

课程名称: 软件体系结构与设计模式 (Software Architecture and Design Pattern)

任课教师: 金福生

工作单位: 软件学院

jfs21cn@bit.edu.cn



软件体系结构 (Software Architecture)

软件体系结构起源和基本概念

建筑的例子——狗舍



一个人搭建，需要

- 最小化建模
- 简单的过程
- 简单的工具

建筑的例子——住房



一个团队高效和适时地建造，需要

- 仔细的建模
- 良好定义的过程
- 良好的工具

建筑的例子——摩天大楼



软件体系结构的定义(1)

- **Perry and Wolf, 1992**

- 软件体系结构 = (元素, 形态, 基本理论)
- 软件体系结构是一组具有特定形式的设计元素。这里的设计元素被分为三类: 处理元素 (processing elements)、数据元素 (data elements) 和连接元素 (connection elements)

- **Kruchten, 1994**

- 软件体系结构涉及软件高层结构的设计和实现, 通过组装一定数量的具有良好形态的元素, 以满足主要的功能和性能需求, 例如, 可扩展性和可用性
- 涉及抽象、分解/组装、风格/审美

软件体系结构的定义(2)

- **Shaw and Garlan, 1996**

- 一个软件系统的体系结构定义了组成系统的计算构件和构件之间相互作用的关系
- 软件体系结构层次的设计主要包括以下方面：
 - 组成系统的构件描述
 - 构件之间的交互
 - 指导构件交互的模式，以及
 - 施加在模式上的约束

