



基于 B/S 架构的招商评估系统设计与实现

赵立新, 吴迪, 宋静华, 邱鹏

(大连理工大学电子与信息工程学院, 辽宁大连 116024)

摘要: 在总结和介绍国内外招商评估方面研究成果的基础上, 以临港工业开发区招商为背景, 开发了一套有实际应用背景的评估体系。该系统包括评价体系指标的选择、评价系统模型数据库的建立、面向对象编码等功能模块。系统基于 Browser/Server (B/S) 架构, 采用 ASP.NET 技术, 创新地采用层次分析法并以生长型神经网络后期调整其权重, 提高了算法的性能, 改善了系统的可用性, 提高了投资项目的回报率。

关键词: 计算机应用; 投资评估; 评估算法; Browser/Server 架构; 数据库; ASP.NET

中图分类号: TP315 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-2850(2010)04-0809-6

Investment appraisal system design and implementation based on B/S structure

ZHAO Lixin, WU Di, SONG Jinghua, Qiu Peng

(School of Electronic and Information Engineering, Dalian University of Technology, Dalian, Liaoning 116024, China)

Abstract: This paper developed a set of appraisal system for the local governments on the basis of the domestic and foreign investment research results, taking Lingang industrial development zone investment as background. This system included the evaluation system indicator selection, evaluation system model database construction, object-oriented coding, etc. The system adopted ASP.NET technology based on Browser/Server (B/S) architecture. The system adopted analytic hierarchy process, and adjusted the weights using growth type neural network. Comparing with traditional manual system, this system improved the availability and investment return rate.

Key words: computer application; investment appraisal; algorithms of appraisal; Browser/Server architecture; database; ASP.NET

0 引言

招商引资是社会分工和市场经济快速发展的必然产物, 是为适应市场经济而迅速发展起来的一个关于如何有效吸引资金和技术的经济与管理相结合的研究方向。国外研究尤其注重对外资直接投资 (foreign direct investment, FDI) 的效应分析, 招商引资的重要性即通过国外直接投资的效应显现出来。de MELLO^[1]第一个系统地把溢出效应 (或外部效应) 列为 FDI 可能产生的结果, 并分析了外国投资的一般福利效应。在我国, 最初对招商引资问题的研究主要集中在如何提供好的环境和优惠政策上, 而目前对招商引资问题的研究则主要集中在对招商引资存在的问题、原因和影响上。

1 招商评估系统分析

招商评估系统 (以下称本系统) 是开发区用于各个招商投资项目前期评价和后期评定的参照平台。本系统主要包括以下 4 部分工作: 用户管理、指标体系的建立、权重设定和评估计算。

1.1 用户管理

由于本系统有开发区政府对投资项目的管理功能且有专家的评估系统, 所以其采用分级用户权限,

作者简介: 赵立新 (1983—), 男, 硕士研究生, 主要研究方向: 计算机仿真、计算机算法优化

通信联系人: 吴迪, 副教授, 主要研究方向: 计算机网络 (Ad Hoc)、计算机算法优化. E-mail: bigwhirly@yahoo.cn

分为3级：系统管理员级用户，主要分配给各政府机构；系统专家级用户，分配给在招商评估方面有经验、有研究的专家学者；一般系统用户，分配给各投资企业。

1.2 指标体系的建立

招商引资效益包括经济效益和社会效益。辽宁省“五点一线”对外开放战略是辽宁对外开放的新战略。临海工业区将发展成集港口、临海重大装备制造业、旅游于一体的现代化生态产业园区。因此，还应该考虑环保指标和企业评级^[2]。

