

# 呼叫中心客户关怀系统

(一个案例研究)

**注意:** 这是对一个真实系统的简化和概括的描述

## 简介

安达信咨询公司为美国一家大型电信公司开发了**呼叫中心客户关怀系统**。该系统的主要功能是支持与要求提供新服务（如：新电话线）、改变现有服务配置（如：电话号码改变、长途公司改变或搬迁）或报告问题的客户进行互动。

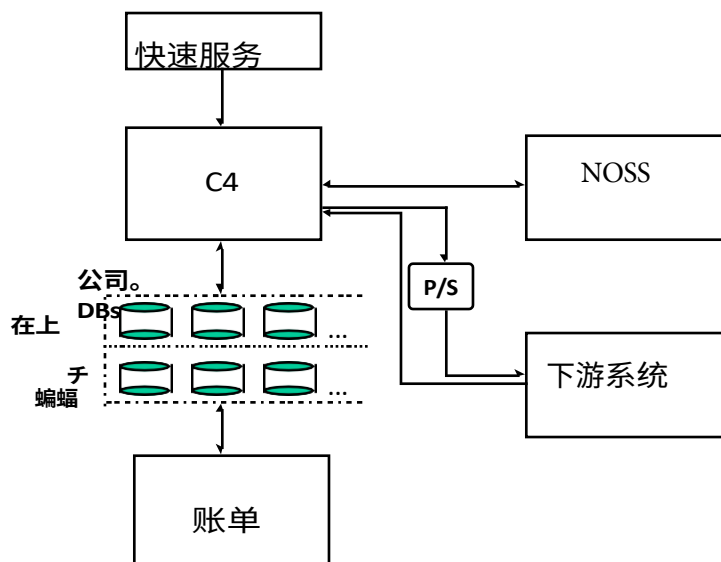
这家电话公司有超过1900万的客户。考虑到客户平均改变他/她的服务配置的频率，该系统必须在接近7x24的可用性水平上同时支持多达400名公司代表。然而，这些代表并不是客户可以要求改变或报告问题的唯一途径。例如，存在一个电话服务（快速服务），客户可以通过它与系统沟通。这一点将在后面详细讨论。

## 系统互动

C4（呼叫中心客户关怀系统）系统与其他一些系统互动，特别是与：

- 一个对网络配置进行物理更改并支持网络管理的网络配置系统。
- A 计费系统
- 大量的企业数据库，以及
- 一些下游系统。

图1显示了系统相互作用的高层结构。总的来说，这是一个大事情，相当复杂。



## 与NOSS的相互作用

NOSS（网络运行支持系统）是网络管理和供应系统。它由一家专门从事通信网络的大型第三方硬件/软件公司同时开发。它的功能包含：

- 工作队伍管理--维修人员的管理
- 配置--将物理网络组件安装到位，如从路边到房子的连接。
- 网络创建 - 一个特殊的名称，用于维护新的和现有的物理网络的信息
- 激活 - 自动开启/关闭服务
- 包含的网络管理：
  - 状态监测和测量
  - 主动维护
  - 诊断法，以及
  - 问题报告，以及
- 现场访问 - 一个为现场技术人员提供最新信息的子系统。

NOSS的架构是基于OSI的CMIS（通用管理信息服务）。C4和NOSS之间的接口是一大套命名-标签/价值格式的消息。从技术上讲，每个消息的相互交换都是由请求和回复组成的一对同步消息。在应用层面，有两种类型的交互：1) 一个请求，随后是一个包含所请求的信息和/或确认NOSS行动的响应，以及2) 一个由两个消息对组成的整体互动；a) 初始请求，随后是一个包含请求标识符的响应，b) NOSS主动发出的包含先前发出的请求标识符以及相关数据的消息，随后是一个确认收到消息的C4响应。

C4和NOSS之间的基本相互作用如下：

- C4向NOSS发送服务请求（服务订单信息）以执行服务重新配置
- C4向NOSS发送关于现有网络状态或能力的查询。这通常是在代理与客户交谈时进行的。例如，可以向NOSS发送一个请求，询问在特定的地理位置/服务地点是否有服务或可能的服务激活日期，以及
- C4可以向NOSS请求 "锁定 "资源，如服务请求的电话号码。

