

UN SISTEMA EXPERTO DE ANÁLISE FINANCEIRA. APLICACIÓN PRÁCTICA SOBRE UNHA BASE DE DATOS GALEGA

JUAN PIÑEIRO CHOUSA

Departamento de Economía Financeira e Contabilidade
Facultade de Ciencias Económicas e Empresariais
Universidade de Santiago de Compostela

Recibido: 13 febreiro 1998

Aceptado: 3 abril 1998

INTRODUCCIÓN

O sistema apóiase fundamentalmente na análise de ratios, que coñeceu a actualización e afondamento das súas condicións de aplicación gracias á mellora das fontes de información e ás aplicacións informáticas, que facilitaron tanto a acumulación de datos como a aceleración dos procesos de cálculo. A adquisición de coñecementos empregada elaborouse unicamente como unha aprendizaxe dende instrucións a partir da metodoloxía de Miller, unha máis entre as que probablemente se poderían utilizar e da que destaca a súa afinidade heurística, moi propia para realizar este tipo de programación.

Utilízase unicamente no prototipo a análise estática que rexurde na actualidade gracias á aparición de novas bases de datos e o seu tratamento informático, que axilizan os estudos estáticos chegando a concederlles un carácter dinámico. Así mesmo, os recentes progresos operacionais logran unha mellor adaptación (para a análise financeira) do balance, elemento esencial do diagnóstico, en materia de apreciación do equilibrio e da capacidade estratéxica. Deste modo, a análise estática revela os axustes posibles entre os compoñentes do balance, reflectindo a lóxica financeira que sostén a composición do patrimonio.

METODOLOXÍA

Para realizármolo prototipo elixímo-la metodoloxía IDEAL porque incorpora os puntos fortes de todas e cada unha das súas predecesoras, evitando os seus fallos e erros.

A primeira fase desta metodoloxía, "identificación da tarefa", describe tanto o obxectivo como a viabilidade da aplicación. O noso propósito estriba na creación dun sistema experto capaz de analiza-las posicións financeiras que se producen de forma dinámica nas empresas. Con este propósito, o prototipo debe executar de

modo coherente a análise financeira e a súa interpretación, que indiscutiblemente ha ser realizada nun período de tempo razoable.

A creación dun SE debe considerarse viable cando o seu desenvolvemento sexa posible, xustificable e apropiado. No caso que nos ocupa, deféndese o desenvolvemento deste SE como posible, debido á existencia de especialistas capaces de articular solucións precisas e razoadas ó problema de dominio. Por outro lado, aínda que o investimento é considerable, tamén o son as posibilidades de beneficios, gracias ó amplo espectro de interesados neste tipo de *software*. Finalmente, o sistema pódese considerar apropiado debido a que a natureza do problema ten unha estrutura simbólica.

Para implementa-lo prototipo utilizouse a ferramenta Smart Elements 2.0 que integra a aplicación Nexpert Object cunha plataforma gráfica de *interface* de usuario denominada Open Interface a través dunha linguaxe Script que lles permite ós usuarios defini-lo comportamento do *interface* r, en definitiva, unir pantallas con determinados obxectos. A través destas fiestras, o sistema interroga ó usuario sobre datos da empresa de tipo xeral, que posteriormente servirán para que opere nas súas buscas intelixentes sobre as bases de datos.

Para realiza-la comparación entre a empresa e un conxunto de empresas seleccionadas da base de datos, o sistema solicita información acerca dos criterios que hai que utilizar, unha serie de tramos que ordenarán a busca posterior utilizando o código CNAE, o seu capital social, o número de empregados, o tipo de sociedade e o exercicio económico, conseguindo deste modo una comparación máis exacta cá que se obtén sobre datos agregados. Completada esta información, a fiestra guíanos cara a posteriores interaccións onde se solicitarán o balance e a conta de perdas e ganancias, ámbolos dous necesarios para extrae-los resultados de masas patrimoniais e ratios.

Unha vez obtidos tódolos datos a través do interface, o sistema pásaos á aplicación Nexpert que se atopa dividida en dous planos diferentes: o plano de programación orientada a obxectos e o plano de heurísticos (figura 1).