经济效益是企业在经济活动中所取得的劳动成果与劳动消耗的比值，其指标体系设计如下。

投资额：企业在这个项目所投入所有资金的总和（单位：万元）。

达产后年纳税额：企业在正式投产运行之后，年纳税的资金额度（单位：万元）。

出口创汇：在一段时间内，该企业出口产品所带来的收入总额（单位：万元）。

投资密度：单位土地面积的投资资金（单位：亩/万元）。

投资建设期：指企业从决定投资到其项目能正式投产的时间（单位：年）。

社会效益是项目对社会的贡献。好的项目应该既能拉动经济增长，也能拉动当地精神文明建设。社会效益指标设计如下。

是否国家鼓励类：国家对投资项目分为3类，分别为鼓励类、允许类和禁止类。

就业效果：指就业人数、人才增长、薪酬福利等方面的因素。

除上述2个因素外，还要考虑对地方产业的拉动、创新示范效应等社会效益因素。

环保指标体系：污染物排放量水平、可再生资源利用率、万元产值消耗。

企业评价指标：是否上市公司，国内同行业排名。

1.3 指标层次与权重设定

由于属性之间通常是相互冲突和不可公度的（属性量纲不同）；在属性集中，可能同时存在定性属性和定量属性；同时属性经常构成一个层次结构使得决策信息有时不完全，决策者只能提供决策参数的不完全信息，专家和决策者的判断可能不确定。系统权重的设置，系统在有专家评价时设置的一级指标权重和二级指标权重如表1所示。

判断矩阵的设置，经过与临港工业区负责同志的多次研讨，得出开发区招标企业的经济综合实力评价指标体系的判断矩阵。判断矩阵各元素的取值标准如表2所示。

表1 Index表
Tab.1 Index table

一级指标	权重	二级指标	权重
经济效益	0.50	投资额	0.30
		达产后年纳税额	0.20
		出口创汇	0.05
		投资密度	0.30
		投资建设期	0.15
		是否国家鼓励类	0.20
社会效益	0.20	就业效果	0.35
		对地方产业拉动	0.15
		创新示范效应	0.15
		对地方基础设施建设贡献	0.05
		新建建筑物美观度	0.10
		污染物排放量水平	0.40
环保节能	0.15	可再生资源利用率	0.20
		万元产值消耗	0.40
		是否上市公司	0.40
企业评级	0.15	国内同行业排名	0.60

表2 V_matrix表
Tab.2 V_matrix table

标度	含义
1	表示2个元素相比，具有同样重要性
3	表示2个元素相比，前者比后者稍重要
5	表示2个元素相比，前者比后者明显重要
7	表示2个元素相比，前者比后者强烈重要
9	表示2个元素相比，前者比后者极端重要
2, 4, 6, 8	表示上述相邻判断的中间值
倒数	若元素 <i>i</i> 与 <i>j</i> 的重要性之比为 a_{ij} ，那么元素 <i>j</i> 与元素 <i>i</i> 重要性之比为 $a_{ji}=1/a_{ij}$

