

# 基于应用的计算思维养成

张莉

南京大学大学计算机基础教学部

南京大学教师教学发展中心版权所有



# 目录



什么是计算思维？



理工科专业计算思维的养成



文科专业计算思维的养成

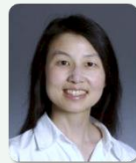


一点思考

# 计算思维是什么

The **thought processes** involved in formulating a **problem** and expressing its **solution(s)** in such a way that a computer - human or machine - can effectively **carry out**.

周以真  
Jeannette M. Wing



# 科学思维

## 理论科学 ↔ 理论思维

- 以推理和演绎为特征
- 以数学学科为代表

## 实验科学 ↔ 实验思维

- 以观察和总结自然规律为特征
- 以物理学科为代表

## 计算科学 ↔ 计算思维

- 以设计和构造为特征
- 以计算机学科为代表

# 目录

什么是计算思维？

理工科专业计算思维的养成

文科专业计算思维的养成

一点思考

# 计算思维

- ✍ 选择合适的数据结构
- ✍ 选择合适的算法
- ✍ 分解问题，分而治之
- ✍ 程序和数据分离
- ✍ 针对专业的训练
- ✍ 项目实践
- ✍ 加点色彩



# 选择合适的数据结构（1）



## 选择合适的数据结构（2）

✍️ 请分别给周杰伦和陈奕迅的五首歌曲打分，求两者的总分及优胜者。请自行设计简洁美观的界面，至少包含每首歌曲单独的分数，每个歌手的总分及优胜者姓名。

东风破  
安静  
屋顶  
简单爱  
借口

K歌之王  
单车  
你的背包  
Shall We Talk  
人来人往

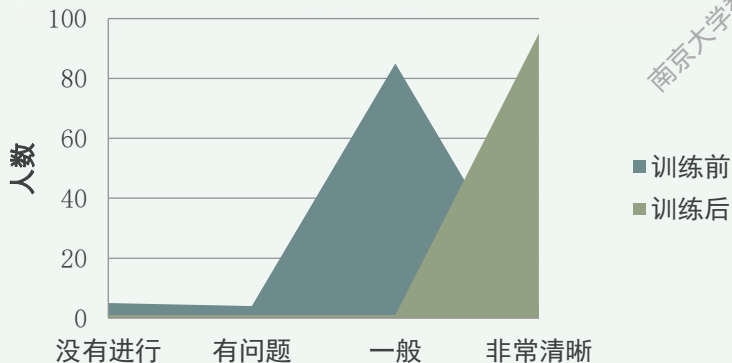
南京大学教师教学发展中心版权所有

# 选择合适的算法和分解问题

问题1：验证哥德巴赫猜想，即任何一个大于4的偶数都可以表示为两个素数之和。验证[6,50]之间的偶数。



## 授课前后效果对比



南京大学教师教学发展中心版权所有

经过教学和实践，作业统计显示效果

# 程序和数据分离

问题2：如何计算3个不同函数在不同区间的定积分？

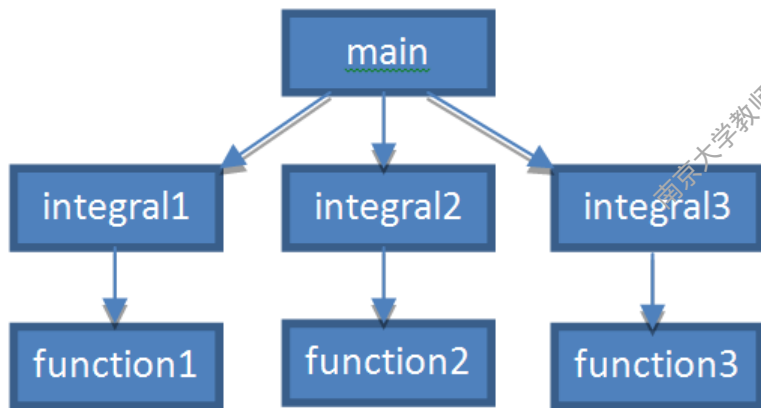
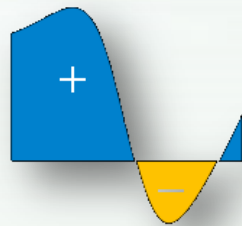


