



# 第8章 服务与服务计算



主讲：高岩

[gaoyan\\_neu@126.com](mailto:gaoyan_neu@126.com)

东北大学 信息学院

计算机应用技术研究所

**NEU-ISE**



田 8.1 概述

田 8.2 Web服务组合

田 8.3 服务科学简介



### 田 什么是服务？

鼠标 管理学家、经济学家、工程学家、信息家、法学家、心理学家、人文学专家、政治学家等的不同理解

服务 → 服务业、现代服务业



### 田 什么是服务？

☞ 服务是行动、过程和表现

**Services are deeds, processes, and performances )**

——Zeithaml and Bitner

☞ “服务”被定义为在一个应用软件内部的一种方法、过程、或通讯。这些“服务”或“方法”是旨在满足某些商业需求的应用程序的操作

——Elizabeth Chang



### 田 什么是服务？

⌨ 包括所有产出为非有形产品或构建品的全部，  
通常在生产时被消费、并以便捷、愉悦、省时、  
舒适或健康的形式提供附加价值

——J. B. Quinn, J. J. Baruch, and P. C. Paquette, “Technology in Services”,  
Scientific American 257, no.6 (Dec 1987),pp.  
50-58



### 田 服务在现代社会经济中的地位

🖱️ 发达国家，服务主导的经济

💻 服务业已成为发达国家经济活动的核心和支柱：  
经济合作与发展组织 (OECD) 中的30个国家经济总值的70% 来自服务业，美国已达80%。随着信息技术的广泛使用，服务正成为这些国家生产力提高、经济增长以及创造就业机会等的主要动力，补偿了它们由于传统行业的退化而造成的损失以及就业机会的减少

🖱️ 发展中国家，服务占的比重在上升

🖱️ 随着科学技术的发展，新兴服务和新的服务形式不断涌现，服务在社会生产和人民生活中扮演着重要角色



### 田 西方企业界对服务的认识

- 🖱 服务是可有可无的 - **1970s** 及以前
  - 💻 制造业: 在员工和顾客导向系统方面没有投资
  - 💻 服务业: 顾客是被动的消费者, 内部导向
- 🖱 服务作为重要的竞争手段 - **1980s**
  - 💻 制造业: 对客户服务的重视, 投入
  - 💻 服务业: 顾客导向的服务理念
- 🖱 服务作为独立业务 - **1990s**
  - 💻 制造业: 设立服务事业部 (**GE、IBM** 等成为世界上最大的服务企业); 外包服务
  - 💻 服务业: 服务的产品化
- 🖱 服务作为一种企业视角 - **2000s**
  - 💻 制造业: 在服务视角下整合全部业务
  - 💻 服务业: 回归本质



### 田 苹果：靠服务创新摆脱制造业低毛利困境

- 🖱️ 苹果公司东山再起凭借ipod，现占有音乐播放器一多半的市场份额
- 🖱️ 苹果的iPod造型虽炫，但是功能设计并没多了不起。而且iPod所有组件与组装都是外购，要模仿，其实也容易
- 🖱️ 关键在苹果的产品具备让消费者轻易下载音乐的iTunes音乐平台设计，而且苹果早早就说服五大音乐唱片公司成为这个平台的音乐提供者，大家一起来抽成。由于卡位早，苹果的iTunes平台目前已经拥有500多万首歌曲，这么大的音乐库是阻止进入者的障碍
- 🖱️ iTunes music store 2003年4月28日开始，到2007年1月，共下载了20亿首曲子，占同期所有网上音乐下载的80%





## 8.1 概述

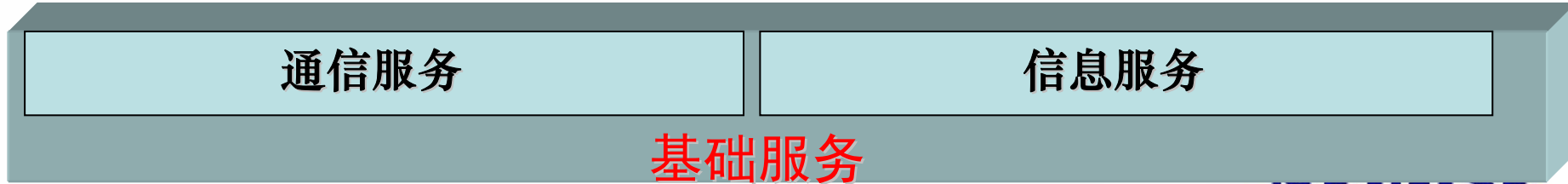
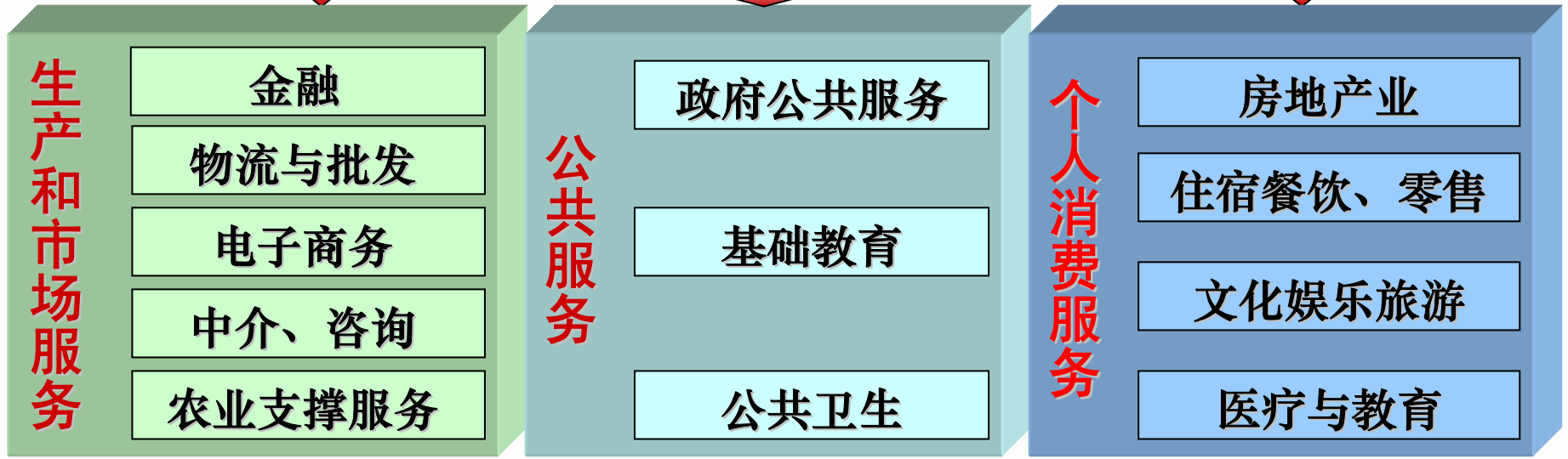
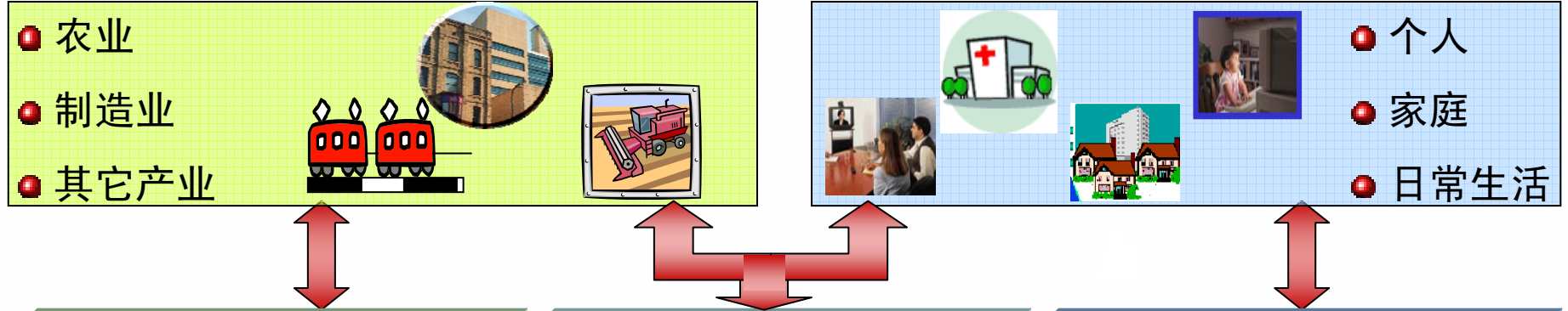
### 田 海尔：优质服务驱动客户满意



- 12 2007 整套服务，一次就好
- 11 2006 安全测电，家电健身
- 10 2005 海尔家电“过生日”星级服务进社区
- 9 2004 互动增值及服务暗访
- 8 2003 “海尔全程管家 365”
- 7 2002 “一站式”通检服务
- 6 2000 “爱心”提醒换季大回访
- 5 1999 星级服务一条龙
- 4 1998 五个一服务
- 3 1997 只要用户一个电话剩下的事由我们来做
- 2 1994 无搬动服务
- 1 1985 上门“四不”



# 8.1 概述





### 田 现代服务业

- “现代服务业”是在**工业化比较发达**的阶段产生的，主要依托**信息技术和现代管理理念****经济与管理****体系**而发展起来的，**知识和技术相对密集**的服务业。包括由传统服务业通过**技术改造升级**和**更新经营模式**而形成的现代服务业以及随着**信息网络技术**的高速发展而产生的**新兴服务业**
- “三高”：技术含量高、人力资本含量高、附加值高
- “三新”：新技术、新业态、新方式
- “三交叉”：计算机学科、管理学科和经济多学科的交叉



