

基于 GeneXus 技术的服装行业商品企划系统^①

陈寿兴^{1,2}, 韩永生¹

¹(中国科学院软件研究所 人机交互技术和智能信息处理实验室, 北京 100190)

²(中国科学院大学 计算机与控制学院, 北京 100049)

摘要: 服装企业具有消费需求变动大、可预测性低等特点, 由此造成了服装企业长期处于“高库存、高缺货”的困境. 作为整个供应链的源头, 传统的拍脑袋、开环式的商品企划模式从根源上造成了企业对于消费需求预测的不准确性. 为了改变这种局面, 可以引进新型的带有假设验证功能的双循环、闭环式的商品企划方法, 同时运用 GeneXus 以模型驱动的软件开发方法快速、便捷构建相应的信息支持系统. 通过阐述对于 GeneXus 技术的运用并结合具体的实例, 给出了该信息系统的实现过程及基本框架. 将该模式应用于服装企业, 系统运行一段时间后相关数据显示, 相较于传统模式, 该方法在提高预测的准确性、降低库存、提高销售等方面具有相应提高, 验证了该方法及信息系统的可行性.

关键词: GeneXus; 商品企划; 闭环; 双循环

引用格式: 陈寿兴, 韩永生. 基于 GeneXus 技术的服装行业商品企划系统. 计算机系统应用, 2017, 26(8): 35-42. <http://www.c-s-a.org.cn/1003-3254/5919.html>

Garments Industry Merchandising System Based on GeneXus Technology

CHEN Shou-Xing^{1,2}, HAN Yong-Sheng¹

¹(Intelligence Information Processing Laboratory, Institute of Software Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China)

²(School of Computer and Control Engineering, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: The garments industry faces the paradox situation: high inventory and meanwhile serious out of stock because of various consumption demands and low accuracy of forecast. As the source of the whole supply chain, the traditional model of impulsive decision making is responsible for the inaccuracy and is changed to a new model of closed-loop, bicirculating with hypothesis and verification. For the new merchandising method, GeneXus is used to build up the information support system fast and conveniently. It shows that after deployed in enterprises, the application of the system can remarkably improve the prediction accuracy, reduce the inventory level and promote the sales performance. The feasibility of the new method and system is verified.

Key words: GeneXus; merchandising; closed loop; bicirculating

近年来, 随着金融危机、欧债危机、生产成本上升、人民币升值等多种因素的持续影响, 导致全球经济增长放缓, 服装企业作为传统的制造业也受到影响. 我国以 OEM 为主要经营模式的服装企业缺乏品牌优势, 加之品牌推广和渠道建设面临多种问题, 服装企业在这种情况下步履维艰. 现代服装业具有产品生命周

期短、消费需求变动性大、消费需求可预测性低等特征^[1], 服装企业普遍存在“高库存、高缺货”的矛盾困境, 一方面对于滞销款有大量的库存积压, 占用大量的空间和资金, 另一方面对于畅销款又缺乏足够的库存支撑日常销售, 由此因为缺货造成了无形的销售损失. 图 1 说明了中国服装行业面临的困境.

① 收稿时间: 2016-12-07; 采用时间: 2017-01-05

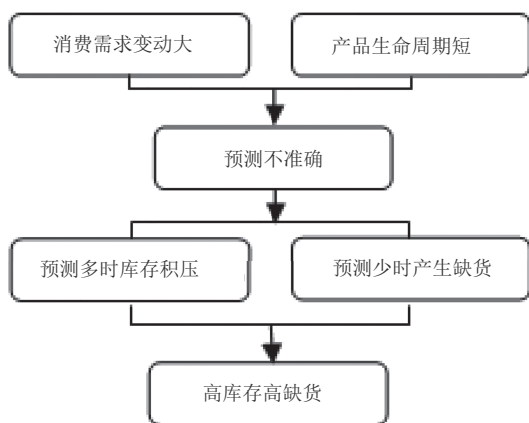


图1 中国服装行业面临的困境

产生这种状况是由服装企业普遍采用拍脑袋、无计划的预测方式所导致的. 采用带有假设验证功能的闭环、双重循环的商品企划方法作为上述的解决方案, 并结合具有快速原型开发的 GeneXus 框架为信息系统的开发提供了良好的技术支撑. GeneXus 以模型驱动为主的软件开发可以应用到多种行业, 将先进的管理理念和模型驱动的原型开发相结合, 快速开发出与业务需求紧密结合的信息支持系统.