## 与下游系统的相互作用

下游系统是指诸如以下系统：长途运营商服务、911服务、语音邮件、电话簿接口和收入收集（信用评分和检查）。

C4以两种方式与这些系统互动：

- 它通过发布/订阅（图1中的P/S）组件发布请求，下游系统应该对此作出反应。例如，所有新的电话连接都会被发布，这样911服务就会在规定的时间内与它们连接起来
- 下游系统通过一个直接的异步消息通知C4关于影响客户配置的重大业务事件。例如，长途供应商系统可以通知C4，客户应该被连接到一个新的长途公司。

注意：我们将在后面讨论的设计挑战之一是，来自客户的直接请求可能与来自外部系统的类似请求发生冲突。例如，一个客户可能打电话要求改变他们的长途运营商，比如从Sprint到MCI，同时ATT发出通知说同一个客户现在已经选择他们作为他们的长途运营商。

## 与企业数据库和计费的相互作用

帐单系统的一些主要功能是(1) 本地服务的发票计算, (2) 本地和长途服务的发票打印, (3) 收入报告, 以及 (4) 账单查询和调整。

C4不与计费系统互动, 但它针对同一套数据库工作。更具体地说, C4与企业数据库的在线部分互动, 而计费系统则与在线数据库的批处理副本一起工作(这在图1中显示)。每月的计费是分若干周期进行的。每个周期处理一组客户的帐单信息。对当前周期的数据的所有更新都被停止(只适用于在线数据), 直到周期结束。更新(在周期结束时)是批量进行的, 并且是透明的C4。

所有的客户数据都存储在100多个表中。C4并没有使用所有的数据。在任何客户对话中, C4从大约十几个表中获得客户的基本情况。其他的表在需要时被读取和/或更新。

## C4

### 职能描述

C4是一个OLTP系统, 处理一种有趣的交易类型。交易是由客户呼叫发起的, 也就是所谓的业务事件。有三种类型的事件:

- 服务谈判
- 帐户管理, 和
- 麻烦电话管理。

每个事件都被划分为任务, 而任务又被划分为活动。任务是代表和客户必须完成的一组相关活动。例如, 如果谈判是关于客户从一个地址搬到另一个地址, 将有一组与终止一些现有服务有关的活动, 一组与获得新地址有关的活动, 以及一组与谈判新服务和激活日期有关的活动。

C4必须提供:

- 支持多个并发的任务。例如, 客户应该能够在同一个电话中就一些不同的服务进行谈判。
- 对完成活动的综合支持(屏幕序列、待办事项、上下文敏感的数据字段等)。
- 审定
  - 能否提供所需的服务
  - 完成活动和任务
  - 客户数据的完整性, 以及
  - 最终要求的配置的完整性。
- 关于可用产品和产品 "捆绑 "的建议
- 解决相互冲突的事件, 以及
- 支持中断的和持久的对话。

最后两点特别有意思。冲突事件的解决来自于多个所谓的事件的作者。例如, 当妻子在谈判新的电话线时, 丈夫在银行使用电话公司的服务台申请一条ISDN线路, 这样就可以多出两条电话线。一般来说, 事件可以来自:

- 与公司代表直接交谈(这里描述的案例)。
- 自动呼叫中心(电话菜单式系统)
- 售货亭(未来), 以及
- 直接连接客户, 如互联网(未来)。

在C4向NOSS发送服务请求之前, 它必须确保所有相关的事件都已合并或解决冲突。

另一个要求来自于这样一个事实：与客户的对话可以被打断（例如由于技术原因）或被客户或代表中止。第一种情况是相当明显的。第二种情况的例子是，客户说 "让我和我妻子谈谈，我再给你打电话"。在任何情况下，C4必须管理持续存在并可被调用的背景。