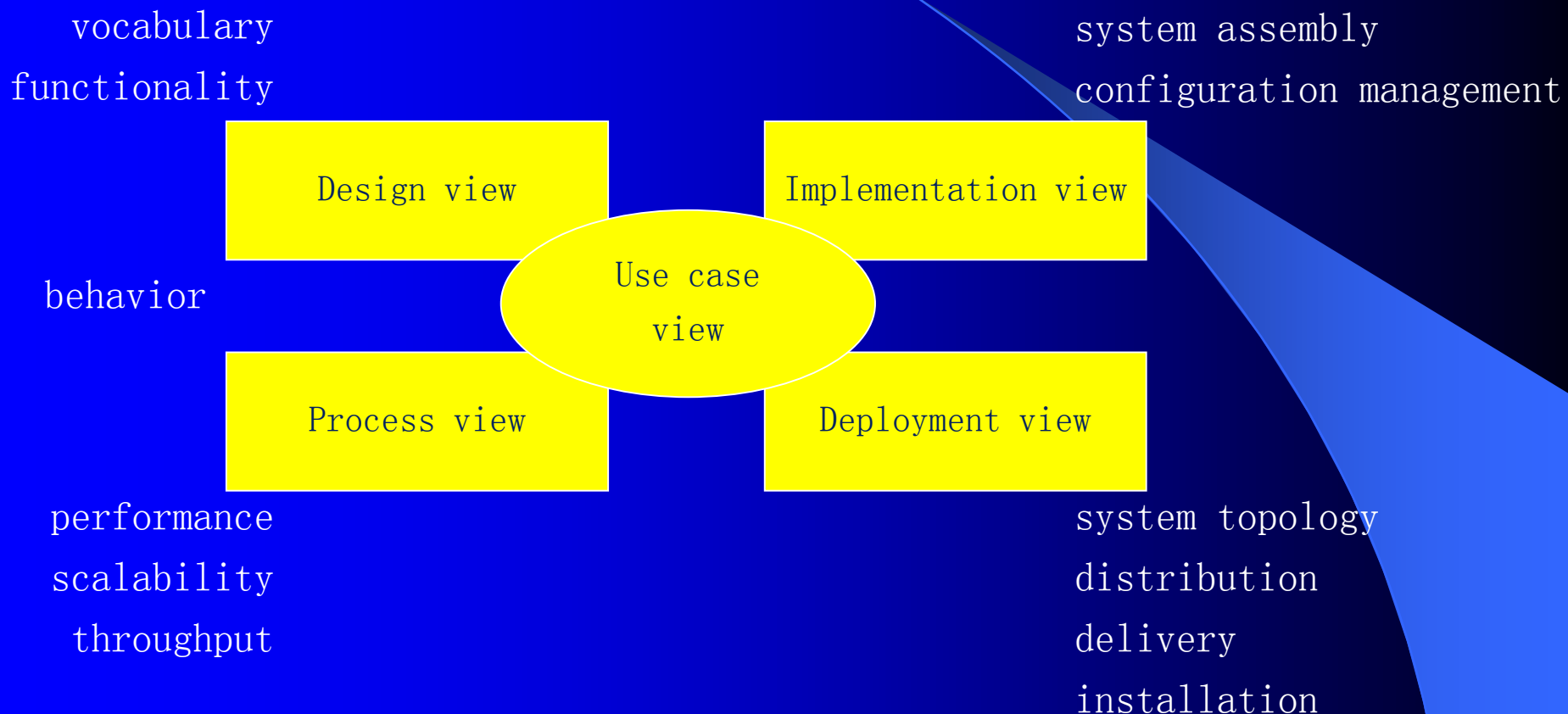
- **Bass, Clements, and Kazman, 1997**

- 软件体系结构是一个系统的结构，包括软件构件、构件的外部可见属性、以及构件关系
 - 这里，“外部可见”属性指的是其他构件可以对该构件所做的假定，比如它提供的服务、性能特性、错误处理、共享资源的使用等

软件体系结构的定义(3)

- **Booch, Rumbaugh, and Jacobson, 1999**
 - 软件体系结构是一组关于下述问题的重要决定，
 - 软件系统的组织
 - 构成系统的结构化元素和它们接口的选择
 - 这些模型元素之间的协作所描述的行为
 - 这些结构化和行为元素的组装，以形成更大的子系统
 - 指导这种组织（静态和动态元素，以及它们的接口、协作和组装）的体系结构风格
 - 软件体系结构不仅关注结构和行为，也关注使用、功能、性能、弹性、复用、可理解性、经济和技术约束与折衷、审美考虑

软件体系结构的定义(4)



采用UML进行软件体系结构建模

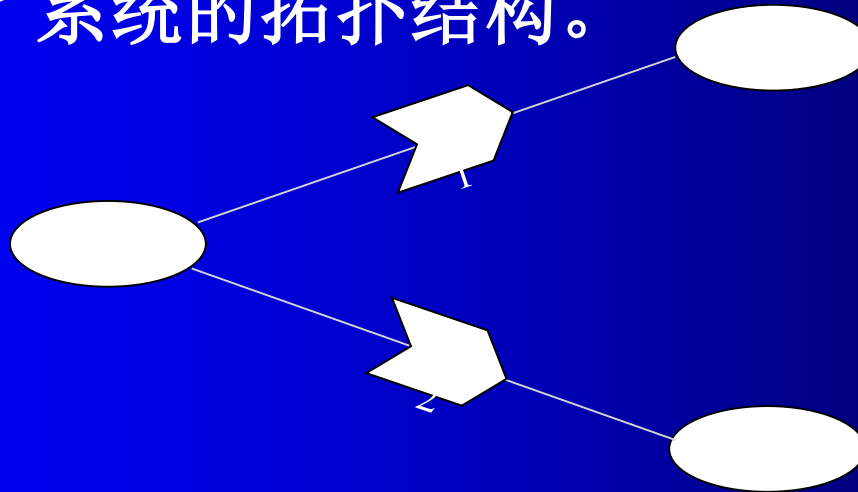
软件体系结构的定义(5)

- IEEE 1471-2000

- Software architecture is the fundamental organization of a system, embodied in its components, their relationships to each other and the environment, and the principles governing its design and evolution

软件体系结构的定义(6)

- 一个软件系统的体系结构定义了组成系统的
 - 构件（components），
 - 连接件（connectors），和
 - 它们之间的匹配
- 这里，**构件**用于实施计算和保存状态，**连接件**用于表达构件之间的关系，**构件和连接件之间的匹配**表示了系统的拓扑结构。