O plano de obxectos está fundamentalmente organizado nas seguintes partes:

- Unha estrutura con categoría de clase (figura 2), onde cada elemento é un obxecto, que posúe un *metaslot* que contén os datos do balance.
- A clase masas que posúe, no ámbito xenérico, un procedemento de asignación de valores capaz de provoca-lo disparo do método "order of sources" pertencente a cada unha das masas que, á súa vez, se atopan organizadas en escala xerárquica.
- A clase perdas e ganancias ten unha estrutura equivalente e un comportamento similar ó anteriormente descrito.

Figura 1

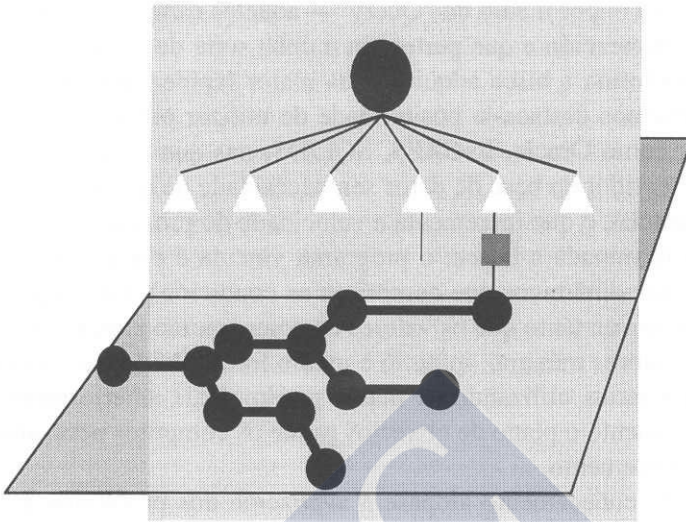
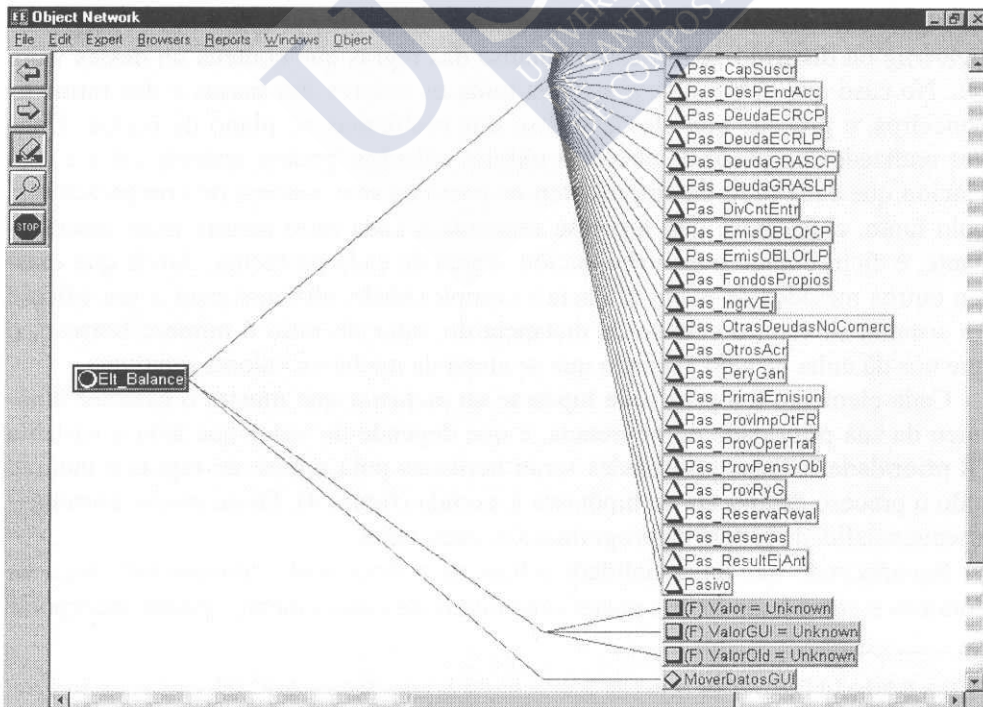


Figura 2



A recuperación da base de datos realízase dende un ficheiro dbf¹, capturando de forma restrictiva —por medio do "Query"— aqueles campos que se utilizarán para a posterior comparación e que pertencen a unha serie de obxectos de creación dinámica. Desta forma a busca adquire unha maior rapidez, pois realízase de modo selectivo. Debemos destaca-la posibilidade de utilizar outras bases de datos relacionais, tales como Oracle, INGRES, SQL/DS, nas que o "query" pasa a súa información ó servidor da base de datos sen necesidade de que se realicen buscas de carácter secuencial, o que incrementa a velocidade do proceso.