# 田 国家十一五规划纲要以信息化为基础，着重发展电子商务等5大类现代服务业

电子商务

金融支付、现代物流、现代农业、现代旅游、狭义的电子商务等

公共服务

社区服务、医疗、卫生、保健、教育、培训等

信息技术服务

通信、信息技术服务、中介专业服务  
等

数字内容服务

互联网出版业、网络游戏、数字图书馆等

基于网络信息技术服务业

网络信息咨询业、ISP、网络数据库等



### 田 我国现代服务业发展重点领域

二大：产值大、  
就业数量大

- 金融服务业
- 电子商务
- 数字旅游服务业

一高：附加价值高

- 数字媒体服务业
- 电子政务

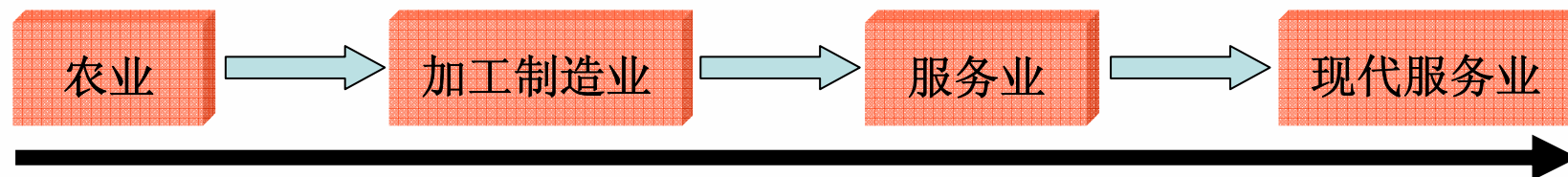
一好：生活品质好

- 数字医疗
- 数字教育



### 田 发展现代服务业是大量劳动力转移的必由之路

劳动力转移重点：



理由：加工制造业因自动化水平的提高吸收劳动力就业的递减趋势



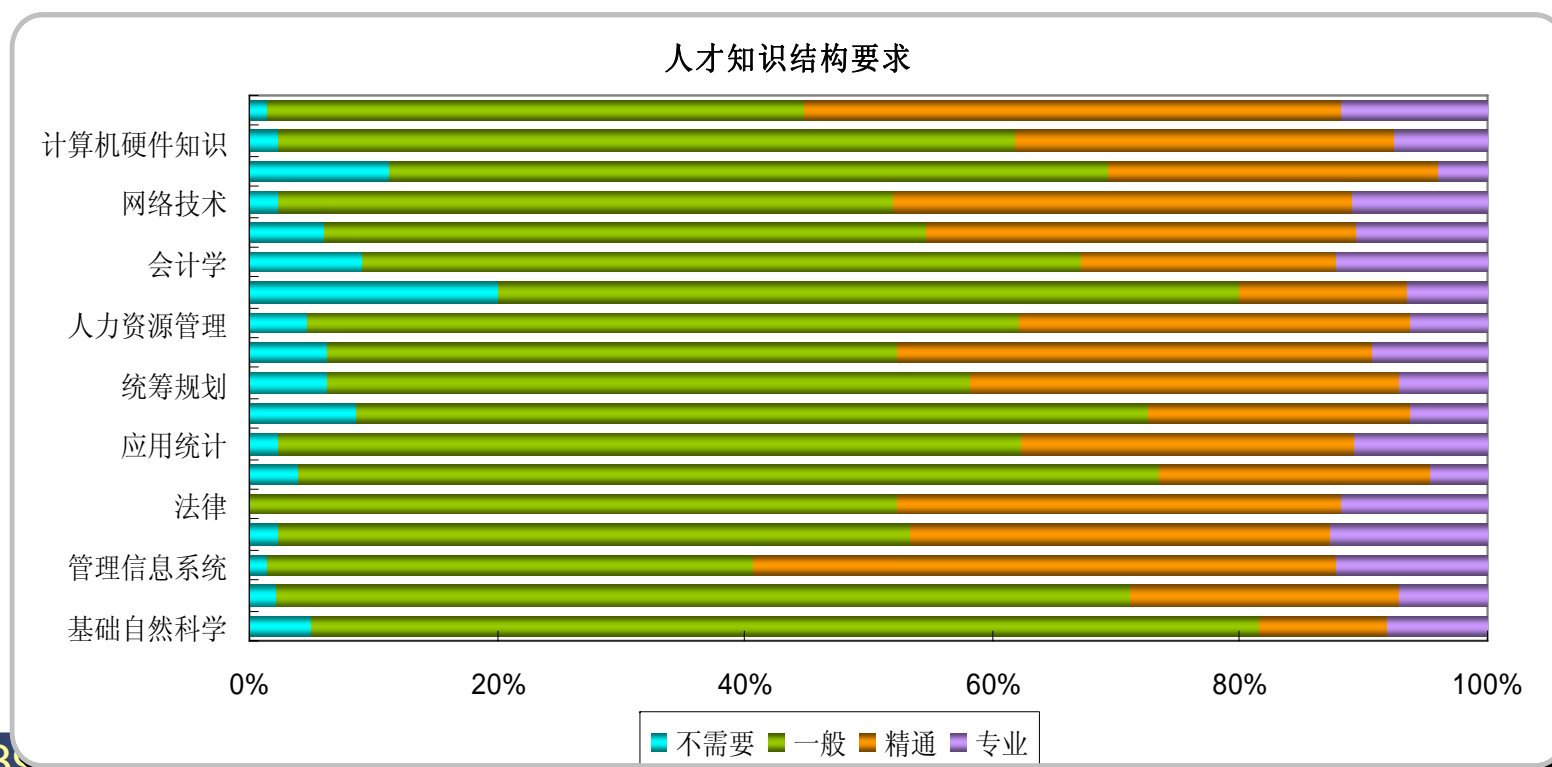
### 田 信息技术已成为发展现代服务业重要的支撑

- ☞ 信息技术的迅猛发展推动着经营模式和管理方式的变化，对传统服务业的变革产生着深远影响
- ☞ 新技术的突破也在不断催生和引领新兴服务业态的发展
- ☞ 信息技术也直接推动和影响市场机制与政府监管方式的完善，有利于公共服务产品的创新和提升



# 田 政府单位（涉及到现代服务业的）——知识 结构需求

🖱️ 要求人才具有丰富的知识结构，一般掌握或精通基础科学类、管理知识类、应用技术类三类知识

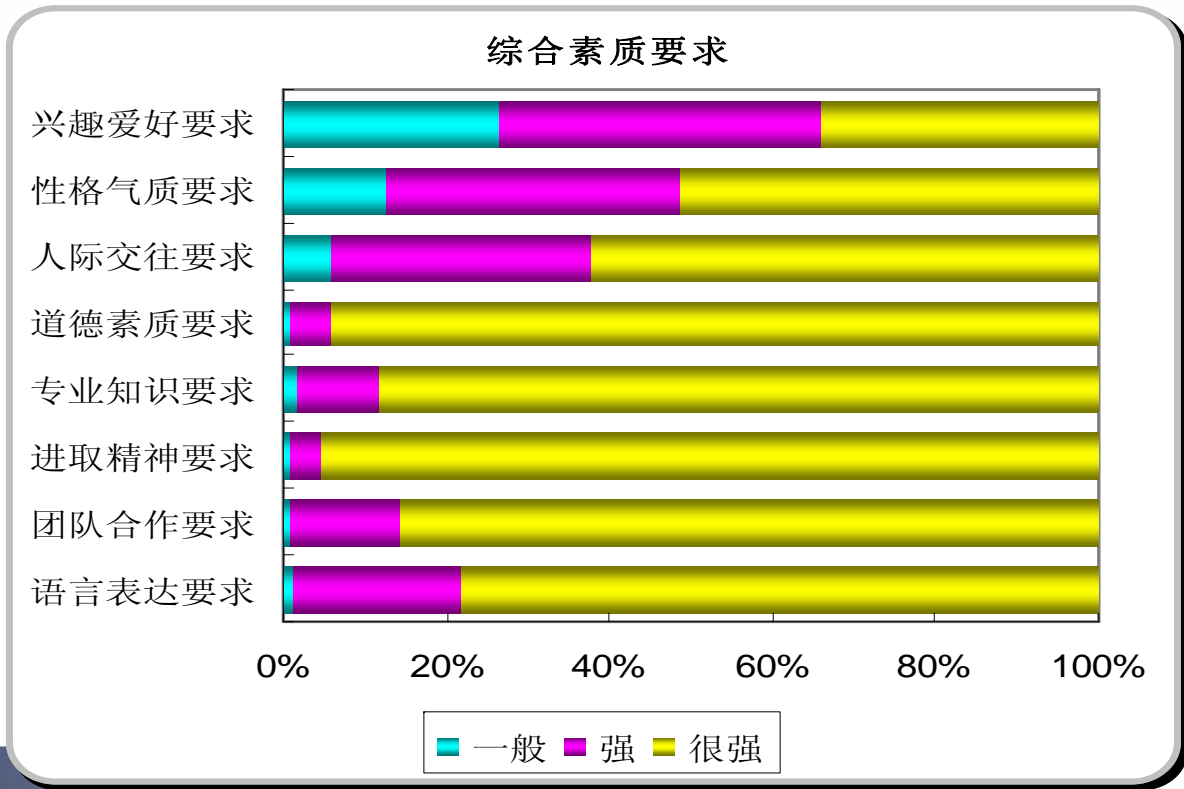






## 田 政府单位——综合素质需求

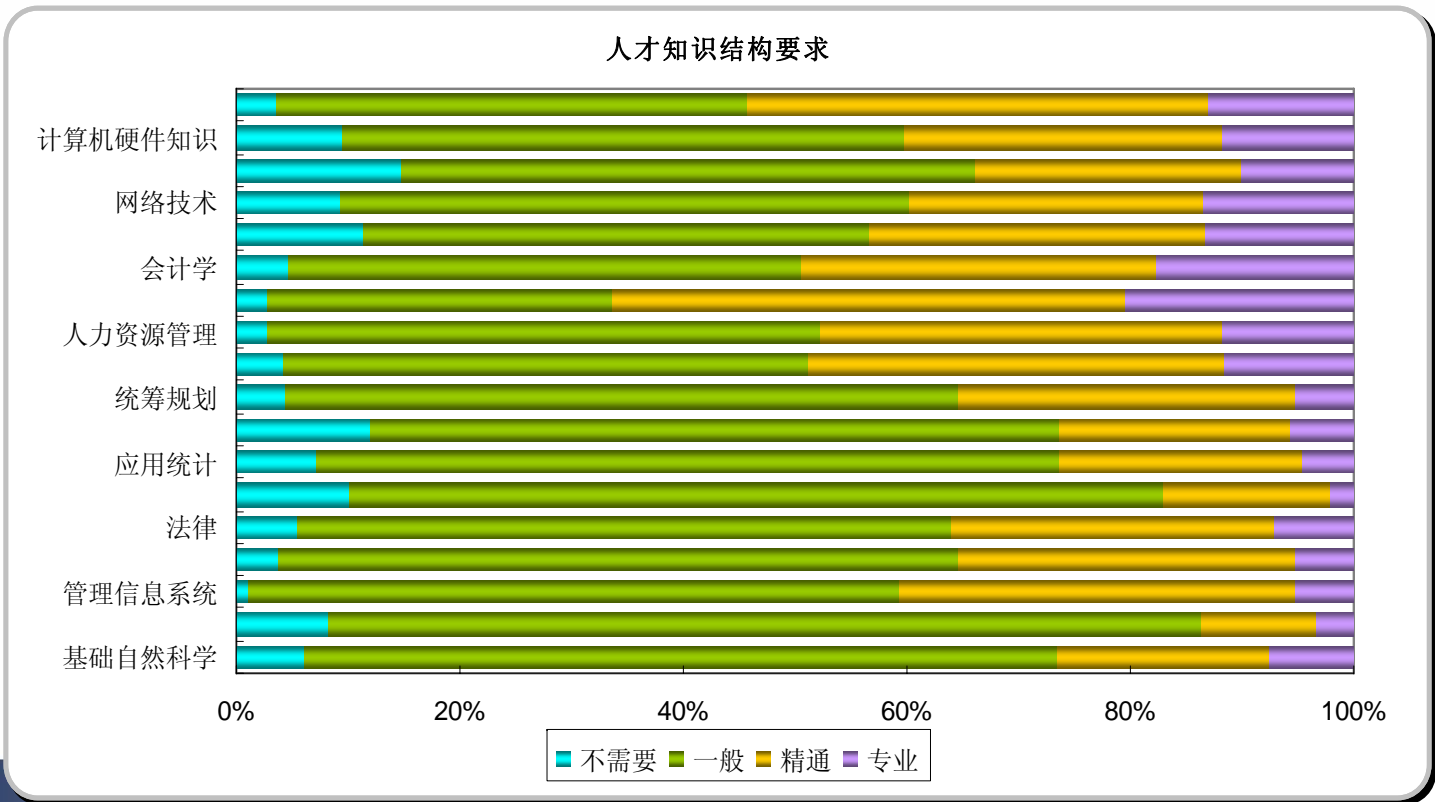
除了掌握专业知识，重要的是具有综合能力，即通常所说的综合素质。综合素质包含语言表达、团队合作、进取精神、道德素质、人际交往、性格气质、兴趣爱好等方面





