

# 服务模型分析与设计文档

北大 Mozart

# 服务模型分析设计

**【文档介绍】**本文档作为面向服务建模与架构（SOMA）分析的开始，基于企业业务模型的分析与需求分析，对系统进行领域分解和目标服务模型分析，发现所需要的服务，并对其进行规约与实现分析。

## 1. 服务发现及其依据

### 1.1 方法综述

本部分使用面向服务建模与架构分析方法来发现服务。首先，我们基于组件化业务模型(CBM)分析进行领域分析，将领域分解为业务流程和业务用例；之后用目标—服务分析的方法，找出所有的服务；最后对业务功能模块对应的子系统进行简要的分析。

### 1.2 领域分解为业务功能模块以及现有应用系统状况分析

根据 CBM 得到的企业业务蓝图，以及前面对业务模型的分析 and 构架设计以及需求分析，我们对系统涉及的领域进行功能分解，概览图如下：

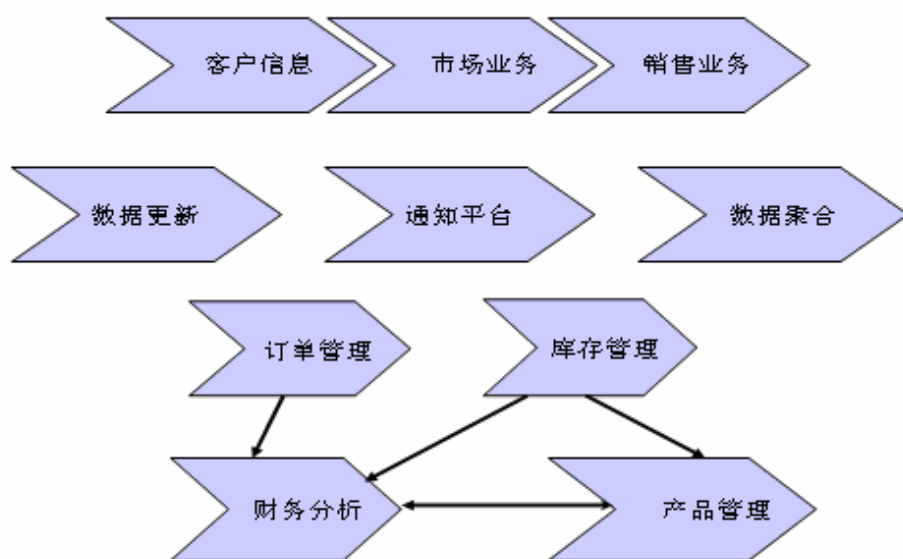


图 1：领域分解图

而其中的功能模块，有一些是现有遗产系统已经实现的。下面，是现有遗产系统的功能模块分解图。

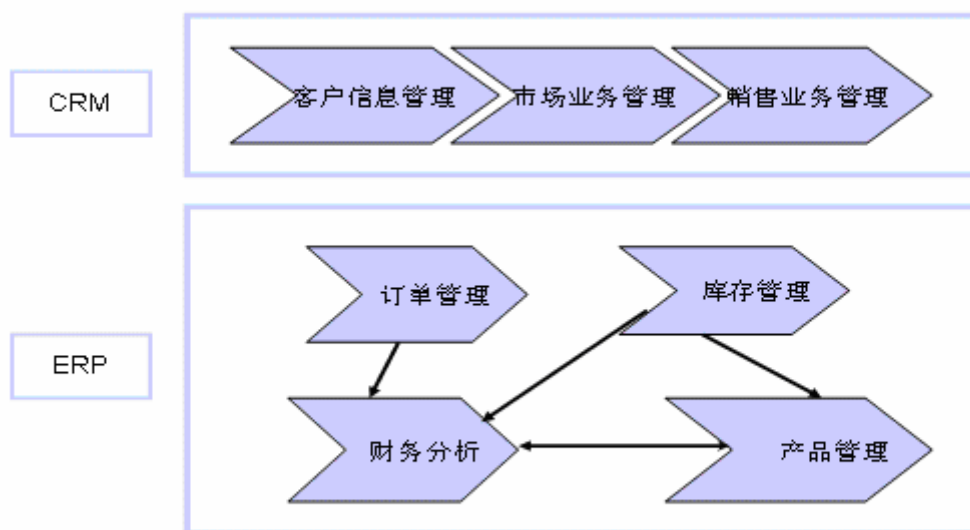


图 2：遗产系统所涉及的业务模块

遗产系统中，CRM 涉及的业务模块有：客户信息管理，市场业务管理以及销售业务管理，而 ERP 中涉及的业务模块有：订单管理，库存管理，产品管理和财务分析。这些现有的 IT 情况在需求分析文档中已经有具体的描述。值得注意的是原有系统中，ERP 和 CRM 的所涉及的模块没有交叠，并且双方之间孤立没有联系。即这两个系统是独立运作的，没有涉及到任何业务流程协作或者数据共享。

### 1.3 业务用例模型：

根据系统需求和领域分解，得到业务用例图，通过业务用例发现服务和构件。注意这些业务用例是比较高层的，粗粒度的用例。业务用例是从业务的角度提出来的，是商业驱动的。在这里把基本需求和扩展需求分开为两幅用例图显示，只是为了表达上的清晰，而不是表示这些用例之间是完全独立的。