图 1 原模块划分形式

# 解决专业问题

## 天文专业

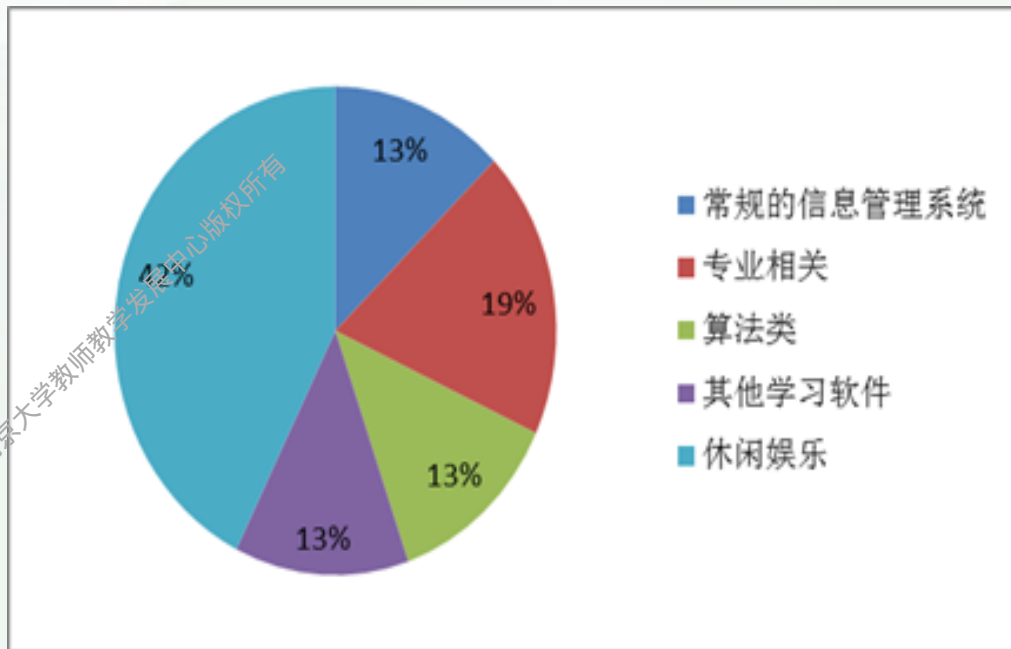
1. 求解行星轨道的夹角。
2. 计算宇宙中两个天体间的相互作用力。
3. 数值计算行星在中心天体引力作用下，一段时间内的运行轨道。
4. 在拍摄到的黑白照片上统计星体的数目。

## 生命科学专业

1. 培养皿里接种了一只细菌。已知该细菌每小时进行一次二分裂，而其寿命为12小时。求经过 $T$ 小时后的细菌数量。
2. 判断染色体疾病的遗传方式。
3. 子女遗传疾病的预测及建议。
4. 解决一个基因片段中三联密码子的翻译问题。

