

软件企业 KPI 体系构建及绩效评价

卢剑峰, 朱 萍, 任永昌

(渤海大学 信息科学与技术学院, 辽宁 锦州 121013)

摘 要:针对我国软件产业迅猛发展,但对绩效评价缺乏整体研究,未形成科学合理的软件企业绩效评价指标体系现状,文中基于关键成功因素法进行研究。首先,研究 KPI 体系构建,将组织战略目标转化为衡量指标,把战略目标层层分解后得到关键成功因素,结合关键控制点初步设立绩效指标,经过整理得出软件企业 KPI;然后,构建 KLEE 数学模型并计算各个 KPI 的权重;最后,研究模糊综合评价法进行绩效评价,包括单因素评价、一级模糊评价、多级模糊评价。文中的研究内容,对于指导企业绩效评价、提高绩效管理水平具有重要的指导意义。

关键词:软件企业;关键业绩指标;绩效评价;KLEE;模糊综合评价

中图分类号:TP311;F272.9

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2013)06-0166-04

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2013.06.043

Establishment of KPI Index System and Its Performance Evaluation on Software Enterprise

LU Jian-feng, ZHU Ping, REN Yong-chang

(College of Information Science and Technology, Bohai University, Jinzhou 121013, China)

Abstract: For the current situation about the rapid development of Chinese software industry without an overall study for performance evaluation, which does not form a scientific and rational software enterprise performance evaluation system, it is studied based on key success factors method. First, research the KPI index system, transform the organization strategic objectives into measurement index, get critical success factors through the layers decomposition of strategic objectives, set the initial performance indicators combined with key control points, after finishing obtain the software companies KPI; then, build the mathematical model of KLEE and calculate the weight of each KPI; finally, research fuzzy comprehensive evaluation method for performance evaluation, including single factor evaluation, one-level fuzzy evaluation, multi-level fuzzy evaluation. The research content has an important guiding significance for guiding the performance evaluation of enterprises and improving the level of performance management.

Key words: software enterprise; key performance indicator; performance evaluation; KLEE; fuzzy comprehensive evaluation

0 引 言

软件产业是信息技术领域发展最快的产业,是增强综合国力的关键产业,是信息产业的核心和灵魂。我国软件企业经过二十多年的发展,取得了长足的进步,产业规模和研发能力不断加强。但在发展过程中也遇到了一系列管理问题,束缚了软件企业的发展。在现在企业管理中,对绩效评价体系的构建及评价方法的研究越来越重要^[1]。对软件企业绩效评价进行深入研究,并结合当前我国软件产业发展现状,有利于推动我国软件企业人力资源管理乃至企业整体管理水平向前发展。

关键成功因素法,是基于企业远景、战略与核心价

值观,对企业运营过程中的若干关键成功要素提炼与归纳,建立企业关键业绩评价指标体系和绩效管理系统的方法和程序,重点是提取关键业绩指标(KPI, Key Performance Indicator)。为软件企业设立 KPI,使管理者将精力集中在对绩效有最大驱动的管理行为上,及时诊断软件研发中存在的问题,采取提高绩效水平的改进措施,通过 KPI 指标的分解保证员工做最重要、最核心的工作,提高企业经济效益和客户满意度。

1 KPI 体系构建

关键业绩指标(KPI),即关键绩效指标,是对企业及组织运作过程中关键成功要素的提炼和归纳,是衡

收稿日期:2012-08-25

修回日期:2012-11-28

网络出版时间:2013-05-14

基金项目:辽宁省教育科研项目(L2012484)

