

数据结构与程序设计基础

(Data Structure and Programming)

北京航空航天大学计算机学院

软件工程研究所

晏海华



课程重要性

- 是计算机专业学生最重要的专业技能
- 是其它许多重要专业课程的基础
- 是计算机学院核心专业课程之一

作业及参考书

■ 教师：晏海华

■ 联系方式：新主楼G916, Tel: 82328212, 82317625

Email: yhh@buaa.edu.cn

■ 参考书：

- 《C程序设计导引》，尹宝林编著，机械工业出版社，2013
- 《C程序设计语言》，B. W. Kernighan, D. M. Ritchie, 机械工业出版社 2012, 徐宝文等译
- 《数据结构教程(第二版)》 唐发根 北京航空航天大学出版社 2005
- 《数据结构与算法分析(第二版)——C语言描述》，Mark Allen Weiss著 冯舜玺译 机械工业出版社2013

■ 课程网站(课程信息、作业、答疑及考试):

<http://judge.buaa.edu.cn>

(http://115.25.138.223)

■ 考核方式:

- 作业及考试均采用上机方式
- 作业占20%，期中考试占30%，期末占50%

课程网站(课程信息、作业、答疑及考试)

■ 网址:

<http://judge.buaa.edu.cn>

(<http://115.25.138.223>)

■ 用户名: **学号** 密码: **学号** 后四位

■ 选择课程: **数据结构与程序设计基础**

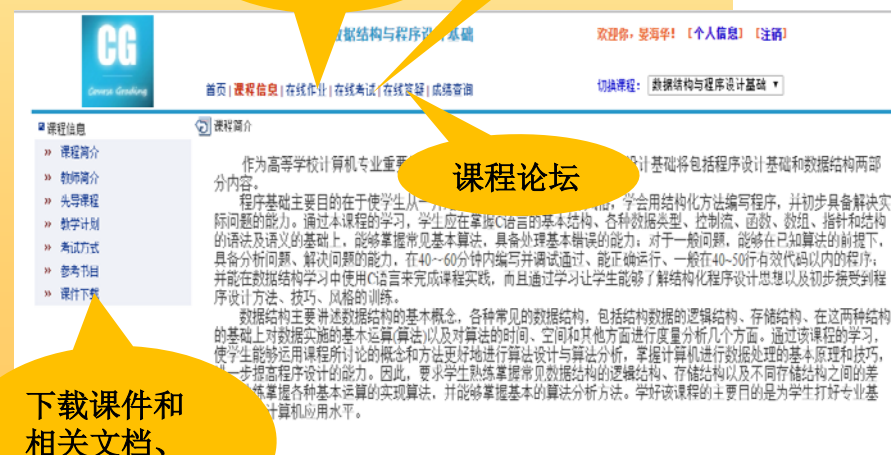
■ 请登录尽快修改密码!

在线考试

查看及提交作业

课程论坛

下载课件和相关文档、工具



作业要求

- 应在规定时间内提交；

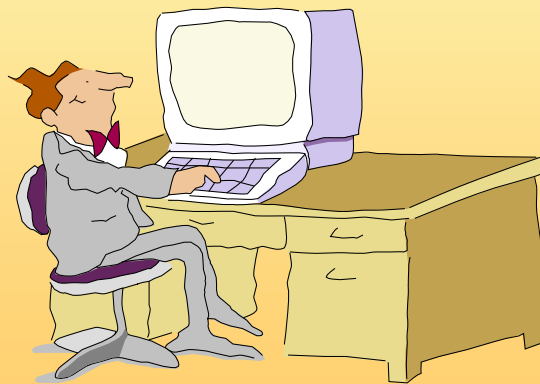
注：每次作业大约开放3个星期

- 一定要按照题目要求提交，比如：输入、输出数据格式，提交文件名称等等；
- 严禁抄袭！

忠告

- 掌握C语言程序设计的唯一途径：

上机实践(编程)！！！！
(Try!!!)



