

Sakai 中国研讨会

华中师范大学

武汉, 中国

周六-日, 3月1-2日, 2008年



# Sakai 架构设计与实现

Xingtang Hu([Hu2@iupui.edu](mailto:Hu2@iupui.edu))

Lance Speelman([lance@indiana.edu](mailto:lance@indiana.edu))

Michael Korcuska([mkorcuska@gmail.com](mailto:mkorcuska@gmail.com))

印第安纳大学/ SAKAI 基金会

1月21日, 2008年

# 成员介绍

## 胡兴堂,博士

网络课程系统专员, 印第安纳大学信息技术中心

2006 印第安纳大学高级访问学者/博士后

2006 中国科学院研究生院 地理信息系统 博士学位

2002 中国科学院研究生院 地理信息系统 硕士学位

2001 武汉大学 地理信息系统 学士学位

**Lance Speelman,**

**Oncourse系统 和Sakai 系统主架构师,印第安纳大学**

**Michael Korcuska,**

**Sakai 基金会首席运营官**

# 目 录

- Sakai 项目介绍
- Sakai 架构
  - Tomcat 容器 和 类加载机制(classloader)
  - Spring 容器 和 组件管理机制(components manager)
- Sakai 开发平台
  - 工具和服务 (Tools and services)
  - 网路应用架构(WebApp structure)
- Sakai 实践和案例分析

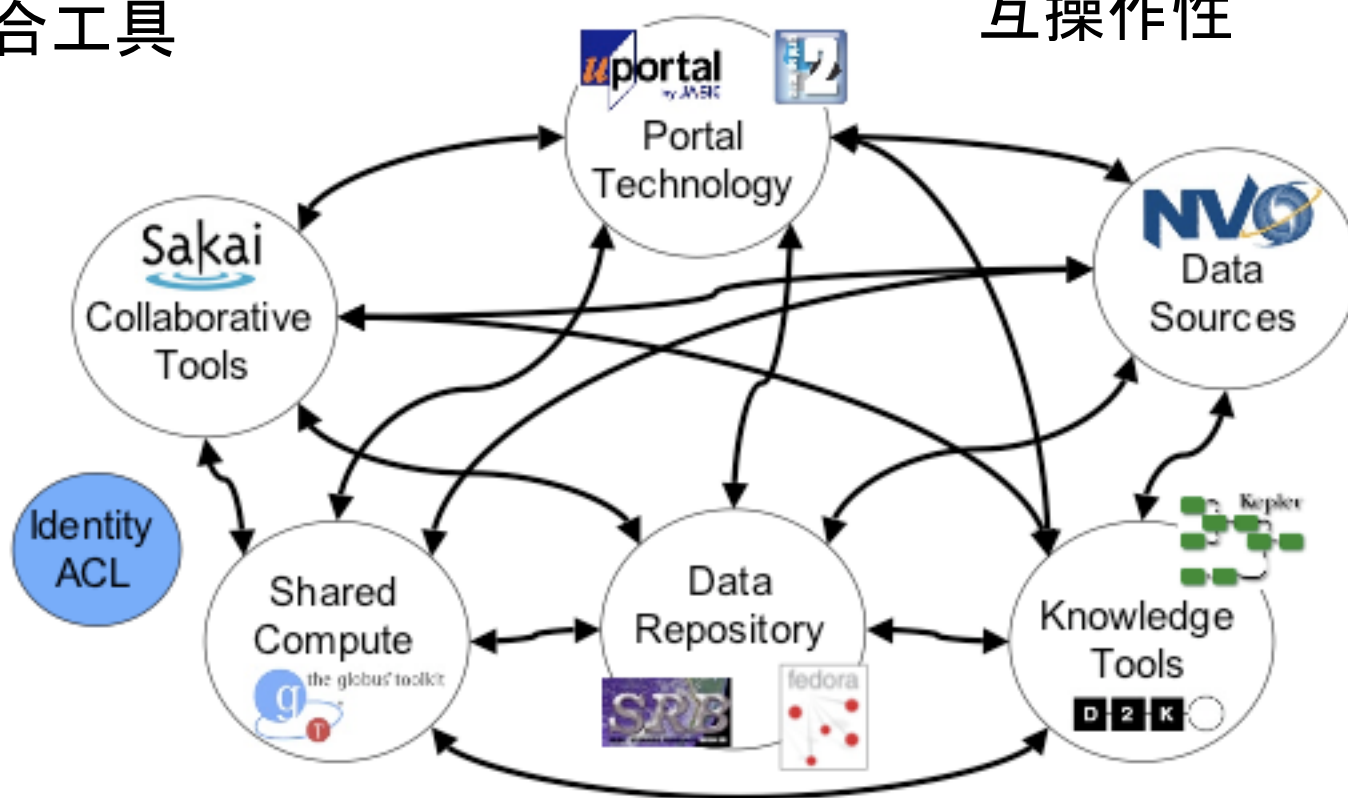
# Sakai 平台目标

- 企业级平台
- 清晰划分 表现层,工具,核心服务以及平台构件
- 提供各工具模块间的无缝集成
- 基于组件式的可扩充能力以及隔离类载入安全机制
- 异构数据互操作性以及对非**Java** 平台集成支持
- 具备易于本地化和功能定制的灵活性

# Sakai 信息聚合门户工具包

聚合工具

互操作性



网格计算

数据仓库

知识发现工具

# 核心工具

- 安全认证服务 AuthzGroupService
- 网站服务 SiteService
- 工具集管理 ToolManager
- 会话管理 SessionManager
- 内容服务 ContentHostingService
- 课程管理服务  
CourseManagementService

# Sakai 标准服务

- 标准服务例子
  - 用户目录服务 *UserDirectoryProvider* – map your local user information (eg in LDAP, IMS Enterprise, Kerberos) into Sakai
  - 用户群组服务 *GroupProvider*
  - 课程管理 *CourseManagementProvider*
  - 门户代理 *PortalHandler* (new in Sakai 2.4) – register new top-level handlers in the Sakai portal URL space
  - 实体服务 *EntityProducer* – export primary entities handled by your service as 1st-class Sakai “Entities” (resolvable by URLs, addressible by Events, searchable)
- 更多例子详见Sakai 源代码

# Sakai的概念和表现形式

- Sakai 是轻量级的J2EE (Servlet)容器(container)
  - Tomcat, WebSphere, WebLogic
- Sakai工具 (**tool**) 是面向用户的界面组成元素, 本质上也是Servlet
- Sakai 组件(**component**)是 Sakai API的实现, 也是一组 Spring Beans的集合



# 平台,工具和服务

- 工具 **Tools(web)**
  - 不能直接访问数据持久层 (persistence)
  - 主要用于实现客户端交互界面 presentation (GUI)
- 服务 **Services / Components(API/Impl)**
  - 提供文档化的函数接口 Must provide documented API
  - 不包括表现层功能 presentation (not aware of HTML at all)
  - 可以通过接口函数直接访问其它服务,数据模型除外(not data models)
- 平台 **Framework(Tomcat)**
  - 提供工具和服务的注册 tools and service
  - 提供公共服务 common capabilities
  - 对数据层保持透明 domain objects