1 双循环闭环式商品企划

1.1 传统商品企划模式

服装企业传统的商品企划大多采用拍脑袋、无计划的模式, 在这种模式下, 服装企业的运作流程如图2所示.

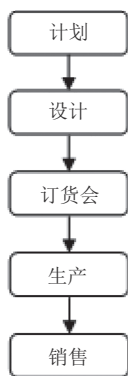


图2 中国服装行业传统的商品企划模式

图2显示了服装企业由计划、设计、订货会到生产、销售的整个过程, 首先由商品企划人员来决定企业下一季需要开发产品的类型、款式、颜色等, 随后进行产品的设计、开发、样衣制作, 然后开订货会, 根

据客户的订货情况安排生产, 一次性将产品全部生产出来, 之后将货品发往店铺或经销商进行销售. 这种模式即为传统的以订货会为主的生产销售模式, 称为开环式的商品企划.

传统商品企划模式完全依赖于商品企划人员的感性认识来对下一季的产品进行预测, 商品企划因人而异, 不具备一套相对固化的流程来驱动企业商品企划的执行. 商品企划作为整个供应链的源头, 其对产品预测的准确性直接决定了后续设计、生产及最终的销售能否达成企业的经营目标.

服装行业的商品企划经历了供不应求时以单款跑量、少品种、多产量等以生产为中心的商品企划模式到供大于求时利用服务、连锁店、VIP 等以营销为中心的商品企划模式的转变^[2], 但依然处于开环式的模式, 服装企业在进行商品企划时未能深入挖掘企业的历史数据并缺少对消费需求的详细调查. 随着国外一线品牌登陆中国, 加之市场需求多样化且变化迅速, 这种传统的商品企划已不能满足企业经营发展的需要.

近年来不断有企业尝试采用多种措施试图改善经营状况, 如供应商管理库存(VMI)由上游的供应商对下游企业的库存、订货等进行管理来缓解牛鞭效应, 降低库存水平^[3,4]; 运用以色列著名物理学家、管理学家高德拉特博士提出的限制理论(Theory Of Constraints, TOC)在生产端或分销端采用拉式生产或拉式补货减少无效产品的生产^[5,6], 降低门店的库存水位等. 虽然上述措施可以减少库存的积压, 但由于企业对于预测的不准确性仍旧存在, 高库存高缺货的问题依然无法得到有效解决.

1.2 闭环式商品企划模式

高库存高缺货主要由前期对于市场预测的不准确性、非柔性化生产、以订货会为主的销售模式造成. 由于服装行业本身所具有的特点要想完全克服这些问题是异常困难的, 也是不可能的, 但依然有很大的优化空间.

从事物的发展规律来讲, 事物过去的状态会对其今后的发展趋势造成一定影响, 充分挖掘企业历史数据可以从中提取一些有价值的信息, 为下一季的企划提供参考, 并结合对市场消费者需求信息的收集, 这些作为理性的数据, 再结合商品企划人员的感性认识, 将会提高商品企划预测的准确性. 最早由休哈特提出、后由美国质量管理专家戴明再次挖掘广泛应用于管理

中的 PDCA 循环是一套被证明可以持续改善提升管理效益的管理方法^[7]. PDCA 认为要想完成目标需要先制定包括目标和实现目标需要采取何种措施的计划, 然后按照计划具体实施, 并按照计划进行检查, 最后对检查结果进行处理, 总结经验和教训, 之后不断循环.

我们将 PDCA 的持续改善与 TOC 的拉式库存管控相结合应用于服装行业的商品企划, 提出一种新型的带有假设验证功能的双循环闭环式商品企划模式, 之所以称为双循环是因为存在两个假设验证循环: 季度假设验证和周度假设验证.