1.4 评估计算

本系统采用改进型的层次分析法^[3]，结合了生长型神经网络优化权值^[4]的确定，模糊化的定量指标，采用层次分析法，最终用灰色关联度^[5]选取最优项目。

1) 建立指标体系，通过专家进行两两比较，得出对比矩阵。为保证结果的客观性，需要多个专家进行评估。

2) 对于量化的指标，直接计算出结果。对于无法量化的指标，只能通过多个专家得出的评价结果，根据模糊的方法和公式计算其量化值。

3) 采用层次分析法，根据专家给出的判断矩阵，依次求出每一层的指标，相对于上一层的权重，依次类推，最终求出最底层的指标相对于最终目标单位权重。

4) 进行一致性检查。

5) 由各个专家给出的权值矩阵，求取熵权，根据熵权衡量某位专家得出的权重与其他专家得出权重的区别大小，依据多者合理性更高的原则确定专家的个人权重。

6) 根据专家的个人权重、生长型神经网络得出的权重，最终得出指标权重。

7) 计算出各个量化指标的数值，定性化的指标值由步骤 2) 的模糊法得出，形成判断矩阵。

8) 对指标进行分析，明确指标的性质，由性质的不同，根据不同的方法对各个项目的判断矩阵进行标准化处理。

9) 由处理得出的标准化判断矩阵，各个项目的同一个指标进行比较，确定最优和最劣的指标值，最终形成一个最优理想点和最劣理想点。

10) 根据 2 个理想点，采用公式分别计算灰色关联度，再由公式得出综合灰色关联度。

11) 根据综合灰色关联度，最终确定最优项目。

上述算法主要步骤流程总体如图 1 所示。

2 招商评估系统设计

本部分主要介绍系统架构设计、系统内部数据库设计以及算法类层次设计。

2.1 系统架构设计

该内容管理系统使用了标准的三层体系结构，它将应用功能分成客户层、Web 层和数据层 3 部分。

客户层是应用的用户接口部分，它担负着用户与应用间的对话功能。它用于检查用户从键盘等输入的数据，显示应用输出的数据。在变更用户接口时，只需改写显示控制和数据检查程序，而不影响其他两层。检查的内容也只限于数据的形式和取值的范围，不包括有关业务本身的处理逻辑。

Web 层相当于应用本体，它将具体业务处理逻辑编入程序中，是客户层和数据层的纽带。Web 层建立实际的数据库连接，根据用户的请求生成检索语句检索或更新数据库，并把结果返回给客户层。其中，客户层和 Web 层之间的数据交往要尽可能简洁。

数据层负责定义、维护数据的完整性、安全性，它响应 Web 层的请求，实现对数据库和数据源的访问，并使得 Web 层的设计和实现更集中于功能。数据层主要是封装对数据库的访问，但也是系统

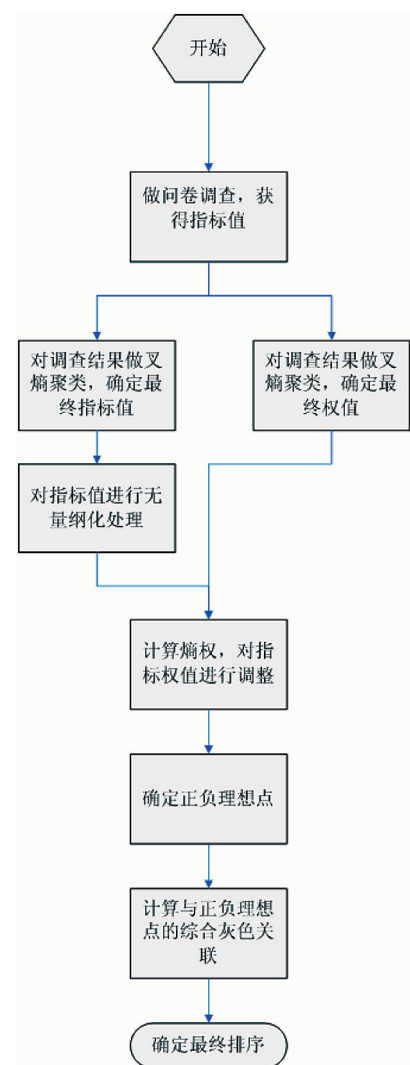


图 1 算法流程
Fig. 1 Algorithmic process

访问其他数据源的统一接口。管理对数据库数据的读写，系统必须能迅速执行大量数据的更新和检索，如图 2 所示。

2.2 系统内部数据库设计

通过系统的需求分析和功能分析，本系统数据库可以由表 3 实现。本系统在实现过程中，采用了 Access 数据库作为后台数据库平台。

系统管理员享有本评估系统的最高权限。管理员表包括：真实姓名、身份、登录 ID、登录密码、所属单位、注册时间等信息。系统管理员能够按照项目制作人的要求及时地分配给各角色用户操作权限，保证了评估系统常规秩序的良好运行。