Unha vez terminada a busca, o programa vincula á clase "datos recuperados" tódolos obxectos dinámicos que cumpriran as condicións. Isto supón unha aprendizaxe do sistema en tanto que os valores de comparación nunca son os mesmos.

Cando os valores máximo, mínimo e medio foron obtidos, o sistema determina os valores dos ratios utilizando as masas patrimoniais anteriormente calculadas. Dende este momento o plano de obxectos posúe os cómputos necesarios para pasar ó plano do coñecemento.

No plano do coñecemento atópase a avaliación dos problemas e as súas posibles causas que se realiza por medio de descritores pseudolingüísticos que forman regras de produción que analizan algunhas das dificultades conceptuais máis importantes polas que pode atravesar unha empresa (figura 3).

Nexpert non utiliza por defecto un sistema de prioridade de inferencia para cada hipótese. Unha vez obtidos os valores dos *metaslots*, prodúcese o concepto de *tigerimg* ou disparo e planifícase a análise das regras que conteña un destes valores. No caso que nos ocupa, o sistema toma os valores das masas e dos ratios financeiros, e procede con eles á análise dos problemas no plano de regras. Unha vez realizados no plano de obxectos tódolos cálculos, pódese coñecer cuál é a desviación que cada ratio da empresa ten respecto ós seus valores de comparación e, polo tanto, coñecerase qué hipótese asociada a cada ratio resulta máis discriminante, é dicir, contén máis información acerca de cada problema. Aínda que existen outros métodos de maior eficacia e complexidade, eliximos para o seu cálculo un sistema sinxelo: o cálculo da distancia do valor do ratio ó número borroso, o que nos dá unha idea do afastado que se atopa da media en valores relativos.

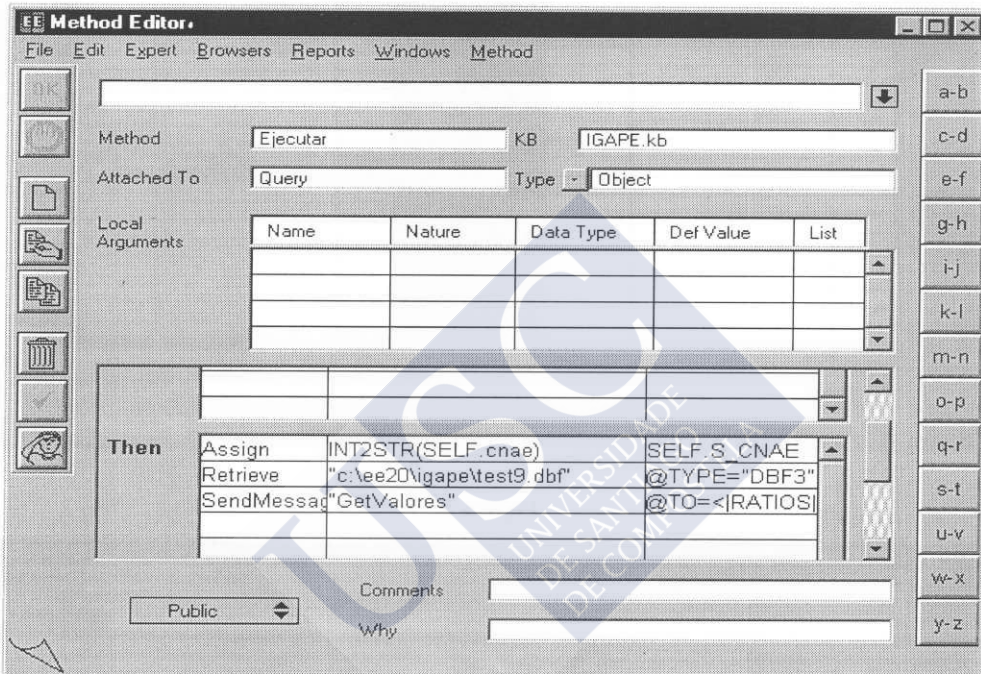
Cada elemento ten para cada hipótese un *metaslot* que mostra o carácter dinámico da súa prioridade de inferencia, e que depende do valor que teña a variable "R.prioridade.". Estas prioridades serán herdadas pola árbore de regras e guiarán todo o proceso de entrada de hipóteses á axenda (figura 4). Deste modo, elimínase a secuencialidade propia da programación tradicional.