在制定商品企划时, 我们首先对上季的假设验证情况进行总结回顾, 提取出对于下季商品企划有用的信息, 可以从各品类等级款式的售罄率、折扣率、颜色、搭配等方面入手. 综合考虑上季假设验证结果、历史数据的回顾、市场流行趋势把握、消费者需求调查分析制定下一季的战略计划, 战略计划包括季度计划和周度计划: 季度计划指导整季的战略, 包括季度销售计划(销售数量、销售金额)、商品结构(各品类、各款式的宽度、深度)、库存计划、营销策略等; 周度计划是将季度计划细分季内每周后的计划, 它包含的内容比季度计划更加详细具体. 然后各部门根据周度计划完成主题定义、故事包设计、廓型设计、产品设计、样衣制作、大货生产, 最后利用“5 适”原则(适时、适品、适量、适地、适价)将产品发往店铺销售. 之后便是对周计划的假设验证, 本周初对上一周的周度计划实施情况进行检查验证, 通常以召开周度例会的形式进行, 召集包括 SMD、VMD、DB、FMD 等人员参加, 各部门分享上周战略的实施情况, 找出存在的问题和原因, 然后提出改善的措施, 修正下周的计划, 形成一个不断循环的过程. 这样就由原先开环式的模式变成了包含季度的假设验证和周度的假设验证双重循环的闭环式模式, 整体过程可以用图 3 表示.

1.3 算法

首先回顾上季的销售数据、库存数据、店铺陈列、产品搭配、假设验证结果等, 对上季销售好的和销售不好的商品进行回顾, 销售好的在本季如何利用, 销售不好的作为本季攻克的课题加以解决; 然后由商品企划人员从感性和理性两个角度进行分析, 确定下季的定位, 并与项目核心人员分享讨论, 再把这个内容做成商品企划计划, 由企划领导和设计师制定一个或多个主题和故事包, 设计师根据故事包设计图稿、制

作样衣; 然后进行面料订购、生产等一系列内容. 其中, 根据区域、品牌的不同, 季节的划分可以采用春、夏、秋、冬四季, 当某季持续时间较短时也可以采用春夏为一季、秋冬为一季, 或者采用其他划分方法.

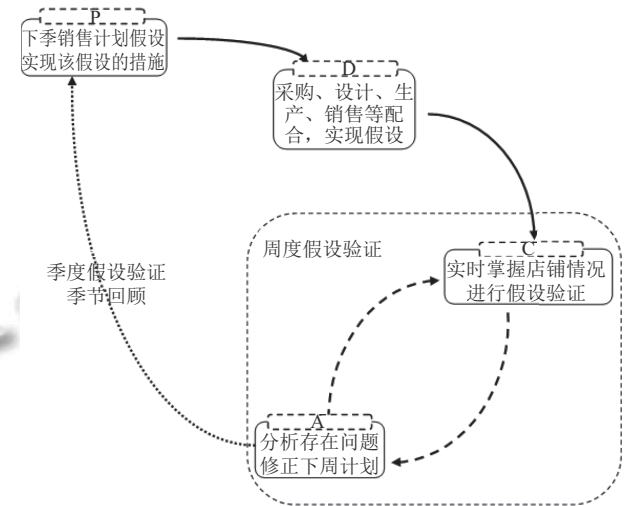


图3 双循环闭环式商品企划模式

回顾上季数据时, 按商品品类或类别划分, 可以得出一条连续的以周为单位的销售曲线, 其中会包括销售的波峰、波谷, 假设得出的销售曲线如图 4 所示.

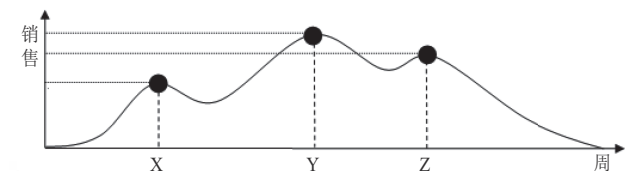


图4 上季销售回顾曲线(以周为单位)

以上季销售曲线为参考, 结合市场需求和自身品牌的营销模式, 制定出销售高峰会出现在哪一周或哪几周的战略, 并对销售额进行预测. 在确定每季的周期时会根据每个年度的实际情况进行相应调整, 本季的开始时间可能会早于或晚于上季的开始时间, 此时可以将上季销售曲线前移或后延.

这里定义两个术语: 单位系数和单位占比.

定义 1. 单位系数是指在单位销售区间内, 以销售高峰的最大值为基础, 每个单位销售区间相对于最大销售高峰所在单位销售区间的销售额所占的比例.