什么是设计模式？

在我们写代码的过程中，如果一个问题反复发生，那么这个问题的解决方案就会被有效使用，这种被频繁使用的解决方案就叫做模式。

设计模式 (Design pattern) 是一套被反复使用、多数人知晓的、经过分类编目的、代码设计经验的总结。使用设计模式是为了可重用代码，让代码更容易被他人理解、保证代码可靠性。



“

善用合理的设计模式开发程序模块，
能极大提高开发效率，
减少代码的耦合度，减少bug的产生，
能减少项目后期更新维护成本。

”

技术专家

开发经理（带团队）



💎 20k-40k 💎 北京 💎 经验5-10年 💎 本科及以上 💎 20k-30k 💎 北京 💎 经验5-10年 💎 本科及以上 💎 全职

职位诱惑：绩效奖金，五险一金，双休，弹性职位诱惑：周末双休 五险一金 年底双薪 发展空间大

2016-02-02 发布于拉勾网

2天前 发布于拉勾网

任职要求：

职位要求

Java软件工程师(高级)

★，计算机相关专业，5年以上的Java B/S开发经验，2年以上团队管理经验

精通J2EE相关技术和框架（Struts2/Spring/Hibernate等）

💎 20k-28k 💎 北京 💎 经验不限 💎 学历不

职位诱惑：五险一金、员工住宿、丰厚期

10:26 发布于拉勾网

职位描述

Java软件工程师（高级）

1、5年以上JAVA开发经验 理解面向对象编程及MVC思想

2、熟悉主流JAVA开发框架Struts、Spring、Hibernate；

3、精通Javascript、CSS、Ajax、Jquery、BootStrap等

4、精通Oracle/MySQL数据库存储过程、函数等技术；

5、具有良好的语言表达和文档撰写能力；

6、有较强学习能力，动手能力和创新能力；

7、能吃苦耐劳，有较好的沟通、协调、团队工作能力，高

高级 C++ 软件开发工程师



💎 18k-25k 💎 北京 💎 经验5-10年 💎 本科及以上 💎 全职

职位诱惑：五险一金，带薪年假，节日福利，项目等奖金

2天前 发布于拉勾网

职位要求：

1. 有很好的数据结构、算法基础，熟悉软件的设计、开发和测试，对常用设计模式深度掌握；

2. 熟悉网络通信协议，熟悉多线程编程，熟悉并发控制和优化，掌握异步开发模式和面向服务的开发；

3. 精通下C/C++编程语言（Linux及WINDOWS两种平台），熟悉数据库设计（如sqlserve，Postgresql，mysql，Oracle等，至少熟练掌握其中两种以上），能够基于业务特点和系统性能要求进行数据建模或模型优化；

我的研究领域

- 软件架构设计
- 嵌入式系统软件
- Android/iOS应用软件开发
- 云计算软件&大数据
- 安全软件
- 信息化规划咨询
- 国家级项目12项
- 企业合作项目8项

21世纪高等院校移动开发人才培养规划教材
21Shiji Gaodeng Yuanxiao Yidong Kaifa Rencai Peiyang Guihua Jiaocai

