

COMP3027J 课程

软件架构

软件架构风格概述
(以数据为中心的风格)

邓永健

北京工业大学计算机学院

数据挖掘与安全实验室 (DMS 实验室)



大纲

1. 数据中心风格

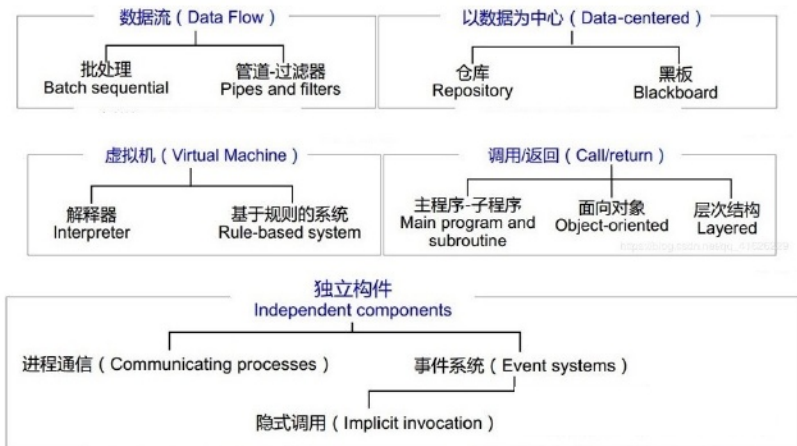
2. 仓库风格

3. 黑板风格



北京工业大学
BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

风格分类学



大纲

1. 数据中心风格

2. 仓库风格

3. 黑板风格



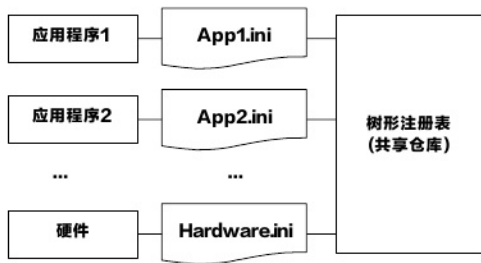
北京工业大学
BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Windows 注册表结构

最初，硬件/软件系统的配置信息保存在一个**配置文件 (.ini)**中；

这些文件分散在系统的各个角落，难以维护；

介绍注册表的概念，将所有的 .ini 文件集中起来形成一个共享仓库，并在系统运行中发挥集中式资源配置管理与控制调度的作用。



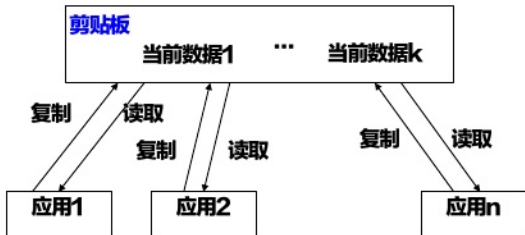
剪贴板

一种用于短期数据存储以及文档/应用程序之间数据传输和交换的软件程序。

一个用于存储和交换信息的公共区域（形成一个共享仓库）；

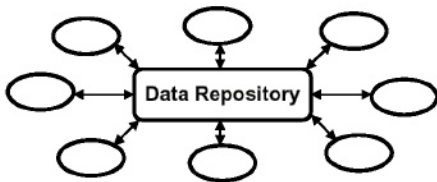
不同的应用程序通过此区域交换格式化的消息；

访问剪贴板的方法：复制和粘贴。



什么是数据导向型风格？

以**数据为中心**的架构涉及采用**共享数据源**的方式来传递信息。



大纲

1. 数据中心风格
2. 仓库风格
3. 黑板风格



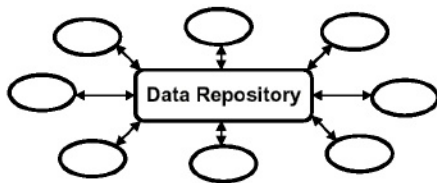
仓库风格

存储库是集中存储和维护数据的地方。(仓库是存储和维护数据的中心场所)

在仓库式架构中，有两种截然不同的组件：

- 一个代表当前状态的核心数据结构；(**中心数据**结构，表示当前数据的状态)

- 一组独立的组件在中央数据存储上运行。(一组对中心数据进行操作的独立构件).



仓库风格

连接器：存储库与其外部组件之间的交互。

两大机制：

- 数据库：输入流中的交易类型触发要执行的程序的选择；
(数据库方式：输入流中的事务类型触发需要执行的过程)
- 黑板：中央数据结构的当前状态是选择要执行的进程的主要触发因素。(黑板结构：中心数据结构的当前状态触发并选择需要执行的过程)



