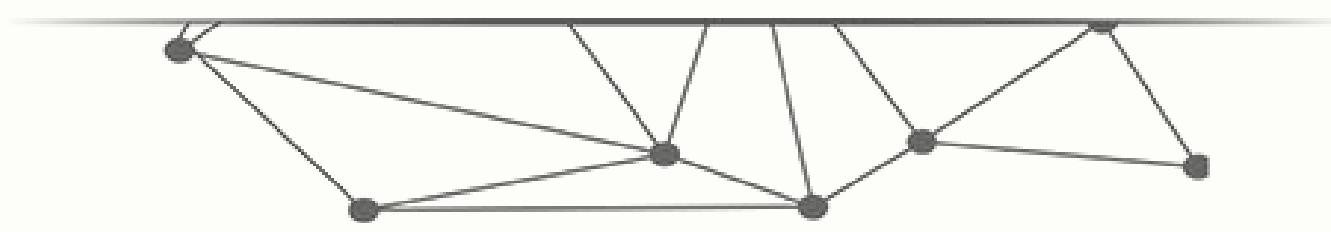
Thank You

李飞飞(FeiFei Li)教授





课程调查



在课堂外，你是否有计算机可以用于编程练习。

A 有

B 无

提交

你对一下哪种编程语言有一定的基础。

- A C语言
- B C++
- C Java
- D Python
- E 完全没基础

提交



数据结构编程环境安装与调试

/ Visual Studio Code 的安装与调试

数据结构编程环境安装与调试

常用开发环境

● IDE开发环境

✓ **Visual Studio Code**: <https://code.visualstudio.com/>

● **云综合实验平台 (建设中)**, <https://jsrun.net>

● C/C++开发包

✓ C/C++ (Microsoft): C/C++环境的智能感知和调试工具。

✓ C/C++ Extension Pack (Microsoft): C/C++环境CMake封装工具和主题。

✓ Code Runner (Jun Han): C/C++、Python、Java、JavaScript等程序的自动编译运行工具。

✓ C/C++: 开发库mingw64

● 安装配置方法

✓ 课程网站: <http://DataStructure.ouxinyu.cn/Html/Projects/Project001Installation.html>

读万卷书 行万里路 只为最好的修炼

QQ: 14777591 (宇宙骑士)

Email: ouxinyu@alumni.hust.edu.cn

Website: <http://ouxinyu.cn>

Tel: 18687840023