iOS应用程序开发 方法与实践

金福生 李朴之 编著



iOS Application Development
Method and Practice

循序渐进——将知识由浅入深地介绍给读者
授人以渔——让读者知其然也能知其所以然
躬行实践——附带案例代码让读者边看边做

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

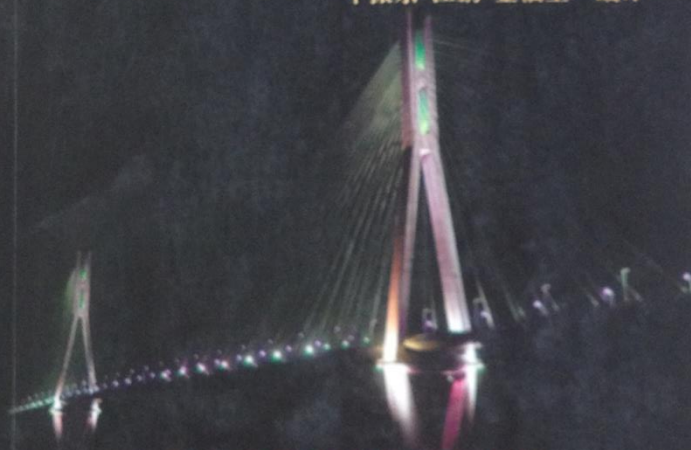
世界著名计算机教材精选

PEARSON
Prentice
Hall

软件体系结构

Mary Shaw 著
David Garlan

牛振东 江鹏 金福生 编译



**SOFTWARE ARCHITECTURE
PERSPECTIVES ON AN EMERGING DISCIPLINE**

清华大学出版社

PEARSON
Prentice
Hall



云计算时代漫谈

王树良 金福生 陈杰浩 编著

北京出版社







- **Programming language**
- 汇编、FORTRAN、C、C++、JAVA
- **Developing environment**
- COMMAND LINE、TC、C++
BUILDER、VC++、VS、ECLIPSE、
JBUILDER、各种IDE
- **.NET,J2EE**
- **SOA,SAAS,CLOUD,物联网,SMART,Big
Data**
- **status、 salary、 competition**
- software white collar, software blue collar
- **where is our future?**