仓库风格

问题：这种模式适用于那些核心问题在于建立、扩充和维护一个复杂的信息中心的应用程序。

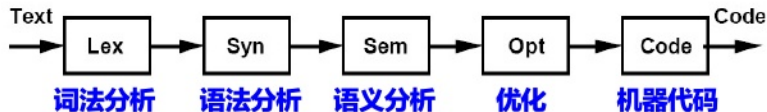
典型应用

数据处理主要由从传统数据库构建业务决策系统的需求所驱动。

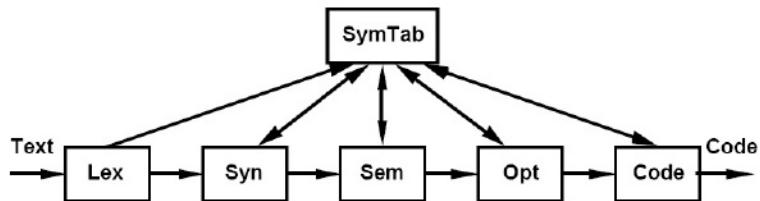
软件开发环境主要由对程序和设计进行表示及操作的需求所驱动。



传统编译器架构：批处理/管道-过滤器



带有符号表的传统编译器架构



大纲

1. 以数据为中心的风格
2. 仓库风格
3. 黑板风格



对于如下问题：

没有直接的算法，而且多种方法都可能解决问题；

- 无法找到明确的解决策略（先做什么？接下来做什么？）；

该问题没有单一的解决办法：在每个解决步骤中都可能出现多种可能的解决方案，需要寻找最优或可接受的方案。

- 解决这些问题需要多个领域的专业知识，需要协同合作。

例如，自然语言处理、语音处理、模式识别、图像处理等等。



黑板风格，上述问题的答案

一个大问题被分解为几个小问题；

每个子问题的解决都需要不同的问题表述和解决方案模型，并且解决方案程序也是分别设计的；

1. 每个求解器都有特定的知识领域，能够解决问题的某个方面；
2. 这些程序彼此独立，它们之间不存在相互调用的情况，也没有可以提前确定的操作顺序；



黑板风格，上述问题的答案

一个大问题被分解为几个小问题；

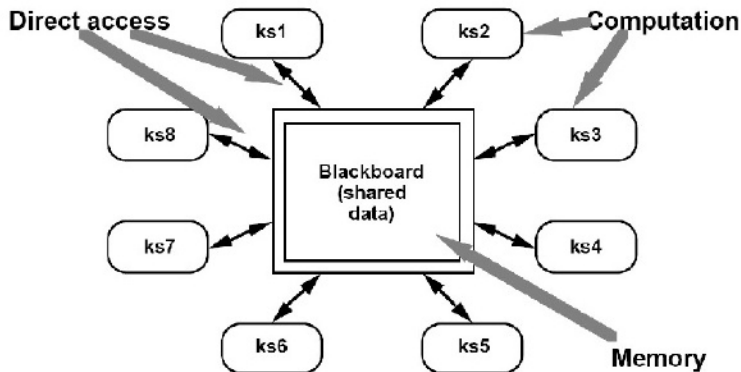
每个子问题的解决都需要不同的问题表述和解决方案模型，并且解决方案程序也是分别设计的；

3. 根据解决问题过程中的状态，各专业程序之间的操作顺序动态确定，它们通过协同工作共同完成整个问题的解决；
4. 一个专用的控制程序负责根据问题求解的状态调用最合适的求解器，从而形成一个随机的顺序。
执行。

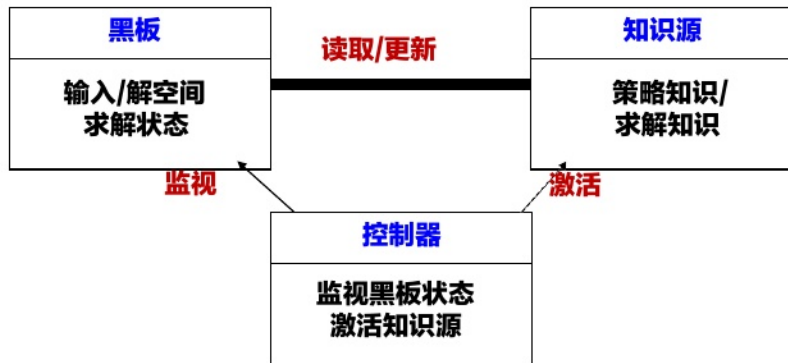


黑板的结构

当前中央数据结构的状态触发并选择需要执行的进程。



黑板系统的结构



黑板数据结构

- 1.全局数据库，用于存储数据、传递信息，包含问题解决方案的所有状态。
- 2.问题解决状态数据，按应用程序相关层次结构进行组织。(解决问题过程中的状态数据，以层次形式组织起来)。
- 3.知识源对黑板进行修改，这些修改逐步导向问题的解决。(知识源对黑板进行修改，逐渐找到问题的解)。
- 4.各知识源之间的通信和交互仅通过黑板进行。



基于黑板结构的益智游戏

四级	将大块装配起来
三级	构造边上的大块构造 内部的大块
二级	按边拼图按内 部拼图
一级	将所有的小块按照方向排列出来



黑板数据结构

- 1.全局数据库，用于存储数据、传递信息，包含问题解决方案的所有状态。
- 2.问题解决状态数据，按应用程序相关层次结构进行组织。(解决问题过程中的状态数据，以层次形式组织起来)。
- 3.知识源对黑板进行修改，这些修改逐步导向问题的解决。(知识源对黑板进行修改，逐渐找到问题的解)。
- 4.各知识源之间的通信和交互仅通过黑板进行。



