

Ingeniería del Conocimiento (2015-2016)
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA
UNIVERSIDAD DE GRANADA

Desarrollo de un SE de asesoramiento a un inversor en bolsa

Laura Tirado López
DNI: 77145787S

25 de junio de 2016

Índice

1. Funcionamiento del sistema	3
2. Proceso de desarrollo del sistema	3
2.1. Sesiones con el experto	3
2.2. Validación y verificación del sistema	3
3. Descripción del sistema	4
3.1. Variables de entrada	4
3.2. Variables de salida	4
3.3. Conocimientos globales del sistema	4
3.4. Módulos del sistema	4
3.4.1. Módulo 0: Entrada de datos y primeras deducciones	4
3.4.2. Módulo 1: Detector de valores peligrosos	5
3.4.3. Módulo 2: Detector de valores sobrevalorados	5
3.4.4. Módulo 3: Detector de valores infravalorados	6
3.4.5. Módulo 4: Realización de propuestas	6
3.5. Razonamiento del sistema	7
3.6. Hechos y representación	8
4. Manual de uso	9

1. Funcionamiento del sistema

El sistema experto desarrollado se trata de un sistema experto para asesorar a un inversor en bolsa. El sistema obtiene diariamente la información de los valores de cierre del día anterior de las empresas del Ibex 35, la información sobre la cartera actual del usuario y las noticias sobre los sectores de estas empresas. Además también se tienen en cuenta los valores de cierre del día anterior sobre los distintos sectores de las empresas. A partir de estos datos, el sistema razona como lo haría un experto, comprobando si el valor de una empresa está sobrevalorado o puede considerarse como un valor peligroso, para finalmente proponer 5 opciones de compra-venta de valores, dando la explicación correspondiente a cada opción justificando el porqué aconseja realizar dicha acción. A partir de estas propuestas, el usuario podrá decidir si aceptar alguna o algunas de las sugerencias propuestas y el sistema actualizará la información y la guardará para las futuras sesiones.

2. Proceso de desarrollo del sistema

Para el desarrollo del sistema previamente hicimos una sesión con el experto para conocer mejor el ámbito del problema y los aspectos más importantes sobre el funcionamiento del sistema como los datos necesarios o más relevantes o algunas ideas sobre el proceso de razonamiento del sistema.

2.1. Sesiones con el experto

Las sesiones con el experto consistieron en una serie de entrevistas. La primera entrevista fue una entrevista abierta en la que obtuvimos información sobre los datos de entrada y de salida del sistema y un primer contacto con los conceptos relativos al problema. En las siguientes sesiones, habiéndonos documentado sobre algunos conceptos de la inversión en bolsa, determinamos cuáles serían los datos más influyentes o importantes a la hora de razonar y poder valorar distintas opciones de compra-venta de valores.

2.2. Validación y verificación del sistema

La validación del sistema se ha realizado haciendo pruebas de ensayo-error, comprobando que cada una de las reglas de los distintos módulos funcionaba correctamente y que los hechos que se añadía a la base de conocimiento eran los correctos.

3. Descripción del sistema

3.1. Variables de entrada

Las variables de entrada del sistema son:

- Los valores de cierre del día anterior de las empresas del Ibex35, obtenidos de la web de la bolsa de madrid. Estos datos son los referentes tanto a los valores de las empresas como de los distintos sectores.
- La cartera de valores actual del usuario.
- Las noticias del día anterior de los sectores.

3.2. Variables de salida

Las variables de salida del sistema son 5 opciones de compra-venta sugeridas por el sistema dando una explicación para cada sugerencia del porqué sería bueno o mejor comprar, vender o cambiar unos determinados valores.

3.3. Conocimientos globales del sistema

Inicialmente el sistema no tienen ningún conocimiento, los obtiene tras leer los diferentes ficheros que contienen la información de las variables de entrada, aunque sí se definen algunos hechos iniciales para controlar el número de propuestas finales, las opciones que pueda seleccionar el usuario y para que el módulo 4.1 vuelva a ejecutarse.