在服装行业单位销售区间一般以周为单位, 假设整季销售期内销售高峰所在的销售区间最大销售额为 S_{max} , 第 i 个销售区间的销售 S_i , 销售高峰所在区间的

单位系数设为 $I_{\max}=100$, 那么第 i 个销售区间的单位系数 I_i 由公式(1)计算:

$$I_i = \begin{cases} 100, & S_i = S_{\max} \\ \frac{S_i}{S_{\max}} \times 100, & S_i \neq S_{\max} \end{cases} \quad (1)$$

定义 2. 单位占比是指每个单位销售区间的单位系数占全体单位系数总和的比例。

假设销售区间内第 i 个单位销售区间的单位系数为 I_i , 则第 i 个单位销售区间的单位占比 R_i 由公式(2)、(3)计算:

$$I_{\text{总}} = \sum_{i=1}^n I_i \quad (2)$$

$$R_i = \frac{I_i}{I_{\text{总}}} \times 100\% \quad (3)$$

根据上季的单位系数和单位占比来确定本季的单位系数和单位占比, 并结合实际在上季的基础上进行相应的微调, 以满足公司对未来的预期. 比如某品类在某一周内出现了销售高峰, 分析原因发现是由于当时处于中秋节假期, 本季由于时间原因正好与上季错开, 那么我们就可以将波峰前移或后延; 或者是由于当时采取了打折优惠的措施而造成销售上涨, 而本季暂时还没有明确的打折计划, 此时就可以采取相同的措施来取消或移动波峰。

服装产品的市场需求符合意大利经济学家帕累托提出的不平衡原则或帕累托法则^[8], 即占全部种类 20% 的产品产生了 80% 的销售额, 有时根据实际情况帕累托法则又演变为其他如 30-70 法则等. 所有产品便会分为畅销品、滞销品. 基于这种情况, 我们根据每款产品产生的销售额将每个品类为四大类别, 分别为 S、A、B、C, 在实际应用时可以根据具体情况减少或增加等级, 但一般情况下分为上面四个等级已足够. 服装行业各品类等级销售分布情况如图 5 所示, 当实际情况达不到这种关系可以进行相应地推敲调整。

确定各品类等级的销售占比后, 我们接下来就要确定需要设计多少款产品来达到我们的销售目标. 款数的量要考虑店铺可陈列的宽度(陈列量)和深度(店铺库存), 因为店铺的面积是有限的, 也就限制了店铺内可陈列的款式数量, 因此需要把设计的款数控制在一个合适的数量之内。

店铺有联营、直营、托管等各种形式, 而且所处

的地域、面积不同, 相应店铺的业态也会不一样, 有路面店、百货店、购物中心店, 由此店铺面对的客户群、商圈、客单价都是不一样的, 那我们是不是针对每个店铺都制定一个假设呢?

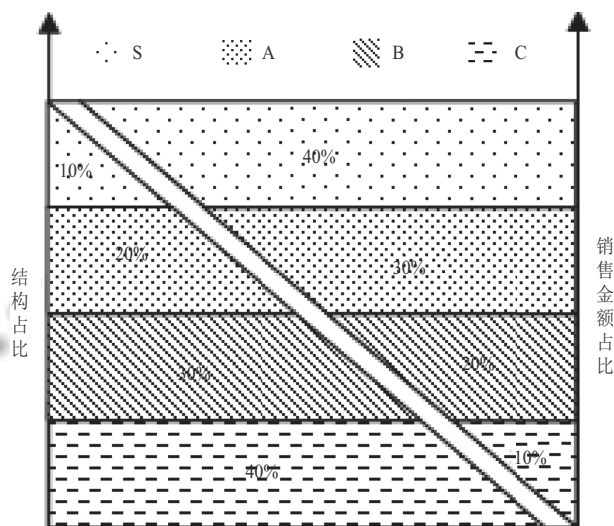


图 5 各品类等级的销售分布

“一店一面”的方式适合于企业店铺较少的情况, 但当企业的店铺非常多时, 比如几千家门店, 此时再采用“一店一面”就变得非常困难, 此时我们采用标准店铺--企业所有店铺的标杆店铺, 总部会控制 SABC 货品、店铺形象、陈列的统一等, 各个店铺以标准店铺为基础, 增加个性化的形象, 不仅简化了店铺设计的工作量, 而且有利于对店铺的统一管理, 在保持整个企业标准化风格的同时又不失个性化特征。

有了标准店铺之后, 我们就可以用标准店铺来设计 SKU 数, 首先定义几个参数:

- (1) 店铺的陈列 SKU 数: D_{SKU}
- (2) 商品的标准销售区间(周数): W
- (3) 一季的区间(周数): SW

那么这一季需要设计的 SKU 数可以由公式(4)计算:

$$SKU = \frac{D_{sku} \times SW}{W} \quad (4)$$

产品宽度确定之后就要确定店铺内产品的深度, 即店铺需要存放多少库存来维持日常销售. 我们借鉴经典 TOC 理论控制库存水位的动态缓冲调整(BM)经验, 利用动态缓冲调整来确保店铺库存维持在一个合适的水平. 经典的 BM 算法由 Yuan KJ 通过对特殊情况的讨论和公式推导加上详细的模型数据模拟详细指

明了合理的库存量^[9],可由公式(5)得出:

$$K_i = (M_i + T_i) \times L_i \times P_i \quad (5)$$

其中:

- (1) K_i : 初始在库数量
- (2) M_i : 加工周期
- (3) T_i : 下单周期
- (4) L_i : 某段区间内平均消耗量
- (5) P_i : 波动系数

基于库存计划得到第 i 周的采购计划 C_i , 见公式(6), R_i 为上 $(i-1)$ 周的实际库存.

$$C_i = K_i - R_{i-1} + S_i \quad (6)$$

通过每周的逐步迭代, 把原本整季的库存缩短到最短销售周期内的库存, 在提高预测准确性的同时, 可以降低季末的库存剩余量.

2 GeneXus 技术

目前, 模型驱动架构(MDA)或模型驱动开发(MDD)正逐渐被人们所认可, 它以一种全新的方式将一系列 IT 技术进行整合、抽象, 用模型来描述系统, 开发人员可以更加专注于系统的业务层, 并减少由于业务变化对现有系统产生的影响. MDA 是由 OMG 定义的一个软件开发框架, 它能够创建出独立于实现技术、以标准化技术存储的模型, 图 6 是 OMG 给出的 MDA 的逻辑模型^[10].

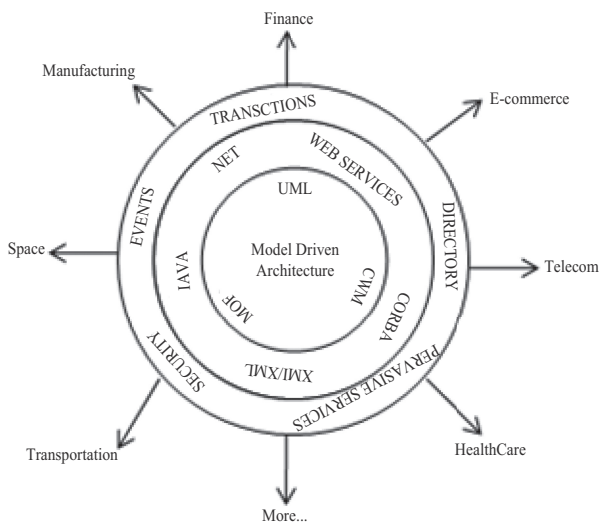


图 6 MDA 逻辑模型

GeneXus 作为模型驱动架构开发工具的代表在国外已获得大量应用, 相对来说在中国国内的应用相对

较少. GeneXus 是以数据库为基础的应用程序开发工具, 它能够在最短的时间内开发出高品质的应用程序. 广义上讲, 应用程序的开发涉及到需求分析、设计、实现等工作, GeneXus 能够自动完成诸如数据库设计之类的工作, 这样开发人员不必去做所有的工作, 仅聚焦于真正困难的且无法自动化的部分, 比如理解用户需求. 一名 GeneXus 程序员所要做的是高层的工作而不是那些诸如设计文档、程序规范、设计程序、程序编码、查找和消除 Bug 等底层工作.

GeneXus 本身是平台无关的, 可以将我们的模型转换为多种底层实现技术, 如: Java、.Net、Ruby、Cobol 等; 同时 GeneXus 还支持现在主流的移动端平台(Android、iOS)的开发, 这种一次开发、多平台运行的特性大大降低了在异种技术间迁移的复杂度. 此时可以利用 GeneXus 的平台无关性满足易迁移、可扩展性需求, 如图 7 所示.