## 企业单位——知识结构需求

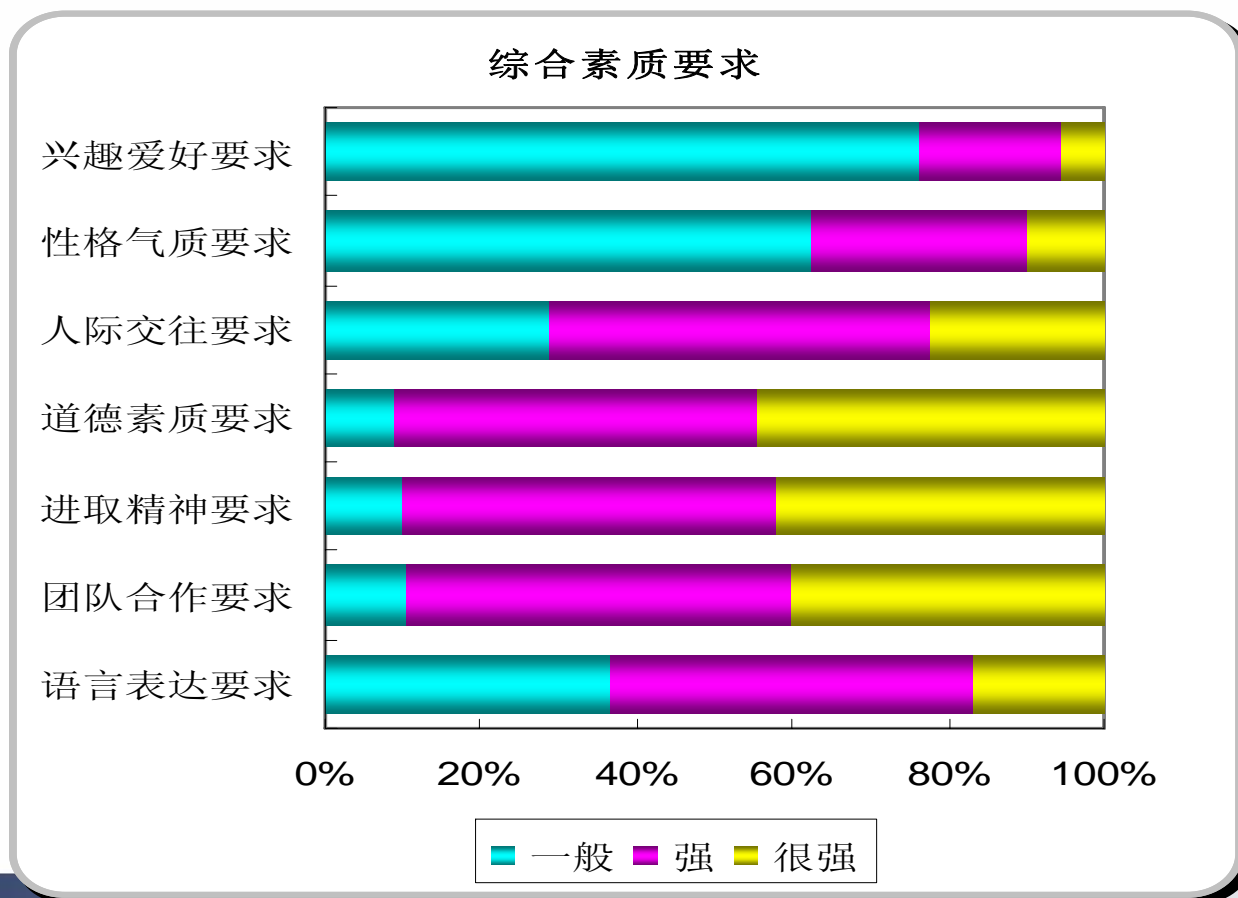
要求人才具有丰富的知识结构，需要了解基础科学类、管理知识类、应用技术类的比例相对很大，绝大多数单位要求一般掌握或精通这三类知识





### 企业单位——综合素质需求

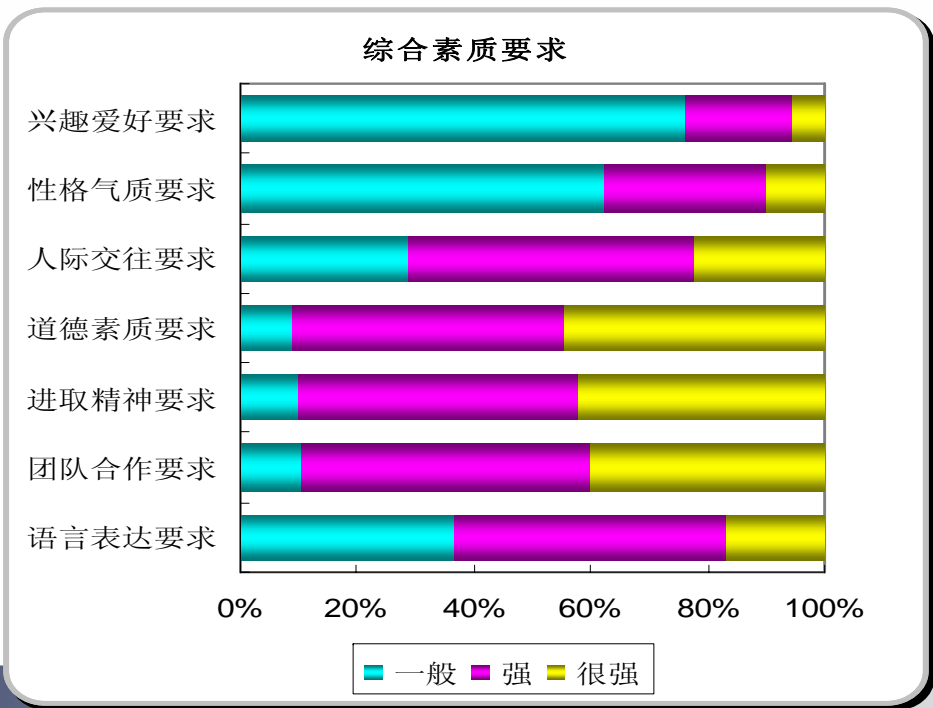
对团队合作、进取精神、道德素质的要求最高





## 企业单位——服务业务能力需求

大多数企业单位对客户关系管理、业务管理、信息和知识管理、服务和解决方案的开发及部署、服务运营维护等业务能力都有很高的要求，尤以业务管理能力最为显著。相对而言，对服务开发、部署和运营的业务能力要求不是很高。而这些能力对于企业服务创新是非常重要的，这也折射出目前我国现代服务业的一些不足

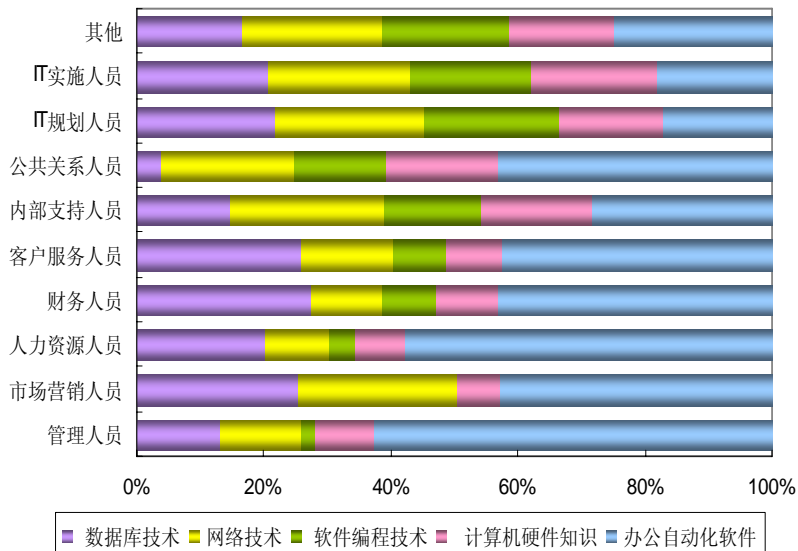




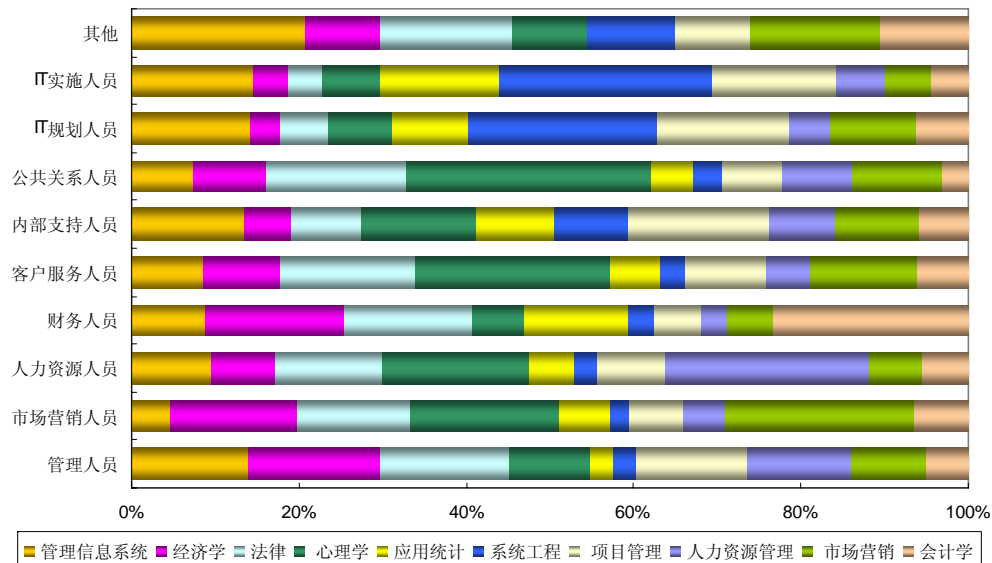
## 企业单位——再教育需求

企业对于办公自动化系统、法律知识、心理学知识有较高的再教育需求

应用技术类



管理知识类





### 田 总体说，我国现代服务业发展对人才的需求

#### ☞ 复合型人才

☞ 专业知识与技能 + 管理能力 + 心理学知识 + 专门业务知识与技能

#### ☞ 综合素质高

☞ 专门知识 + 专门技能 + 人文素质 + 品德素质 + 心理素质

#### ☞ 多面性

☞ 不同学科背景

#### ☞ 实践能力强

☞ 具备解决实际问题的能力



### 田 服务业的发展对软件的启示

软件  $\Rightarrow$  服务

基于**Web**的软件  $\Rightarrow$  **Web**服务



### 田 计算环境

- 🖱️ 计算环境是由一组计算机、软件平台和相互联通的网络组成，这个环境能够处理和交换数字信息，允许外界访问其内的信息资源
- 🖱️ 计算环境的发展
  - 💻 早期：计算机功能和系统的组成部分在一台机器
  - 💻 20世纪80年代，由局域网构成了C/S架构的计算环境
  - 💻 随着Internet的发展，开放和标准的网络协议被普遍支持，逐渐形成了基于标准、开放的互联网技术，以服务为中心的**计算环境**——面向服务的计算环境





### 田 计算环境

- ④ 随着**Internet/Intranet**上应用的迅速兴起和快速发展，软件技术的发展趋势逐渐由**Web**应用所主导
- ④ **Web**应用已经成为各领域的主要应用，多层构架也逐渐被许多系统所采用，**Web**分布式应用系统已经成为事实而且是愈来愈多应用系统使用的主流技术
- ④ **Web**应用技术从使用编辑器编辑**HTML**文件的文件导向阶段，经过自动生成**Web**内容的**Web**程序导向阶段
- ④ 近年来，随着软件服务作为网络上信息处理能力的一种抽象形式得到了广泛关注，**Web**应用技术目前已经进入了以服务为核心的服务导向阶段——面向服务的计算环境