Technical Professions

*Project
Manager*

The
driver

Consultant

The advisor

*IT
Architect*

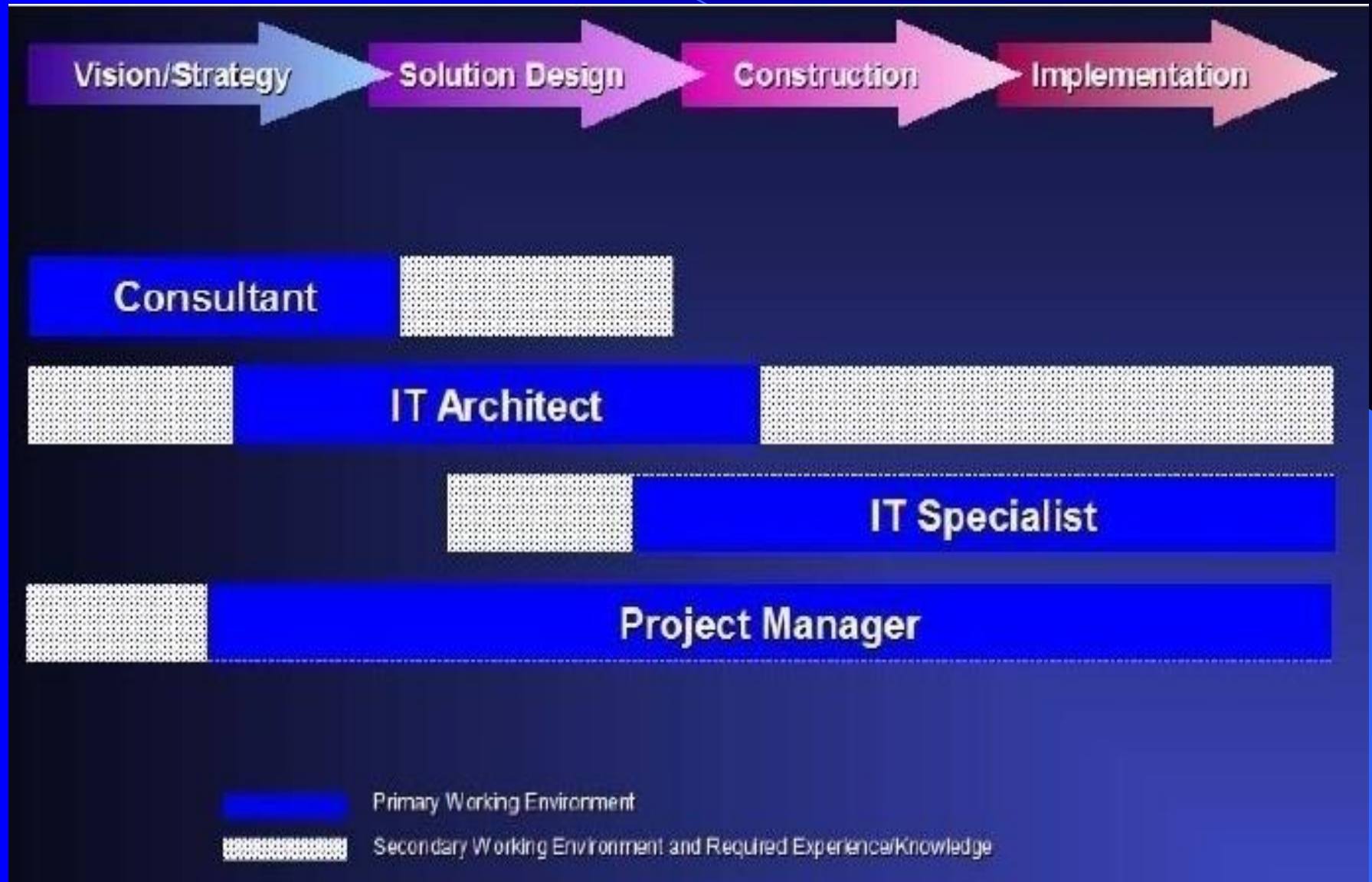
Solution
designer

*IT
Specialist*

Component
designer,
builder &
implementor



Lifecycle Perspective - Value to customer





Architect

Designer

Coder

Developer

教材名称:

《设计模式》

Design Pattern

Erich, Richard, Ralph, John 著

机械工业出版社

[Head First 设计模式](#) [百度百科](#)



书籍信息 书名: **Head First 设计模式** 作者: (美) 弗里曼 (Freeman, E.) 等著, OreilyTaiwan公司 译, UML China 改编 出版社: 中国电力出版社 出版时间: 2007-9-1 定价: 98.00元 页数: 636 字数: 928000...

[书籍信息](#) [书籍简介](#) [书籍目录](#)

baike.baidu.com/ 2014-01-02 ▼

大话设计模式

书的特色是通过小菜与大鸟的趣味问答，在讲解程序的不断重构和演变过程中，把设计模式的学习门槛降低，让初学者可以更加容易地理解——为什么这样设计才是好的？是怎样想到这样设计的？以达到不但授之以“鱼”，还授之以“渔”的目的。引导读者体会设计演变过程中蕴藏的大智慧。

Reading materials

● Textbooks

- 软件体系结构(Software Architecture Perspectives on An Emerging Discipline) Mary Shaw, David Garlan 著，牛振东、江鹏、金福生等编译， 清华大学出版社，2007年
- Software architecture – organizational principles and patterns. David M. Dikel etc.
- Pattern oriented software architecture. Frank Buschmann etc

Reading materials (Cont.)

- Papers

- IEEE

- ACM

- Springer

- Google Scholar

- Technique Reports

- http://www.sei.cmu.edu/ata/ata_init.html

Scholar Libraries

- <http://lib.bit.edu.cn/>
- <http://scholar.google.com/>

查找文献

馆藏目录

图书

学位论文

报纸

期刊

专利

科技报告

标准

查找电子资源



电子图书

数据库

数据库集成检索

电子期刊A-Z列表

学校规章制度

校外访问

图书馆服务

常见问题

询问馆员

个人借阅信息及续借

借/还书

借书证

馆际互借与文献传递

光盘/音像服务

复印/复录

馆内计算机与网络

图书馆培训课程

畅销书推荐

研究帮助

SCI、EI、ISTP检索

撰写论文与投稿

科技查新

Google Scholar BETA

Web Images Video News Maps more »

Software Architecture Search

Advanced Scholar Search
 Scholar Preferences
 Scholar Help

Scholar All articles - Recent articles Results 1 - 10 of about 1,350,000 for Software Architecture

[BOOK] **Software architecture: perspectives on an emerging discipline**
 M Shaw, D Garlan - 1996 - Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River, NJ, USA
 Cited by 2897 - Related articles - Web Search - All 4 versions