# 项目实践

✍ 为了考察学生对具体问题的分析和解决能力，提高学生程序设计的综合应用能力以及促进他们合作开发的能力，编写小型的信息处理系统。



Top CET  
Vocabulary

背单词  
考单词  
检测词汇量

Listening

Dec, 2012  
Jun, 2011  
Dec, 2011  
Jun, 2011

Reading

随机选择  
自由选择

初级

中级

高级

四级词汇英译中初级一

四级词汇英译中中级一

四级词汇英译中高级一

Top CET  
Vocabulary

背单词  
考单词  
检测词汇量

Listening

Dec, 2012

16. pine

A. 松树 B. 葡萄酒

C. 矿坑 D. 进餐

17. surplus

A. 此外 B. 超级的

C. 惊喜的 D. 剩余

18. fireman

A. 失业者 B. 消防员

C. 狙击手 D. 纵火犯

A. 摆设 B. 外挂装置

车站查询

路线查询

我要赶车

使用帮助

关于我们

退出程序

我要赶车

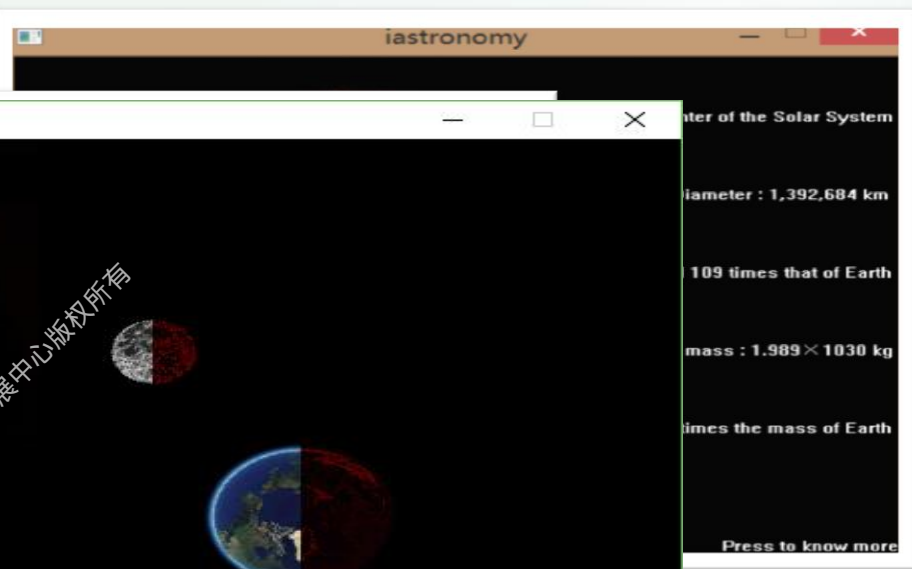
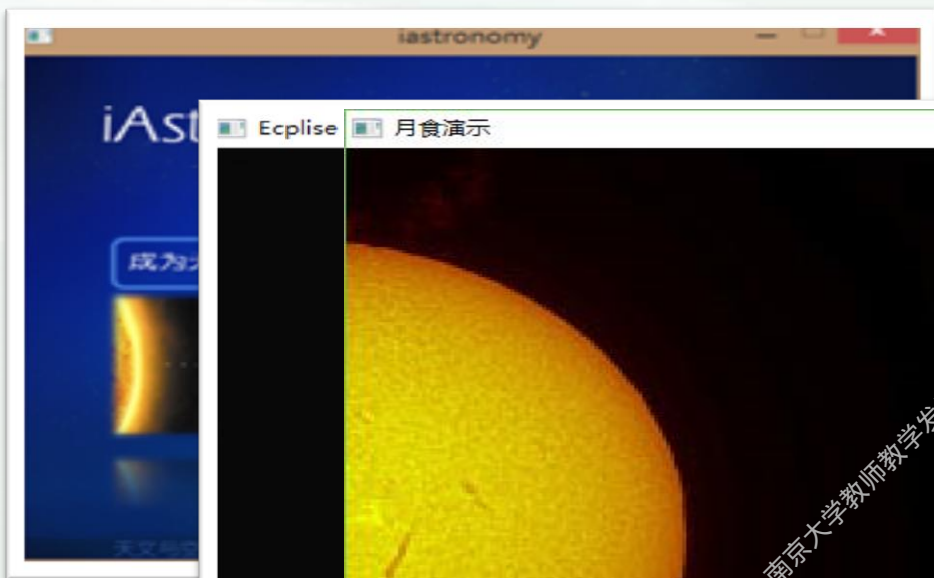
系统当前时间