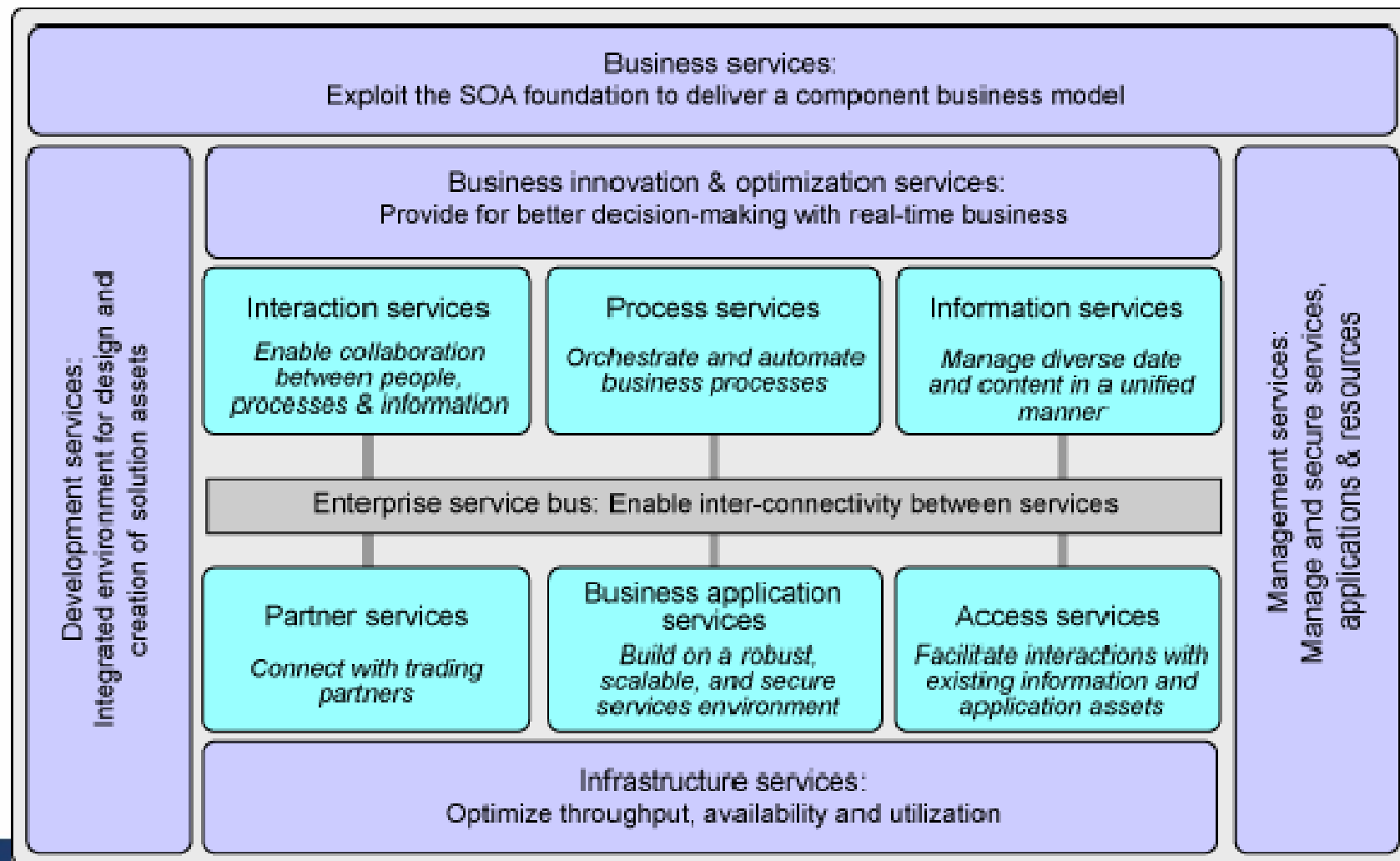
### 服务计算

- 服务计算(**S**ervice-**O**riented **C**omputing/**S**ervice **C**omputing, SOC/SC), 又称面向服务的计算
- 泛指以服务及其组合为基础构造应用的新开发范型相关的方法、技术、规范、理论和支撑环境
- 服务计算把服务用做应用开发或解决方案的基础元素, 扩展了“软件服务化”的概念
- 已经成为软件领域当前最受关注的热点之一, 是国内外学术界和工业界关注的焦点



## 8.1 概述

### IBM 的服务计算环境





### 服务计算中的服务

- 服务计算范型中，服务是一个广泛的概念，它具有多种形式
- 通常是在软件中实现的一项业务功能，可以被重用，人们不需要知道服务内部实现就可以理解服务用途并使用服务来构建应用系统
- 是自描述、平台未知的计算单元，可支持快速、低成本的对分布式应用的组合
- 可以执行多种功能，从简单的请求到复杂的业务流程



### 田 服务计算中的服务

🖱️ **W3C**将服务定义为：“服务提供者完成一组工作，为服务使用者交付所需的最终结果。最终结果通常会使使用者的状态发生变化，但也可能使提供者的状态改变，或者双方都产生变化”



### 服务计算中的服务——特点

- ☞ 开放性：遵循开放标准，便于共享与复用
- ☞ 自治性：服务消费者发出服务请求后，服务何时开始、在何地执行、如何执行都不受消费者控制
- ☞ 自描述性：在开放环境下，服务消费者通过服务描述来认识、了解、使用服务
- ☞ 实现无关性：服务本身提供的能力以及服务消费者获得服务的方式是和服务的实现无关的，即无需知道服务的实现语言和平台就可使用服务



### 服务计算中的服务——面向服务原则

- 服务是可复用的：服务被设计为支持潜在的复用
- 服务共享一个正式契约：为支持服务间的交互，需要共享描述服务信息交换术语定义的正式契约——服务描述
- 服务是松散耦合的：服务被设计为无需紧密的、跨服务的依赖而交互
- 服务抽象：服务是底层逻辑的抽象，只有经由服务契约所暴露的部分对于外界是可见的。契约之外所表达的底层逻辑是不可见的





### 服务计算中的服务——面向服务原则(续)

- 服务是可组合的：服务可能组合其他服务，以表示不同粒度的逻辑，并促进复用及服务抽象
- 服务是自治的
- 服务是无状态的：服务不需要管理状态信息，尽可能设计成无状态的
- 服务是可发现的：服务应当允许被发现，并且服务请求者（人工或使用其的服务）应该能理解其描述信息





### 服务计算的实现

 面向服务的体系结构SOA

 Web服务组合



田 8.1 概述

田 8.2 Web服务组合

田 8.3 服务科学简介






### 田 Web服务组合产生背景

- 🖱️ 基于互联网的应用开发中已经出现了大量的**Web**服务，**Web**正发展成为一个集成信息资源的分布式的计算资源
- 🖱️ **Web**的发展也进入了一个崭新的阶段，即**Web**服务应用开发阶段，其目的是基于**Web**服务来开发集成的**Web**应用系统，为用户提供最终的服务和信息
- 🖱️ 但单独的**Web**服务已经很难满足用户不断增长以及越来越复杂的应用需求，人们常常需要组合多个**Web**服务以完成一个较复杂的任务，这就是**Web**服务的组合问题




### Web服务组合本质

-  **Web服务组合**实际上就是为了满足一些用户的需要，把一定数量的现有服务组织起来，从而形成具有综合功能的服务，即合成为一个新的增值**Web服务**。
-  这个“新服务”的组成成员之间不仅可以相互通信，更为重要的是，它们是按照某种逻辑组合在一起的
-  **Web服务组合**的动力来自于**Web服务**的出现和通过网络把**Web服务**组织在一起以提供增值服务





### Web服务组合本质

#### 从设计角度

 **Web服务组合**是一个规则和原理集，它描述**Web**服务之间相互通信的过程

#### 从执行角度

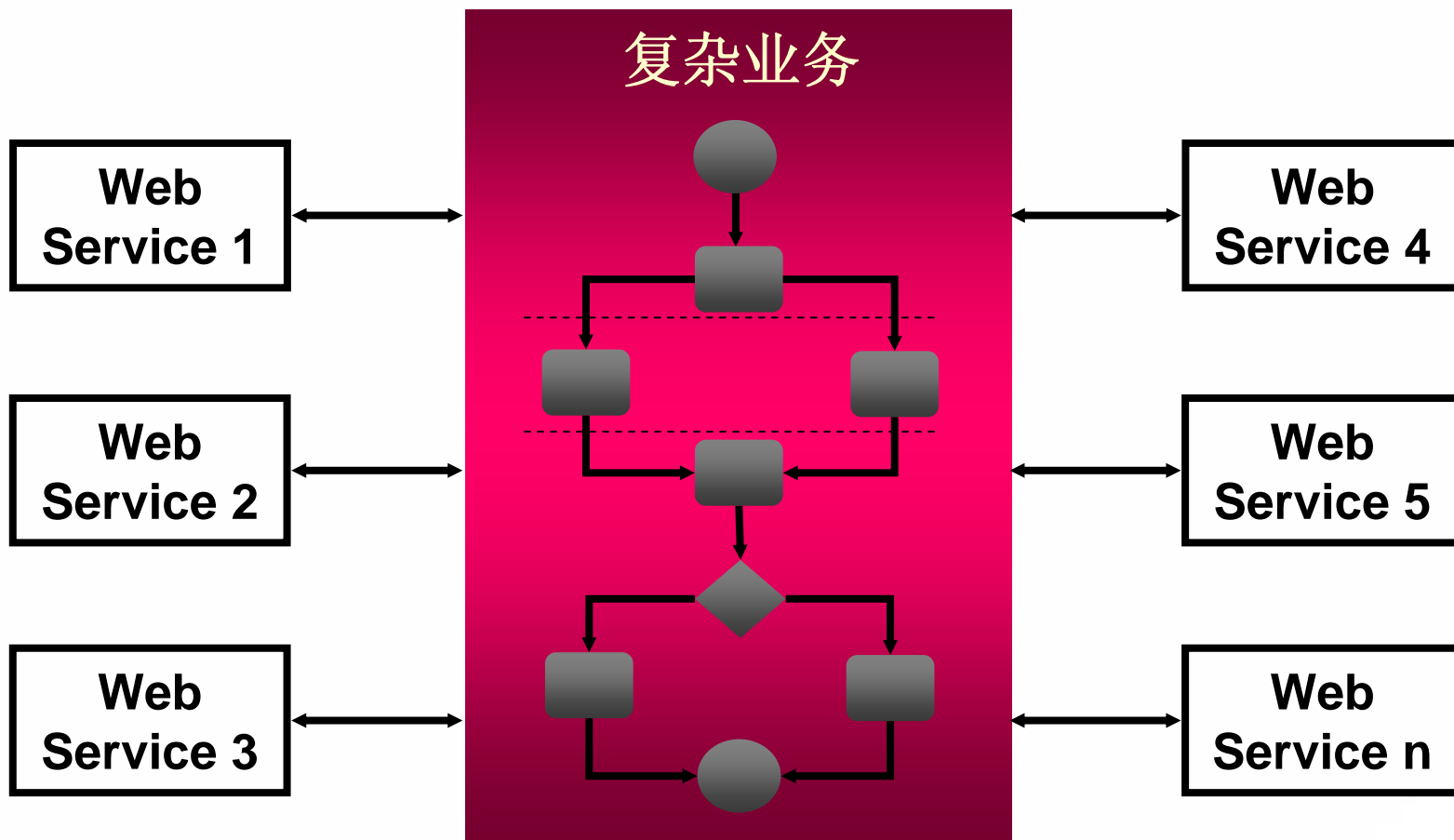
 **Web服务组合**是一个按照预定义的业务过程查找并绑定合适的**Web**服务和提供者者的过程

 总之，**Web服务组合**就是通过组合基本的**Web**服务来为用户提供增值服务。**Web服务组合**的本质就是若干**Web**服务协调工作，从而灵活实现上层的业务模型，屏蔽底层信息基础设施的变迁