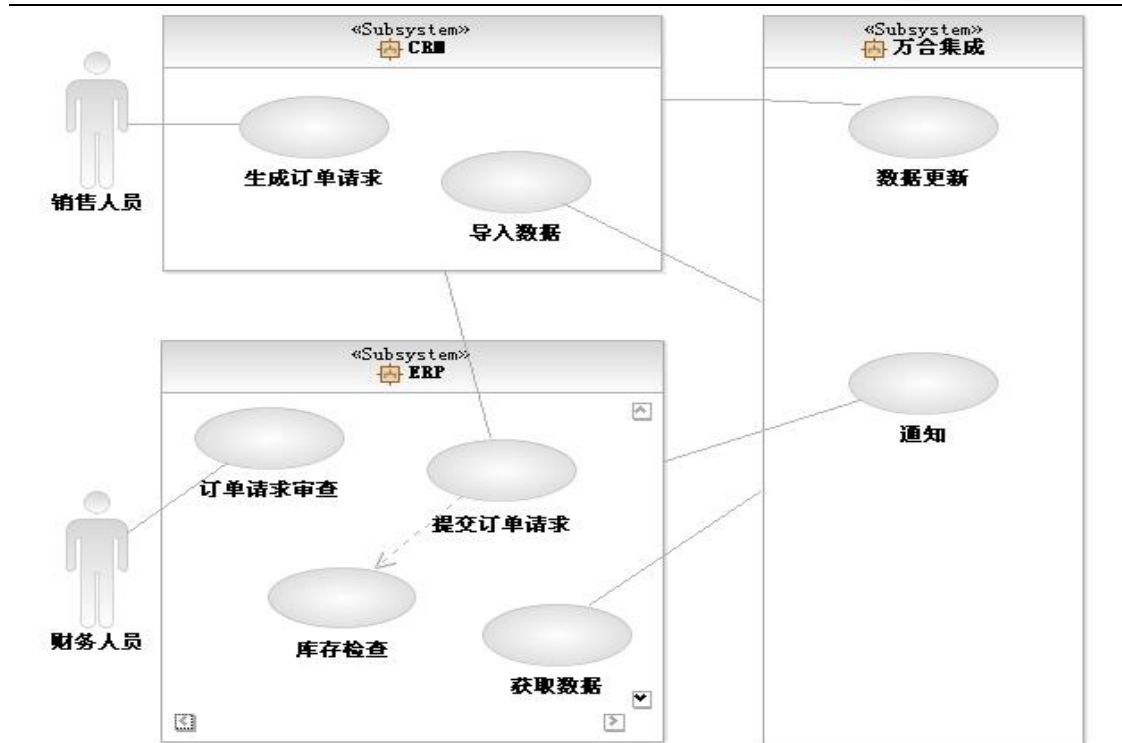


图 3：基本需求的业务用例图

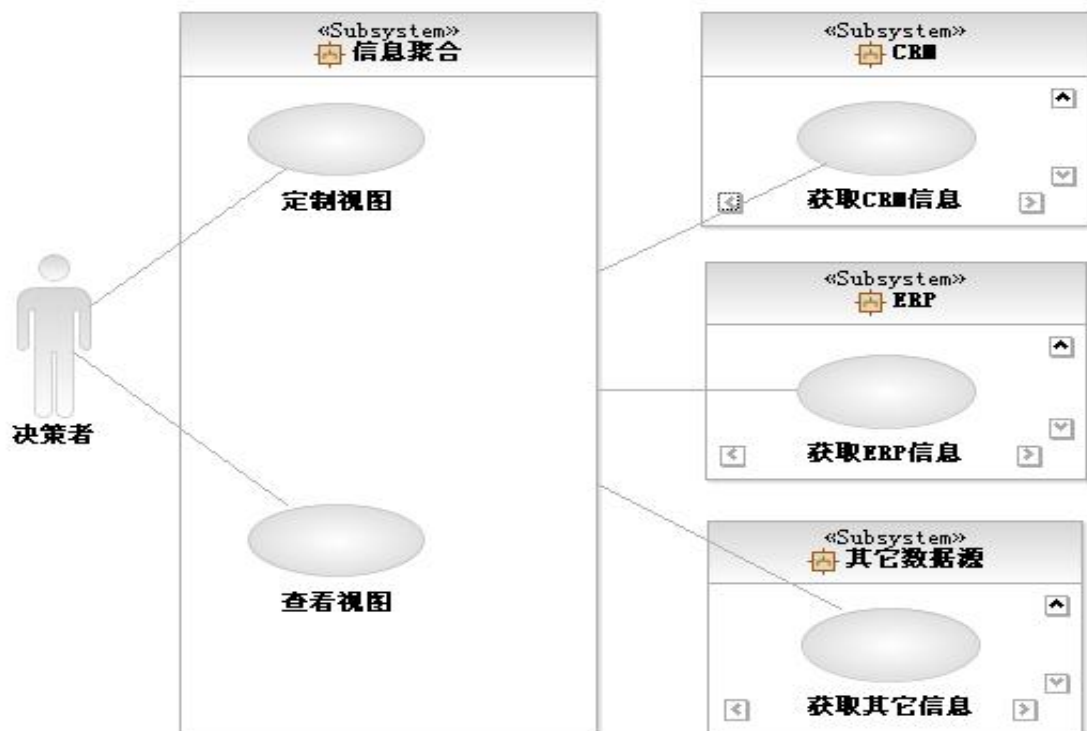


图 4：扩展需求的业务用例图

#### 1.4 领域分解为业务流程和业务用例

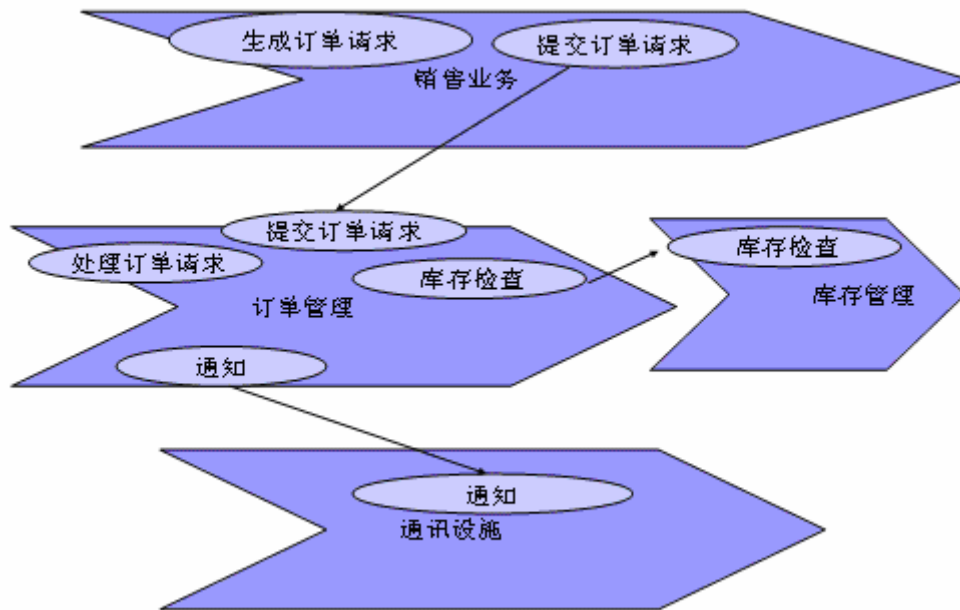


图 5：将流程整合部分领域分解为业务流程和业务用例

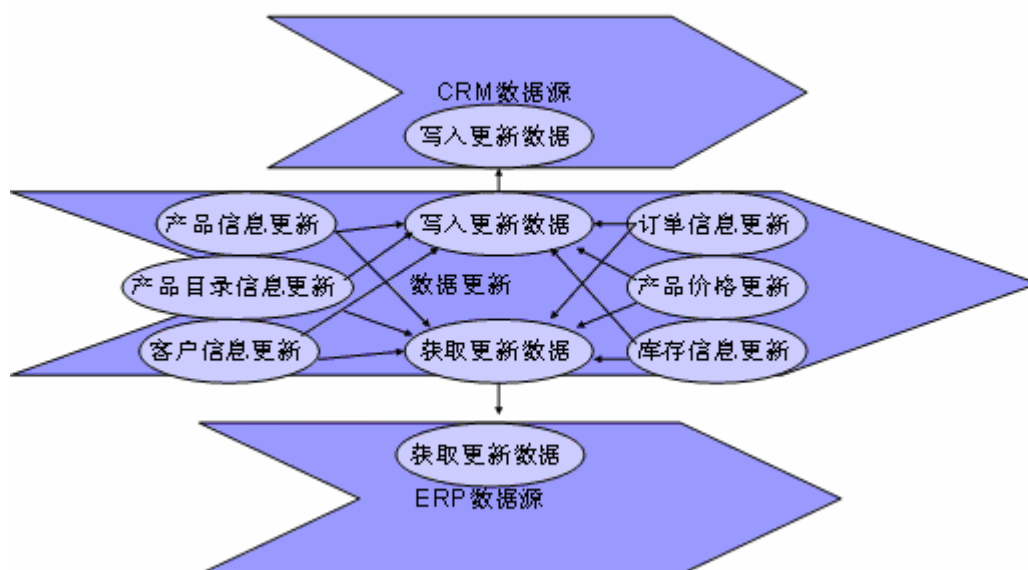


图 6：将数据更新部分领域分解为业务流程和业务用例

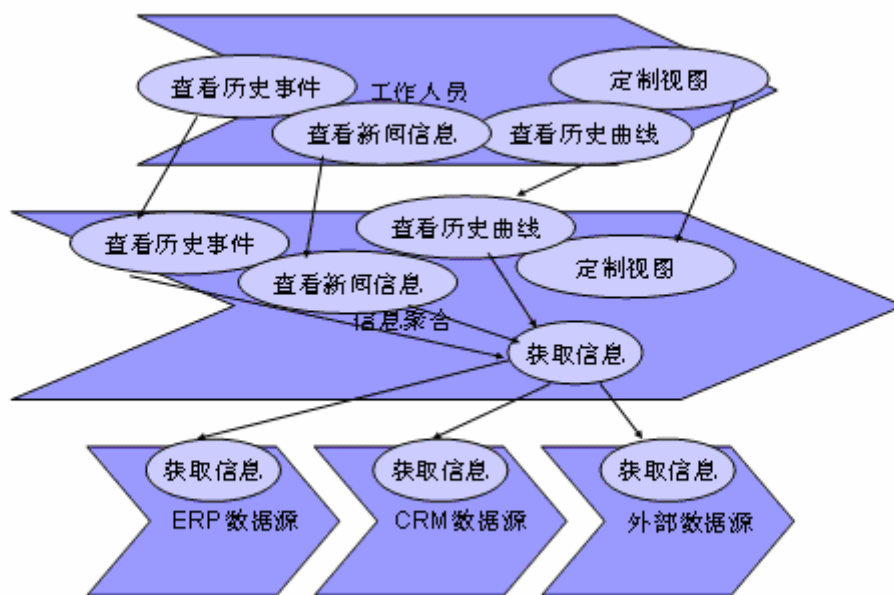


图 7：将信息聚合部分领域分解为业务流程和业务用例

## 1.5 目标—服务模型分析：

在前面的分析中，已经通过业务的用例，识别出主要的服务。在这里，使用目标—服务模型的分析，来保证完全发现所需的服务。

### 1.5.1 目标—服务模型介绍：

服务—目标模型是作为测试服务发现完全性的一个方法。它不同于自顶向下(top-down)或者自底向上(button-up)，它是从中间开始的(middle-out)。它基于前面的自顶向下的工作，验证已发现的服务，同时，也进一步发现还没有发现的服务。

目标—服务模型是通过与各个业务的负责人进行面谈，询问它们对于自己所服务的业务部分的目标的方法来进行的。将这些信息分析，组织为共同实现这个目标的子目标。子目标可以进一步划分，直到分析中得到的达成这个子目标的服务已经清晰为止。这个过程就是目标—服务模型。

### 1.5.2 目标—服务分析表示法：

对每一个业务模块进行分析，以树状的结构显示对目标的分解，最后一层是实现这个子目标所需要的服务。

- 目标：用正常字体表示
- 在前面分析已经发现的服务：用**黑色加粗**表示
- 新增服务（在前面分析中没被发现的服务）：用**红色加粗**表示

| 目标—服务模型：销售业务  |
|---|
| 1. 提高销售人员办公效率<br>1.1 提高提交订单请求的效率<br>1.1.1 <b>生成订单请求</b><br>2. 减少订单请求丢失率 |