Thu Jun 27 18:44:46 2013

按空格键输入位置

点击取消返回





# 加点色彩

```
int  My_age , Your_age;  
for ( My_age = 20, Your_age = 19; My_age >  
Your_age ; My_age ++ , Your_age ++ )  
    printf ("I love you");
```

```
long day , love = 1;  
for ( day = 1; day <= 365 * 10000; day ++ )  
    love ++;
```

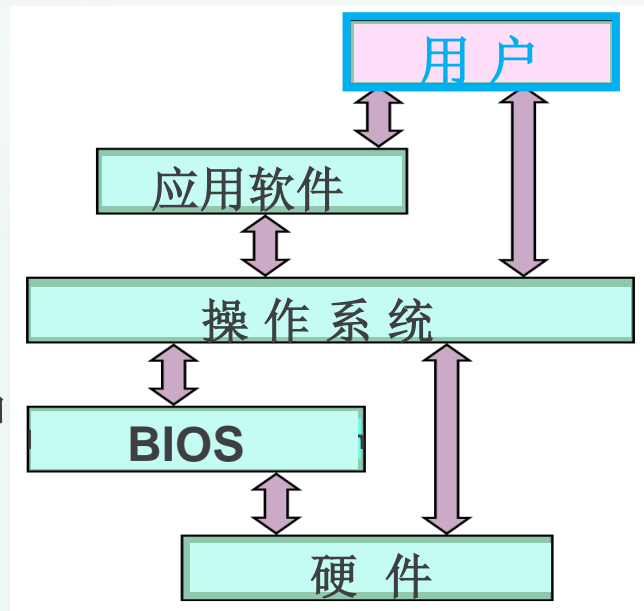
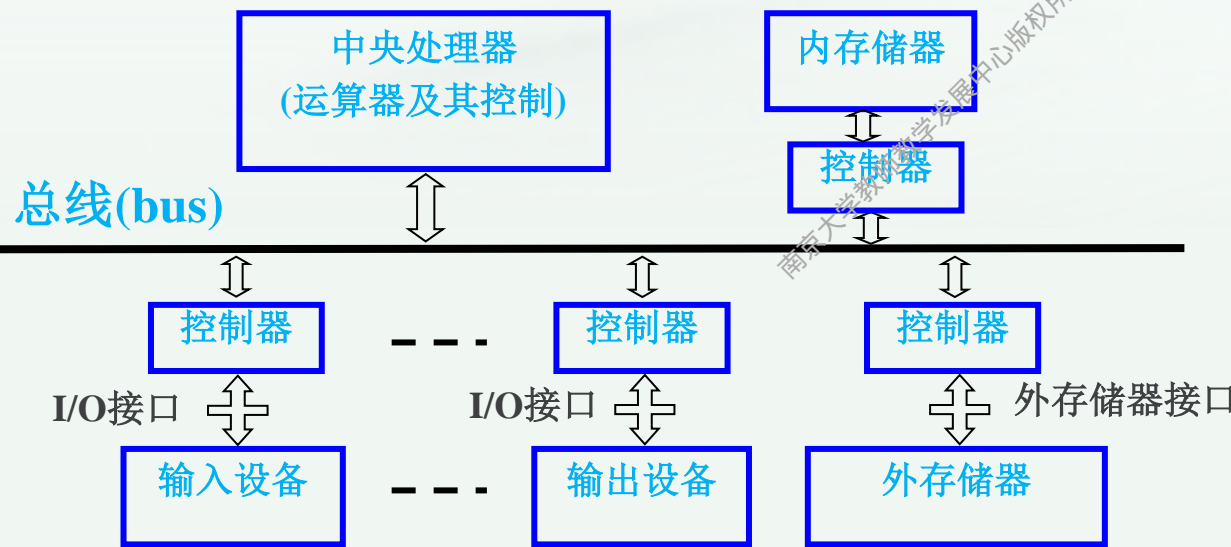
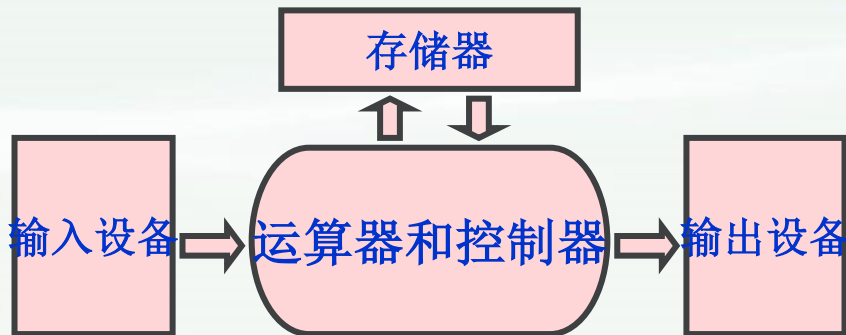