## 8.2 Web服务组合

### Web服务组合示意图

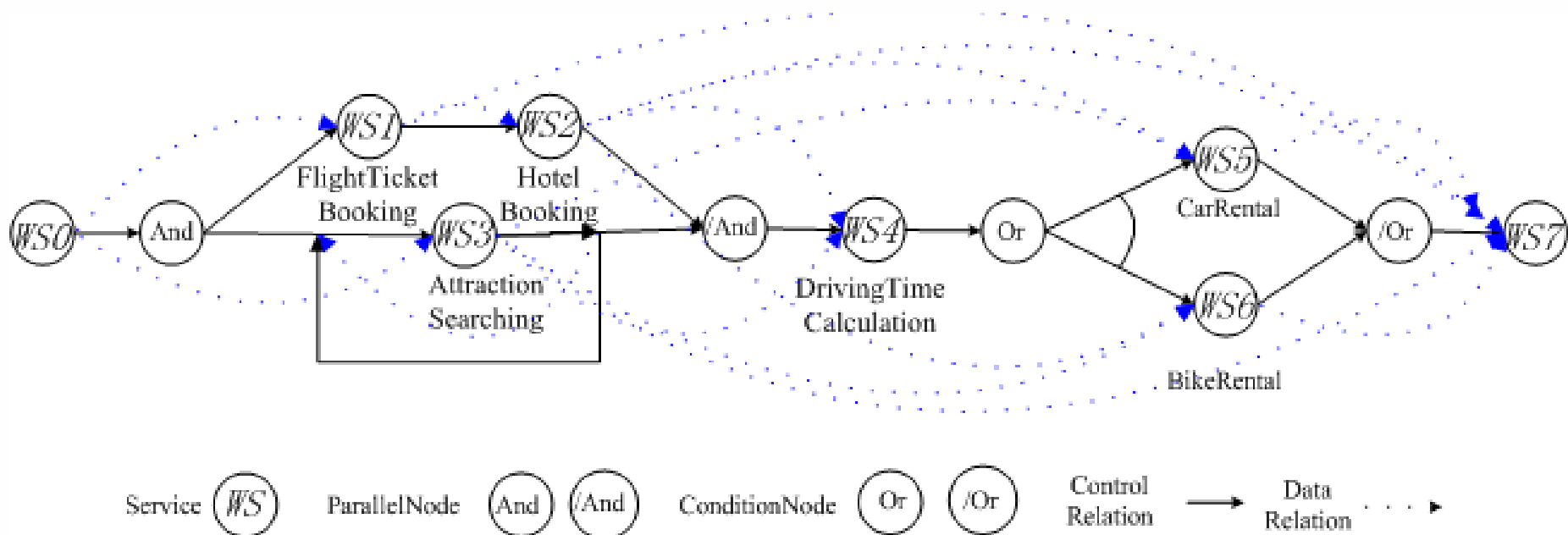




## 8.2 Web服务组合




### Web服务组合示例

使用多个Web服务来完成用户“旅行计划”需求





### Web服务组合过程

-  **Web服务组合的过程一般分为两个步骤**
-  **服务组合：按照一定的逻辑关系建立组合Web服务的过程**
-  **服务协同：运行组合服务、完成对组合服务中各Web服务的调度和监控的过程**






### Web服务组合方法

#### 两种Web服务组合方法


 静态组合：在开发设计过程中就决定Web服务之间的控制流和数据流


 动态组合：在系统运行过程中自动产生Web服务之间的控制流和数据流



### Web服务组合方法

#### 静态组合


 基于服务在设计阶段已经被组合并且在执行过程中都不会改变的假设，在组合服务定义过程中将组合**Web服务**与完成业务功能的单个**Web服务**静态绑定，将**Web服务**提供者的地址、接口等信息直接记录在组合服务定义中


 这种情形适合于固定合作伙伴间的交互，合作双方事先已建立一定的协议，可进行长期稳定的合作，服务提供者保证服务时刻可用，且服务接口不发生变化



### Web服务组合方法

#### 动态组合



 在Internet环境中，这种合作方式通常是不够的，企业总是希望寻找更好的合作伙伴，得到更好、更经济的服务，因此动态组合是组合Web服务的发展方向

 动态Web服务组合并不在组合服务定义过程中指定具体的Web服务来完成业务功能，而是在组合Web服务执行期间实时选取Web服务并绑定执行。动态组合又进一步划分为半自动组合和全自动组合两种



### Web服务组合方法

#### 动态服务组合——半自动组合

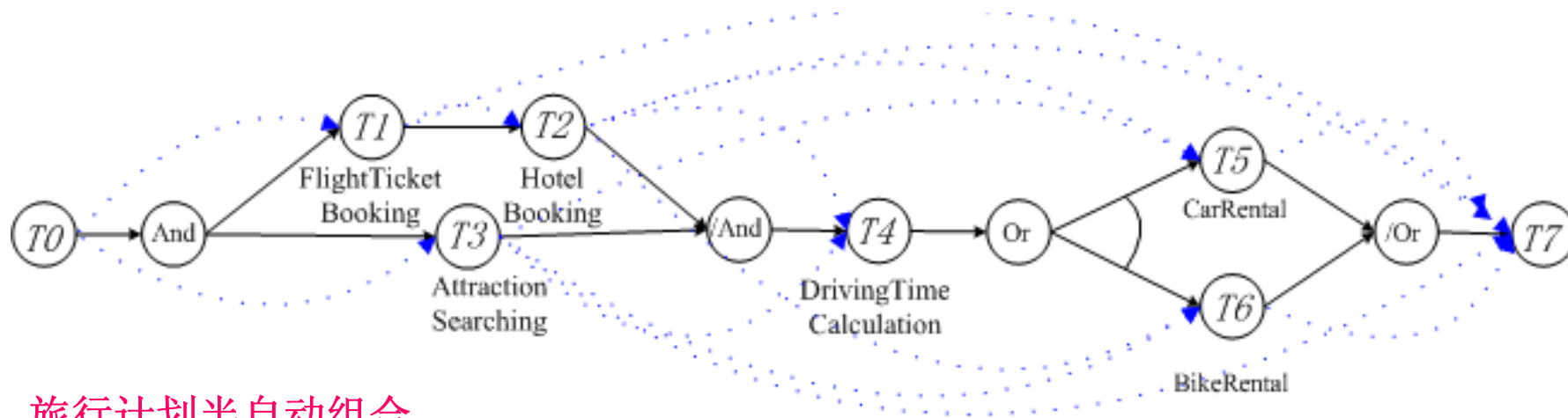
-  在组合服务定义过程中不为任务指定固定的服务提供者以及**Web**服务，将具体的绑定延迟到组合**Web**服务执行时动态完成
-  半自动组合要求在组合**Web**服务设计时，说明任务之间的逻辑关系，所需实现的功能、所属的服务类别、需要查找的**UDDI**地址以及多个查找结果的选择策略等内容，而将具体的服务延迟到组合服务的执行过程中来绑定，这样就保证了组合**Web**服务能够更好地适应**Internet**这种动态性要求非常高的应用环境