#### 目标—服务模型：订单管理

1. 提高财务人员办公效率
  - 1.1 检验订单请求的有效性
    - 1.1.1 库存检查
  - 1.2 提高订单请求处理的效率
    - 1.2.1 提交订单请求
    - 1.2.2 订单请求生成预订单
    - 1.2.3 处理订单请求
    - 1.2.4 短信通知财务人员处理订单请求
    - 1.2.5 增加日程安排通知财务人员处理订单请求
2. 加快订单请求处理的反馈速度
  - 2.1 反馈信息作为短信通知

#### 目标—服务模型：库存管理

1. 保证订单内容的合法性
  - 1.1 库存检查

#### 目标—服务模型：通知平台

1. 提供多种消息通知方式
  - 1.1 短信通知
  - 1.2 日程表通知
  - 1.3 邮件通知
2. 客户帐户信息检测
  - 2.1 检测邮件帐户合法性

#### 目标—服务模型：数据更新

1. 提高 CRM 中数据的实时性
  - 1.1 为不同信息提供多种实时性更新级别
    - 1.1.1 产品目录信息定时更新
    - 1.1.2 产品信息定时更新
    - 1.1.3 产品价格信息实时更新
    - 1.1.4 产品库存信息实时更新
    - 1.1.5 订单信息触发更新
    - 1.1.6 客户信息触发更新

#### 目标—服务模型：信息聚合

1. 为工作人员提供决策支持
  - 1.1 多方位的数据展现和分析
    - 1.1.1 查看产品销售量等重要数据的历史曲线
    - 1.1.2 查看业界最新新闻和事件信息
    - 1.1.3 查看影响历史曲线变化的新闻和事件
  - 1.2 提供良好的用户体验
    - 1.2.1 定制视图

#### 目标—服务模型：ERP 数据源

- 1. 作为企业的主数据源
  - 1.1 支持其它数据源的数据更新
    - 1.1.1 实时探测数据更新
    - 1.1.2 获取数据更新
  - 1.2 为数据聚合提供数据
    - 1.2.1 获取数据

#### 目标—服务模型：CRM 数据源

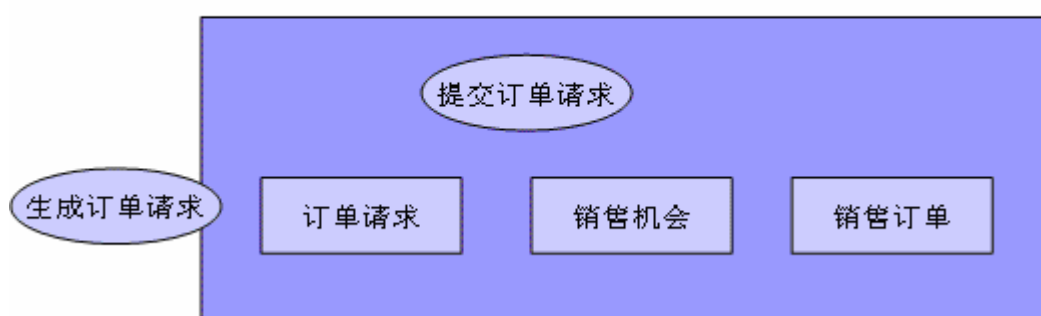
- 1. 为销售业务提供数据
  - 1.1 保持与主数据源数据的一致
    - 1.1.1 写入更新数据
- 2. 为数据聚合提供数据
  - 2.1 获取数据

### 1.6 子系统分析：

经过上面的分析，得到了各个功能模块之间进行业务交互的关系。下面将对业务用例进行进一步精化，成为描述业务过程的系统用例。同时对子系统进行分析，划分出其中的业务模块和技术模块。业务模块的发现，主要是通过对子系统内的业务流进行分析，而技术模块主要是通过对非功能需求的分析得到。

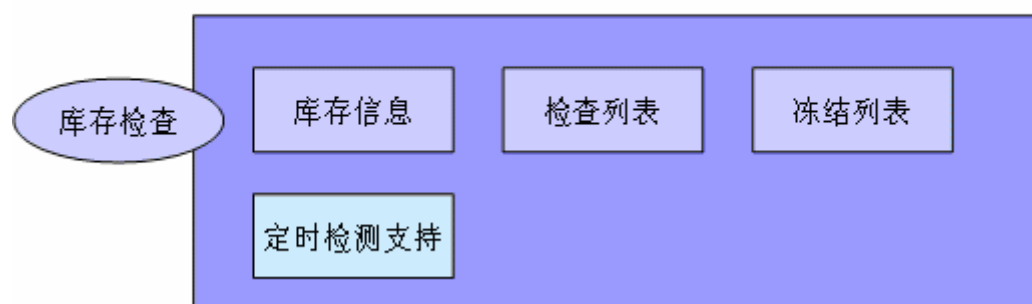
下面将以前面分析中得到的功能模块作为子系统进行分析。注意到这里只是一个简要的分析，在组件模型部分将会对子系统的各个方面进行详细的分析