[BOOK] **Pattern-oriented software architecture: a system of patterns**
 F Buschmann, R Meunier, H Rohnert, P Sommerlad, M ... - 1996 - John Wiley & Sons, Inc. New York, NY, USA
 Cited by 2344 - Related articles - Web Search

[BOOK] **Software Architecture in Practice**
 L Bass, P Clements, R Kazman - 2003 - books.google.com
 ... Special permission 1ti reproduce the folto\ing materials is granted r,i the Software Engineering Institute: •**Software Architecture: An Executive Overview.** ...
 Cited by 2748 - Related articles - Web Search - All 5 versions

关于成绩

平时： 50%

作业、出勤、课堂

演讲、分析及二次开发

考试： 50%

分析与二次开发

- 给定软件（Cppcheck）
- **软件分析**（分析所使用的设计与设计模式）
- 逆向工程，有的人也叫反求工程，英文是reverse engineering。
- **二次开发**（敏捷模式）
- windows平台
- 能够应用所学习的设计模式
- 关注界面设计和用户体验,加入新的规则库。
- 每4人/组名、组员分工、电话、邮箱)
- 每周在网络教室提交演讲PPT、分析和二次开发报告
- 定期汇报进展（15分钟左右）

Cppcheck

- Cppcheck是一种C/C++代码缺陷静态检查工具。不同于C/C++编译器及其它分析工具，Cppcheck只检查编译器检查不出来的bug，不检查语法错误。

- 1. 自动变量检查
- 2. 数组的边界检查
- 3. class类检查
- 4. 过期的函数，废弃函数调用检查
- 5. 异常内存使用，释放检查
- 6. 内存泄漏检查，主要是通过内存引用指针
- 7. 操作系统资源释放检查，中断，文件描述符等
- 8. 异常STL 函数使用检查
- 9. 代码格式错误，以及性能因素检查

缺陷

- 不支持指针传递

- 识别缓冲区精确度不高

动态数组，malloc固定空间等缓冲区不能识别
字符串常量 `char* p="hello"`

(注：这段空间不是缓冲区，不可写哦)

- 内存操作函数检查的覆盖面不够 及一些双内存空间操作检查的不好

如 `memcpy(void *destin, void *source, unsigned n);`

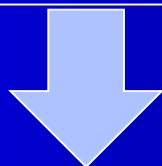
存在问题

- 没有处理指针传递
- 识别不精确
- 错误检查不精确

数组越界

缓冲区溢出

内存泄露



误报

漏报



Cppcheck分析报告

二次开发详细设计报告

关键算法设计报告

用户手册

小组总结

个人总结

汇报PPT

源代码

设计模式讲解

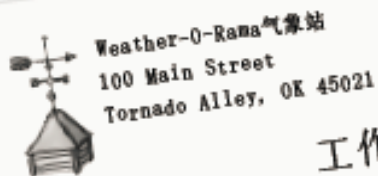
- 以组为单位
- PPT
- 案例

你能够获得什么？

- “他山之石，可以攻玉”
设计，代码组织结构，代码编写风格
- 发现自己编码中存在的缺陷
- 更加深入理解并应用设计模式
- 学习敏捷开发

恭喜你！

你的团队刚刚赢得一纸合约，负责建立
Weather-O-Rama公司的下一代气象站——
Internet气象观测站。



工作合约

恭喜贵公司获选为敝公司建立下一代Internet气象观测站！
该气象站必须建立在我们专利申请中的WeatherData对象
上，由WeatherData对象负责追踪目前的天气状况（温度、
湿度、气压）。我们希望贵公司能建立一个应用，有三种
布告板，分别显示目前的状况、气象统计及简单的预报。
当WeatherObject对象获得最新的测量数据时，三种布告板
必须实时更新。

而且，这是一个可以扩展的气象站，Weather-O-Rama气象
站希望公布一组API，好让其他开发人员可以写出自己的
气象布告板，并插入此应用中。我们希望贵公司能提供这
样的API。

Weather-O-Rama气象站有很好的商业营运模式：一旦客
户上钩，他们使用每个布告板都要付钱。最好的部分就是，
为了感谢贵公司建立此系统，我们将以公司的认股权支付
你。