# Sakai 应用平台

## •面向服务的架构

### 工具集 TOOLS

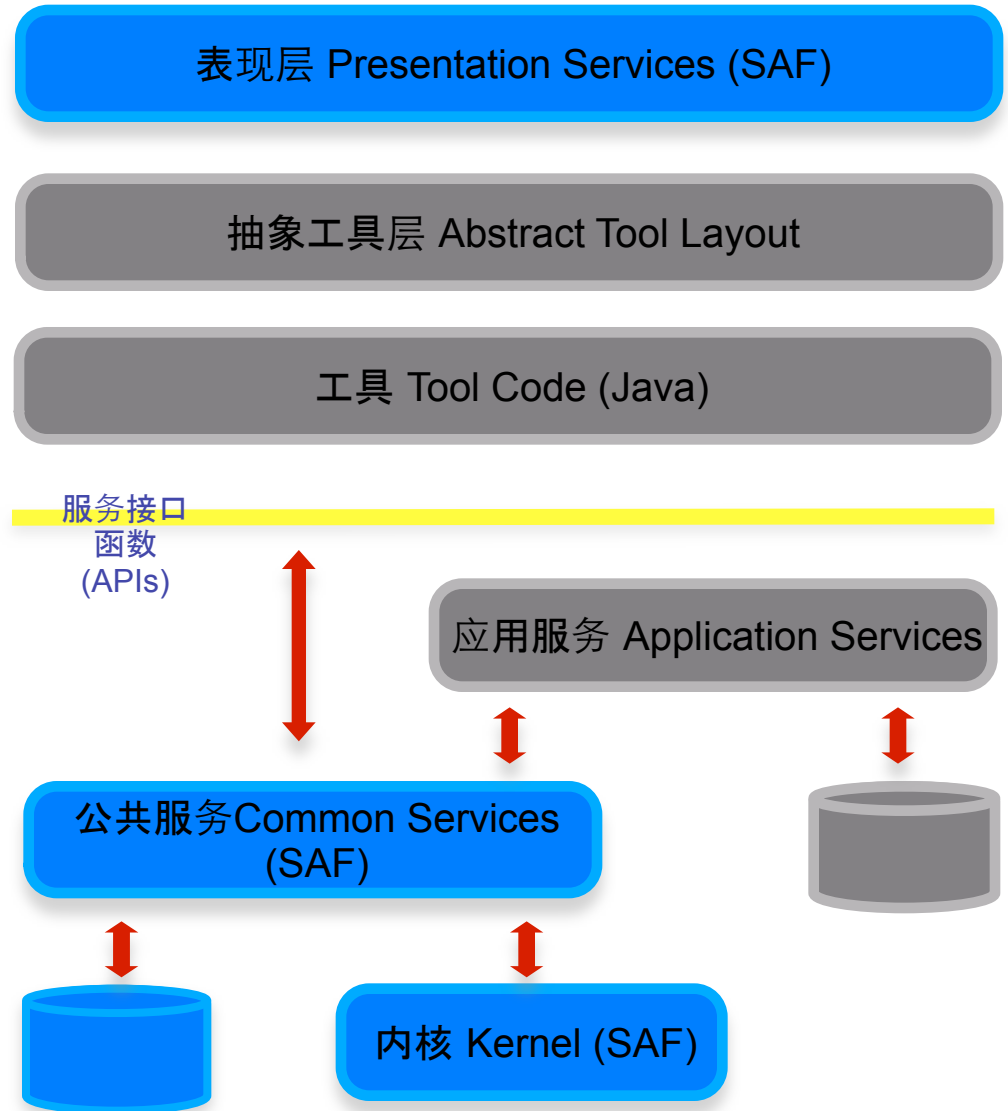
- 面向用户界面
- 和数据持久层隔离
- 鼓励直接采用面向表现层的服务

### 服务 SERVICES

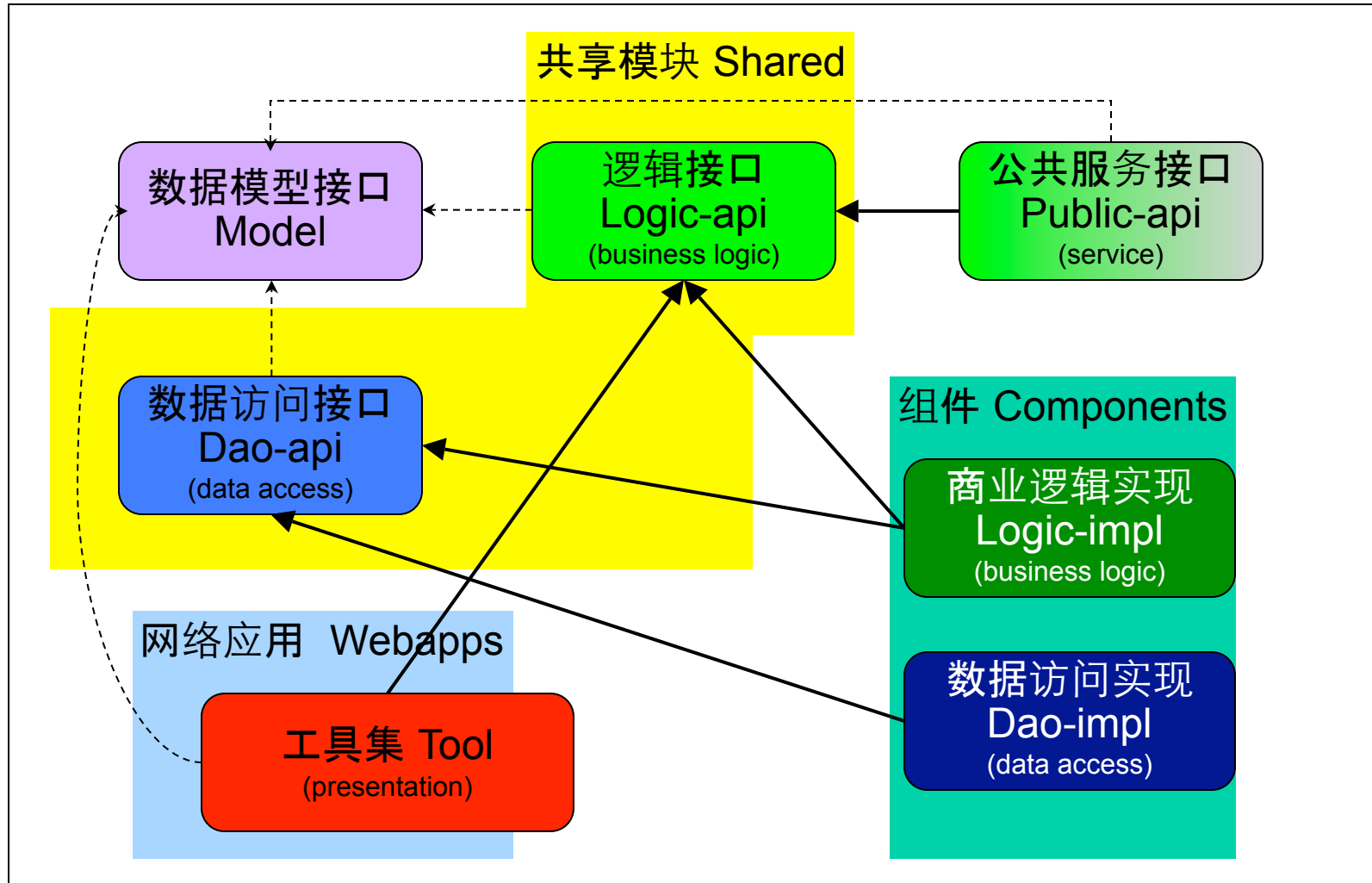
- 通过统一接口访问其它服务
- 不能自己调用数据模型
- 需要标准的函数接口

### 平台 FRAMEWORK

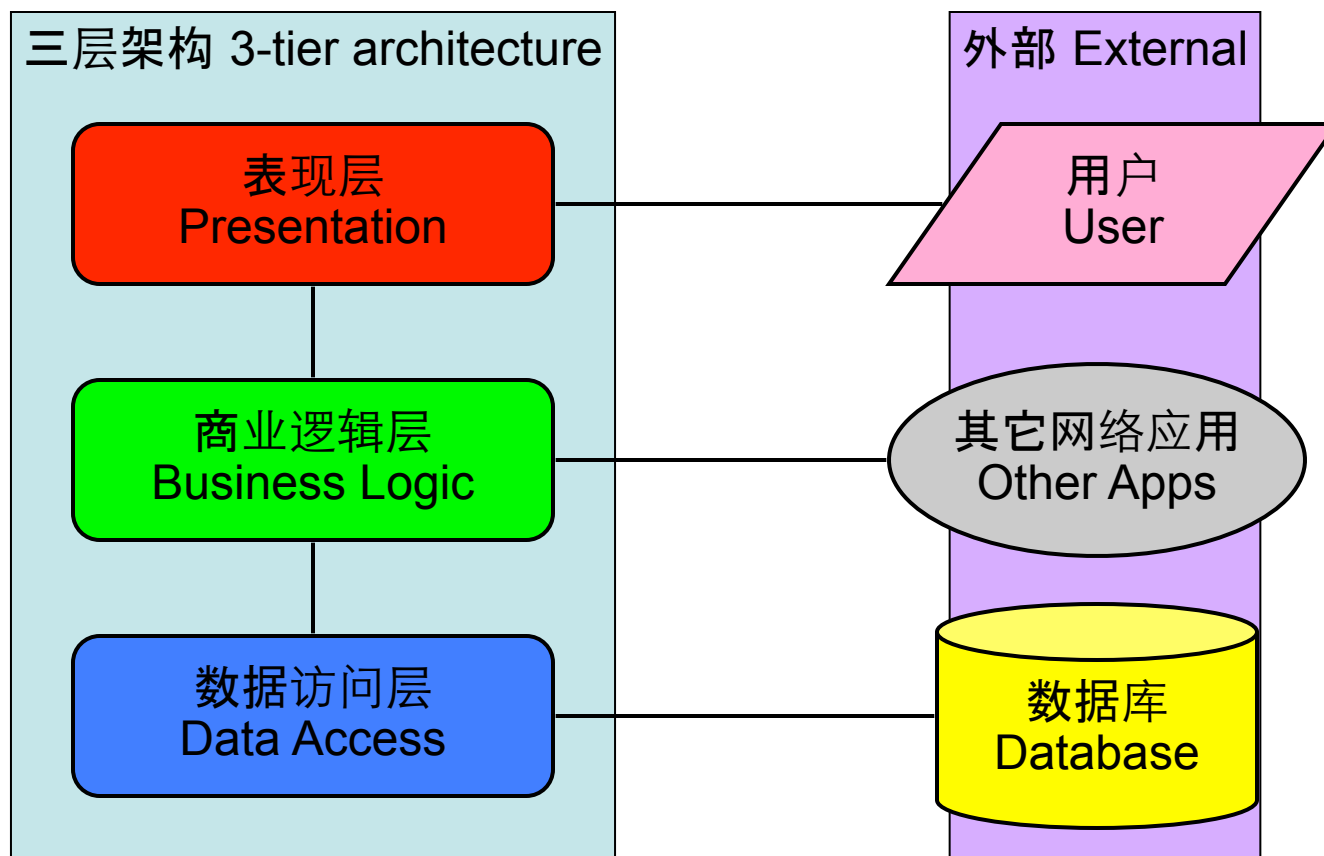
- 提供工具和服务注册
- 提供公共服务
- 对数据持久层透明



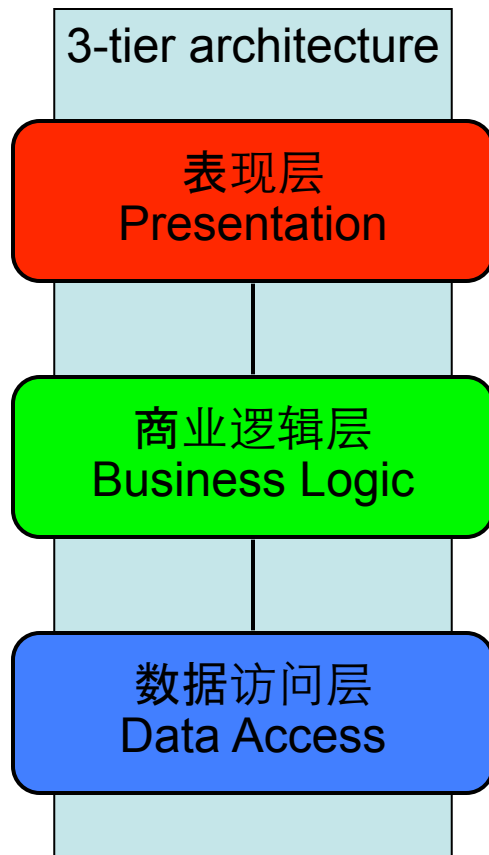
# Sakai 应用结构图



# 三层应用架构

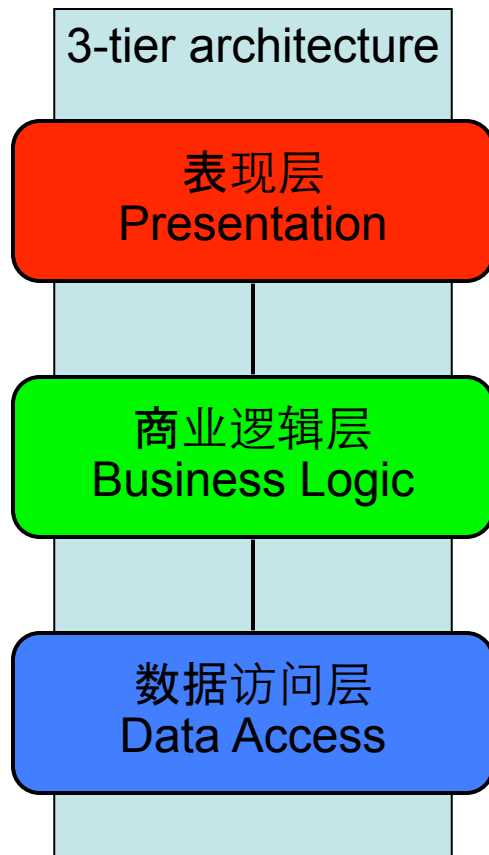