### 销售业务子系统

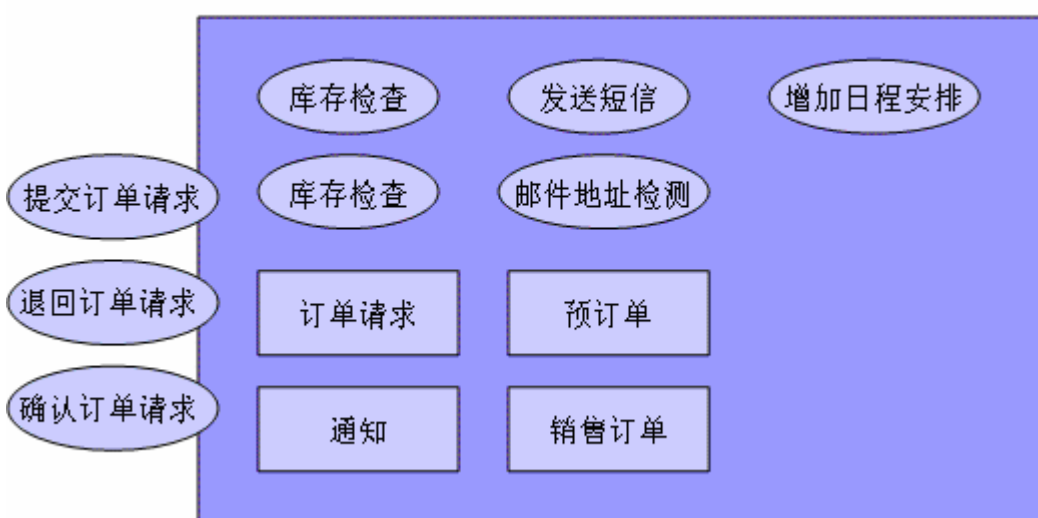




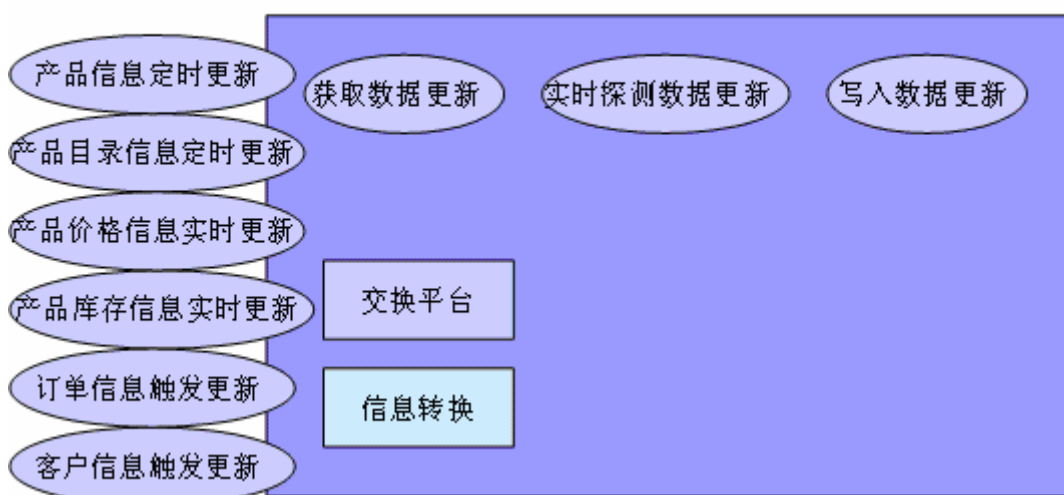
## 库存管理子系统



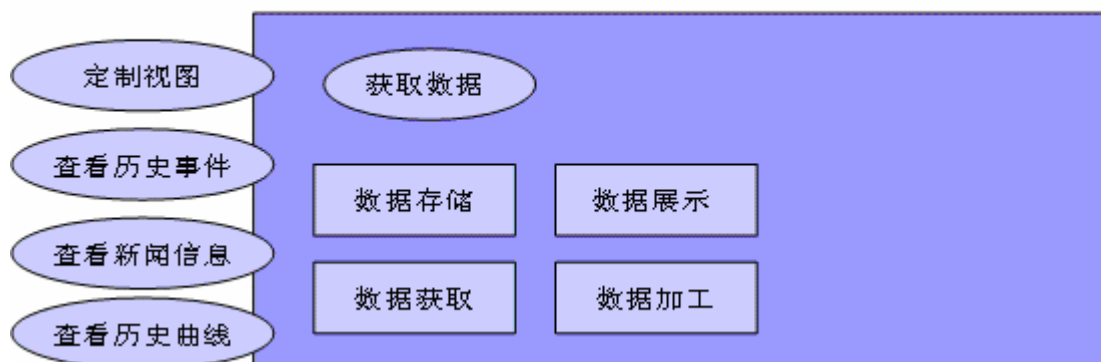
## 订单管理子系统



## 数据更新子系统



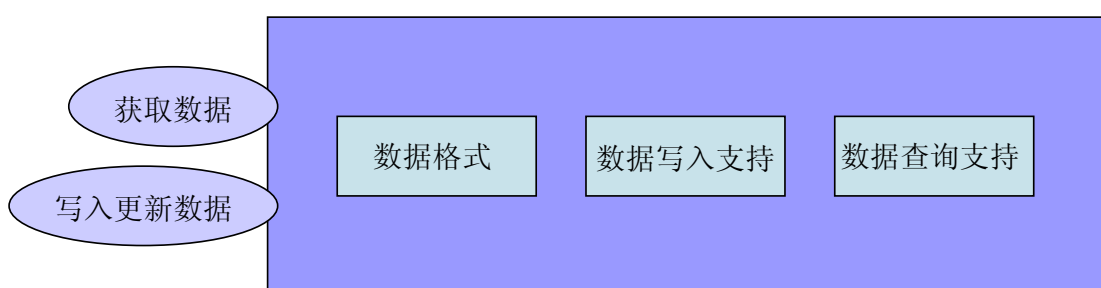
## 数据聚合子系统



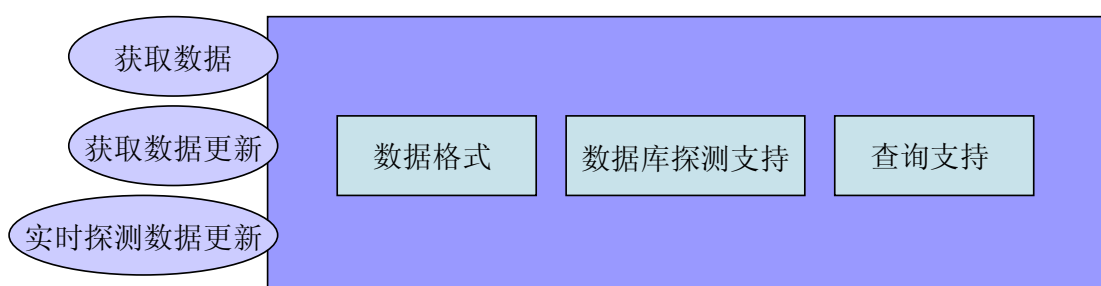
## 通知设施子系统



## CRM数据源子系统



## ERP数据源子系统



## 2.服务规约

根据上面的分析结果，得到了需要实现的服务列表。下面，对服务逐个进行规约，为后续的构件规约和最后的实现提供支持。

### 2.1 服务规约模板：

- 标识：服务的名称或者代号
- 类别：对识别出来的服务进行归类。经过上面的分析，得到的服务是特定领域的业务服务，所以，在这里采用了 SOA 逻辑体系结构模型中的服务分类法[3]，作为候选的服务类别。
  - **Interaction Services**：指的是实现业务设计构件的界面逻辑的服务，一般用来支持在应用程序与终端用户之间的交互。这里的终端用户不只是限于人，在某些情况下可以是机器人，传感器或者过程控制的设备等。其注重的是为用户其提供交互和展现信息的最佳方式。
  - **Process Services**：包括不同方式的组合逻辑，其中比较典型的有：业务流和业务状态机。当是不局限于这两种比较广泛使用的类型，还包括别的形式例如商业规则和决策树等组合服务的方法。
  - **Business Application Services**：是实现核心业务逻辑的服务。这种服务是业务模型中的核心模块，也是最基本的组成部分。它是不可再分解的，但是可以组合来形成更高层的服务。这些服务通常通过组合来完成业务流程，或者由 **Interaction Services** 来调用。
  - **Information Services** 是包含业务设计数据逻辑的服务，一般是为业务应用提供服务。这里包括了两种层次的逻辑。第一种是数据层的服务，这种服务提供对业务中永久型数据，可以通过数据库的查询语句来实现，或者通过组合查询服务数据来得到。而另一种服务主要是在多个数据库上提供联合的服务，给为其他服务提供一个获去数据的统一视图。
  - **Access Services**：是把遗产应用或者功能整合到 SOA 中的。一般有两种方法，一种是通过简单的将现有功能包装成一个服务，而另一种是将现有多个功能组合成服务来满足不同的业务需求。这是根据应用环境的复杂程度而定。而后者通常包括了需要使用到多个遗产系统中提供的功能。
  - **Partner Services**：能够实现商业伙伴之间的互操作的服务。这种服务通常需要包含商业合作之间的规则和约束，包括横行的行业信息和数据交换的标准，以及业务逻辑。这种类型的服务和 **Interaction services** 非常类似，只是把商业伙伴的服务作为是外部的实体。