“习而学”、“做中学” (Learning by Doing)
的工程教育方法

- 也许有些同学会认为本课题作业太重（需要花很多课外时间），是一个负担，但我给大家的忠告是：

“负担通常会带来痛苦，但是和将来的后悔相比，哪个更痛一些？”这个问题也写在 NBA 凯尔特人队的训练馆里：

**What Hurts More,
The Pain of Hard Work
or The Pain of Regret?**



程序设计基础

(C Programming)

第0讲：计算机和程序设计语言概述



本章目标

- 计算机系统组成
- 二进制、八进制和十六进制
- 程序设计语言发展历史
- 高级语言程序的处理过程

计算机系统组成



■ 硬件

- 中央处理器 (CPU, Central Processing Unit)
- 内存 (Memory)
- 输入/输出设备 (I/O Device)
- 外部存储器 (Secondary Storage) 等

■ 软件

- 系统软件
- 应用软件

硬件 (Hardware)



- CPU: 执行程序指令和处理数据, 是最核心的计算机部件。



- 内存(memory): 程序指令和数据运行前须加载到内存中; 关机后, 内存中数据会全都丢失。



- 外部存储器: 用于永久存储程序和数据的设备, 通常有硬盘(HD)、光盘(CD)、U盘等。



- 输入(input)/输出(output)设备: 计算机与用户或其它设备进行信息交换的设备, 如显示器(display)、键盘(keyboard)、鼠标(mouse)、打印机(printer)等。



- 软件为计算机上可以完成特定任务的程序，如Windows、Linux、Office、各类游戏及应用程序等。

应用软件

各类游戏	浏览器	音视/频播放器
Office	DBMS，如Oracle	编程环境，如VS

系统软件（操作系统）

Windows, Linux/Unix, ...

硬件

所有软件都由程序设计语言实现



二进制与计算机语言

- 计算机是一种电子设备，计算机内部所处理的只能是电信号。
- 计算机内部电信号由0（表示低电压）和1（表示高电压）序列来记录信息。也就是说在计算机中所有软件均按0和1组成的序列存储的。
- 只由0和1组成的数字序列称为二进制（**Binary**）序列。单个数字0或1称为位（**Bit**）；连续8个位称为一个字节（**Byte**）。
- 键盘上的所字母、数字及特殊符号（如*,+）都用一个惟一的二进制序列（编码）表示。最常用的字符编码方式为**ASCII**码字符集。

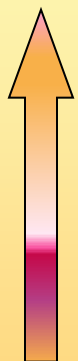


十进制与二进制、八进制、十六进制

进制	十进制	二进制	八进制	十六进制
数字	0 ~ 9	0, 1	0 ~ 7	0 ~ 9, A~F
基数	10	2	8	16
规则	逢10进1	逢2进1	逢8进1	逢16进1