项目指标表单（如表 4 所示）是对评估的招商投资项目的具体描述。具体设计如下：指标 ID、所属项目 ID、指标值、指标标准区间、指标得分、指标最终得分。

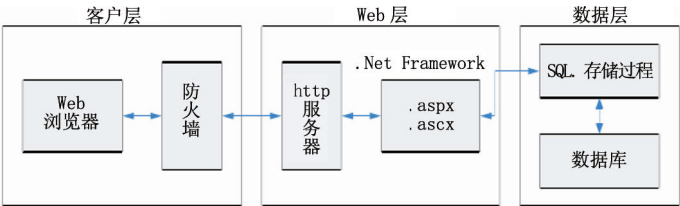


图 2 三层架构
Fig. 2 Three-tier architecture

表 3 Db_Admin 表
Tab. 3 Db_Admin table

字段名称	字段含义	字段类型
UserID	ID 号（主键）	文本
UserName	用户名	文本
UserPwd	用户密码	文本
UserClass	用户级别	数字
UserRemark	用户介绍，单位等	文本
RegisterTime	用户注册时间	日期/时间
Addnum	用户使用系统次数	数字

表 4 P_project 表
Tab. 4 P_project table

字段名称	字段含义	字段类型
p_ID	项目 ID	自动编号
p_Name	项目名称	文本
g_Name	所属评价组	文本
p_Maker	制作者	文本
p_Score	综合评分	文本
p_best_grey	最好灰度	文本
p_worst_grey	最差灰度	文本
p_final_grey	最终灰度	文本
p_Time	制作时间	文本

指标表单（如表 5 所示）描述了招商评估系统的各个描述指标。具体设计如下：指标 ID、指标最终权重、相对于上级指标权重、指标级别、指标属性、上级指标名称。

2.3 算法类层次设计

算法各类及其功能介绍。

Targets_B：作为各个处理单元类的虚基类如图 3 所示，包含一个和指标数目大小相同的结构体。

表 5 index 表
Tab. 5 Index table

字段名称	字段含义	字段类型
index_ID	指标 ID	自动编号
index_name	指标名称	文本
index_father_name	上级指标名称	文本
index_value	指标值	文本
index_weight	指标权	文本
p_Name	所属项目名称	文本

Target_AHP 实现层次分析法的类。继承自指标虚基类。通过重写 Dispose() 纯虚函数，实现对权重合成。类中包含 2 个结构体 Num_Target，其中一个存储叶子指标，另一个存储全体指标。在层次分析法中，其他的数据和函数依据具体情况而定。

Target_EXP 实现专家权重和确定最终权重的类。继承自指标虚基类。通过重写 Dispose() 纯虚函数，实现对各个专家个人权重和综合权重类的确定。类中包含和专家个数相等的 Target_AHP 类：一个结构体 Num_Target。通过 Dispose()，实现叉熵计算，最终得出各个专家权重，经过合成，得出一组综合权重。

Target_Value 实现各个指标值的类。在这个类中，通过对各个指标的计算，最终得出一个指标的量化值。通过 Dispose()，实现专家的描述性指标的量化和各个量化指标的计算，最终得出一个量化后的指标体系。

Target 实现最终排序计算的类。在这个类中，通过对各个项目的量化指标，专家权重，计算灰色关联度和综合灰色关联度，最终确定实现项目的评估。

3 招商评估系统的实现

3.1 NET 技术与数据库连接

本系统采用 B/S 模式，基于 ASP.NET 技术三层架构开发。

运行环境：.Net Framework 2.0+IIS+Access 2003.

开发工具：Visual Studio.NET 2005.

本系统采用 B/S 体系基本框架，由客户机、Web 服务器、数据库系统 3 个层次组成。动态网页通过 ASP.NET 技术制作，用 C# 作为后台代码编写语言，利用 ADO.NET 链接访问后台数据库^[6]。实现连接的关键代码如下：

配置文件 Web.config 中设置连接字

```
<? xml version="1.0" encoding="gb2312"? >
<configuration>
<appSettings>
<add key="Condb" value="server=localhost
database=zhaospg;User ID=admin; password=" />
</appSettings>
</configuration>
```

后台代码连接代码

```
string strconn=ConfigurationSettings.AppSettings["Condb"];
Conn=new SqlConnection(strconn);
Conn.Open();
```

3.2 系统模块实现

系统运行结果如图 4 所示，包括项目管理、指标选择、显示报表等功能。项目管理对项目的各个属性填写包括：制作者、时间、评价组选择等。指标选择：指标体系的选择、指标体系的权重赋值、各指标值的赋值。显示报表负责保存评价结果，并将评价结果的图、表显示给用户。