### Web服务组合方法

#### 动态服务组合——半自动组合

半自动组合方式实际上采用的是一种静态组合、动态绑定的机制，可以支持构建复杂的业务流程。目前大部分针对**Web服务组合**的研究都采用了这种方式



旅行计划半自动组合



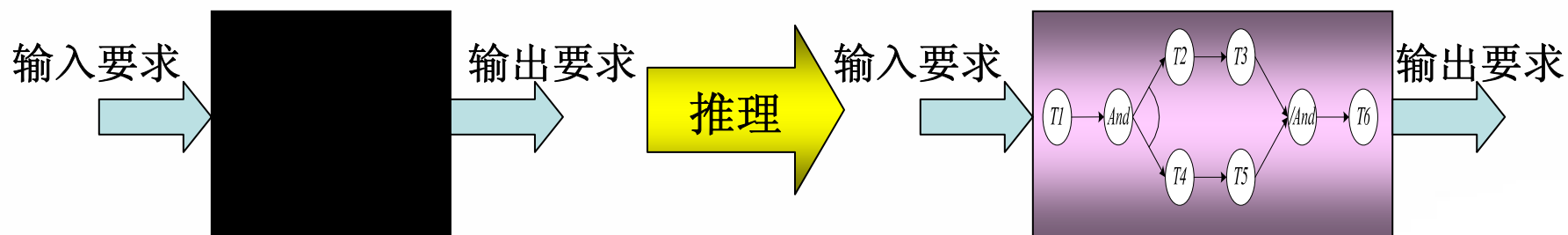


### 田 Web服务组合方法

#### 鼠标 动态服务组合——全自动组合

笔记本电脑 服务的组合过程实现全自动化，根据用户提出的需求，代理能够分析、查找所需要的**Web**服务，并进行自动组合、调用和执行，完全脱离了人的参与

笔记本电脑 全自动服务组合需建立在对**Web**服务进行充分的语义描述基础上进行

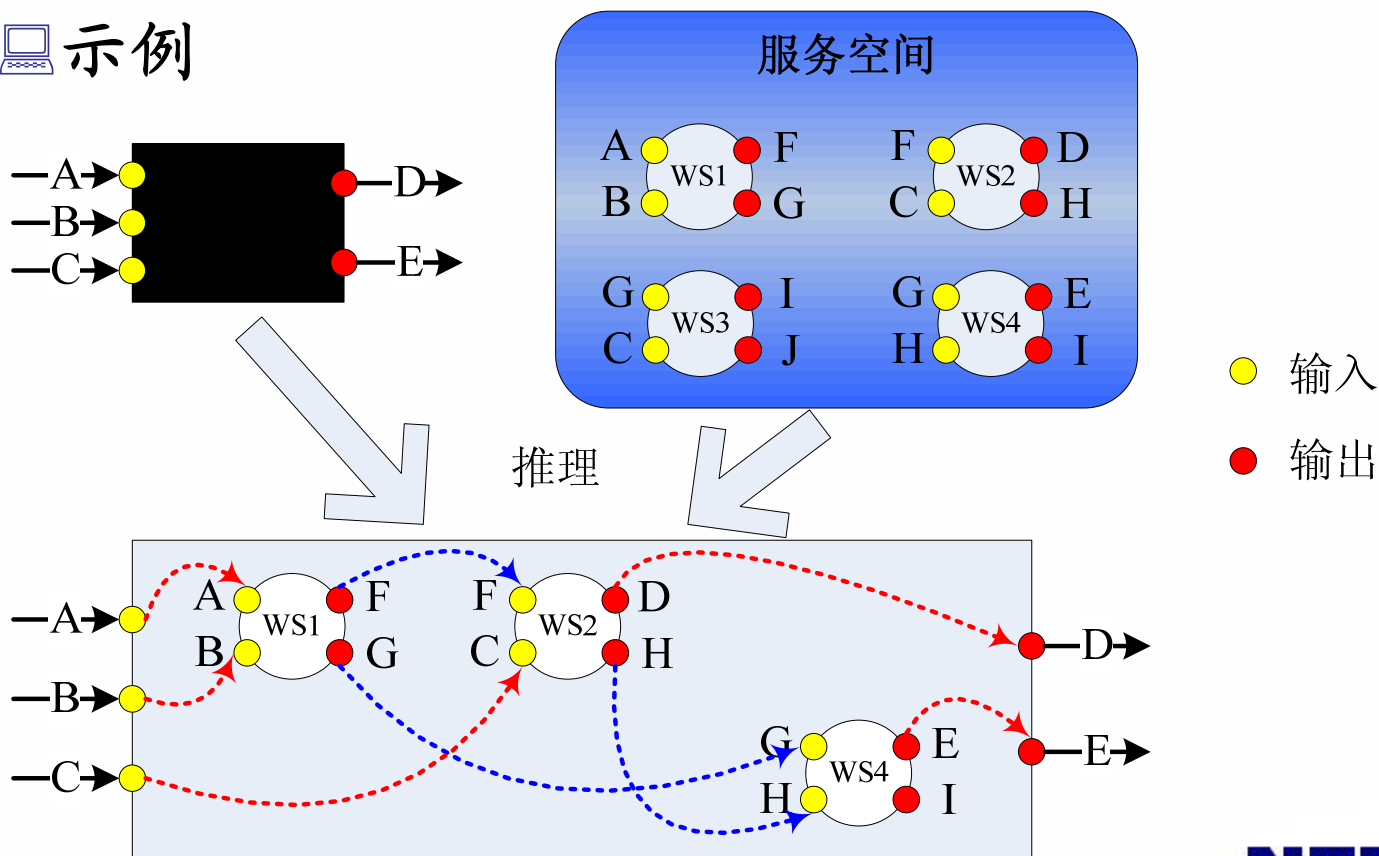




## Web服务组合方法

### 动态服务组合——全自动组合

示例

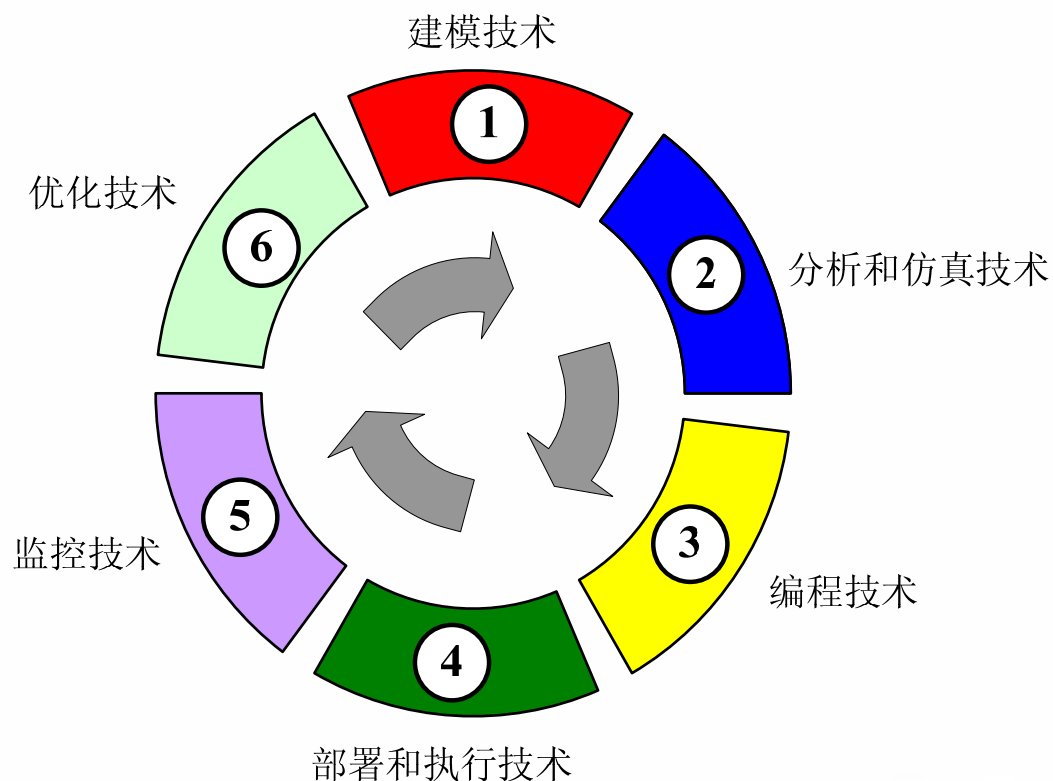






### Web服务组合技术分解




Web服务组合包含一系列相关技术：建模、分析、部署、执行、监控、优化等










### Web服务组合技术分解

-  **建模技术：** 建立服务组合模型的技术。服务组合模型类似于业务过程模型，包括任务和任务之间的关系
-  **分析和仿真技术：** 包括可以对服务组合模型的可达性、结构和资源使用、性能等进行定性和定量分析的技术，以及设计业务场景对过程进行仿真测试，发现关键路径和瓶颈的技术
-  **编程技术：** 将服务组合模型转换为可执行的服务组合代码的技术



### Web服务组合技术分解

-  部署和执行技术：建立服务组合执行引擎技术，包括服务组合代码在执行引擎上的部署和执行
-  监控技术：在监控工具帮助下，对服务组合代码的实际执行以及执行中各关键指标进行测量
-  优化技术：根据服务组合代码执行的历史数据以及用户的需求对代码进行优化的技术



### 服务组合编程

用某种特定的服务组合编程语言把服务组织成能完成自动业务过程的程序

相关的服务组合编程语言有

 **BPEL4WS(Business Process Execution Language for Web Services)**

 **BPML(Business Process Markup Language):**  
提供了一个抽象的模型和语法来表达抽象的、可执行的商业流程。使用**BPML**可定义企业流程、复杂的**Web**服务以及多方之间的协作与交互

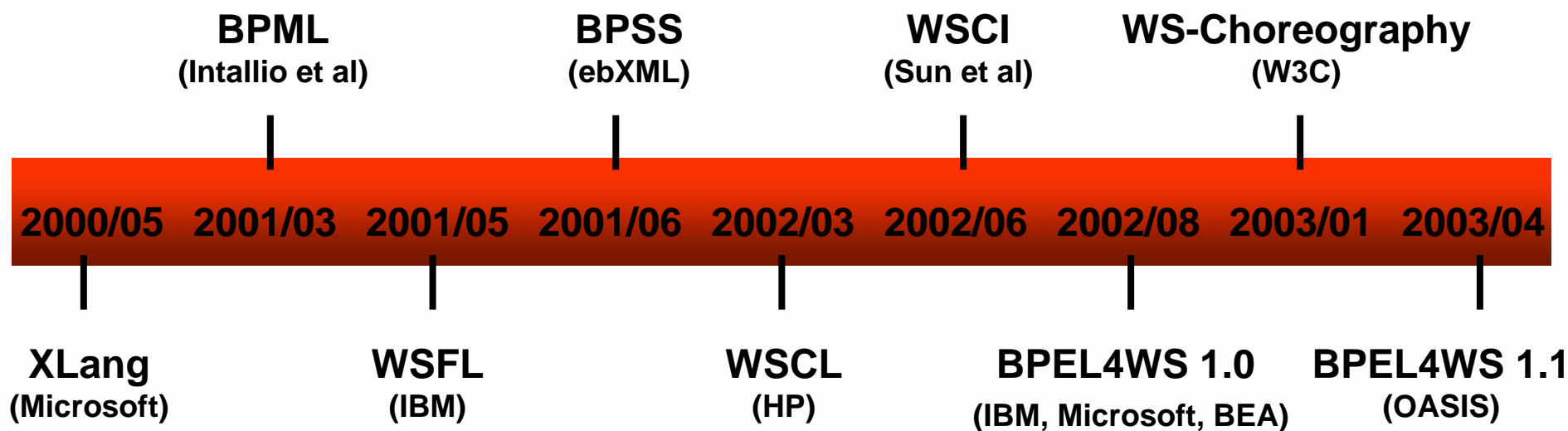


## 8.2 Web服务组合

### BPEL语言简介

 是**BPEL4WS**的简写，基于工作流的语言

 服务组合编程语言的发展

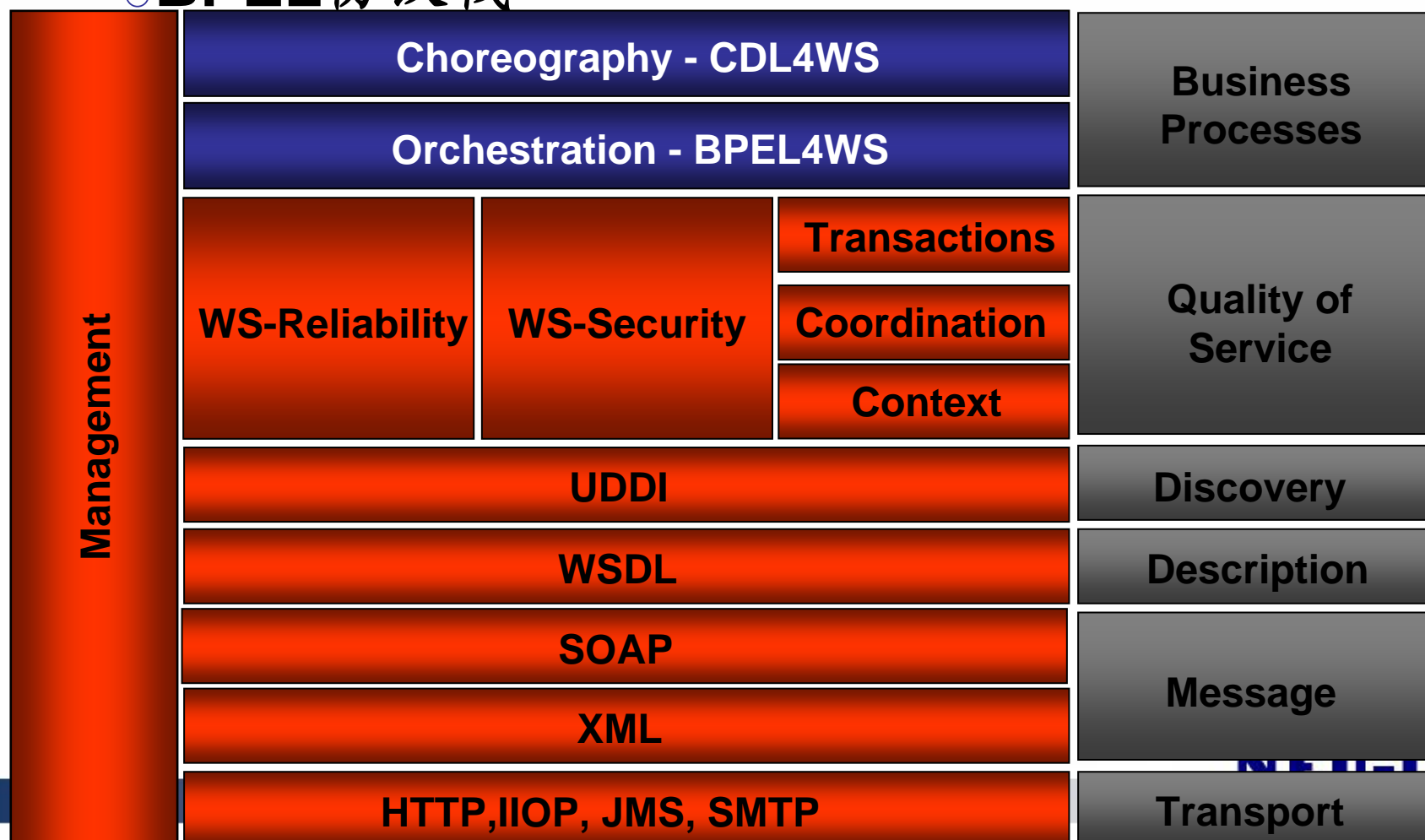




## 8.2 Web服务组合





### BPEL语言简介

#### BPEL协议栈









### BPEL语言简介

-  **BPEL**是目前研究界和业界最认可和流行的**Web服务组合语言**，也是事实上的业界标准
-  **BPEL**支持两种不同的业务流程描述方法（即支持编制和编排）
  -  可编写可执行服务组合过程：可执行流程允许指定业务流程的准确细节。它们遵循编制范例，并可由编制引擎执行
  -  可用于定义服务协作协议：抽象业务协议允许只指定双方之间的公共消息交换。它们不包含流程的内部细节并且无法执行。它们遵循编排范例



### BPEL语言简介

-  BPEL流程指定参与的 **Web** 服务的确切调用顺序——顺序或并行
-  使用 **BPEL**，可以表述条件行为。例如，某个 **Web** 服务的调用可以取决于上次调用的值。
-  使用 **BPEL**，还可以构造循环、声明变量、复制和赋予值、定义故障处理程序等
-  通过组合所有这些构造，可以以算法的形式定义复杂业务流程





### BPEL语言简介

- ⌨ 通常情况下，**BPEL** 业务流程接收请求，为了满足请求，该流程调用相关的 **Web** 服务，然后响应原始调用方
- ⌨ 由于**BPEL**流程与其他 **Web** 服务通信，因此它在很大程度上依赖于所调用的 **Web** 服务的 **WSDL**描述
- ⌨ **BPEL**描述的组服务也可做为一个**Web**服务发布，因此也可以有其对应的**WSDL**文档






### BPEL语言简介

-  **BPEL**流程模型位于由**WSDL**所定义的服务模型之上。位于**BPEL**流程模型核心的是由**WSDL**描述的服务间的对等交互概念；流程及其伙伴都被建模成**WSDL**服务。
-  业务流程定义了怎样协调流程实例与它的伙伴间的交互。在这个意义上，一个**BPEL**流程定义提供和 / 或使用一个或多个**WSDL**服务，还通过**Web**服务接口提供流程实例相对于它的伙伴和资源的交互行为描述



### BPEL语言简介

 **BPEL**业务流程的定义也遵循**WSDL**的分离模型，即把业务流程使用的抽象消息内容与部署信息（消息和**portType**与绑定和地址信息）分开。具体地说，**BPEL**流程用抽象**WSDL**接口（**portType**和操作）来表示所有的伙伴以及与这些伙伴的交互；它并不引用流程实例使用的实际服务。**BPEL**流程是可重用的定义，可以不同的方式在不同的情况下被部署同时在它们之间保持一致的应用程序级别的行为