# 表现层 Presentation Layer



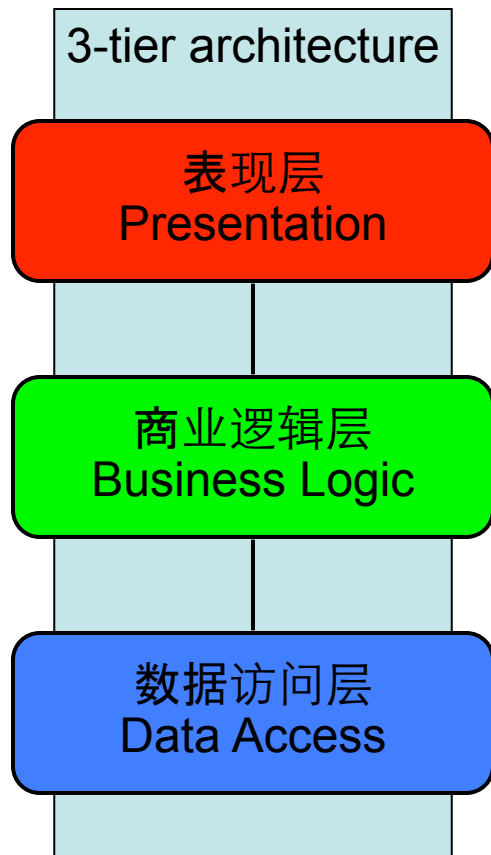
- 用户交互和外观层
- 用户界面(GUI)或者是基于浏览器客户端 (client view)
- 对商业逻辑层 business logic 和数据访问层透明 data access

# 商业逻辑层 Logic Layer



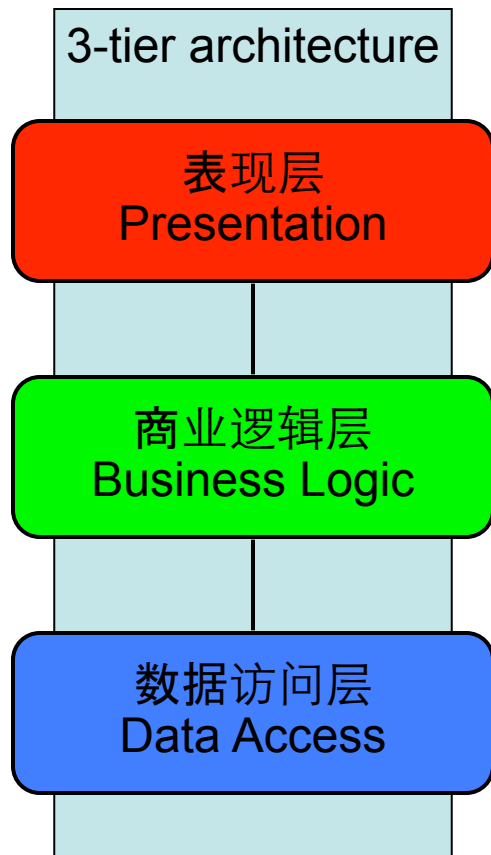
- 包含商业信息\数据处理的逻辑规则
- 也叫中间层
- 对表现层 (presentation)和数据访问层透明 (data access)

# 数据访问层 Data Access Layer



- 对数据持久化进行物理存储
- 对数据库或者文件系统的访问进行管理
- 对表现层 (presentation )和商业逻辑层保持透明 (business logic)