3.4. Módulos del sistema

El sistema se divide en 5 módulos:

3.4.1. Módulo 0: Entrada de datos y primeras deducciones

El objetivo de este módulo es obtener los datos de entrada y hacer algunas deducciones sobre éstos. El conocimiento obtenido por este módulo son los hechos relativos a los valores de la empresas, de los sectores, de la cartera del usuario y las noticias sobre los sectores. Además, al realizar unas primeras deducciones obtenemos los valores inestables. Para ello en este módulo se implementan las siguientes reglas:

- openanalisis: regla para abrir el fichero Analisis.txt.
- LeerAnalisis: regla para leer los datos del fichero Analisis.txt y guardar los hechos en la base de conocimiento.

- `opensectores`: regla para abrir el fichero `AnalisisSectores.txt`.
- `LeerSectores`: regla para leer los datos del fichero `AnalisisSectores.txt` y guardar los hechos en la base de conocimiento
- `opennoticia`: regla para abrir el fichero `Noticias.txt`.
- `LeerNoticia`: regla para leer los datos del fichero `Noticias.txt` y guardar los hechos en la base de conocimiento
- `opencartera`: regla para abrir el fichero `Cartera.txt`.
- `LeerCartera`: regla para leer los datos del fichero `Cartera.txt` y guardar los hechos en la base de conocimiento
- `closefile`: regla para cerrar todos los ficheros.
- `valoresInestables1`: regla para añadir los valores inestables del sector de la construcción.
- `valoresInestables2`: regla para añadir valores inestables según las noticias.
- `valoresInestables3`: regla para eliminar valores inestables según las noticias.

3.4.2. Módulo 1: Detector de valores peligrosos

El objetivo de este módulo, como su nombre indica, es el de obtener los valores peligrosos de la cartera del usuario. Para deducir los valores peligrosos se utilizan los hechos añadidos por el módulo anterior sobre los valores inestables y otros valores de las empresas como las pérdidas de las empresas en los últimos 3 o 5 días o la variación de los 5 días con respecto a la variación del sector de la empresa. En este módulo se implementan las siguiente reglas:

- `valoresPeligrosos1`: regla para añadir valores peligrosos en función de la pérdida durante 3 días.
- `valoresPeligrosos2`: regla para añadir valores peligrosos en función de la pérdida durante 5 días.

3.4.3. Módulo 2: Detector de valores sobrevalorados

El objetivo de este módulo es obtener los valores sobrevalorados, es decir, determinar si una empresa del mercado está o no sobrevalorada. Para determinar si una empresa está o no sobrevalorada usamos los datos obtenidos en el módulo 0 relativos a las empresas, en este caso el PER y el RPD, y tenemos en cuenta tres posibles casos: el caso general, si se trata de una empresa pequeña o si se trata de una empresa grande. Dependiendo del caso en el que nos encontremos deduciremos de forma distinta si la empresa está o no sobrevalorada. Para este módulo se han implementado las siguientes reglas:

- `empresasSobrevaloradas`: regla para añadir las empresas sobrevaloradas en caso general.
- `empresaSobrevaloradaPequenia`: regla para añadir las empresas pequeñas sobrevaloradas con PER alto.
- `empresaSobrevaloradaPequenia1`: regla para añadir las empresas pequeñas sobrevaloradas con PER mediano.
- `empresaSobrevaloradaGrande`: regla para añadir las empresas grandes sobrevaloradas con PER alto y RPD bajo.
- `empresaSobrevaloradaGrande2`: regla para añadir las empresas grandes sobrevaloradas con PER mediano.
- `empresaSobrevaloradaGrande3`: regla para añadir las empresas grandes sobrevaloradas con PER alto y RPD mediano.

3.4.4. Módulo 3: Detector de valores infravalorados

El objetivo de este módulo es obtener los valores infravalorados, es decir, determinar si una empresa del mercado está o no infravalorada. El planteamiento de este módulo es análogo al del módulo anterior. Para determinar si está infravalorada o no utilizamos los datos obtenidos en el módulo 0 y contemplamos de nuevo tres posibles casos: caso general, si el valor de la empresa ha caído bastante o si la empresa es una empresa grande. En este módulo se implementan las siguientes reglas:

- `empresasInfravaloradas`: regla para añadir las empresas infravaloradas en caso general.
- `empresasInfravaloradas2`: regla para añadir las empresas infravaloradas si la empresa ha caído bastante.
- `empresasInfravaloradas3`: regla para añadir las empresas infravaloradas si la empresa es grande.