- 提供者：服务的提供者。作为服务的一个重要特征，是其所有者。在这里，把业务模块作为服务的提供者，也是所有者，也同时对应到实际的业务领域中，对应的服务是由这个业务模块提供的。
- 功能：服务所提供的功能。自然语言描述。
- 输入：服务所需要的信息，自然语言描述。
- 输出：服务返回的信息，自然语言描述。
- 质量属性：描述对提供的服务在质量属性上的需求，包括安全性，健壮性以及可靠性等
- 依赖：提供这个服务所需要的外部提供的服务。这里的外部服务主要指的是业务模块之

外的。

## 2.2 服务规约:

标识: 生成订单请求

类别: Interaction Service

提供者: 销售业务

功能: 将状态为“赢”的商业机会生成为一个订单请求, 然后提交给订单管理

输入: 商业机会

输出: 提交结果

质量属性: 安全性 (内容保密性)

依赖: 订单管理所提供的提交订单请求服务

异常: 关键信息缺失

标识: 提交订单请求

类别: Process Service

提供者: 订单管理

功能: 对提交的清单请求进行库存检查, 如果不符合要求则冻结, 否则将其存储为预订单, 并通知相应的财务人员尽快处理。将订单请求的状态作为通知发给销售人员

输入: 订单请求

输出: 订单请求状态

质量属性: 订单请求不会丢失

依赖: 库存系统的库存检查服务, 通知设施的发送短信服务, 通知设施的增加日程安排服务, 订单处理的订单请求生成预订单服务,

异常: 关键信息缺失

标识: 订单请求生成预订单

类别: Access Service

提供者: 订单管理

功能: 将订单请求存储为预订单

输入: 订单请求

输出: 状态

质量属性:

依赖:

异常: 关键信息缺失

标识: 库存检查

类别: Access Service

提供者: 库存管理

功能: 对产品的库存需求列表, 检查是否目前的库存能否满足, 将相应的检测结果返回。如果库存满足, 则结束本次检查; 否则, 需将列表进行保存, 并将冻结信息以短信通知的方式发送给相应的销售人员。在库存信息更新的时候对冻结的列表进行再次检查, 如果库存能够满足, 则通知相应销售人员再次提交, 删除相应列表结束这次库存检查。

输入: 产品的库存需求列表

输出： 检测结果  
质量属性：  
依赖： 通知设施的发送短信服务  
异常： 关键信息缺失，过期自动删除

标识： 处理订单请求

类别： **Interaction Service**  
提供者： 订单管理  
功能： 如果确定订单请求，则将订单请求生成销售订单，并将确认消息以短信方式通知相应的销售人员。之后，订单信息更新到销售业务；如果退回订单请求，则将预订单删除，并将退回理由以短信方式通知相应的销售人员  
输入： 预订单标识，确认标识  
输出： 处理状态  
质量属性：  
依赖： 通知设施的发送短信服务，通知设施的邮件地址检测服务，数据更新的订单信息触发更新  
异常： 过期未处理提醒

标识： 增加日程安排

类别： **Access Service**  
提供者： 通知设施  
功能： 在对应人员的日程安排上增加相应的通知  
输入： 通知内容，通知人员的标识  
输出： 无  
质量属性：  
依赖：  
异常： 关键信息缺失