### BPEL语法

 BPEL文档扩展名为: .BPEL

```
<process>
  <!-- 定义合作伙伴关系及角色 -->
  <partnerLinks> ... </partnerLinks>
  <!-- 定义变量、消息属性和表达式 -->
  <variables> ... </variables>
  <!-- 定义关联集, 表示会话属性, 实现实例路由 -->
  <correlationSets> ... </correlationSets>
  <!-- 异常处理 -->
  <faultHandlers> ... </faultHandlers>
  <!-- 事务处理 -->
  <compensationHandlers> ... </compensationHandlers>
  <!-- 事件处理 -->
  <eventHandlers> ... </eventHandlers>
  <!-- 业务流程 -->
  (activities)*
</process>
```



### BPEL语法

#### BPEL的activities

##### 基本Activities




- `<invoke>`
- `<receive>`
- `<assign>`
- `<reply>`
- `<throw>`
- `<terminate>`
- `<wait>`

##### 结构化Activities

- `<sequence>`
- `<switch>`
- `<pick>`
- `<flow>`
- `<link>`
- `<while>`
- `<scope>`







### Web服务组合原型系统——eFlow

-  由HP实验室开发的一个能对组合服务规范、设定和管理的平台，提供定义、建立和监控组合Web服务的功能
-  采用半自动组合方法
-  其主要特点为：底层的执行模型基于集中式的过程引擎，该引擎负责组合Web服务所有实例的调度、分配和控制执行。eFlow中提出了事务区的概念。eFlow只支持运行前的服务绑定，动态性和灵活性不够，此外服务的注册与查询缺乏语义支持，准确率和效率有待改善。







### Web服务组合原型系统——SELF-SERV

-  由新南威尔士大学和昆士兰大学合作设计的Web服务组合原型系统，使用状态图来表示服务的组合形式
-  采用半自动组合方法
-  为了提高系统的灵活性，**SELF-SERV**引入了服务社区的概念
-  **SELF-SERV**还存在一些问题：参与组合服务的Web服务提供者必须安装该系统提供的一个协调器和包装器来实现基于P2P的组合Web服务执行方式，这就会产生安全问题，并且在一定程度上限制了该系统的应用范围和领域






### Web服务组合原型系统——SWORD

-  美国斯坦福大学**SWIG**研究组提出的一种可以快速组合已有**Web服务**来实现新**Web服务**的工具
-  采用全自动组合方法
-  在**SWORD**中，使用输入和输出来定义**Web服务**。**SWORD**通过**ER模型**来描述服务，将组合**Web服务**的输入和输出描述为一系列的实体和关系。用户在创建组合服务时，只需以**ER模式**指定其输入和输出，**SWORD**就会根据已有**Web服务**产生组合服务的组合规划。
-  但是使用**SWORD**时必须按照其描述模型来描述**Web服务**，不能利用现有的标准，使用范围有限。








### Web服务组合原型系统——CosMos

-  由美国乔治亚大学的LSDIS实验室推出
-  采用全自动组合方法
-  增加了针对Web服务语义信息的支持，需要用户使用自然语言表达需求，但由于自然语言的多义性使得用户的需求很难表达清楚，而且它摒弃了UDDI的使用，需要用户按照它的规则编辑Web服务，这样就很难使用在UDDI中注册的大量Web服务








### Web服务组合原型系统——METEOR-S

-  是由美国乔治亚大学的LSDIS实验室承担的服务综合管理项目，旨在结合 workflow、语义网、Web 服务三种技术以解决语义 Web 服务的描述、发现、组合和执行问题
-  包含两大功能模块：服务发现基础构架 MWSDI 和服务组合框架 MWSCF。其中 MWSDI 增强了标准 Web 服务在接口、参数、功能和 QoS 等描述的语义支持，同时采用了分布式的 P2P 语义存储和注册机制，从而提高了服务查询的准确率
-  服务组合执行引擎是于 IBM 的 BPEL4J 执行引擎






### Web服务组合原型系统—— WebDG

-  由Medjahed B等开发的一种基于规则的自动Web服务组合系统
-  该方法通过可组合性规则判断两个服务是否可以进行组合，通过服务社区对具有相同业务目标的服务进行分类，从而在规划过程中，基于对服务社区可组合性的判断，缩小规划问题的求解空间
-  在对动态Web服务组合的支持上，WebDG是组合过程中动态地根据已有的功能自动的生成组合方案、动态的发现、选择和绑定服务，因而能够全面的适应服务的动态性



### Web服务组合原型系统—— WebSASE

-  由北京航空航天大学研究的一个面向Web服务及其应用的部署、运行、监控和管理环境
-  核心组件包括Web服务的运行环境、面向应用的共性服务（如UDDI，单点登录服务等）以及Web服务门户，该环境支持SOAP，WSDL等核心Web服务协议
-  为支持动态的Web服务组合，WebSASE提供了简单的“服务选择策略”用于指导引擎在运行时候绑定恰当的服务



### 田 Web服务组合原型系统——其它原型系统

- 🖱️ **DY<sub>flow</sub>**: 由L. Zeng等设计, 使用组合规则进行服务组合的设计, 需要用户为每个Web服务手工录入语义信息, 对用户要求较高
- 🖱️ **AgFlow**: 由L. Zeng等设计, 融合了两种Web服务组合中的热门技术: **Workflow**和**Agent**, 按工作流方式建立组合Web服务并将工作流计划定义成一个状态图



田 8.1 概述

田 8.2 Web服务组合

田 8.3 服务科学简介



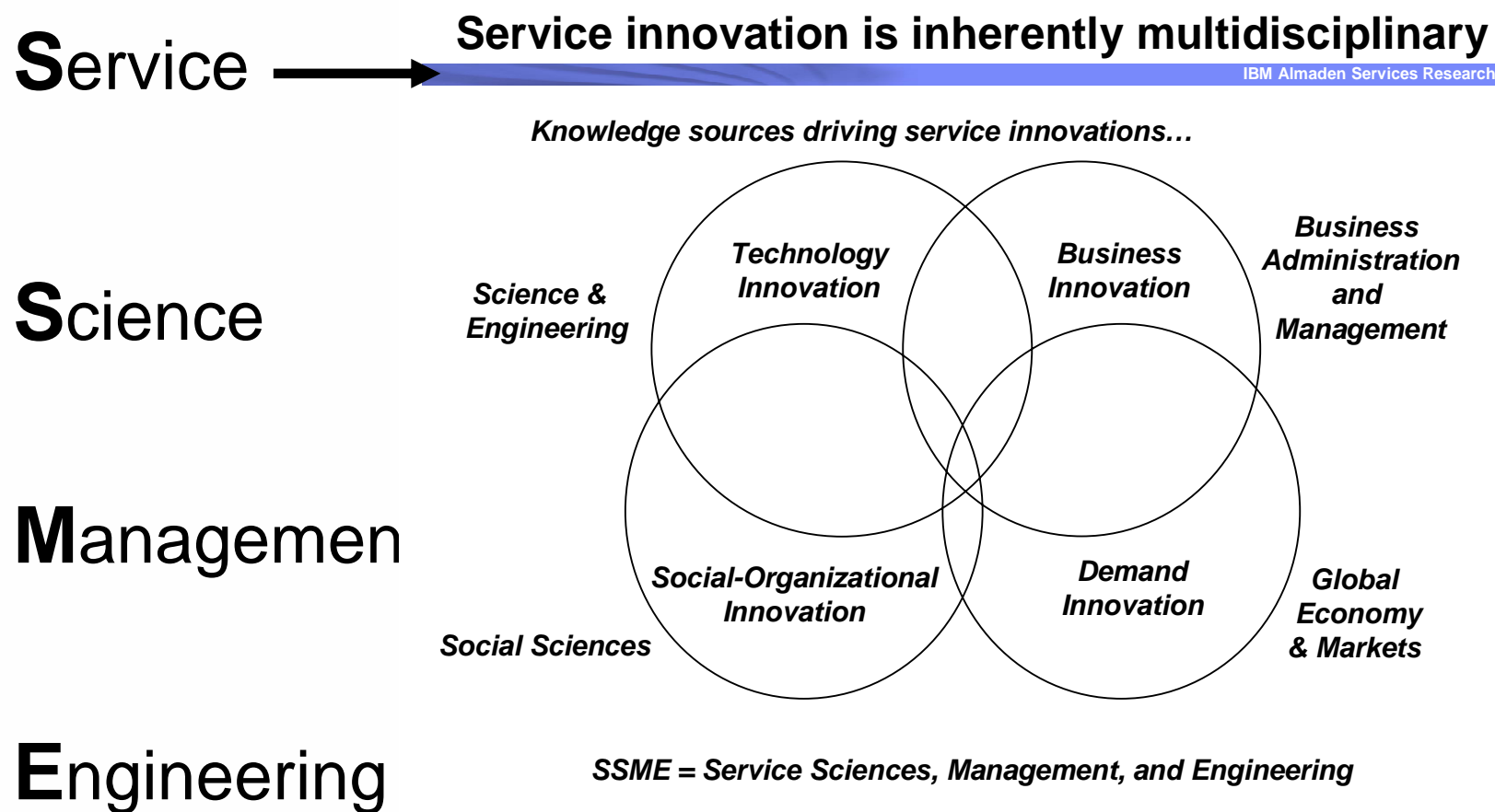
### 服务科学

 由**IBM**倡导

 提出服务科学、管理与工程，即**SSME(Service Science, Management and Engineering)**





### SSME本质上是跨学科的





### SSME本质上是跨学科的

-  “服务科学、管理与工程”是适应现代服务业发展需要正在建设发展的新兴交叉学科，将涉及到原有的多个理工、人文学科
-  “服务科学、管理与工程”中的服务科学侧重于理论与方法的研究提升，服务工程侧重于实施重大、系统的实际应用项目，服务管理则渗透到两者之中