3.4.5. Módulo 4: Realización de propuestas

El objetivo de este módulo es proponer 5 opciones de compra-venta al usuario. Este módulo se divide en otros dos módulos: un módulo para obtener las posibles propuestas junto con el rendimiento esperado y un módulo para realizar las propuestas al usuario.

Módulo 4.1: Obtención de propuestas

El objetivo de este módulo es obtener todas las posibles propuestas a partir del conocimiento adquirido en los módulos anteriores. Las propuestas posibles son: vender valores de empresas peligrosas, vender valores de empresas sobrevaloradas, invertir en empresas

infravaloradas y cambiar una inversión a valores más rentables. Además de obtener las posibles propuestas también se calcula el rendimiento esperado de cada una de ellas. Este dato será el que determine cuáles serán las propuestas que se sugieran al usuario. Dependiendo de la propuesta se utilizarán unos hechos y valores concretos u otros. En este módulo se han implementado 4 reglas, una para cada tipo de propuesta:

- `venderEmpresasPeligrosas`: añadir propuestas para vender empresas peligrosas.
- `venderEmpresaSobrevalorada`: añadir propuestas para vender empresas sobrevaloradas.
- `invertirEmpresaInfravalorada`: añadir propuestas para invertir en empresas sobrevaloradas.
- `cambiarAcciones`: añadir propuestas para cambiar las acciones de una empresa por las de otra más rentable.

Módulo 4.2: Realización de propuestas al usuario

El objetivo de este módulo es presentar las 5 mejores opciones de compra-venta con la cartera y los datos actuales y permitir al usuario aceptar o rechazar estas propuestas. Las propuestas presentadas mostrarán la acción y las empresas involucradas así como una justificación del motivo de la propuestas relacionado con el rendimiento esperado asociado a la propuesta. Si el usuario decide aceptar alguna de las sugerencias se actualizará la cartera de valores de usuario y se volverá al módulo 4.1 para volver a obtener propuestas en base a la nueva cartera del usuario. Las reglas implementadas en este módulo son:

- `propuestasFinales`: busca cinco propuestas finales posibles.
- `finalesDefinitivas`: compara las propuestas finales obtenidas en `propuestasFinales` y compara con el resto de propuestas para obtener las mejores cinco propuestas.
- `mostrarPropuestas`: muestra las posibles propuestas del sistema junto con la justificación de cada una.
- `respuestaUsuario`: pregunta al usuario si quiere aceptar alguna propuesta.
- `realizarPropuesta`: ejecuta la acción de la propuesta elegida por el usuario.
- `mostrarCarteraActual`: muestra los valores de la cartera actual tras realizar las acciones elegidas por el usuario.

3.5. Razonamiento del sistema

El esquema de razonamiento del sistema es bastante sencillo. Primero actuará el módulo 0 para obtener los datos de entrada y deducir los primeros hechos necesarios en el resto de módulos. A continuación actuarán los módulos 1, 2 y 3. Estos módulos pueden actuar en orden o de forma desordenada dado que los datos que necesitan para razonar son los proporcionados por el módulo 0. Por último, una vez tenemos todos los hechos necesarios,

actuarán el módulo 4.1 y el módulo 4.2 de forma ordenada, dado que para presentar las 5 mejores propuestas se necesitan saber primero todas las posibles propuestas.

Una vez se han presentado las mejores propuestas, si el usuario acepta alguna de ellas se actualizarán los valores y se volverán a ejecutar las reglas del módulo 4.1 para obtener nuevas propuestas en base a la nueva cartera del usuario. Si el usuario decide no aceptar ninguna de las propuestas sugeridas, terminará la ejecución del sistema.