Recoñecendo que na actualidade a base de coñecemento consiste nun xogo de dominio e considerando que posteriores niveis de coñecemento poden incorporar

¹ Este ficheiro DBF posúe unha estrutura de datos similar ás bases de datos do IGAPE sobre as que pode realizar unha aprendizaxe dinámica.

unha gran cantidade de heurísticos, este sistema asegúranos que a sesión se realizará sempre nun tempo razoable gracias ó razoamento oportunístico, analizando só uns poucos elementos do espazo de estados xa que a súa forma de traballar *forward chainig* así llo permite.

Figura 3



Unha vez que as hipóteses son avaliadas na axenda, unha volta ó plano dos obxectos clasifica —na clase diagnóstico— as disfuncións en catro tipos diferentes segundo o seu grao de importancia. Deste modo podemos coñece-lo diagnóstico das disfuncións ou síntomas da empresa. Á vez, outra propiedade, por medio dun *metaslot* asociado, recomendará un determinado programa de acción. Ademais, deseñouse un contador para rete-la información de secuencia de cada unha das hipóteses e poder elaborar con posterioridade un informe lóxico.

A información interactiva que o sistema proporciona ó usuario ó longo do proceso de inferencia converte o prototipo nun sistema experto aberto, en contraposición cos sistemas que actúan a modo de caixa negra. A creación dun informe escrito pódese resolver con facilidade por medio dun "execute" denominado "Create Report", que a propia ferramenta posúe, ou ben deseñar unha saída —posiblemente en HTML— onde a base de coñecemento permaneza oculta e o usuario final reciba unicamente o resultado do informe.

Figura 4

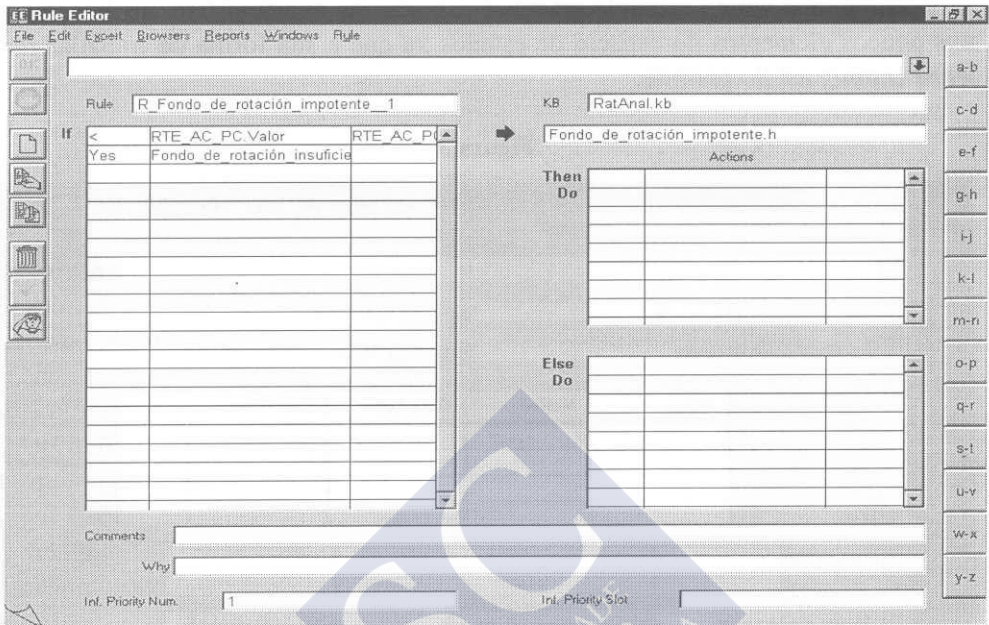
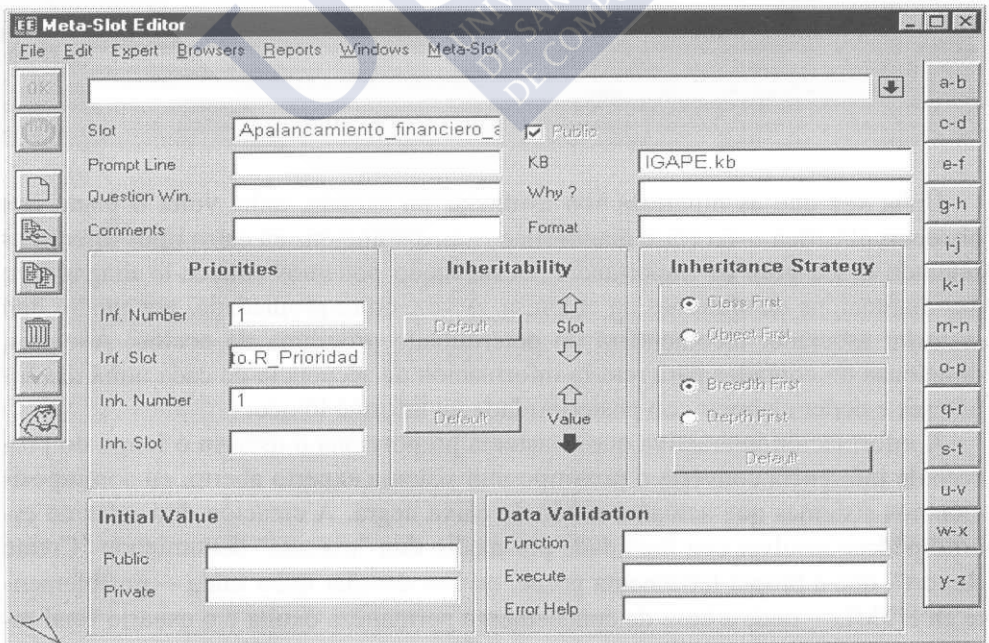