# 层切割关键要素



- 层保持自身独立性,并减少对其它层的依赖
- 不相邻的层禁止直接通讯

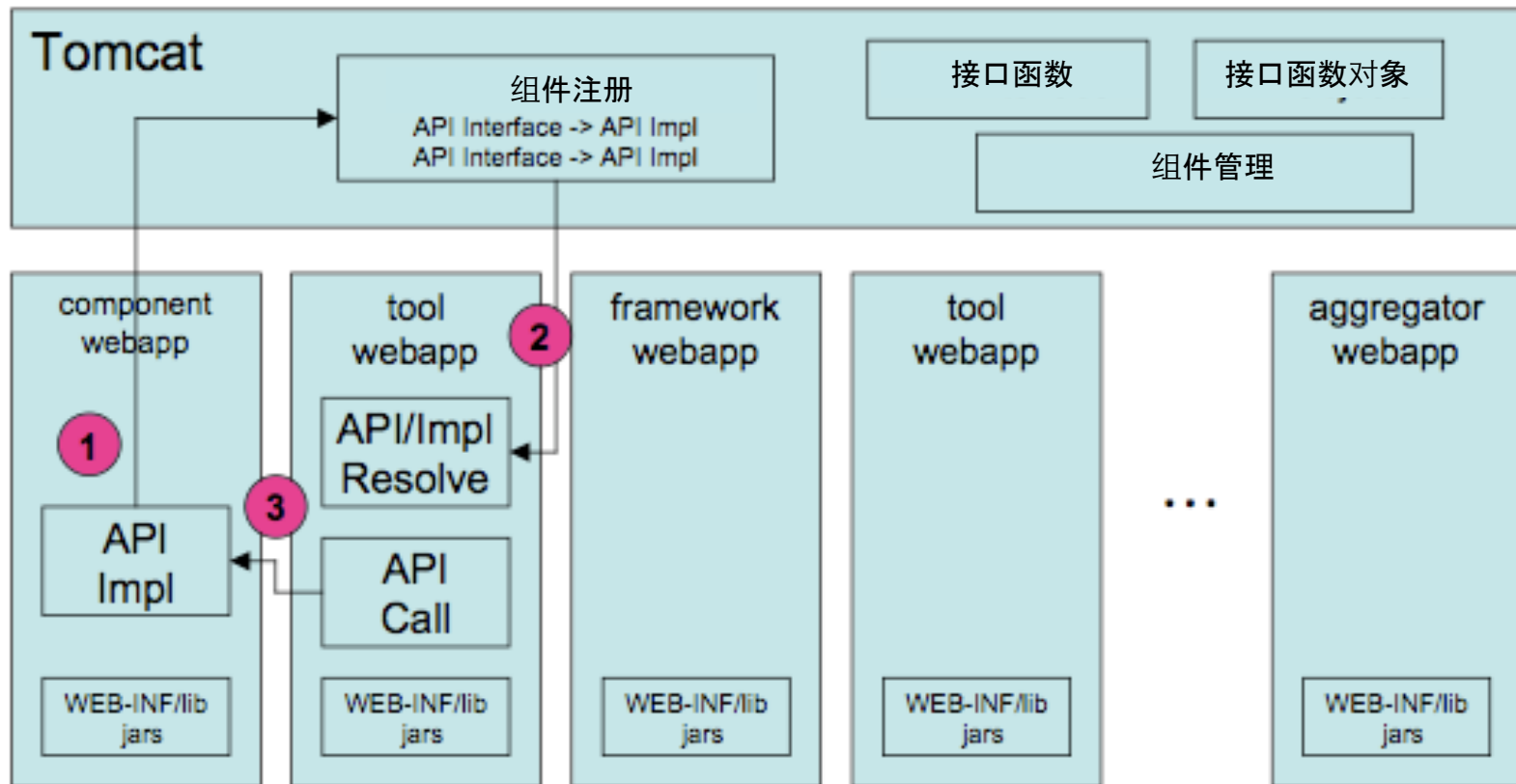


# Sakai 组件管理容器

## Component Manager

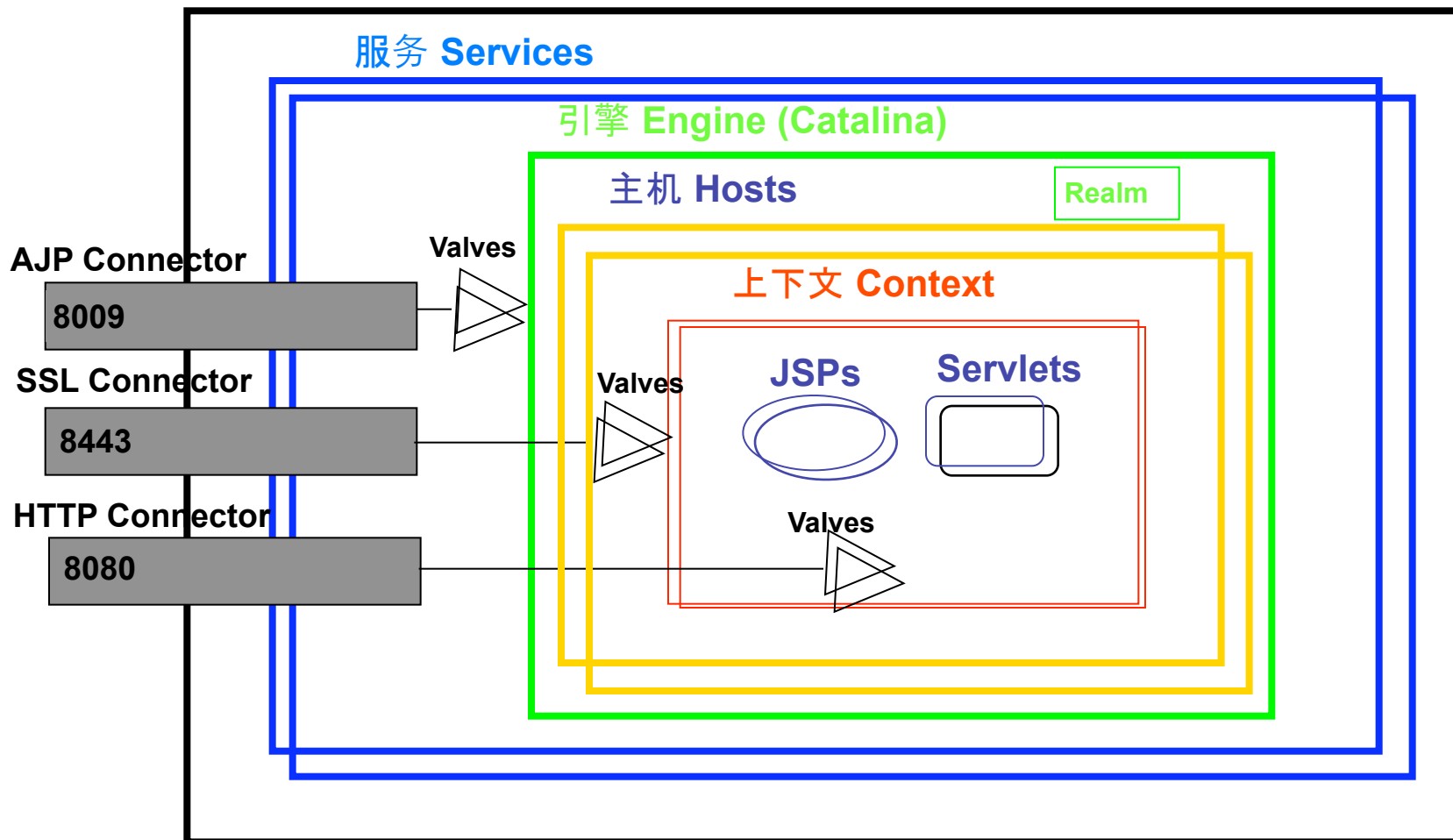
- 借用Spring容器对bean管理的能力来创建和维护Sakai组件,包括对组件生命周期管理
- 对组件注册
- 组件是对Sakai服务接口函数的具体实现

# Sakai 组件管理容器 Component Manager

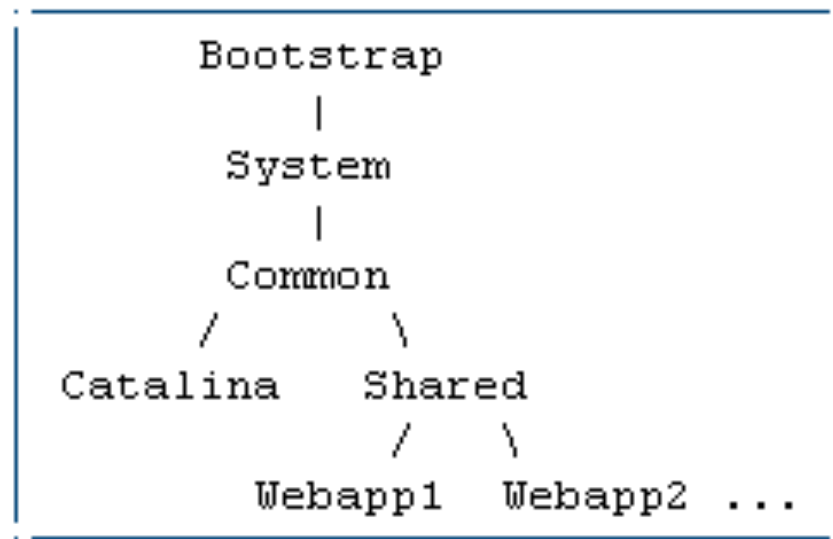


# Tomcat 容器(Container) 基础

## Tomcat – The Server

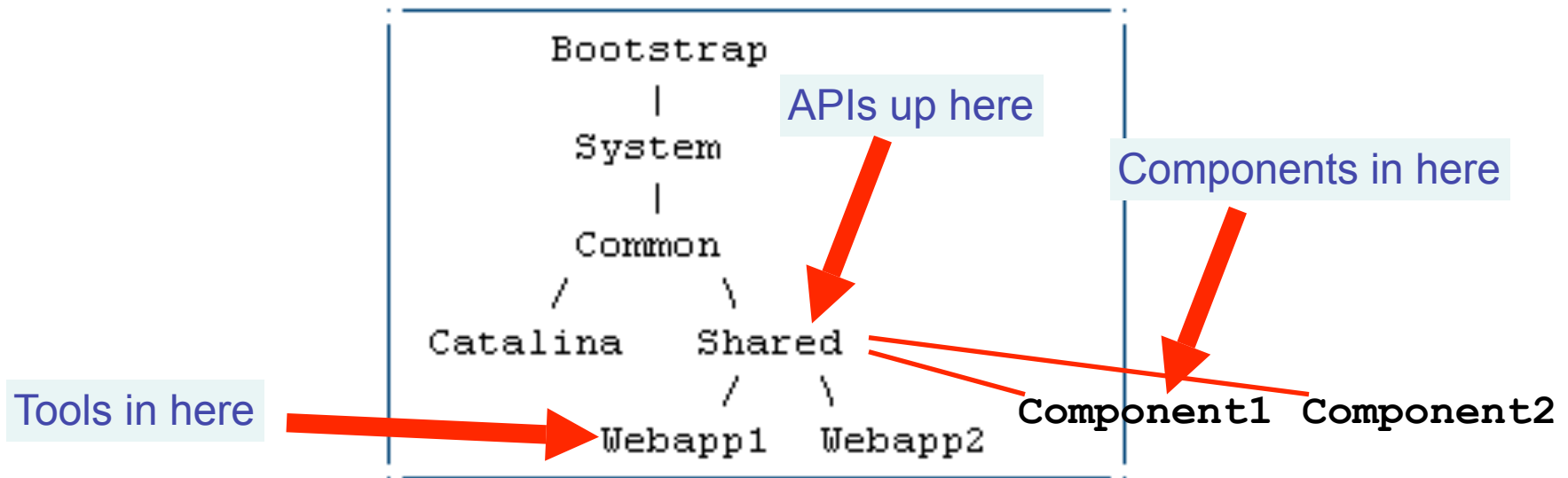


# Tomcat (J2EE) 类加载机制



- 树形结构类加载机制 Java ClassLoaders
- 经典Servlet 容器(container)加载层次结构
- 注意Web应用 类加载(ClassLoaders)优先搜寻本地目录,此外都是优先搜寻父节点目录

# Sakai类加载机制(ClassLoaders)



- Sakai 在经典J2EE 类加载层次ClassLoader layout中的位置
- Sakai组件 非常类似于 网络应用(webapps)中的Servlets
  - 都使用 **URLClassLoader** 加载类
  - 父节点可以共享
- 不同点
  - 组件只有声明文件 **components.xml** (Spring file), 不包含 **web** 文件 **web.xml**
  - 组件只负责响应函数调用, 对Servlet 调用(dispatches)不支持

# Sakai 工具(Tools)开发

- Sakai工具(Tools)非常类似普通Servlet
  - 支持广泛使用表现层技术包括RSF, JSF 和Velocity
  - 需要同时在web文件(web.xml)和全局文件file (tools/toolname.xml)中注册申明
    - 可以使用App Builder 插件(Plugin)进行文件管理和配置
  - 工具的申明上下文文件 (`applicationContext.xml`) 自动汇入到全局共享Spring 上下文(context) 文件中,因此Sakai 服务(services)能够在Spring中被直接引用
  - 因为在共享空间中 Spring 文档包(JARs )已经存在备份,禁止将其包括在 网络应用(Web application)本地空间中

# Spring 组件(bbeans)

- Spring 能够提供非入侵式组件管理(依赖注入(Dependency Injection)/控制反转IoC技术)
- 借助于Java 反射机制提供对象属性的赋值(getters )和取值(setters)标准操作
- 当依赖组件实例化后提供可以被Spring调用的初始化函数接口( init()方法)

# 怎样调用 Springy 式服务

- 在网络配置文件[web.xml](#)中增加上下文装载监听器(ContextLoaderListener)
- 给对象创建组建定义(bean definitions)
- 在新对象中以属性的方式引用Sakai 服务(services)



# Sakai 组件和服务开发

- Sakai 组件(component)由以下标准模块组成
  - 申明函数接口模块 (API module)
    - 一般只包括Java 接口定义(interface definitions) 和常量(constants)
    - 打包成 JAR 包并部署在共享区(shared area)
  - 组件功能实现模块 (Impl module)
    - 包含接口函数(API interfaces )
    - 包含 Spring格式的配置文件(components.xml )用于申明能够被共享的Spring 上下文(context)访问的组件功能
    - 打包成 WAR 包并部署在组件区(components area)

# 定义和访问Sakai 服务(Services)

- Sakai 服务(services)由一组存在于Spring 上下文(context)共享空间中的Spring beans 组成
- 每个Sakai 组件(component)都在其Spring配置文件components.xml中申明其服务
- 该配置文件在Sakai 启动初期被自动装载,同时其依赖的包也被装载.