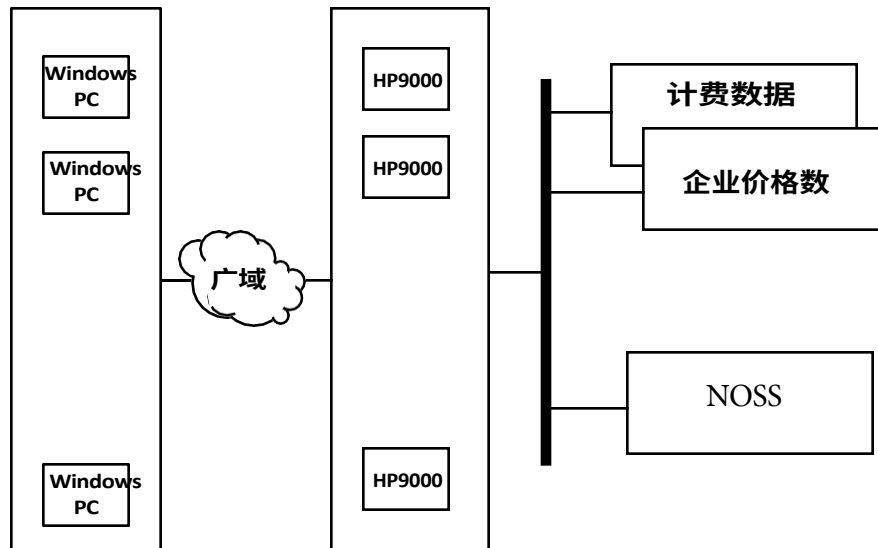
## 关键的架构挑战

以下是C4的部分架构挑战列表。这些挑战并不是完全独立的，所以列表中有一些重复的内容。一些挑战是由为系统选择的执行架构所暗示的。更多关于架构的信息在下一节。

- 有效管理时间和日期。客户可能希望未来的服务有所改变，这就意味着：
  - 某种形式的勾选系统
  - 告知客户未来费率和/或服务变化的能力
- 与业务事件的多个作者对接。如上所述，业务事件的主要来源是代理与客户的直接对话。然而，其他来源，如下游系统、信息亭等，也必须被接纳。重要的一点是：
  - 来自不同作者的业务事件可能与服务地点所要求的配置相冲突。
  - 来自不同作者的业务事件可能在同一时间点被接收和处理 - 来自不同作者的业务事件成为不同的服务请求，必须被交叉验证以确保有效的结果配置
- 设计一些在经济上可行的小客户，但又能发展到一个非常大的网络（即1500万客户）的东西。
  - 它不应该需要高额的初始设备投资
  - 它应该允许 "更精简 "的增长（在成本（能力）功能方面）。
  - 它应该能够快速增长（例如，每天有1000多个新客户）。
  - 识别、监测和消除处理过程中的瓶颈问题
- 对所请求的服务配置的验证应该以近乎实时的方式进行。这意味着
  - C4必须与NOSS和其他系统进行沟通，同时指导代理完成任务和活动，并且
  - C4可能会要求 "锁定 "一些网络资源一段固定的时间（如几个电话号码）。
- 支持持久的、中断的会议。这个问题已经在上面描述过了
- 为公司代表提供综合（智能）绩效支持
- 同时支持大量（如400多名）的服务代表
  - 至少要有100名服务代表才能开始
- 接近7x24小时的应用可用性

## 执行架构

如图2所示，系统执行结构是一个标准的三层C/S配置。



所有的代理工作站都是运行Windows10的PC，连接到一个与广域网互连的局域网。中间层是一个运行UNIX的HP9000服务器集群和一个TP监视器，可以在它们之间进行负载平衡。整个网络使用TCP/IP通信协议。后端在一个专用的高吞吐量局域网上运行。这个局域网将企业和计费DBMS连接到服务器上，并通过一个模块将TCP/IP连接到NOSS，该模块在C4和NOSS之间进行传输。C4在PC和HP9000的集群上运行。

额外的建筑要求如下：

- 在代理工作站上没有持久的数据缓存以限制本地故障的影响
- 在办公地点没有DBs
  - 地方办事处没有行政人员
  - 没有维修停机时间，等等。
- 中间层服务器集群的性能调整
  - 可以增加服务以提高吞吐量
    - 为数据库性能而调整的后端
      - 做持久性的首选之地
      - 精心设计的运营架构
- 不能通过利用容错硬件来实现高可用性（这种方案在经济上不可行）