4 结论

本系统以临海开发区招商为背景，全面介绍了系统的架构、数据库、评估算法的设计与实现。由于开发区都是新建招商项目，所以数据有限，项目数据将逐渐丰富，采用的生长型神经网络以适应这种情况，随着数

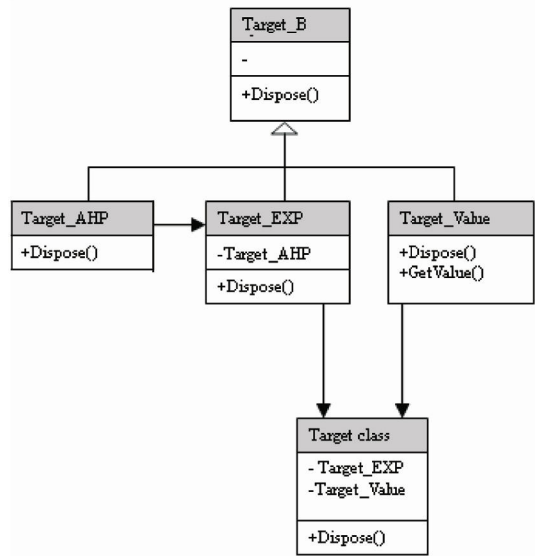


图 3 算法类层次
Fig. 3 Algorithm class hierarchy



图 4 系统运行
Fig. 4 System operation

据的增加,各个权重也逐渐调整趋于合理。实现有专家评估向无专家评估转变。系统评估的结果也呈现出自适应性。本系统较国内目前唯一应用的天津滨海新区的评估系统有以下优点:采用B/S架构,较传统的应用软件,采用轻客户端同时又实现了数据的共享;算法实现了有专家向无专家的过渡;同时使指标设置也有所改进,提出了一些如环保等硬性指标,使得招商项目的选择更合理。本系统的应用将使政府和投资商关于投资项目选择的透明性显著提高,为政府选取招商投资项目时提供重要的辅助参考。

[参考文献] (References)

- [1] de MELLO Jr L R. Foreign direct investment in developing countries and growth: a selective survey[J]. *Journal of Development Studies*, 1997, 34(1): 1~34.
- [2] 左小德,薛声家,邬杰忠. 开发区招商项目优劣的综合评价[J]. *暨南大学学报 (自然科学与医学版)*, 2000, 21 (5): 20~25.
ZUO X D, XUE S J, WU J Z. Study on the synthetically evaluation in attracting project in development area[J]. *Journal of Jinan University (Natural Science & Medicine Edition)*, 2000, 21(5): 20~25. (in Chinese)
- [3] 杨少梅,张杰. 基于AHP和灰色关联度的管理人员绩效评价模型研究[J]. *华北电力大学学报 (自然科学版)*, 2008, 35 (3): 99~102.
YANG S M, ZHANG J. Research on manager performance evaluation model based on AHP and degree of gray incidence[J]. *Journal of North China Electric Power University (Natural Science Edition)*, 2008, 35(3): 99~102. (in Chinese)
- [4] 张玉梅,阮晓钢. 基于一种生长型神经网络的倒立摆控制[J]. *计算机仿真*, 2006, 23 (5): 288~292.
ZHANG Y M, RUAN X G. Control of inverted pendulum based on a growing neural network[J]. *Computer Simulation*, 2006, 23(5): 288~292. (in Chinese)
- [5] 杜俊慧,魏法杰. 基于灰色理想解法的模糊多属性决策方法研究[J]. *中北大学学报 (自然科学版)*, 2008, 29 (6): 510~514.
DU J H, WEI F J. Study on the approach of fuzzy multi-attribute decision making based on degree of grey incidence and TOPSIS[J]. *Journal of North University of China (Natural Science Edition)*, 2008, 29 (6): 510 ~ 514. (in Chinese)
- [6] SCEPPA D. Microsoft ADO.NET[M]. New York: Microsoft Press, 2002.