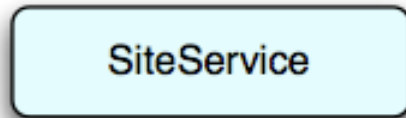
# 用 Spring 管理 Sakai 服务 (Services)

- Sakai 函数接口(APIs) 以Java 接口(interfaces)方式定义
- 每个Sakai 函数接口(APIs)都只有一个对应实现
- Sakai Spring 上下文配置文件中(`components.xml`) 定义Spring bean命名依照 函数接口规定全名
- 例子: 在Spring配置文件中定义Sakai 用户目录访问服务 (UserDirectoryService)

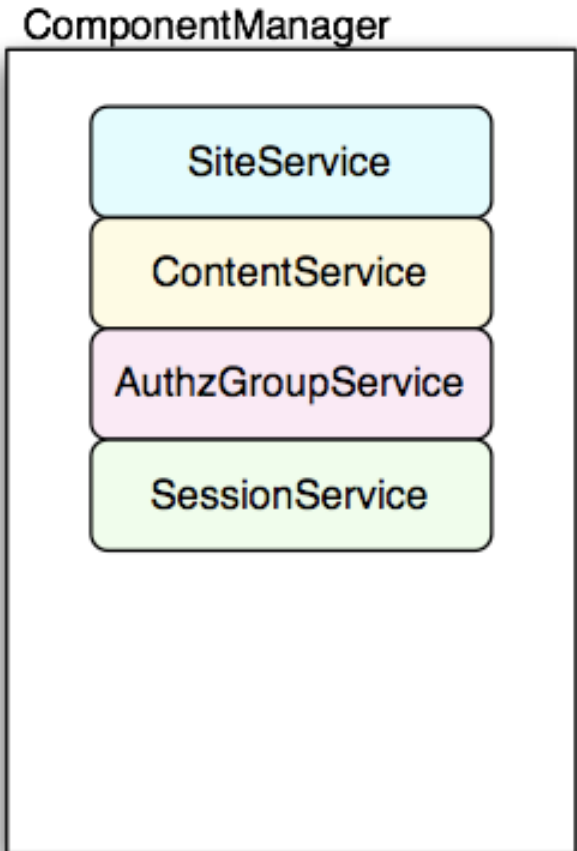
```
<bean id="org.sakaiproject.user.api.UserDirectoryService"  
      class="org.sakaiproject.user.impl.DbUserService"  
      init-method="init"  
      destroy-method="destroy"          singleton="true">  
    .....  
      <property name="autoDdl" value="${auto.ddl}"/>  
      <property name="cacheMinutes" value="5"/>  
</bean>
```

# 组件管理容器 ComponentManager

```
mgr.get("org.sakaiproject.site.api.SiteService");
```



- 对Spring 应用上下文 (ApplicationContext)进行管理
- 允许用id 或者 Class访问

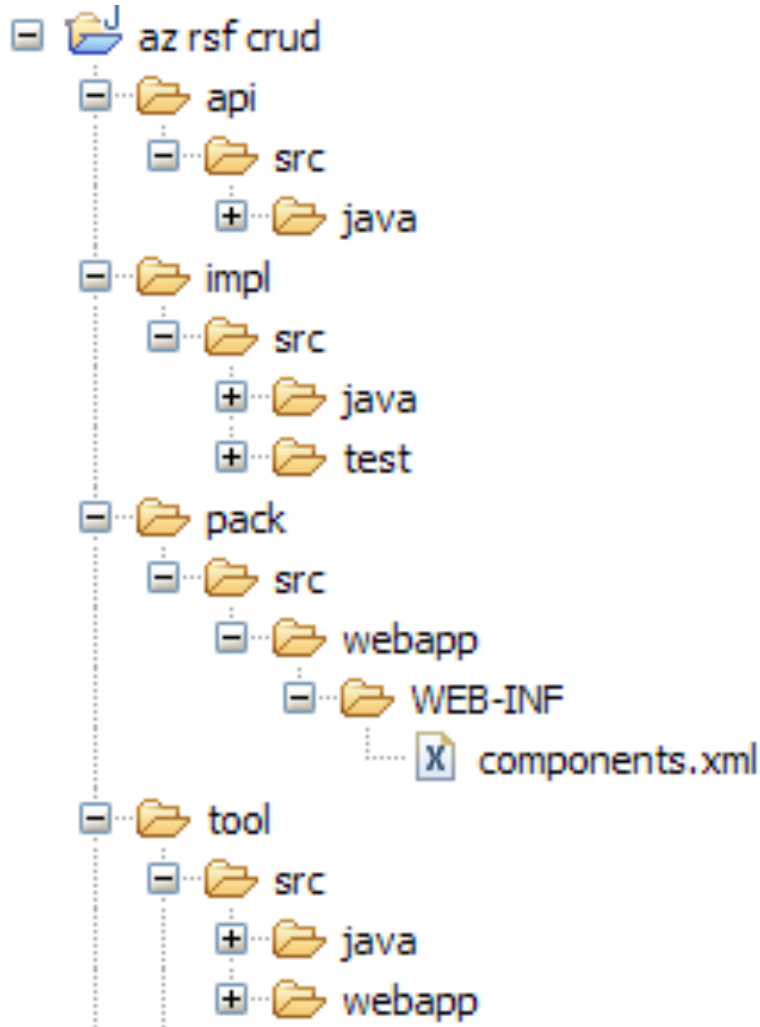


# Sakai 应用 文件结构目录

- 4个主要文件目录
  - 函数接口目录 Api (*interfaces*)
    - 商务逻辑 Logic - business logic and dao apis
    - 数据模型 Model - POJOs (value/data objects)
    - 公共服务 Public - Service API (if you have one)
    - 数据持久化配置 Hbm - Hibernate HBM files
  - 函数接口实现目录 Impl (*implementations*)
    - 数据访问 Dao - data access implementation
    - 商务逻辑 Logic - business logic implementation
    - 测试 Tests - programmatic tests (unit/integration)
  - 组件信息包目录 Pack (*component definitions*)
    - Spring 配置文件 (Sakai components.xml)
  - 工具目录 Tool (*webapp*)
    - Java源代码 src/java - java classes used by your tool only
    - 网络应用相关文件 src/webapp - xml, jsp, html, other meta files

URL: <http://issues.sakaiproject.org/confluence/x/BGo>

# 文件结构目录

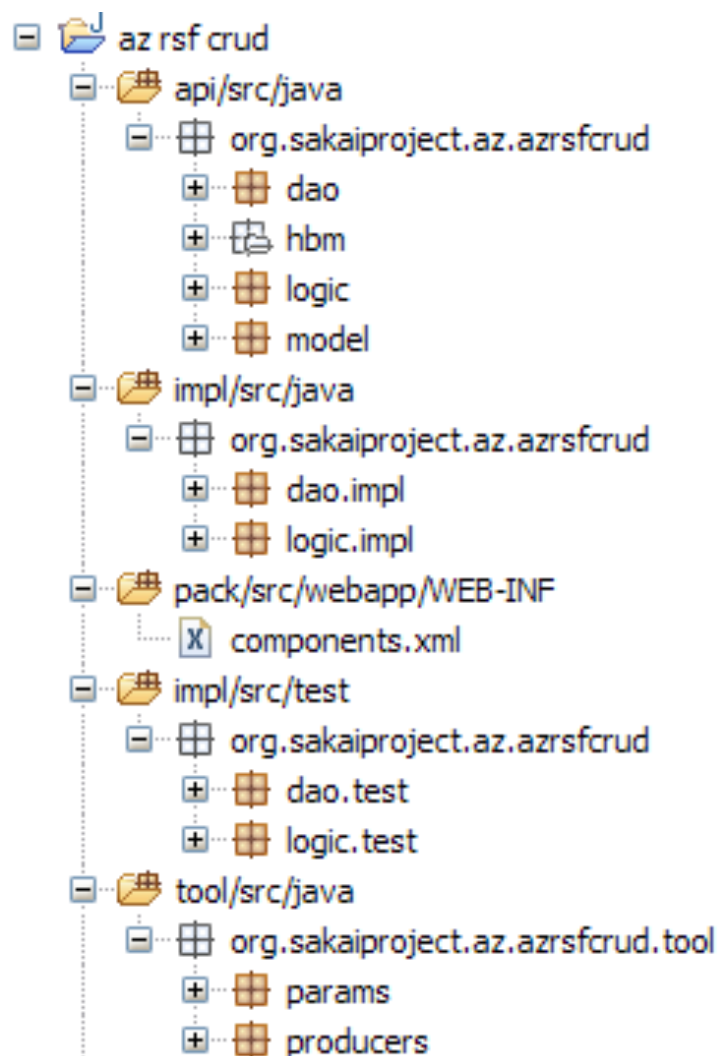


URL: <http://issues.sakaiproject.org/confluence/x/BGo>

# Sakai 应用包结构

- 基础包 org.sakaiproject - base package prefix
  - You could also use your local prefix (e.g. uk.ac.cam.caret)
- 应用包 org.sakaiproject.app-name
  - Use something unique for app-name, long is good
  - 数据访问 dao - data access
  - 数据持久化 hbm – hibernate mapping files
  - 商务逻辑 Logic – business logic
  - 数据模型 Model – value/data objects
  - 服务 Service – public api
  - 工具 Tool – webapp
- 接口实现包 Add **impl** to represent implementations

# 包结构图



URL: <http://issues.sakaiproject.org/confluence/x/BGo>



# Sakai Java 消息服务案例分析

目标:

- 替换基于数据库事件服务( event service)
- 利用ActiveMQ 组件包构建消息系统

▼ jmsevent [caret/jmsevent/trunk]  
 ► api/src/java  
 ▼ impl/src/java  
 ► org.sakaiproject.jmsevent.impl  
 ► org.sakaiproject.jmsevent.impl.manager  
 ► org.sakaiproject.jmsevent.impl.sakaievents  
 ▼ pack/src/webapp/WEB-INF  
 ► activemq-broker.xml 11148 8/10/07 3:44 PM aaronz@vt.edu  
 ► components.xml 11425 8/22/07 10:50 AM aaronz@vt.edu  
 ► sakai-event-service.xml 11192 8/13/07 12:45 PM aaronz@vt.edu  
 ► impl/src/test  
 ► JRE System Library [JVM 1.5.0 (MacOS X Default)]  
 ► activemq-all-5.0.0.jar - /Users/lu2/trunk/apache-activemq-5.0.1  
 ► commons-logging-1.1.jar - /Users/lu2/trunk/commons-logging-1  
 ► spring.jar - /Users/lu2/trunk/spring-framework-2.0.6/dist  
 ▼ api  
 ► src  
 ► target  
 ► pom.xml 11501 8/24/07 7:15 AM aaronz@vt.edu  
 ► project.xml 11192 8/13/07 12:45 PM aaronz@vt.edu  
 ► impl  
 ▼ pack  
 ► src  
 ► webapp  
 ► target  
 ► pom.xml 11501 8/24/07 7:15 AM aaronz@vt.edu  
 ► project.xml 11367 8/21/07 7:02 AM aaronz@vt.edu  
 ▼ shared-deployer  
 ► pom.xml 11501 8/24/07 7:15 AM aaronz@vt.edu  
 ► pom.xml 11370 8/21/07 7:09 AM aaronz@vt.edu  
 ► project.properties 10464 7/3/07 7:41 AM aaronz@vt.edu  
 ► project.xml 11145 8/10/07 1:23 PM aaronz@vt.edu  
 ► README.txt 11000 8/6/07 12:56 PM aaronz@vt.edu