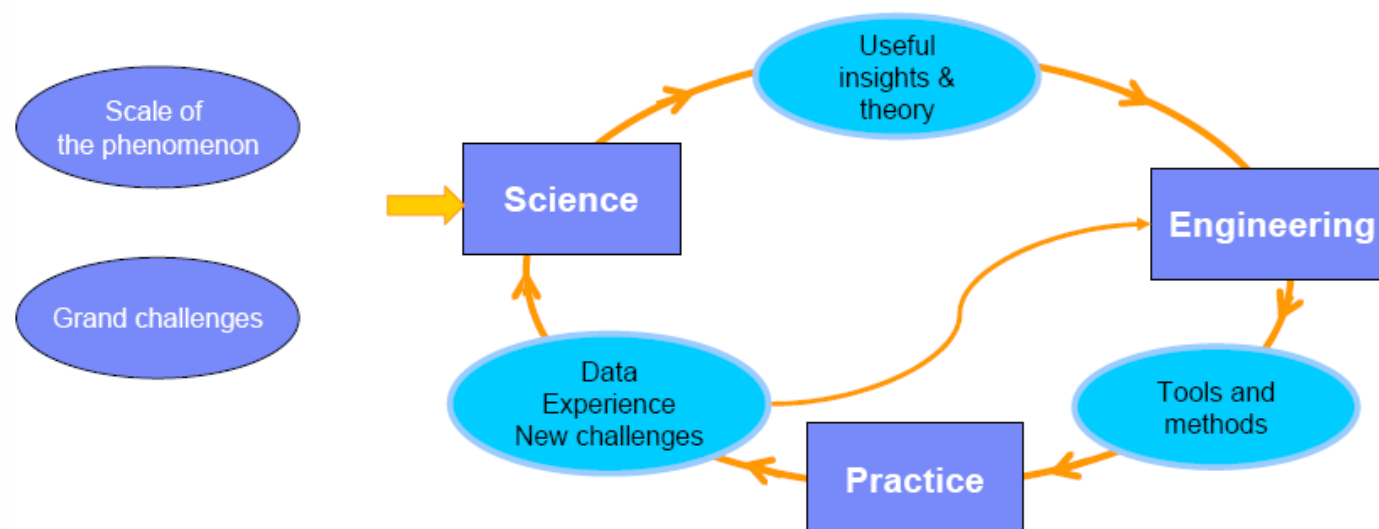


## 8.3 服务科学简介

### SSME

- 科学是产生知识的途径
- 工程是应用知识并产生价值的途径
- 管理改进创造价值的过程

Lifecycle

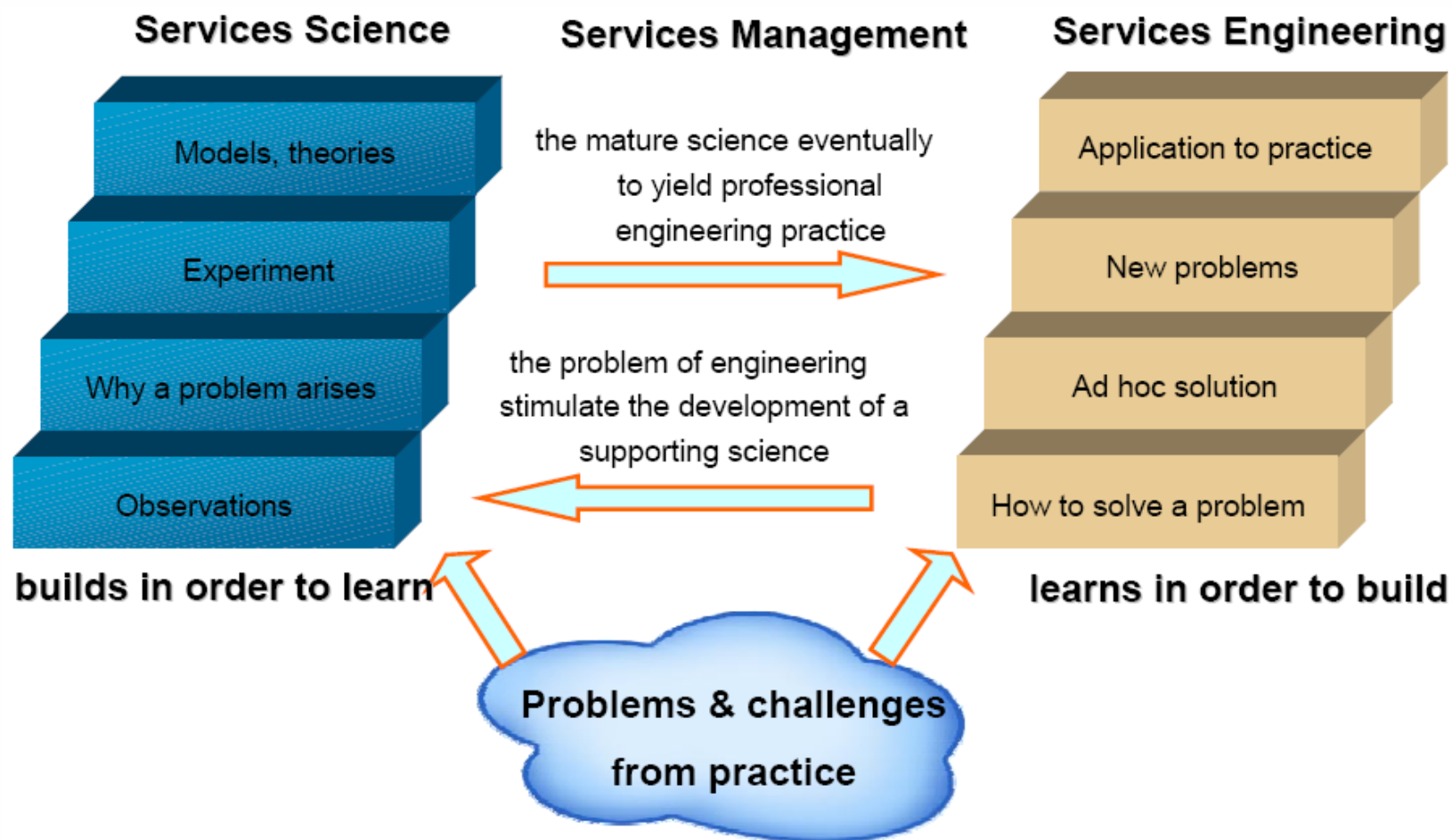


NEU-ISE



## 8.3 服务科学简介

### SSME中服务科学、管理与工程的关系

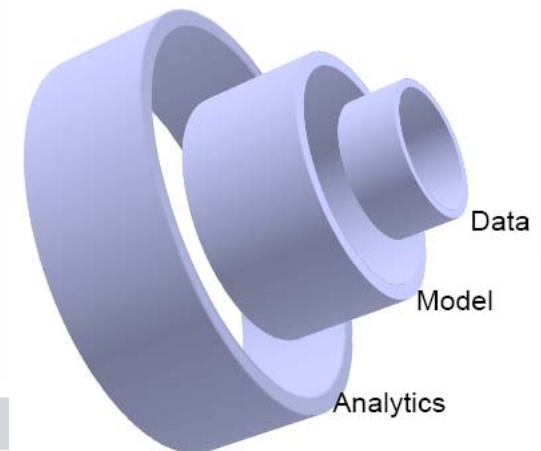




## 8.3 服务科学简介

### 科学

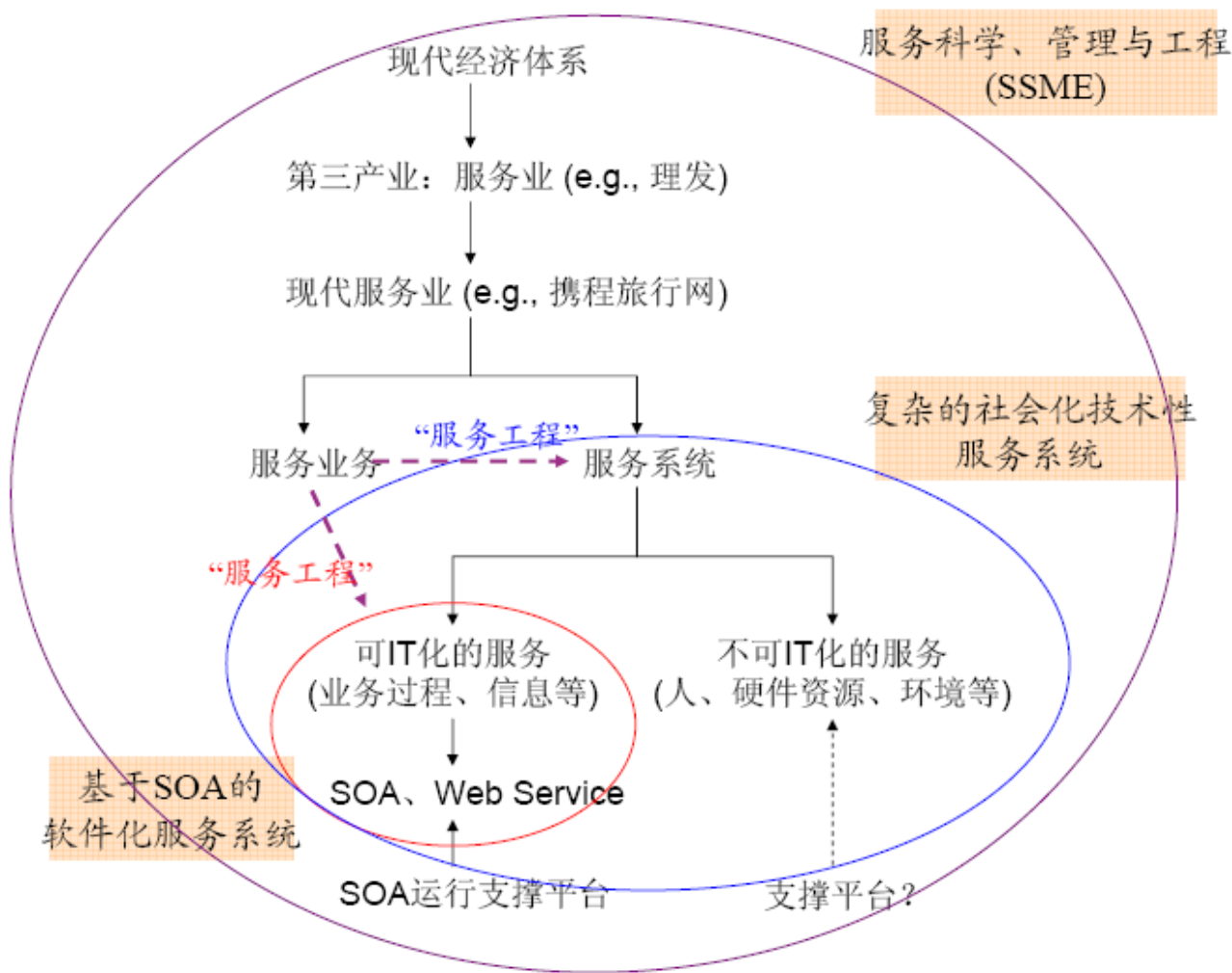
- 🖱️ **Data** – the language of nature (empirical framework)
- 🖱️ **Model** – measurable quantities and relationships (theoretical framework)
- 🖱️ **Analytics** – fit data to model, explain variance (analytical framework)
- 🖱️ **Take Action** – interact with world and iterate (engineering and design frameworks)





## 8.3 服务科学简介

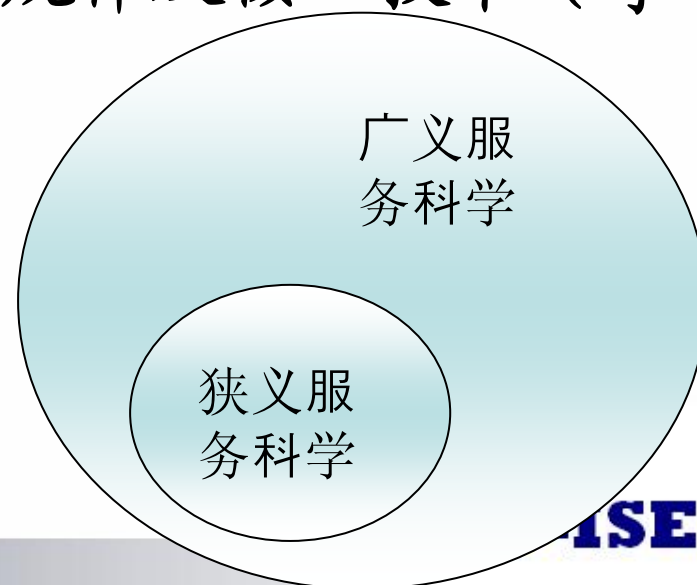
### SSME框架——哈工大观点





### 服务科学

- ❷ 广义的：依据不同学科（凡是与服务业相关的，如计算机、自动化、工业工程、工业设计、信息管理、经济管理、交通、旅游等等），涉及服务科学、服务工程、服务管理等几方面
- ❷ 狭义的：研究服务系统自身规律及核心技术（学术味道更重一些）





### 服务科学研究进展

- 目前很多高校已经将服务科学作为一门学科进行发展和建设
- 国外，已走入教室，包括加州大学、伯克利分校、斯坦福大学、西北大学、麻省理工等
- 国内，**2005**年兴起，多所知名高校开始探索服务科学
- 但都属于刚刚起步阶段



### 服务科学研究进展

- 清华大学——成立现代服务科学与技术研究中心
- 北京大学——软件与微电子学院**2002**年成立“电子服务系”，**2006**年改为“服务科学与工程系”
- 浙江大学——**2007**年成立电子服务博士学科点，并成立电子服务研究中心
- 电子科技大学——成立供应链与服务管理研究所
- 哈尔滨工业大学、复旦大学、山东大学、天津大学、西安交通大学、东华大学等国内知名高校已纷纷开设相关课程







Class is Over 😊



GOODBYE