# 文科专业计算思维养成必要性和可能性

- ✍ 计算科学在文科领域发挥同样重要作用；
- ✍ 未来工作中多领域的合作不可避免；
- ✍ 信息技术高速发展让培养计算思维成为了可能。

# 系统设计



# 分工合作、协同求解复杂问题

✍️ 对于清朝历代十二位皇帝，如何设计一个网站将他们的历史依据某些特征组织起来以方便查询和比较？在内容的组织和界面的设计这两方面需要考虑哪些问题？网页内容和界面之间的关系如何？怎样才能简化这两方面的工作？

	第一任	第二任	第三任	第四任	第五任	第六任	第七任	第八任	第九任	第十任	第十一任	第十二任
庙号	太祖	太宗	世祖	圣祖	世宗	高宗	仁宗	宣宗	文宗	穆宗	德宗	无
年号	天命	崇德	顺治	康熙	雍正	乾隆	嘉庆	道光	咸丰	同治	光绪	宣统

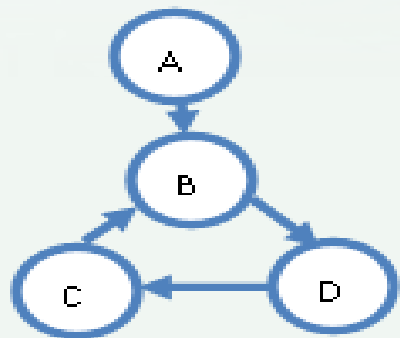
# 分工合作、协同求解复杂问题

✎ 如何把十二代皇帝组织起来？

抽象-自动化

✎ 同一网站的不同网页间的形式是否能有有机统一？

层叠样式表（简称CSS）实现了风格与内容的分离



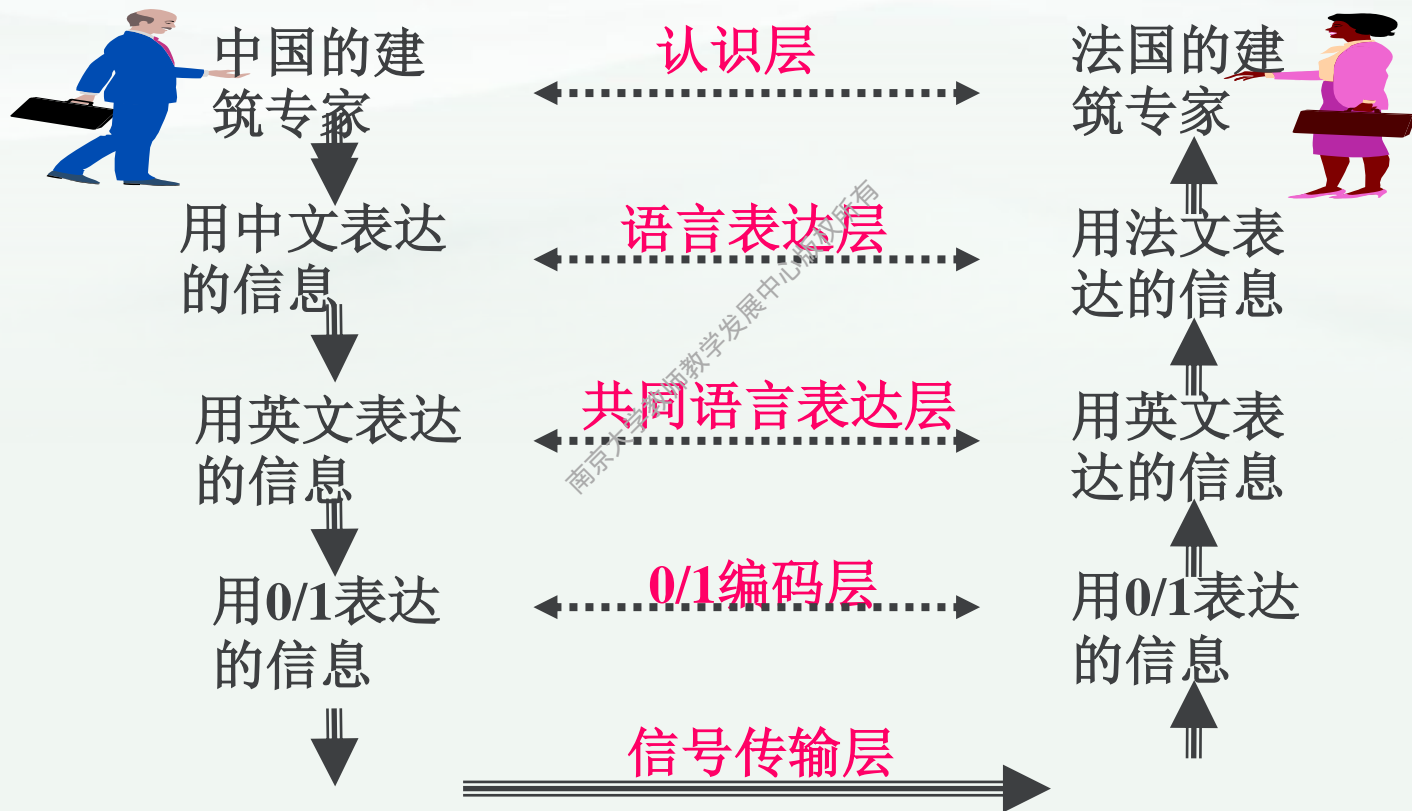
```
<html lang="en" xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="en">
  <head>
  <body id="home">
    <div id="pagewidth">
      <div id="header">
        <ul>
          <li>
            <li>
              <a class="graphics" href="/category/graphics/" title="Graphi
            </li>
          </li>
        </ul>
      </div>
    </div>
  </body>
</html>
```

```
#header ul a.graphics {
  margin: 0 14px 0 0;
}

#header ul a:focus, #header ul a:active,
#header ul a:hover {
  background-color: #SASASA;
  outline-color: -moz-use-text-color;
  outline-style: none;
  outline-width: medium;
}

#header ul a {
  -x-system-font: none;
  color: #FFFFFF;
  display: block;
  font-family: Trebuchet MS,Arial,sans-s
```

# 分层制定协议—化复杂为简单



# 文科专业的项目实践



- ✍ 用Python玩转数据
- ✍ 美国总统就职演说分析

# 目录



什么是计算思维？



理工科专业计算思维的养成



文科专业计算思维养成



一点思考

# 一点思考

- ✍ 坚定地围绕目标
- ✍ 有底线，但不设上限
- ✍ 不要给学生贴标签
- ✍ 自我提升不能停止
- ✍ 教学是一场很深的套路

南京大学教师教学发展中心版权所有

教育的全部目的就是  
使人具有活跃的思维

英国著名的哲学家 怀特海 《教育的目的》

谢 谢 !

南京大学教师教学发展中心版权所有