作者简介:卢剑峰(1977-),男,博士,从事信息管理、计算机应用等方面研究。

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20130514.1711.012.html>

量绩效的一种目标式的量化管理指标^[2]。

1.1 企业战略目标转化为衡量指标

关键成功因素法把企业战略与一整套的衡量指标相联系,使企业战略得到有效实施。逐步把企业战略转化为财务、客户、业务流程、技术创新、职员等五个方面的衡量指标。

(1)为财务绩效设立衡量指标。企业财务性业绩指标,综合反映企业业绩,直接体现股东利益,被广泛地用来对企业业绩进行控制和评价。常用的财务性业绩指标有:经营利润率、现金流量、收入增长、项目效益、毛利率、回款率、税后净利润等。

(2)为客户绩效设立衡量指标。从客户角度来看,管理者希望企业加入竞争的目标市场,目标市场包括现有和潜在的客户。设立一些衡量指标,追踪企业在目标市场上创造客户满意度的能力。

(3)为业务流程绩效设立衡量指标。业务流程指标关注对客户满意度、对完成企业财务目标等有重大影响的流程,是持续提高企业业务绩效为目的的系统化方法。业务流程包括创新流程、运营流程和售后服务流程。

(4)为技术创新绩效设立衡量指标。创新是企业成长和发展的基础,是企业核心竞争力形成和保持的关键,是企业走向成功的主导因素之一^[3]。企业从自身能力出发,准确把握外部环境,选择适合本企业的技术创新战略,是软件企业竞争制胜的法宝。

(5)为员工成长绩效设立衡量指标。软件企业要实现可持续发展,主要依靠高智力投入,必须充分发挥技术人员的积极性和创新力,才能使企业立于不败之地,具有战略经营眼光的企业管理者都十分重视员工的学习与成长^[4]。

关键成功因素法的五个方面不是相互独立的,而是一条因果链,展示了业绩和业绩动因之间的关系。为提高经营成果必须使产品或服务赢得顾客的信赖;要使顾客信赖,必须提供给顾客满意的产品,为此改进内部生产过程;改进内部生产过程,必须进行技术创新;为进行技术创新,必须发挥员工的聪明才智。对关键成功因素法的五个方面进行归纳^[5],软件企业战略目标框架如图1所示。

1.2 关键成功因素

绩效衡量指标设立后,需要确定每个指标对应的具体目标,为了避免企业战略目标与绩效衡量指标的纵向矛盾以及企业各部门之间计划的横向不和谐,需要进行战略目标分解。在保证企业目标实现的前提下层层分解,形成上下一致、左右协调的绩效考核目标。对软件企业战略目标经层层分解后的绩效目标如表1所示。