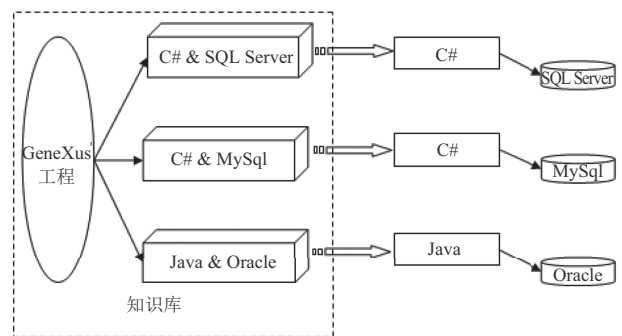


图 7 GeneXus 多平台开发环境

在 GeneXus 中使用知识库(KnowledgeBase, KB)作为一个工程或项目中所有对象的存储库, GeneXus 对于软件系统开发的解决方案是首先创建一个 KB, 接着描述用户观点建立系统模型, 定义现实实体的对象, 然后根据定义好的现实模型 GeneXus 可以完全自动地建立系统支持的数据库并最终生成应用程序. 在程序的运行周期内, 无论是由于用户观点的变化引起的修改还是新知识的加入所需的变更, 都需要重复对知识库进行更新, 所有对知识库的更改都由 GeneXus 做出分析以评估这些更改是否有必要(比如, 修改/创建表格/索引), 一旦 GeneXus 推断有修改的必要, 它就会详细地在影响分析报告(Impact Analysis Report, IAR)中做出说明, 另外 IAR 还会指出所作的这些修改可能引起的潜在问题, 比如数据的不一致性和冗余等. GeneXus

的整体架构如图8所示。

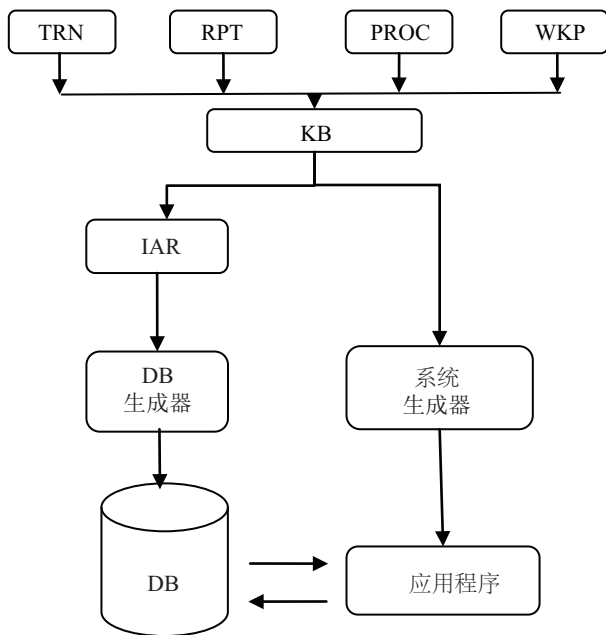


图8 GeneXus 的整体架构

在 GeneXus 中有四种基本的对象抽象：

(1) TRN(Transaction): 现实世界中对象的抽象, 是对用户观点的描述, 包含了数据需要的所有信息, 以及如何操作这些信息, GeneXus 基于 TRN 进行 Impact Analyses, 生成 IAR, 直接推导自动生成或更新数据库中的表及表间的关联关系, 创建符合第三范式的数据库。

(2) RPT(Report): 报表的抽象, 可以生成 PDF、Excel 格式的报表文件进行数据展示。

(3) PROC(Procedure): 业务的抽象, 实现具体业务逻辑, 可以对数据库查询或修改的非交互式过程, 它独立于数据库, 在知识库上定义、属性层面定义。

(4) WKP(WorkPanel): 视图的抽象, 可视化、可交互的用户界面, 分为 Web 页面和 GUI 界面。

3 基于 GeneXus 的商品企划系统实现

3.1 需求分析

从企业实际角度出发, 商品企划系统应实现以下需求:

(1) 功能性需求: 企划系统的主要功能包括上一季的季度假设验证回顾, 本季假设的制定、计划与实际的对比; 系统需要从其他数据来源 ERP、CRM 等信息系统提取产品、生产、销售、库存等数据。

(2) 易用性需求: 系统的用户群是面向企业的高层

管理人员、商品企划、设计、销售等人员, 故采 B/S 架构方便各种设备(PC 端、移动端等)和应用场景。

(3) 可靠性和安全性需求: 由于商品企划系统主要用于计划的制定、计划/实际对比等具体业务控制、信息共享、领导层决策支持等功能, 故将商品企划系统的数据与其他企业源数据库相隔离。