▼ event-api [https://source.sakaiproject.org/svn/event/trunk/  
 ▼ api/src/java  
 ▼ org.sakaiproject.event.api  
 ► Event.java 7036 3/26/06 7:31 PM ggolden@un  
 ► EventTrackingService.java 7036 3/26/06 7:31 PM  
 ► Notification.java 7072 3/27/06 3:55 PM ggolde  
 ► NotificationAction.java 7036 3/26/06 7:31 PM  
 ► NotificationEdit.java 7072 3/27/06 3:55 PM gg  
 ► NotificationLockedException.java 7036 3/26/0  
 ► NotificationNotDefinedException.java 7036 3/2  
 ► NotificationService.java 13804 8/16/06 10:47  
 ► SessionState.java 7036 3/26/06 7:31 PM ggolde  
 ► SessionStateBindingListener.java 7036 3/26/06  
 ► UsageSession.java 36630 10/10/07 5:50 AM ia  
 ► UsageSessionService.java 39527 12/20/07 6:4  
 ► org.sakaiproject.event.cover  
 ► JRE\_LIB - /System/Library/Frameworks/JavaVM.framework  
 ► api  
 ▼ event-impl [https://source.sakaiproject.org/svn/event/trunk/  
 ▼ impl/src/java  
 ► org.sakaiproject.event.impl  
 ► JRE\_LIB - /System/Library/Frameworks/JavaVM.framework  
 ► impl  
 ▼ pack  
 ► src  
 ► webapp  
 ► WEB-INF  
 ► components.xml 32091 7/7/07 10:55  
 ► target  
 ► pom.xml 38289 11/18/07 3:46 PM ian@caret.cam.a

▼ master [https://source.sakaiproject.org/svn/master/trunk]  
header.java 9220 5/9/06 7:09 PM ggolden@umich.edu  
jsf-sun-tool.xml 19793 12/20/06 11:26 AM lance@indiana.e  
pom.xml 39245 12/13/07 6:01 PM ian@caret.cam.ac.uk

2

▶ memory-api [https://source.sakaiproject.org/svn/memory/trunk]

```
546 <dependency>
547     <groupId>org.sakaiproject.jmsevent</groupId>
548     <artifactId>jmsevent-api</artifactId>
549     <version>${sakai.version}</version>
550     <scope>provided</scope>
551 </dependency>
```

```
4 <!-- Aaron Zeckoski (aaronz@vt.edu) -->
```

```
5 <beans>
```

1

```
6
7 <!-- sakai event tracking service using JMS -->
```

```
8 <bean id="org.sakaiproject.event.api.EventTrackingService"
```

```
    class="org.sakaiproject.jmsevent.impl.sakaievents.JMSEventTrackingService"
```

```
    init-method="init"
```

```
    destroy-method="destroy">
```

```
    <property name="jmsEventService" ref="org.sakaiproject.jmsevent.JMSEventService" />
```

```
    <property name="sessionManager" ref="org.sakaiproject.tool.api.SessionManager" />
```

```
    <property name="usageSessionService" ref="org.sakaiproject.event.api.UsageSessionService" />
```

```
</bean>
```

```
6 <!-- create the primary sakai event listener -->
```

```
8 <bean class="org.sakaiproject.jmsevent.impl.sakaievents.SakaiEventListener"
```

```
    lazy-init="true">
```

```
    <property name="eventTrackingService" ref="org.sakaiproject.event.api.EventTrackingService" />
```

```
</bean>
```

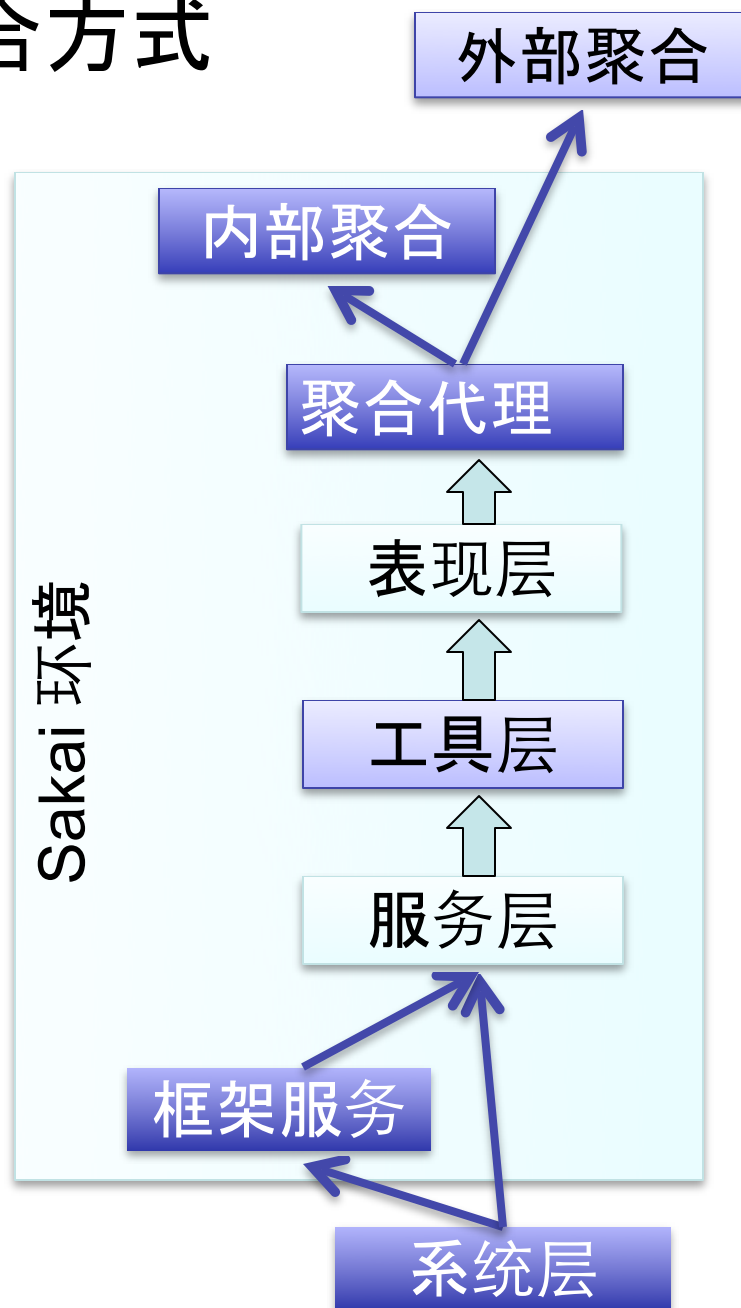
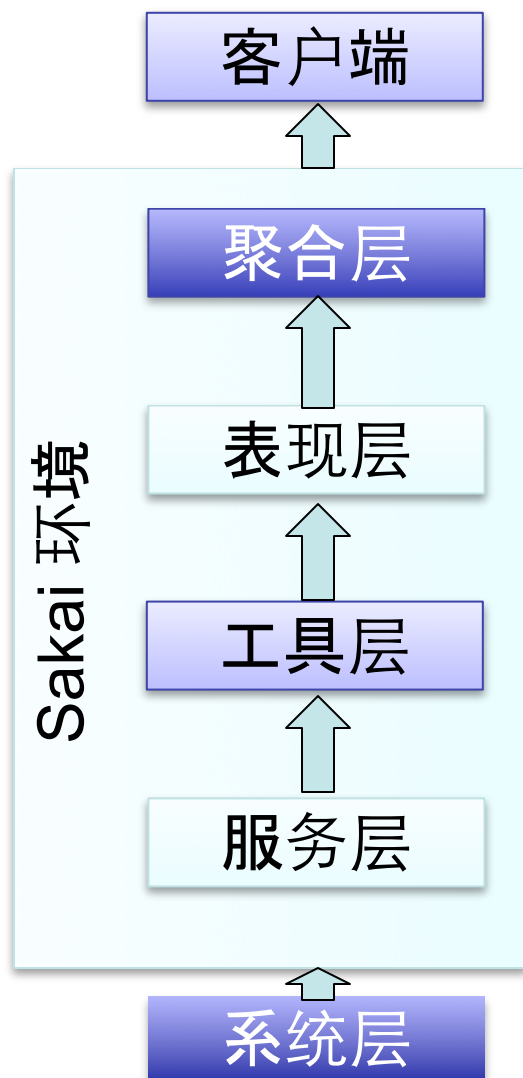
```
3 </beans>
```