标识： 发送邮件通知

类别： **Access Service**  
提供者： 通知设施  
功能： 将通知内容发送给对应人员的邮箱  
输入： 通知内容，通知人员的标识  
输出： 无  
质量属性：  
依赖：  
异常： 关键信息缺失

标识： 短信通知

类别： **Access Service**  
提供者： 通知设施  
功能： 将短信内容发送到对应人员的手机上  
输入： 短信内容，目标手机的标识（可以为手机号码或者人员标识）  
输出： 短信发送状态

质量属性：  
依赖：  
异常：关键信息缺失

标识： 邮件地址检测

类别： Access Service  
提供者： 通知设施  
功能： 检测邮件地址是否合法  
输入： 邮件地址  
输出： 检测结果  
质量属性：  
依赖：  
异常： 关键信息缺失

标识： 获取数据更新

类别： Information Service  
提供者： ERP 数据源  
功能： 获取从某个时间点之后，数据源中数据项的更新情况。如果时间点没有提供，则默认为数据库创建时刻  
输入： 时间，数据库中的数据项  
输出： 数据更新情况  
质量属性： 数据一致性保证  
依赖：  
异常： 数据库权限冲突

标识： 实时探测数据更新

类别： Information Service  
提供者： ERP 数据源  
功能： 对数据项进行实时检测，如果有更新则将其更新情况返回，直至服务结束  
输入： 数据库中的数据项  
输出： 数据更新情况  
质量属性： 数据一致性保证  
依赖：  
异常： 数据库权限冲突

标识： 写入数据更新

类别： Information Service  
提供者： CRM 数据源  
功能： 将获得的数据项的更新情况，对数据源中相应数据项进行更新  
输入： 数据库中的数据项，更新情况  
输出： 写入状态  
质量属性： 数据一致性保证  
依赖：  
异常： 数据库权限冲突

|  |
|--|
| 标识：客户信息/订单信息触发更新   |
| 类别：Process Service<br>提供者：数据更新<br>功能：通过事件作为触发，将 ERP 数据源中的数据更新情况更新到 CRM 中。<br>输入：要求更新，数据项信息<br>输出：更新状态<br>质量属性：保证数据一致性<br>依赖：ERP 数据源的获取数据更新服务，CRM 数据源的写入数据更新服务<br>异常：关键信息缺失 |

|   |
|---|
| 标识：产品目录信息/产品信息定时更新  |
| 类别：Process Service<br>提供者：数据更新<br>功能：按照一定的时间间隔，将 ERP 数据源中的数据更新情况更新到 CRM 数据源中。<br>输入：时间间隔，开始时间<br>输出：更新状态，数据项信息<br>质量属性：保证数据一致性<br>依赖：ERP 数据源的获取数据更新服务，CRM 数据源的写入数据更新服务<br>异常：关键信息缺失 |

|   |
|---|
| 标识：产品价格信息/产品库存信息实时更新  |
| 类别：Process Service<br>提供者：数据更新<br>功能：实时探测 ERP 数据源的更新状态，将其更新到 CRM 数据源中<br>输入：数据项信息<br>输出：更新状态<br>质量属性：保证数据一致性<br>依赖：ERP 数据源的实时探测数据更新服务，CRM 数据源的写入数据更新服务<br>异常：关键信息缺失 |

|   |
|---|
| 标识：定制视图   |
| 类别：Interaction Service<br>提供者：数据聚合<br>功能：根据应用场合选择个性化的显示的数据和数据显示的方式<br>输入：定制的视图模式<br>输出：无<br>质量属性：不影响数据的显示速度<br>依赖：<br>异常：关键信息缺失 |

|                               |
|-------------------------------|
| 标识：查看历史曲线                     |
| 类别：Access Service<br>提供者：数据聚合 |

|                             |
|-----------------------------|
| 功能： 将查看的历史数据用曲线或者柱状图的方式进行显示 |
| 输入： 需要查看的数据种类               |
| 输出： 图形化显示                   |
| 质量属性：                       |
| 依赖：                         |
| 异常： 关键信息缺失                  |

|                            |
|----------------------------|
| 标识： 查看历史事件                 |
| 类别： Access Service         |
| 提供者： 数据聚合                  |
| 功能： 根据历史曲线分析，查找并显示影响其变化的事件 |
| 输入： 历史曲线                   |
| 输出： 事件信息                   |
| 质量属性：                      |
| 依赖：                        |
| 异常： 关键信息缺失，历史事件不存在         |

|                              |
|------------------------------|
| 标识： 查看新闻信息                   |
| 类别： Access Service           |
| 提供者：                         |
| 功能： 根据历史曲线分析,查找并显示影响其变化的新闻信息 |
| 输入： 历史曲线/关键字                 |
| 输出： 新闻信息                     |
| 质量属性：                        |
| 依赖：                          |
| 异常： 关键信息缺失                   |

## 3.服务实现分析

### 3.1 服务实现分析的方法

基于服务的规约的分析，清晰了各个服务功能和非功能属性上的需求。下面将基于前面的分析，进一步考虑服务的实现。在面向服务的体系结构框架中，服务的实现有六种不同的选择[1]，其中包括：

- **Build**: 实现一个新的构件功能来支持（自己实现）。
- **Transform**:把遗产应用改造成对外提供的服务，从而支持功能的复用
- **Integrate**:通过包装遗产系统来实现整合
- **Subscribe**:订阅服务来实现相应的功能
- **Buy**:购买第三方的产品，将其整合到系统中
- **Outsource**:通过外包来提供需要的服务

而服务实现方式的选择，影响的因素很多。除了服务本身的规约之外，还涉及到公司本身的经营策略，以及一些经济和时间上的约束因素。下面是总结的一些常见的需要考虑的因素以及分析：