(4) 兼容性和可扩展性需求: 商品企划系统应与现有的数据系统兼容, 包括操作系统、数据管理系统等; 企业的业务在不断发生变化, 为了满足这种需求, 系统应便于修改和扩展, 方便数据库的变更、底层实现技术的改变、业务功能的修改变化等。

3.2 系统架构

采用分层的架构模式, 整个系统划分为视图表现层、逻辑控制层、数据存储层三个层次, 如图9所示。

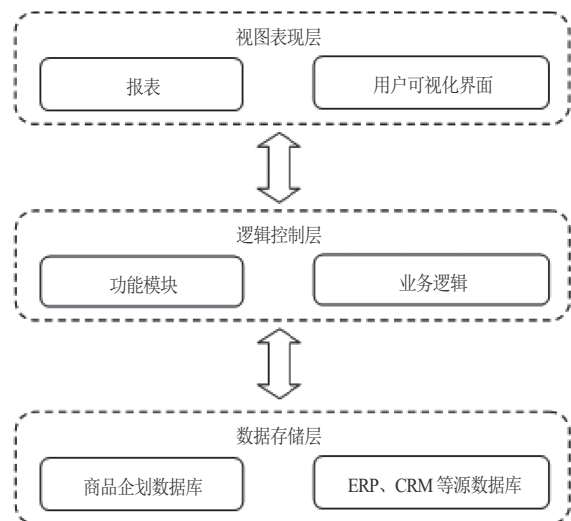


图9 商品企划系统架构

(1) 视图表现层: 是系统与用户之间的交互式可视化的接口, 以可视化的页面呈现给终端用户。

(2) 逻辑控制层: 响应来自视图表现层的操作, 并将请求后的结果返回给视图表现层。

(3) 数据存储层: 负责数据交互, 通过数据和各类接口负责向逻辑控制层提供数据源。

3.3 TRN 设计

GeneXus 简化了开发人员对数据库的设计、更新等操作, TRN 的结构类似于层次型数据库, 设计好后的 TRN 经过 Impact Analyses 分析后将在数据库中自动生成表、关联关系。

商品企划系统的数据主要来自两部分: 一部分来

自于 ERP、CRM 等其他系统的基础数据, 另外一部分为商品企划数据. 由于涉及的数据库表较多, 下面仅列举一部分, 如表 1 所示.

表 1 系统涉及的主要 TRN

数据	数据类别	数据项
企业内原有数据系统	生产	生产工单数据
		生产线负荷数据
	客户	客户信息
		产品基本信息
	产品	生产成品入库数据
销售订单数据		
新系统数据	商品企划	产品信息
		销售数据
		计划数据
	系统	库存动态调整数据
		用户日志

以产品为例, 逻辑上包含产品的基本属性信息、款色信息、产品的销售信息, 款色、销售信息分别作为产品的下层信息表示, 在 GeneXus 中表示成 TRN 局部结构如图 10 所示.

A_Product	A_Product	产品	
A_ProductCod	Cod	货号	No
A_ProductClass	SABC	等级	No
A_ProductWeekLT	Numeric(4.0)	销售周数	No
A_ProductNo	Cod	产品编码	No
A_ProductNam	Nam	品名	No
A_ProductYear	Numeric(4.0)	年度编码	No
Color	Color	颜色	
A_ProductColorCod	Cod	颜色编码	No
A_ProductColorNam	Nam	颜色名	No
Size	Size	尺码	
A_ProductSize	VarChar(40)	尺码	No

图 10 产品 TRN 结构

A_Product 在数据库中会转换为 3 张表, A_Product、A_ProductSize、A_ProductColor, 其中 A_Product 中的主键作为 A_ProductSize、A_ProductColor 的外键, 表的局部结构分别如图 11、图 12、图 13 所示.

3.4 具体实现

基于模型驱动的商品企划系统采用了 B/S 架构, 利用 GeneXus 的模型驱动进行开发实现, 应用服务器为 IIS7.0, 数据库采用 MS SQL Server 2008 R2, 目标语言设为 .Net, 系统最终转换为 ASP 网页代码.

4 商品企划系统的应用

4.1 应用背景

以浙江某服装企业为背景, 在应用该系统前, 该公

司商品企划可预测性低、补货可得性较低、库存周转天数较长、库存积压严重、滞销品款数多.