3

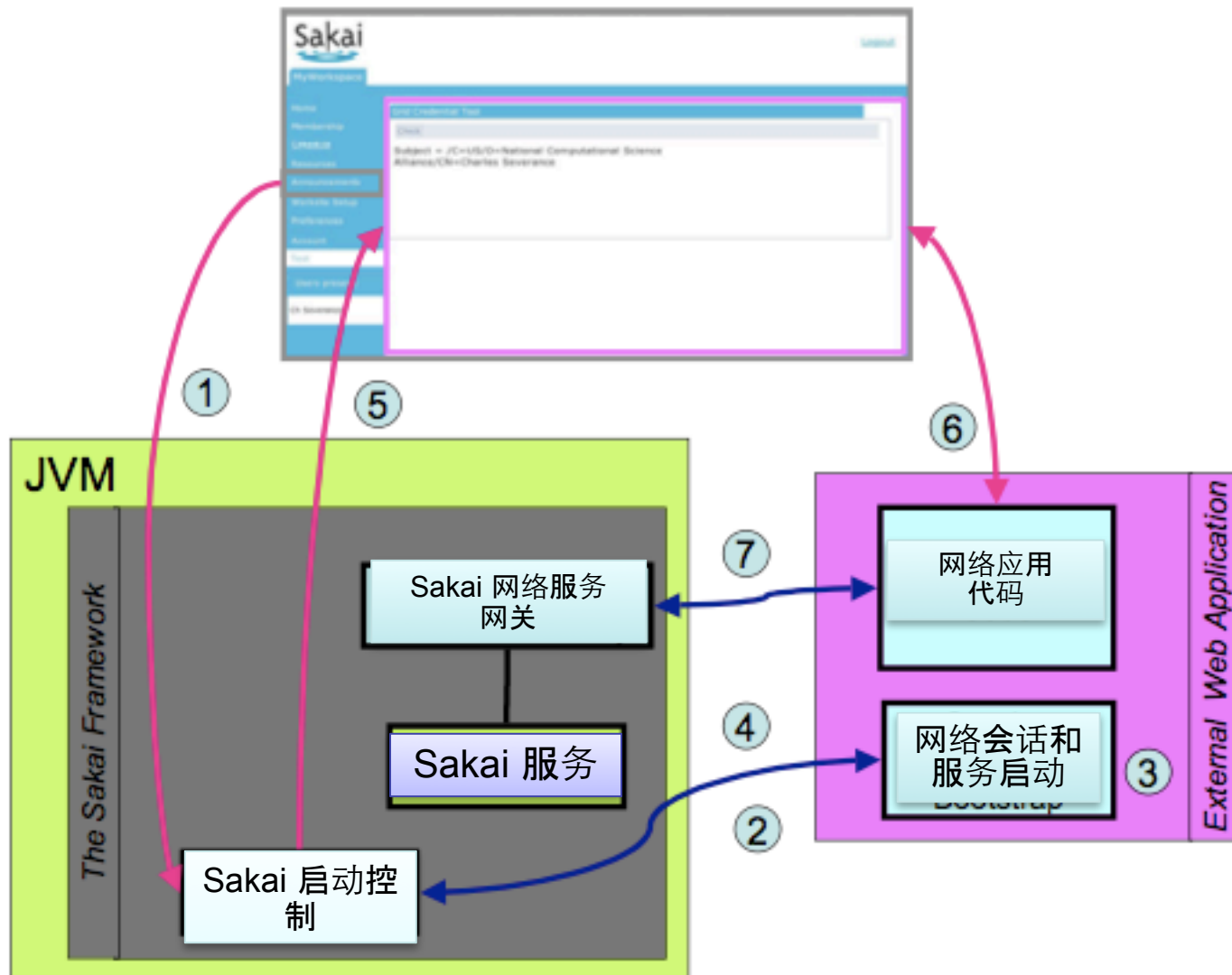
m\_eventTrackingService = (EventTrackingService)

ComponentManager.get("org.sakaiproject.event.api.EventTrackingService");

# 系统整合方式



## 在Sakai中集成非Java 应用(Applications)



# 表现层技术

**JSP**  
**JSF**

<http://java.sun.com/products/jsp/>

<http://java.sun.com/javaee/javaxserverfaces/>

<http://www2.caret.cam.ac.uk/rsfwiki/>



<http://java.sun.com/products/servlet/>

<http://jakarta.apache.org/velocity/>

**AJAX**

<http://en.wikipedia.org/wiki/AJAX>

## Java Server Pages

- 易于开发和配置
- 支持热启动,热部署
- 在Sakai中大量采用且运行稳定
- 是成熟稳定的技术,并拥有强大社区支持
- 良好文档支持

## Java Server Faces

- 用一组基于Java 的函数接口APIs定义 网络状态管理(managing state), 事件代理(handling events), 以及 定义页面导航规则(defining navigation)
- 可以借助JSP作为页面渲染器
  - 也可以独立于 JSPs而采用第三方页面渲染器
- 包含一组客户定制页面标签库(tag libraries)
- 包括错误事件代理,输入验证以及国际化支持



# 代码概览

```
<%@ taglib uri="http://java.sun.com/jsf/html" prefix="h" %>
<%@ taglib uri="http://java.sun.com/jsf/core" prefix="f" %>
<html>
<head><title>JSF sample</title></head>
<body>
  <f:view>
    <h1><h:outputText value="Hello #{user.name}"/></h1>
    <h:dataTable id="items"
      value="#{itemsBean.items}" var="item">
      <h:column>
        <h:outputText value="#{item.value}" />
      </h:column>
    </h:dataTable>
  </f:view>
</body>
</html>
```

# Reasonable Server Faces

- 基于Spring 框架的网络编程平台(web programming framework)
- 利用纯XHTML 模板, 对界面UI 和代码 Code隔离
- 轻量级Lightweight 和纯面向组件编程
- 易于和 AJAX 与Javascript集成

URL: <http://jakarta.apache.org/velocity/>

# 代码概览

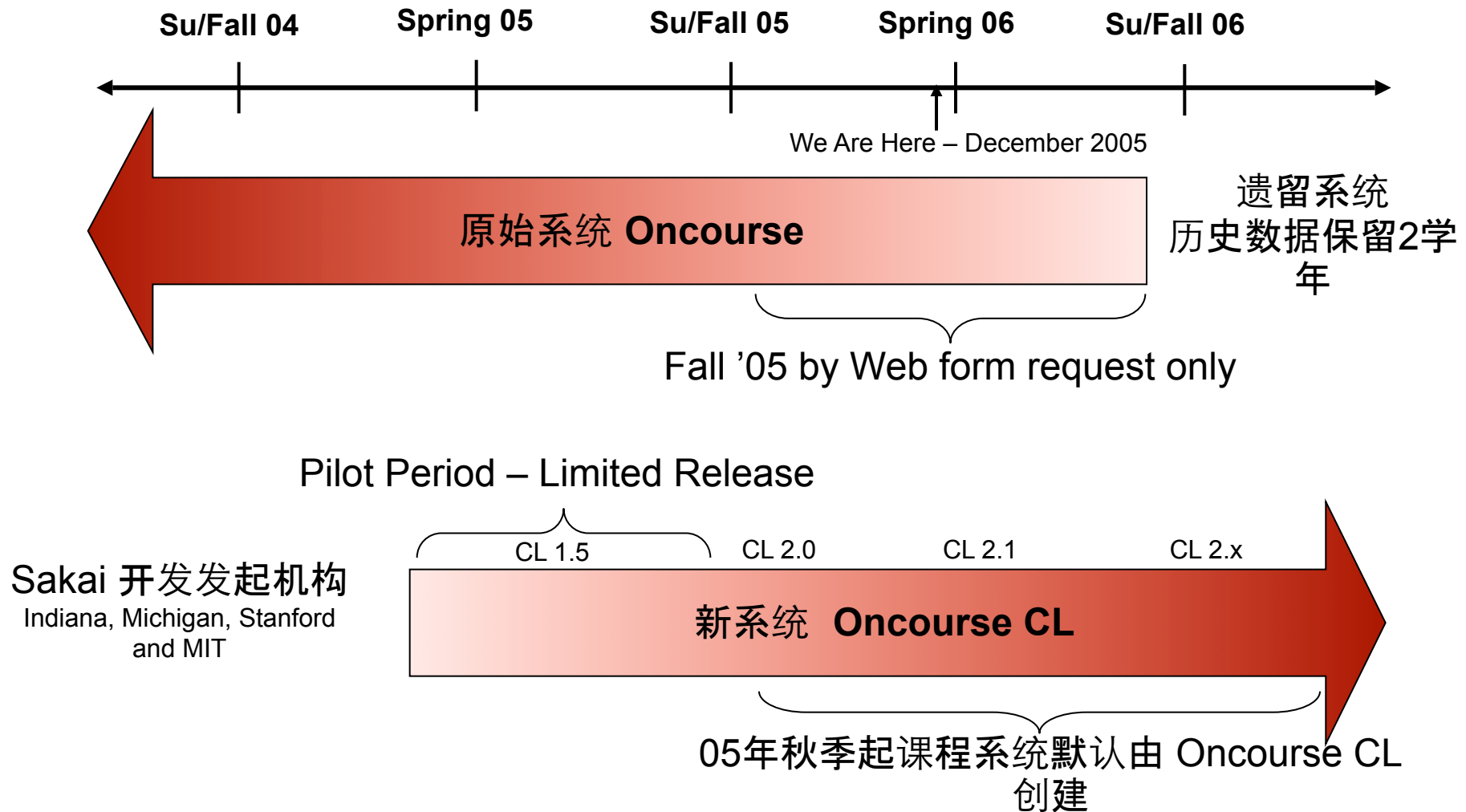
```
<html>
<head><title>RSF sample</title></head>
<body>
  <h1>Hello <span rsf:id="user-name">User Name</span></h1>
  Today is <span rsf:id="current-date">1/1/2006</span><br/>
  <table>
    <tr rsf:id="items:">
      <td rsf:id="item-value">item value here</td>
    </tr>
  </table>
</body>
</html>
```