1.3 关键绩效指标

软件企业以合同方式向用户提供专业软件或者自

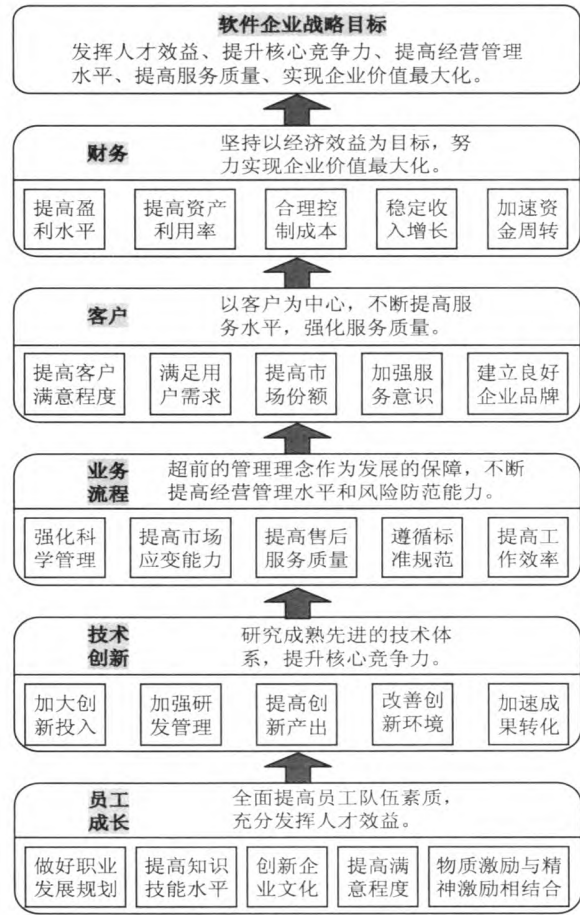


图1 软件企业战略目标框架

表1 软件企业绩效目标

关键方	主要需求	关键成功因素	指标类型
客户	<ul style="list-style-type: none">● 满足需求● 安全可靠● 服务周到● 费用低廉● 适应性强● 易于维护	<ul style="list-style-type: none">● 加快技术创新● 提高服务水平● 提高软件质量● 树立品牌意识和良好的企业形象	<ul style="list-style-type: none">● 客户类● 业务流程类● 技术创新类
企业自身	<ul style="list-style-type: none">● 市场占有率● 业务增长率● 经济效益● 风险防范● 客户满意● 信誉度及社会形象	<ul style="list-style-type: none">● 加大营销力度● 控制成本● 加强风险意识● 提高服务意识和水平● 提高劳动生产率	<ul style="list-style-type: none">● 财务类● 业务流程类● 员工成长类● 技术创新类
员工	<ul style="list-style-type: none">● 职业发展● 管理创新● 学习机会● 精神需求● 物质需求● 薪酬福利	<ul style="list-style-type: none">● 合理的用人机制● 规范管理流程和体系● 增加培训和学习机会● 顺畅沟通渠道● 合理的薪酬激励体系	<ul style="list-style-type: none">● 内部流程类● 员工成长类● 财务类

行开发通用软件在市场上销售,流程的关键控制点涵盖时间、成本、风险、结果四个方面。在时间方面,要求按时完成软件开发;在成本方面,要求在预算以内;在风险方面,存在不按时交付和成本超支的可能性;在结果方面,要求用户满意、按时交付、成本低廉。

经过测试和整理,得出符合要求的软件企业关键

绩效指标,依据关键成功因素法的要求对关键绩效指标进行整理,形成 KPI 体系。整理后的关键绩效指标如表 2 所示。

表 2 软件企业关键绩效指标

类别	关键绩效指标
财务	<ul style="list-style-type: none"> ● 销售收入(评价企业的业务规模) ● 利率增长率(评价主营业务盈利能力) ● 税后净利润(衡量企业的盈利情况) ● 资产负债率(企业负债水平及风险程度) ● 经营成本降低率(与前期成本水平的比率)
客户	<ul style="list-style-type: none"> ● 客户满意率(对所提供软件的满意程度) ● 客户保持率(维持同老客户业务关系的比例) ● 客户获得率(赢得新客户或收入的比例) ● 市场份额(在软件市场上所占的业务比例) ● 客户利润率(从客户处获得利润的水平)
内部流程	<ul style="list-style-type: none"> ● 计划完成率(时间和成本在计划以内) ● 软件工程规范化(按标准和规范进行开发) ● 风险防范能力(风险的应对、控制、预防) ● 客户需求满足率(软件需求及时满足的比率) ● 员工工作负荷率(产出数量除以实际能力)
技术创新	<ul style="list-style-type: none"> ● 新技术应用能力(现有新技术的应用能力) ● 研发投入(新技术及新产品的研发投入水平) ● 新技术投资回报率(投入与利润的比率) ● 新技术产品比率(与原有产品的比率) ● 成本降低率(运用新技术使开发成本降低)
员工成长	<ul style="list-style-type: none"> ● 员工知识水平(用员工的学历层次评价) ● 员工流动率(员工年流动的百分比评价) ● 员工工作效率(职员平均创造的收入或价值) ● 员工培训(用培训次数和培训费用衡量) ● 员工提升(员工的技术进阶或职位提升)