- 服务的功能需求：从服务所需的功能实现者的角度，可以将上面的服务分为三种，一种是自己实现（Build），一种是遗产系统来实现（Transform ,Integrate），另一种是第三方实现(Subscribe ,Buy ,Outsource)。从整个企业内资源的复用和减少业务重叠的角度，如果企业内已有的系统已经实现了相同或者相似的功能，总是优先通过复用或者改造遗产系统来实现。而如果没有，则只能进行其它的选择。
- 服务的非功能需求：非功能需求涉及的范围比较广，很难有相应的准则进行分析。有些非功能需求是需要专业的第三方来提供相应的要求，例如购买防火墙来获得的安全性。而另一方面，企业的一些个性化需求往往以非功能需求的形式出现，而供应商提供的通常是大众化的解决方案，所以使用订阅服务或者购买产品（Subscribe, Buy）通常会需要在非功能需求上做一些折中，或者采用其它方式来满足。
- 经济因素：通常，订阅服务或者购买产品（Subscribe, Buy）的代价，会比自己开发小很多。但是这些方法一般很难找到功能完全吻合并且非功能需求都满足的提供者，通常需要做一定的折中。一般在有标准方案的领域可以更多的考虑这种方式。
- 时间因素：通过包装或者改造遗产系统，订阅服务以及购买产品（Transform ,Integrate ,Subscribe ,Buy）这些方式来实现服务，通常所需要的时间比较少，而且服务交付使用的时间有保证。
- 技术因素：通常外包软件实现（Outsource）和自己实现（Build）的代价是基本等同的，在这两种方式之间进行权衡的时候，需要衡量的是技术因素。如果是没有接触过的领域开发或者相关方面技术储备不够的时候，开发的风险是比较大的，可以考虑外包。而使用订阅服务和购买产品（Subscribe, Buy）的时候，也需要对提供商进行技术上的评估，以确保后续服务的质量。

### 3.2 服务进行实现分析

对每一个服务，进行四个方面的分析。

- 候选实现方式：列出根据分析之后得到的比较合适的候选实现方式，例如遗产系统中没有相似功能的，则不用考虑包装或者改造遗产系统来实现（Transform ,Integrate）。而和企业内部流程关系非常紧密的服务，则无法通过外部服务或者购买产品（Subscribe, Buy）来实现。
- 权衡：列出在候选实现方式中，主要权衡的因素。如果候选的实现方式只有一种，则为空
- 实现选择：在经过权衡之后，根据系统的具体情况，做出了实现的选择。
- 可能出现的问题：权衡代表的就是折中，而这可能成为以后的风险。

下面这张表将对各个服务进行分析，每一行是一个服务或者多个服务（情况非常类似的服务组织在一起）的实现分析情况。

| 服务     | 候选实现方式                 | 权衡                   | 实现选择      | 可能出现的问题        |
|--------|------------------------|----------------------|-----------|----------------|
| 生成订单请求 | Build                  | 和现有遗产系统的联系紧密，不建议外包实现 | Build     | 变化性的考虑         |
| 提交订单请求 | Build                  | 和现有遗产系统的联系紧密，不建议外包实现 | Build     | 变化性的考虑         |
| 库存检查   | Transform<br>Integrate | 复用的可能性很大             | Transform | 库存数据的更新与库存检查的并 |

|  |                           |                                      |           |                          |
|--|---------------------------|--------------------------------------|-----------|--------------------------|
|  |                           |                                      |           | 行问题                      |
| 订单请求生成预<br>订单                                  | Transform<br>Integrate    | 复用和变化的可<br>能性很大                      | Transform |                          |
| 处理订单请求   | Build                     | 和现有遗产系统<br>的联系紧密，不<br>建议外包实现         | Build     | 变化性的考虑<br>与现有流程的冲<br>突问题 |
| 发送短信   | Transform<br>Integrate    | 在系统中有多处<br>需要使用这样的<br>服务             | Transform |                          |
| 增加日程安排   | Transform<br>Integrate    | 复用的可能性很<br>高                         | Transform | 权限控制                     |
| 邮件地址检测   | Build                     | 功能实现难度不<br>大                         | Build     |                          |
| 获取数据更新   | Build<br>Buy              | 已有较通用的模<br>式和比较成熟的<br>产品             | Buy       | 提供服务的方式<br>受产品提供商约<br>束  |
| 实时探测数据更<br>新                                   | Build<br>Buy              | 已有较通用的模<br>式和比较成熟的<br>产品             | Buy       | 提供服务的方式<br>受产品提供商约<br>束  |
| 写入数据更新   | Build<br>Buy              | 已有较通用的模<br>式和比较成熟的<br>产品             | Buy       | 提供服务的方式<br>受产品提供商约<br>束  |
| 获取数据（ERP<br>数据源）                               | Build<br>Buy              | 已有较通用的模<br>式和比较成熟的<br>产品             | Buy       | 业务数据的组织<br>方式            |
| 获取数据（CRM<br>数据源）                               | Build<br>Buy              | 已有较通用的模<br>式和比较成熟的<br>产品             | Buy       | 业务数据的组织<br>方式            |
| 订单信息更新<br>客户信息更新<br>产品信息更新<br>产品目录更新<br>库存信息更新 | Build                     | 已有数据源提供<br>的服务为支持，<br>可以通过简单组<br>合完成 | Build     |                          |
| 定制视图   | Build<br>Buy<br>Subscribe | 与业务数据联系<br>密切，很难找到<br>合适的第三方提<br>供商  | Build     | 需要对用户使用<br>习惯进行调研        |
| 查看历史数据   | Build                     |                                      | Build     | 业务数据的组织<br>方式            |
| 查看历史事件   | Build                     |                                      | Build     | 业务数据的组织<br>方式            |
| 查看新闻信息   | Build                     |                                      | Build     | 业务数据的组织<br>方式            |

---

## 参考文献

- [1] pattern : Service-Oriented Architecture and Web Service
- [2] Aligning technology and business: Applying patterns for legacy transformation
- [3] Rob High, Jr., Stephen Kinder, Steve Graham IBM's SOA Foundation An Architectural Introduction and Overview Version 1.0 November, 2005
- [4] 毛新生, 金戈, 以服务为中心的企业整合