Figura 5



CONCLUSIÓNS

Gracias á mellora das fontes de información e ás aplicacións informáticas, a análise de ratios coñeceu a actualización e afondamento das súas condicións de aplicación. A aparición de amplas bases de datos desagregadas e a aparición de ferramentas cunha gran potencia en canto a programación e contorno de desenvolvemento, que introduciu novos conceptos de programación capaces de acelerar a velocidade de creación, animan á utilización deste tipo de ferramentas, antes accesibles só a unha elite reducida.

Non obstante, aínda existen unha serie de puntos débiles en canto á coexistencia co resto do *software* operativo, a escasa calidade nos manuais, a omisión de material de adestramento adaptado ó custo de mantemento que convén superar.

Presentamos unha etapa inicial básica na utilización dun prototipo de SE en finanzas, que se atopa no primeiro nivel de coñecemento e que cremos que demostra non só a capacidade das técnicas de intelixencia artificial no campo do diagnóstico financeiro, senón tamén as súas posibilidades noutros dominios do ámbito empresarial onde existan problemas nos que as solucións non sexan de carácter algorítmico, ou ben onde se necesite eliminar a secuencialidade. Cando existe información incompleta, ou cando o coñecemento é incerto ou impreciso, os SE demostran a súa utilidade a través da mellora en diferentes planos empresariais.

BIBLIOGRAFÍA

- BERNSTEIN, L.A. (1978): *Financial Statement Analysis: Theory, Application, and Interpretation*. Homewood, IL: Richard D. Irwin.
- COHEM, E. (1994): *Analyse Financiere*. Collection Gestion.
- FÖSTER, G.: *Financial Statement Analysis*". 2ª ed. Prentice Hall.
- HARMON, P.; KING, D. (1985): *Expert Systems AI in Business*. New York: John Wiley & Sons.
- MARTINET, A.C.: *Le Diagnostique Stratégique*. Vuibert.
- MILLER, E.B.; MILLER, E.D. (1991): *How to Interpret Financial Statements for Better Business Decisions*. New York: American Management Association.
- NEWELL, A.: *Artificial Intelligence and the Concept of Mind*. Computer Models of Thought and Language, Roger.
- PIÑEIRO CHOUSA, J. (1997): *La inteligencia artificial y el diagnóstico financiero*. [Tese de doutoramento]. Universidade de Santiago de Compostela.
- REDONDO LÓPEZ, J.; PIÑEIRO CHOUSA, J.; TABOADA ARJONA, J. (1994): "El papel de los sistemas expertos en la gestión de la empresa", *III Congreso Internacional de AEDEM*. Bucarest.
- NILSON, J. (1987): *Principes of Artificial Intelligence*.
- WATERMAN, D.A. (1986): *A Guide to Expert Systems*. Addison-Wesley.