# 应用案例分析

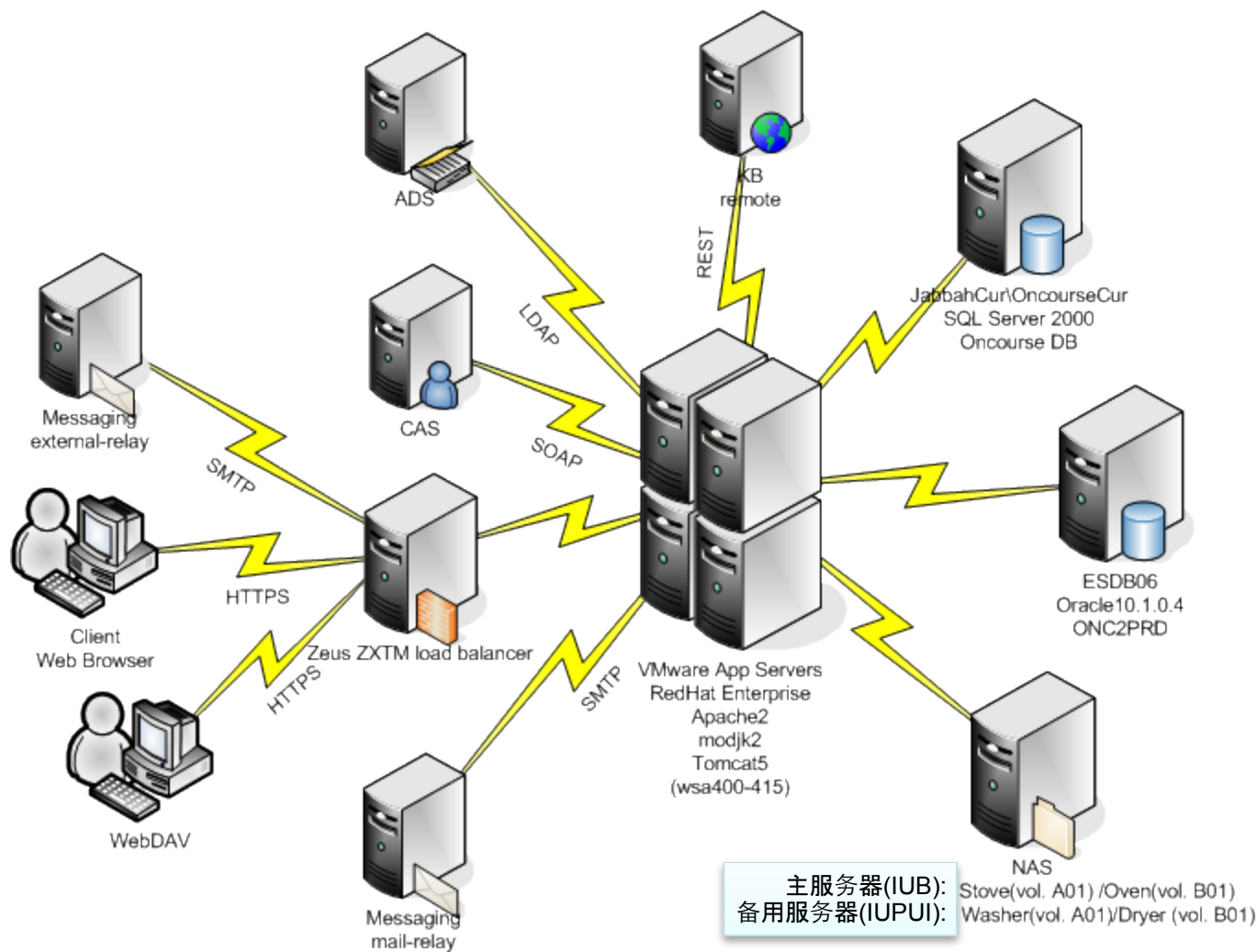
INDIANA UNIVERSITY



# Oncourse CL系统部署, 迁移



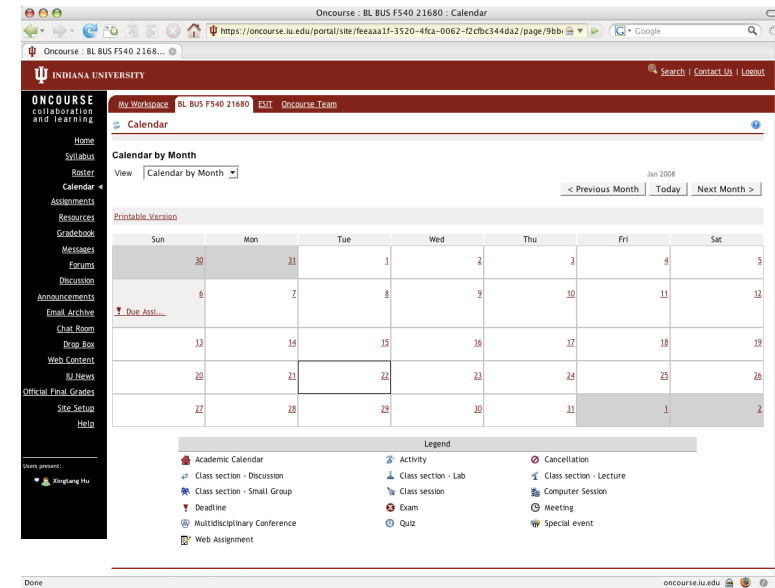
# 课程系统Oncourse CL 架构图



# Sakai 行业应用案例

## 部署情况

INSTITUTION	USERS	SITES	WEB SERVE RS	SYS INTEGRATION
Indiana*	121,468	53,979	16	PeopleSoft
UNISA	92,000		4	Novell, ActiveDirectory
Michigan	67,281	17,453	8	UMIAC, Kerebos
Yale	14,569		4	Banner, CAS
Fernando Pessoa	5,250	2,000		
UCT	4,040	48	2	PeopleSoft, Novell Nsure
Etudes Alliance**	2,560	79		
UC, Merced	1,230	305	1	Banner, uPortal
<b>Totals</b>	<b>308,398</b>	<b>73,864</b>	<b>34</b>	



\*Indiana University: 截止 2006二月, 108,190 用户访问Oncourse CL系统.

\*\*Etudes Alliance统计: 200个社区大学, 450 个网站(07年02月).

印第安纳大学  
Sakai 在线协作学习  
(Oncourse)平台



# 如何加入Sakai 社区

- 志愿者和社区资源

- 社区 COMMUNITY PROCESSES — 加入Sakai社区contact Mark Norton, Sakai Community Process WG Chair ([markjnorton@earthlink.net](mailto:markjnorton@earthlink.net)).
- 开发 DEVELOPMENT —加入开发组 join Sakai-Dev DG; review existing projects, requirements, feature requests or contribute new tools and/or services; contact Peter Knoop, Project Coordinator ([knoop@umich.edu](mailto:knoop@umich.edu)), or Anthony Whyte, Sakai Technical Liaison ([arwhyte@umich.edu](mailto:arwhyte@umich.edu)).
- 基础服务INFRASTRUCTURE —质量服务 QA servers, 任务进展JIRA/Confluence hosting, contact Peter Knoop.
- 质量 QA —加入质量测试 组join QA Work Group, contact Megan May, QA Coordinator ([mmmay@indiana.edu](mailto:mmmay@indiana.edu)).
- 需求分析 REQUIREMENTS & USE CASE DEVELOPMENT —加入需求分析组 join the Requirements WG; contact Mara Hancock, REQ WG chair ([mara@media.berkeley.edu](mailto:mara@media.berkeley.edu)).



# 欢迎提问?



## Collaboration and Learning Environment for Education

free to use, free to develop, freedom for education

LAMP Sofia ALEX eila  
AIMS Cella Learn CourseWorks CERE SMGtools TRACS SUCourse Talonnet ARCH Cvirtual  
Interact VSpace Universidade VIRTUAL poliformaT Sakaiger eCampus Owl-space CCM ISL  
CamTools IDEAL Q-port UCMCROPS Scholar ONCAMPUS CourseWork Classes v2 SmartSite

eFund  
Cleo T-Sq  
Learn Mont

Español

SEARCH  
search all sites

Home

MAIN MENU

Home

About Sakai

- > Sakai Spotlight
- > Sakai in Production
- > Sakai Maps

The Sakai Community

- > Sakai Foundation
- > Sakai Partners Program
- > Commercial Affiliates

Downloads and Resources

- > Latest Release
- > Release Docs
- > Programmer Manual
- > Features List
- > Sakaipedia
- > Sakai Knowledge Base
- > Security
- > Software License

Events and Meetings

- > Amsterdam June '07
- > Atlanta Dec '06
- > Vancouver June '06
- > Where is Sakai Today?

Sakai News

Sakai Newsletter

Contact Us

Acknowledgements



SYNDICATE

Sakai News

- RSS 0.91
- RSS 1.0
- RSS 2.0
- ATOM 0.3
- OPML SHARE IT!

STAFF LOGIN

### LATEST NEWS

- Marc Brierley Memorial Blog
- Sakai Newsletter January 10, 2008
- Dave Melone Will Share Experiences Migrating from an Existing CMS to Sakai
- Job Opening: Executive Director, Kualii Foundation
- Sakai Newsletter December 13, 2007

Read the Newsletter

### The Sakai Community



Sakai Partners and Servers

### Download the Latest Release 2.4.1 Release

#### Sakai Overview

- About Sakai video
- About Sakai PowerPoint

#### Get involved

- Join our open mail lists
- Collaborate using Sakai
- View the Project Wiki
- Read the latest sakai-dev email

#### Conference Presentations

- Amsterdam, NL (June 2007)
- Atlanta, GA (Dec 2006)
- Vancouver, BC (May 2006)
- Austin, TX (Dec 2005)

### Upcoming Events

**Sakai China Workshop**  
HuaZhong Normal University  
Wuhan, China  
Sat-Sun, 1-2 March 2008

**JA-SIG Conference**  
Minneapolis, MN  
Mon-Thur, 28 Apr - 1 May 2008

**9th Sakai Conference**  
Paris, France  
Tues-Thur, 1-3 July 2008  
Pre-conference sessions, Mon, 30 June 2008

Where is Sakai today?



Try Sakai  
Get the Latest Release

Test Drive Sakai  
Unicon's test drive site  
rSmart's Sakai CLE

### SAKAI PATENT UPDATE

- Sakai Foundation's Response to Blackboard's Patent Pledge
- Patent Office Asked to Review and Revoke Blackboard Patent
- Sakai Foundation Statement on the Blackboard Patent Reexamination
- Patent FAQ

### Powered by Sakai Spotlight



University of Fernando Passoa  
[ more details ]

<http://sakaiproject.org/>

Sakai 中国研讨会

华中师范大学

武汉, 中国

周六-日, 3月1-2日, 2008年

# 谢谢!

胡兴堂([hu2@iupui.edu](mailto:hu2@iupui.edu))

Sakai/Oncourse 项目组  
印第安纳大学

<http://www.sakaiproject.org/>