我们期待看到你的设计和应用的alpha版本。
真挚的

Johnny Hurricane

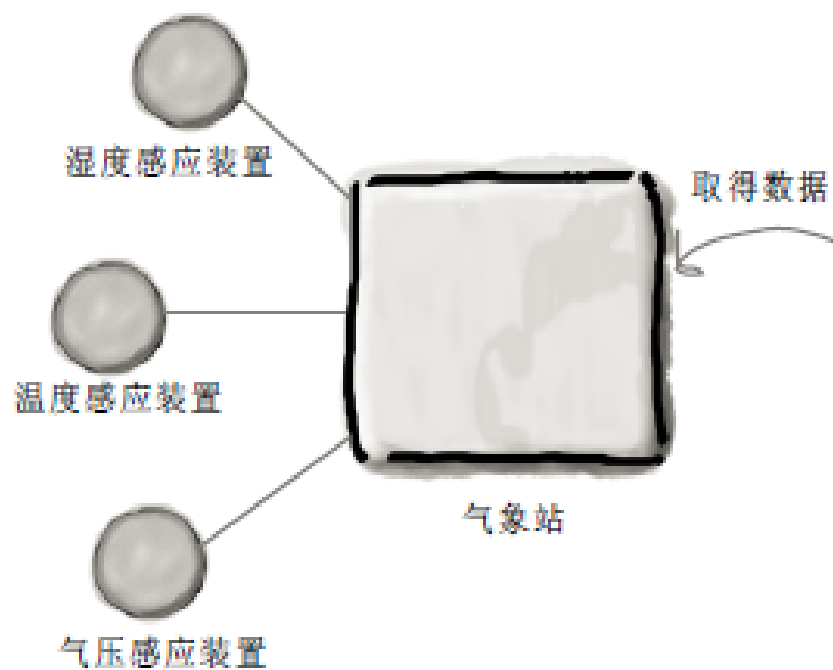
Johnny Hurricane——Weather-O-Rama气象站执行长

附注：我们正通宵整理WeatherData源文件给你们。

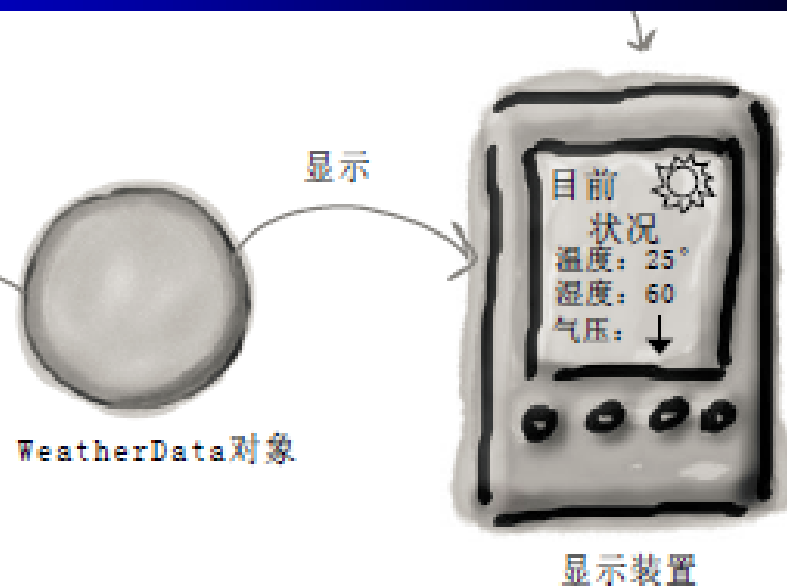
WeatherData

```
getTemperature()  
getHumidity()  
getPressure()  
measure-  
mentsChanged()
```





Weather-O-Rama提供



我们的实现

Weather对象知道如何跟物理气象站联系，以去打更新的数据。WeatherData对象会随即更新单个布告板的显示：目前状况（温度、湿度、气压）、气象统计和天气预报

练习

- 设计类图实现可变数据的显示，
- 例如，超市当日的销售数据
- 希望能够实现表格、柱状图、饼状图进行显示。