3.6. Hechos y representación

La representación de todos los hechos leídos en el módulo 0 se hace mediante plantillas con varios slots o campos. Los hechos utilizados por el sistema son los siguientes:

- Valores de las empresas: son los valores leídos en el módulo 0 referidos a las empresas. La representación es la siguiente:

(empresa (nombre) (precio) (vardia) (capitalizacion) (per) (rpd) (tama) (ibex) (etiqrper) (etiqrpd) (sector) (var5) (perd3) (perd5) (resp5) (vrs5) (varmen) (vartri) (varsem) (var12m))

Los campos de esta plantilla son todos los especificados en el archivo Analisis.txt.

- Valores de los sectores: son los valores leídos en el módulo 0 referidos a los sectores. La representación es la siguiente:

(sectores (nombre) (vardia) (capitalizacion) (per) (rpd) (ibex) (var5) (perd3) (perd5) (resp5) (varmen) (vartri) (varsem) (var12m))

Los campos de esta plantilla son todos los especificados en el archivo AnalisisSectores.txt.

- Noticias de los sectores: son los valores leídos en el módulo 0 referidos a las noticias sobre los sectores. La representación es la siguiente:

(noticias (sector) (noticia))

- Valores de la cartera: son los valores leídos en el módulo 0 referidos a la cartera del usuario. La representación es la siguiente:

(cartera (empresa) (acciones) (valorActual))

Los campos de esta plantilla son el nombre de la empresa, las acciones que se poseen en dicha empresa y el valor actual de dichas acciones.

- Valores inestables: son los valores deducidos en el módulo 0. La representación es la siguiente:

(inestable (nombre))

El valor de nombre es el valor de la empresa cuyo valor es inestable.

- Valores peligrosos; son los valores deducidos en el módulo 1. La representación es la siguiente:

(peligroso (nombre))

El valor de nombre es el valor de la empresa cuyo valor es peligroso.

- Valores sobrevalorados: son los valores deducidos en el módulo 2. La representación es la siguiente:

(sobrevalorada (nombre))

El valor de nombre es el valor de la empresa que está sobrevalorada.

- Valores infravalorados: son los valores deducidos en el módulo 3. La representación es la siguiente:

(infravalorada (nombre))

El valor de nombre es el valor de la empresa que está infravalorada.

- Propuestas: son las propuestas generadas en el módulo 4.1. Tiene una representación mediante plantillas con varios campos al igual que los hechos del módulo 0. La representación es la siguiente:

(propuesta (accion) (nombre1) (nombre2) (re) (rpd))

El valor de la acción será vender, invertir o cambiar según el tipo de la propuesta. Los valores de nombre1 y nombre2 son los nombres de las empresas involucrados en la acción de la propuesta. En el caso de cambiar se necesitan los dos nombres, en el caso de vender o invertir el campo nombre1 tendrá el nombre de la empresa en la que deberíamos comprar o vender acciones. El valor de re es el rendimiento esperado si aceptamos la propuesta y el de rpd el valor de RPD de la empresa.

- Propuestas finales: son las propuestas finales presentadas al usuario por el módulo 4.2. La representación se hace mediante plantillas y es la siguiente:

(finales (accion) (nombre1) (nombre2) (re) (rpd) (cont))

Los valores son los mismos que los de los hechos propuestas más un slot con un contador para identificar a la propuesta final.

4. Manual de uso

Para ejecutar este sistema experto primero debemos cargar el archivo con el comando (load) de CLIPS, hacer (reset) y a continuación ejecutarlo con el comando (run). Una vez se ejecute, mostrará las cinco mejores propuestas elegidas por el sistema y solicitará al usuario si quiere aceptar alguna o no. Si acepta alguna de las sugerencias, el sistema pedirá que introduzca el número de la propuesta y los datos necesarios para llevarla a

cabo. Una vez se haya realizado la propuesta, el sistema preguntará si se desea realizar alguna otra opción. Si el usuario indica que sí, de nuevo pedirá los datos necesarios y volverá a preguntar. Si la respuesta es no, el sistema volverá a hacer nuevas propuestas y volverá a solicitar al usuario si quiere aceptar alguna. El sistema finalizará la ejecución cuando el usuario decida no aceptar ninguna de las propuestas.