2 KLEE 计算权重

在进行综合评价时,权重的确定直接影响到评价结果的准确性和科学性,可以采用主观方法或客观方法确定^[6]。KLEE 汉语称为古林法,是关联矩阵法(RMA, Relational Matrix analysis)之一,是一种定量与定性相结合的方法,用矩阵形式表示各替代方案有关评价指标的评价值,计算各方案评价值的加权和,再通过分析比较,确定权重和最优方案。

2.1 数学模型

参照文献[7,8],KLEE 数学模型表示如下:

设有 n 个评价指标, $R_i (i = n, n-1, \dots, 2, 1)$ 表示被评价指标自上而下两两相互比较后得到的重要性,即重要性。 P_i 表示项目第 i 个指标的价值评定量,由于最后第 n 个指标已没有别的指标与之比较,所以 P_n 不存在,设 $P_n = 1$, 价值评定量计算公式为:

$$\begin{cases} P_n = 1 \\ P_{i-1} = R_{i-1} \times P_i (i = n, n-1, \dots, 2) \end{cases} \quad (1)$$

对 P_i 进行归一化处理,即为所求得指标值的权重,计算公式为:

$$w_i = P_i / \left[\sum_{i=1}^n P_i \right] \quad (2)$$

2.2 计算权重

KLEE 权重计算步骤为:

(1)把评价指标排成一列,以下面因素为基准,从

下而上对相邻因素进行重要性判定;

(2)计算价值评定量;

(3)将价值评定量数据进行归一化处理,即得到权重值。

对于表 2 的数据,类别作为绩效评价的一级指标,每个类别下的关键绩效指标作为绩效评价的二级指标。对一级指标的权重计算如表 3 所示。

表 3 一级绩效评价指标权重计算

一级指标	指标代码	R_i	P_i	w_i
财务	U_1	1.2	0.98	0.20
客户	U_2	0.7	0.82	0.17
内部流程	U_3	1.3	1.17	0.24
技术创新	U_4	0.9	0.90	0.18
员工成长	U_5	/	1.00	0.21
小计			4.87	1.00

对各二级指标的权重计算结果如表 4 所示。

表 4 二级绩效评价指标权重计算结果

二级指标	权重	二级指标	权重
销售收入 u_{11}	0.15	新技术应用能力 u_{41}	0.32
利率增长率 u_{12}	0.23	研发投入 u_{42}	0.25
税后净利润 u_{13}	0.30	新产品投资回报率 u_{43}	0.14
资产负债率 u_{14}	0.19	新技术产品比率 u_{44}	0.20
经营成本降低率 u_{15}	0.13	成本降低率 u_{45}	0.09
客户满意率 u_{21}	0.16	员工知识水平 u_{51}	0.19
客户保持率 u_{22}	0.21	员工流动率 u_{52}	0.24
客户获得率 u_{23}	0.12	员工工作效率 u_{53}	0.29
市场份额 u_{24}	0.23	员工培训 u_{54}	0.16
客户利润率 u_{25}	0.28	员工提升 u_{55}	0.12
计划完成率 u_{31}	0.27		
软件工程规范化 u_{32}	0.20		
风险防范能力 u_{33}	0.14		
客户需求满足率 u_{34}	0.22		
员工工作负荷率 u_{35}	0.17		

3 绩效评价方法

上述的 KPI 包括 5 个一级指标,25 个二级指标。进行绩效评价时首先要对各个二级指标进行评价,称为单指标评价;然后运用二级指标评价一级指标,再运用一级指标进行总体评价,称为综合评价。评价结果可以是定性评价,如优秀、良好等;也可以是定量评价,用具体的分值表示。

进行绩效评价,一种是客观赋值,一种是主观赋值,两者各有优缺点^[9]。针对软件企业绩效评价的特点,采用模糊综合评价方法,这是一种客观和主观相结合的方法。该方法是一种基于模糊数学的方法,根据隶属度理论把定性评价转化为定量评价,具有结果清晰、系统性强等特点,能较好地解决模糊的、难以量化的问题,适合各种非确定性问题的解决^[10,11]。