十进制与二进制、八进制、十六进制（续）

A. “十进制” 转 “二进制”

2	19	余数	低位
2	9	1	
2	4	1	
2	2	0	
2	1	0	
	0	1	
			高位

$$(19)_{10} = (10011)_2$$

B. “二进制” 转 “十进制”

$$(10011)_2$$

$$= 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

$$= 16 + 2 + 1$$

$$= 19$$

十进制与二进制、八进制、十六进制（续）

A. “二进制” 转 “八进制”

$$(10111)_2 = (\underline{010} \ \underline{111})_2$$

$$= (2 \ 7)_8$$

3位构成一组，高位不够补0

B. “二进制” 转 “十六进制”

$$(101111)_2 = (\underline{0010} \ \underline{1111})_2$$

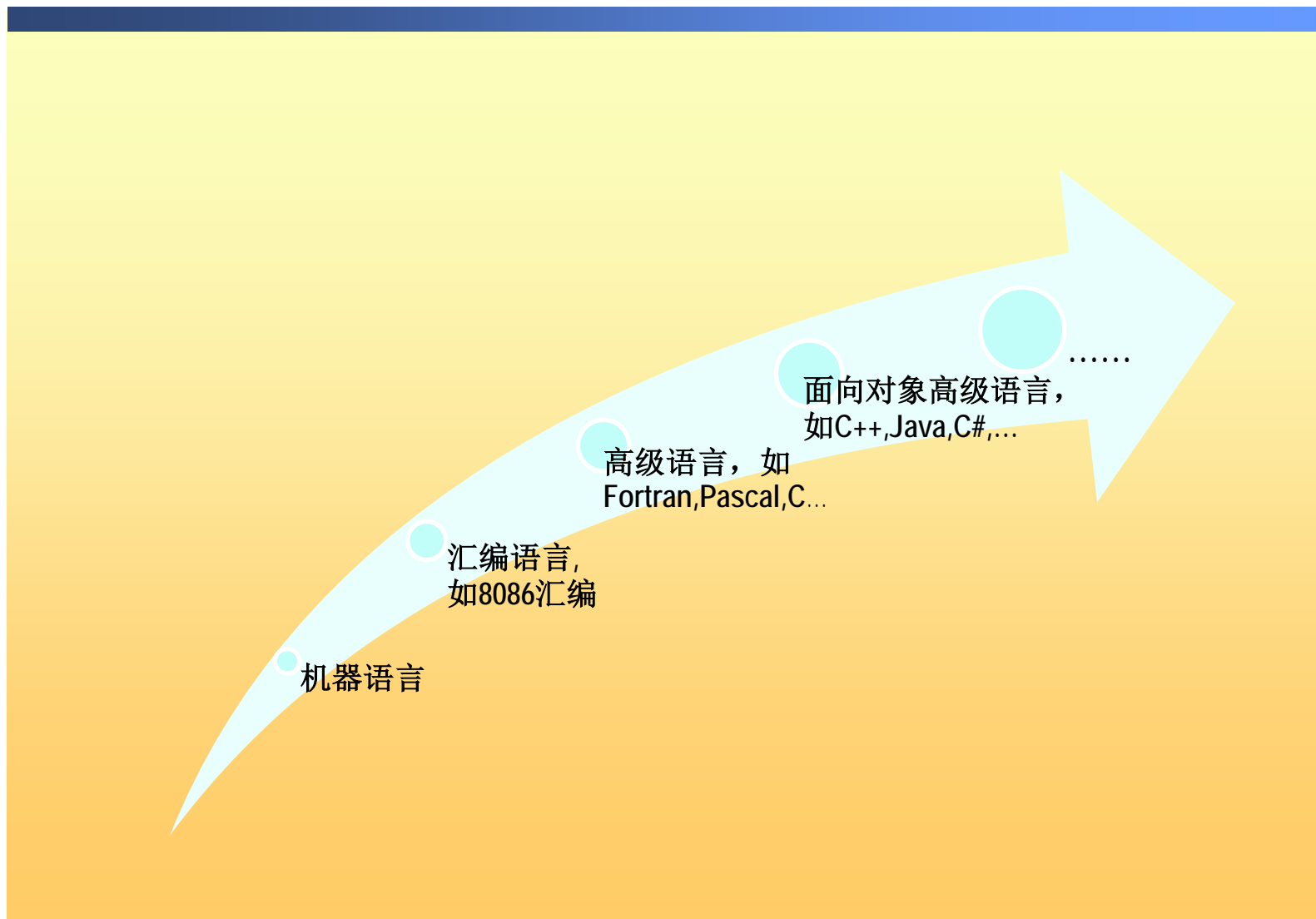
$$= (2 \ F)_{16}$$

4位构成一组，高位不够补0

注意不能写成15

提示：由于2的3次方等于8，4次方等于16，所以3位二进制数等于1位八进制数，4位二进制数等于1位十六进制数。

程序设计语言的发展





程序设计语言的发展

- 机器语言是最基本的计算机语言，使用二进制位来表示程序指令。不同种类（即CPU不同）的计算机其机器指令将不同。
- 下面以计算周工资为例，说明机器语言程序、汇编语言程序和高级语言程序。

公式：

wages(工资) = rates(小时工资) x hours(工作小时)



程序设计语言的发展（续）

■ 机器语言(Machine Language)程序(Program)