黑板结构的组成部分：知识源

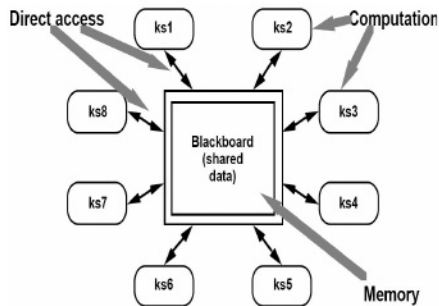
知识源是描述独立领域中问题及其处理方法的知识库。它们彼此独立存储，通过黑板进行通信并相互协作以找到问题的解决方案。

通常，知识源具有“**条件 - 动作**”的结构形式。当条件满足时，知识源被触发，其动作部分会增加或修改黑板上的内容。



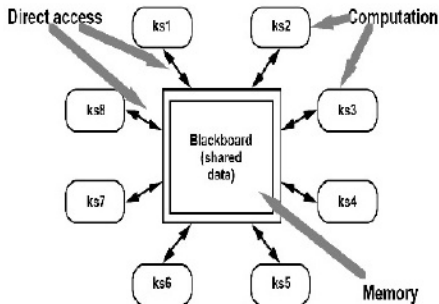
黑板结构的组成部分：知识源

1. 要解决的问题被划分为若干个子问题，每个子问题都由一个独立的知识源进行计算。
2. 知识源包含独立的领域知识。



黑板结构的组成部分：知识源

3. 知识源执行计算后，会更新黑板上的数据状态。
4. 多个知识源只能通过黑板来交换知识——这种交换是通过在黑板上进行读写操作来完成的。

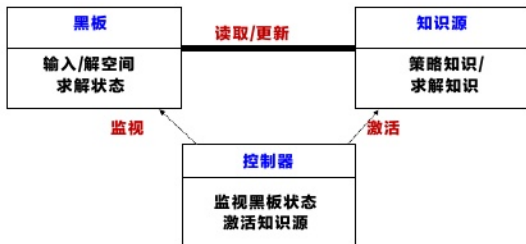


黑板结构的组成部分：控制器

定义

随时**监控**黑板的状态变化

当黑板的状态满足知识源的执行条件时，控制器会**触发**该知识源进行计算，然后将结果更新到黑板上。



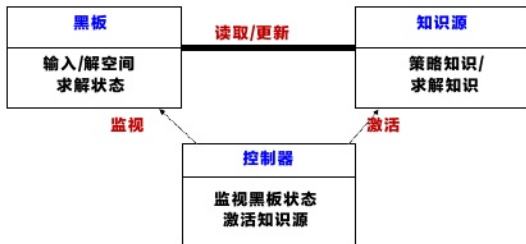
北京工业大学
BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

黑板结构的组成部分：控制器

定义

对黑板上现有信息的状况进行判断和评估

这一更新反过来促使其他知识源参与计算，并更新黑板，直至找到问题的解决方案。



黑板结构的组成部分：控制器

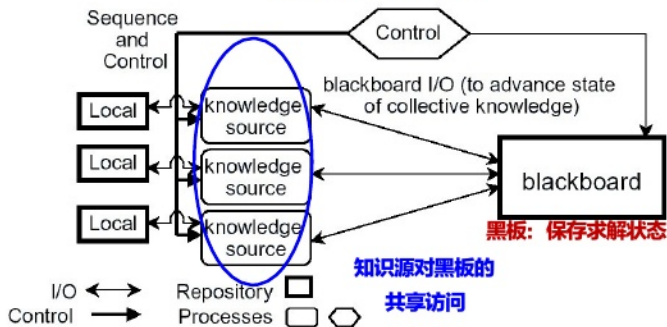
1. 黑板模型的推理机制由一个监督者和一个调度程序组成；
2. 监督程序会根据黑板的状态变化激活相关的知识源；
3. 调度程序选择最合适的知识源进行执行，并使用执行结果来修改黑板状态；
4. 用于控制和协调所有知识来源以协同解决问题。
5. 了解每个知识源的能力，并采取实时决策步骤来解决问题。



黑板风格

知识源: 独立的求解程序

控制器: 根据当前状态
决定知识源的执行次序



北京工业大学
BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

黑板风格的应用

人工智能，例如自然语言处理、图像处理、模式识别等。

- HEARSAY-II（自然语言处理系统，该系统输入为自然语言的语音信号，经过语音音节、词汇、句法和语义分析后，获取用户对数据库的查询请求）

- HASP/SIAP（一种在特定海域通过声纳阵列信号探测敌方潜艇出没情况的系统）

CRYALIS（根据 X 射线探测数据推测蛋白质分子三维结构的系统）

- TRICERO（在分布式环境中监控飞机活动的系统）



北京工业大学
BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

谢谢你!