进行模糊综合评价,首先要建立因素集、建立评价

集、建立权重集,然后单因素模糊评价,最后进行一级模糊综合评价。如果评价因素构成是多级层次结构,要进行多级模糊综合评价。

3.1 评价准备

(1) 建立因素集。

因素集就是影响评价对象的各种因素组成的集合,用 $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$ 表示。根据表2,一级指标因素集为 $U = \{U_1, U_2, U_3, U_4, U_5\}$ 。根据表3,二级指标因素集分别是 $U_1 = \{u_{11}, u_{12}, u_{13}, u_{14}, u_{15}\}, \dots, U_5 = \{u_{51}, u_{52}, u_{53}, u_{54}, u_{55}\}$ 。

(2) 建立评价集。

是对评价对象可能做出各种评价结果组成的集合,用 $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ 表示。软件企业绩效评价设置5种评价结果,分别是优秀 v_1 、良好 v_2 、一般 v_3 、较差 v_4 、极差 v_5 ,即 $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5\}$ 。对各级因素,也分5个等级评价。

(3) 建立权重集。

对各个因素 u_i 应赋予相应的权数 a_i 。由各权数组成的集合 $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ 称为权重集。根据表2,一级指标的权重集为: $A = (A_1, A_2, A_3, A_4, A_5) = (0.20, 0.17, 0.24, 0.18, 0.21)$; 二级指标的权重集 $A_1 = (a_{11}, a_{12}, a_{13}, a_{14}, a_{15}) = (0.15, 0.23, 0.30, 0.19, 0.13)$, 其它权重集略。

3.2 单因素模糊评价

从一个因素出发,确定评价对象对评价集元素的隶属度^[12]。需要建立一个从 U 到 $F(V)$ 的模糊映射:

$$f: U \rightarrow F(V), \forall u_i \in U, u_i \mapsto f(u_i) = \frac{r_{i1}}{v_1} + \frac{r_{i2}}{v_2} + \dots + \frac{r_{im}}{v_m} = \sum_{j=1}^m \frac{r_{ij}}{v_j} \quad (3)$$

式中 r_{ij} 表示 u_i 属于 v_j 的隶属度。隶属度又称隶属函数值或模糊关系系数,是描述事物模糊性的关键。

由 $f(u_i)$ 可得单因素评价集 $R_i = (r_{i1}, r_{i2}, \dots, r_{im})$ 。以单因素评价集为行组成的矩阵称为单因素评价矩阵,该矩阵是一个模糊矩阵。

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2m} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & r_{nm} \end{bmatrix} \quad (4)$$

3.3 一级模糊综合评价

由单因素评价矩阵可以看出: R 的第 i 行反映了第 i 个因素影响评价对象取评价集中各个元素的程度; R 的第 j 列反映了所有因素影响评价对象取第 j 个评价元素的程度。如果对各因素作用以相应的权数 a_j ,便能合理地反映所有因素的综合影响。因此,模糊综合评价可以表示为^[13]:

$$B = A \bullet R = (a_1, a_2, \dots, a_n) \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2m} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & r_{nm} \end{bmatrix} = (b_1, b_2, \dots, b_n) \quad (5)$$

式中 b_j 称为模糊综合评价指标,简称评价指标。含义是综合考虑所有因素的影响时,评价对象对评价集中第 j 个元素的隶属度。权重矩阵与单因素评价在合成时选用 $M(\bullet, \oplus)$ 模型。即:

$$b_j = \sum_{i=1}^n (a_i \bullet r_{ij}) \quad (6)$$

评价指标的处理:得到评价指标后,根据评价原则决定评价结果。文中采用最大隶属原则,即取最大的评价指标 $\max(b_j)$ 相对应的评价元素 v_j 为评价结果。