A_Product Structure		产品
A_ProductCod	Cod	货号
A_ProductClass	SABC	等级
A_ProductWeekLT	Numeric(4.0)	销售周数
A_ProductNo	Cod	产品编码
A_ProductNam	Nam	品名
A_ProductYear	Numeric(4.0)	年度编码
A_ProductSeason	Cod	MD季节编码

图 11 A_Product 表局部结构

A_ProductSize Structure		尺码
A_ProductCod	Cod	货号
A_ProductSize	VarChar(40)	尺寸

图 12 A_ProductSize 表局部结构

A_ProductColor Structure		颜色
A_ProductCod	Cod	货号
A_ProductClassCod	Cod	颜色编码
A_ProductColorNam	Nam	颜色名

图 13 A_ProductColor 表局部结构

4.2 应用结果

系统应用前后的数据对比情况如图 14 和 15 所示.

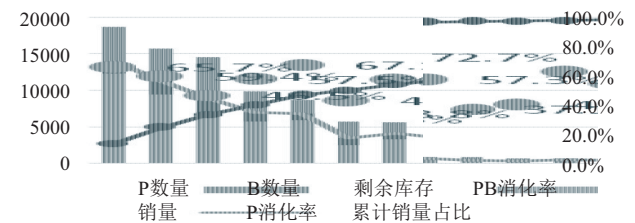


图 14 上季商品的采购、销售、正价消化率

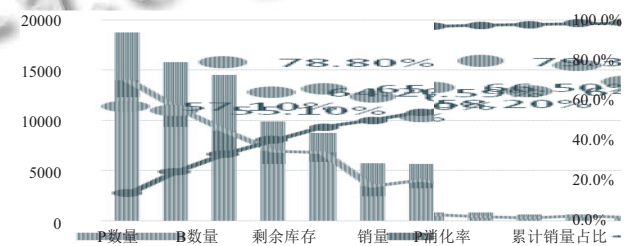


图 15 本季商品的采购、销售、正价消化率

应用该系统后, 通过新的商品企划流程, 优化新投入商品的款数, 提高订购、修正业务精度, 不仅降低了库存周转率, 而且提高了商品的正价消化率, 季末商品的正价消化率由之前的 51% 上升到 65.4%.

5 结语

本文讨论了基于 GeneXus 技术商品企划系统的设

计与实现, 摒弃了传统拍脑袋式的商品企划方法, 提出了一种有效解决服装企业困境的闭环式解决方案. 实践证明, 基于该模式的商品企划运作可以为企业带来显著的现实价值, 提高企业对于消费需求预测的准确性, 降低库存, 提高企业的有效产出. 同时随着 GeneXus 技术的不断发展, 因其具有的适应性和可扩展性, 本文所提出的解决方案在未来仍将具有广阔的发展空间.

参考文献

- 1 李珍芳. 中国 SPA 服装企业经营策略研究[硕士学位论文]. 上海: 复旦大学, 2009.
- 2 刘丽. 基于快时尚理念的服装商品企划研究——以 C 品牌为例[硕士学位论文]. 上海: 东华大学, 2014.
- 3 周建亨, 徐琪. 服装业供应链的系统动力学模型分析. 纺织学报, 2008, 29(12): 122-125.
- 4 杨家其, 胡顺芳. 供应链中牛鞭效应的形成机理与控制方法研究. 武汉理工大学学报(社会科学版), 2006, 19(6): 847-850.
- 5 何斐, 孙晓楠. 基于 TOC 理论的服装企业分销系统库存管理研究. 东华大学学报(社会科学版), 2012, 12(3): 189-195.
- 6 Goldratt EM, Cox J. The goal: A process of ongoing improvement. New York: North River Press, 1992.
- 7 赵斌. PDCA 在企业内部制度建设中的应用. 企业改革与管理, 2016, (1): 18-19.
- 8 Pareto V. 普通社会学纲要. 田时纲译. 北京: 东方出版社, 2007: 79-80.
- 9 Yuan KJ, Chang SH, Li RK. Enhancement of theory of constraints replenishment using a novel generic buffer management procedure. International Journal of Production Research, 2003, 41(4): 725-740. [doi: 10.1080/0020754031000065502]
- 10 MDA-the architecture of choice for a changing world. <http://www.omg.org/mda/>. [2016-05-07].
- 11 程晓华. 制造业库存控制技巧. 3 版. 北京: 中国财富出版社, 2013.