假设某计算机其机器指令为：

100100 加载

100110 计算

100010 存储

则上面公式机器语言程序片段为：

100100 0000 010001

100110 0000 010010

100010 0000 010011

程序设计语言的发展（续）

■ 汇编语言(Assembly Language)程序

假设某计算机汇编语言指令如下：

汇编语言指令	对应机器语言指令
LOAD	100100
STOR	100010
MULT	100110
ADD	100101
SUB	100011

则上面公式汇编语言程序片段为：

```
LOAD    retes
MULT    hours
STOR    wages
```

所有汇编语言程序必须要转换成机器语言指令代码才能在计算机上运行！将汇编语言程序转换为相应机器语言指令代码的软件称为**汇编器**（Assembler）。



程序设计语言的发展（续）

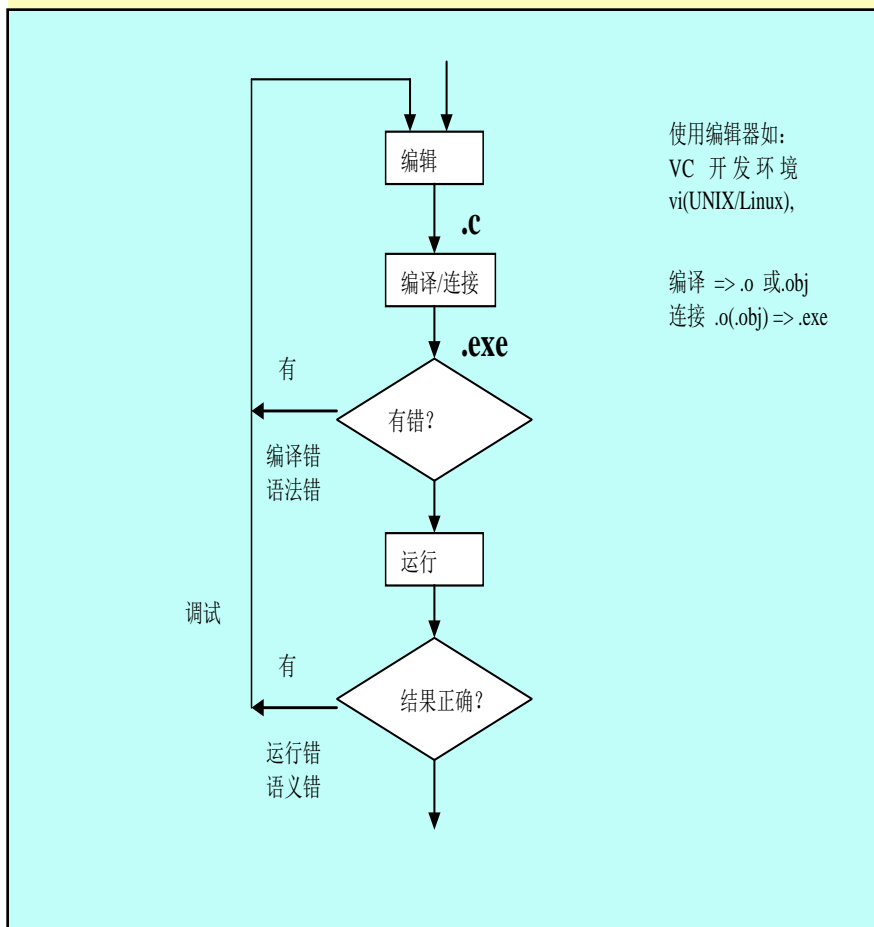
■ 高级语言（High-level Language）程序

使用高级语言实现上面公式的程序片段为：

```
wages = rates * hours;
```

所有高级语言程序必须要转换成机器语言指令代码才能在计算机上运行！将高级语言程序转换为相应机器语言指令代码的软件称为**编译器**（Compiler）。

高级语言程序的创建过程



1. 使用编辑器（如VC IDE，或vi）创建一个包含源代码的.c文件；
2. 使用编译器（如VD IDE, 或gcc）对该源文件进行编译，若没有语法错误，将生成一个执行文件（.exe）
3. 运行该执行文件，提供相应输入数据，若没有语义错误，将得到正确结果。（在Windows下可通过双击该执行文件来运行该文件，也可通过VC IDE来直接运行该文件）

语法(编译)错误—

Syntax(Compiler) Error

语义(运行)错误—

Semantics(Runtime) Error

本章结束