3.4 多级模糊综合评价

将因素集 U 按属性的类型划分成 S 个子集,记作 U_1, U_2, \dots, U_S ,根据问题的需要,每一个子集还可以进一步划分。对每一个子集 U_i ,按一级模糊评价模型进行评价。将每一个 U_i 作为一个因素,用 B_i 作为它的单因素评价集,又可以构成评价矩阵 $R = [B_1 \ B_2 \ \dots \ B_S]^T$ 。于是有二级模糊综合评价 $B = A \bullet R$ 。

4 结束语

绩效管理是软件项目管理的重要内容。绩效管理的过程,就是对企业整体绩效、部门绩效、员工绩效等进行系统考核、评价、诊断以及持续改进的管理过程。绩效管理过程,既是对员工、管理者的检验过程,又是对公司战略、管理体制的检验过程。绩效评价是绩效管理的核心和基础。企业绩效评价是指依照预先确定的标准和一定的评价程序,运用科学的评价方法、按照评价的内容和标准对企业一定经营期间的经营效益和经营者业绩做出客观、公正和准确的综合评判。其作用是为决策提供重要的参考依据、为企业发展提供重要支持、为人力资源管理及开发提供依据、为企业战略目标的实现提供保障。随着软件企业的发展,文中构建的 KPI 也将在实践运用中得到不断地修正,使其越来越合理;权重计算的 KLEE 模型具有一定的主观性,企业可根据自身的实际情况进行调整,使之更符合实际。

参考文献:

- [1] Zhang J S, Tan W. Research on the Performance Evaluation of Logistics Enterprise Based on the Analytic Hierarchy Process [J]. Energy Procedia, 2012, 14(3): 1618-1623.

(下转第 174 页)

2) 基于规则模糊匹配的方法, 时间消耗较前者大, 主要体现在扫描规则库与新生告警集进行匹配的过程, 但是整个匹配过程耗时也是在 s 级的, 可以达到实时的要求。

从实验结果来看规则模糊匹配的方法可以较为精确地实现根源告警定位。也就是通过时间上的牺牲提高了根源告警定位的精确度。这种方法特别适合于多根源告警的情况, 或者是多发故障的情况。多准根源告警间的关系, 以及根源告警与次生告警间的关系, 通过匹配到的规则呈现。

6 结束语

文中将 FCM 算法应用于网络故障管理领域, 将网络告警模糊化成附带模糊隶属度向量的模糊告警。

应用文中提出的 DMSFRM 算法实现了告警模糊关联规则知识库的建立。算法中采用动态最小支持度策略, 并结合数据库动态删减策略, 不仅提高了算法的效率, 而且避免了规则的遗漏。其优越性相对于静态支持度的算法是显然的。文中仅作为功能实现, 性能上的对比以及动态最小支持度的选择策略对比将在后续研究中具体论述。

将模糊聚类和模糊匹配原理应用于故障告警实时诊断中, 提供了一种解决故障实时诊断的思路。在各种不同故障情况下, 如何对模糊告警综合评价价值 S 的阈值 ST 以及模糊匹配的阈值 MT 进行智能取值也是下一步的研究方向。

参考文献:

- [1] Li Tongyan, Li Xingming. Preprocessing expert system for mining association rules in telecommunication networks [J]. Expert Systems with Applications, 2010, 38(3): 1709-1715.
- [2] 夏海涛, 詹志强. 新一代网络管理技术 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2003.
- [3] Wu Jian, Li Xingming. Mining Multidimensional Fuzzy Association Rules of Alarms in Communication Networks [C] // Proc of Int Conf on Computer Science and Service System. Nanjing: IEEE, 2011.
- [4] Islam S M, Wu T, Ledwich G. A novel fuzzy logic approach to transformer fault diagnosis [J]. IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation, 2000, 7(2): 177-186.
- [5] 杨纶标, 高英议. 模糊数学 [M]. 广州: 华南理工大学出版社, 2004.
- [6] Zadeh L A. Syllogistic Reasoning in Fuzzy Logic and Its Application on Usuality and Reasoning with Disposition [J]. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 1985, SMC-15(6): 754-763.
- [7] 王立新, 王迎军. 模糊系统与模糊控制教程 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2003.
- [8] ITU-T Recommendation M. 20. Maintenance philosophy for telecommunication networks [S]. 1992.
- [9] Bezdek J C. A convergence theorem for the fuzzy ISODATA clustering algorithms [J]. IEEE Trans on PAMI, 1980, PAMI-2(1): 1-8.
- [10] Srikanth R, Agrawal R. Mining quantitative association rules in large relational tables [C] // Proceedings of the ACM SIGMOD Conference on Management of Data. Montreal, Canada: [s. n.], 1996.
- [11] Intan R. A Proposal of Fuzzy Multidimensional Association Rules [J]. Journal Informatika, 2006, 7(2): 85-90.
- [12] Hauptmann M, Lubin J H, Rosenberg P. The use of sliding time windows for the exploratory analysis of temporal effects of smoking histories on lung cancer risk [J]. Statistics in Medicine, 2000, 19(1): 2185-2194.
- [1] Li Tongyan, Li Xingming. Preprocessing expert system for mining association rules in telecommunication networks [J]. Expert Systems with Applications, 2010, 38(3): 1709-1715.
- [2] Lin Y K, Chang P C. Performance indicator evaluation for a cloud computing system from QoS viewpoint [J]. Quality & Quantity, 2011, 35(10): 96-103.
- [3] 刘洪波. 北京市高科技中小企业技术创新能力评价研究 [D]. 北京: 北京化工大学, 2008.
- [4] 刘俊斌. 软件企业中对软件人员的绩效考核管理研究 [J]. 生产力研究, 2006, 16(7): 263-264.
- [5] 唐秀玉. 中小软件企业绩效管理体系研究与设计 [D]. 厦门: 厦门大学, 2007.
- [6] Yu V F, Hu Kuo-Jen. An integrated fuzzy multi-criteria approach for the performance evaluation of multiple manufacturing plants [J]. Computers & Industrial Engineering, 2010, 58(2): 269-277.
- [7] 谢宁, 李天匀. 基于古林法的新船市场景气指数构建及其应用 [J]. 中国水运, 2011, 33(2): 36-38.
- [8] 兰爽. 基于 KLEE 和模糊综合评价的作业者认知能力评估 [J]. 人类工效学, 2010, 16(1): 30-31.
- [9] 葛亚微, 沈敏, 庞阿霞. 基于主成分和层次分析法的公安绩效考核系统 [J]. 计算机技术与发展, 2012, 22(1): 161-163.
- [10] Kumar A, Choi Seung-Kyum, Goksel L. Tolerance allocation of assemblies using fuzzy comprehensive evaluation and decision support process [J]. Advanced Manufacturing Technology, 2011, 51(1): 379-391.
- [11] Annadurai G, Babu S R, Srinivasamoorthy V R. Mathematical modeling of phenol degradation system using fuzzy comprehensive evaluation [J]. Bioprocess and Biosystems Engineering, 2000, 23(6): 599-606.
- [12] 吴祈宗. 系统工程 [M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2005.
- [13] Xing X, Liu D C, Zhao G Q. Study on System Analyst Comprehensive Capacity Evaluation Method [C] // Proceedings of 10th Conference on Man-Machine-Engineering. USA: Scientific Research Publishing, 2010: 48-52.

(上接第 169 页)

软件企业KPI体系构建及绩效评价

作者: [卢剑峰](#), [朱萍](#), [任永昌](#), [LU Jian-feng](#), [ZHU Ping](#), [REN Yong-chang](#)
作者单位: [渤海大学信息科学与技术学院, 辽宁锦州, 121013](#)
刊名: [计算机技术与发展](#) 
英文刊名: [Computer Technology and Development](#)
年, 卷(期): 2013, 23(6)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjfz201306043.aspx