

Exploraciones sobre el soporte Multi-Agente en Minería de Datos

Alejandro Guerra-Hernández Nicandro Cruz-Ramírez
Rosibelda Mondragón-Becerra

Departamento de Inteligencia Artificial
Facultad de Física e Inteligencia Artificial
Universidad Veracruzana
{aguerra,ncruz,cmondragon}@uv.mx
<http://www.uv.mx/dia>

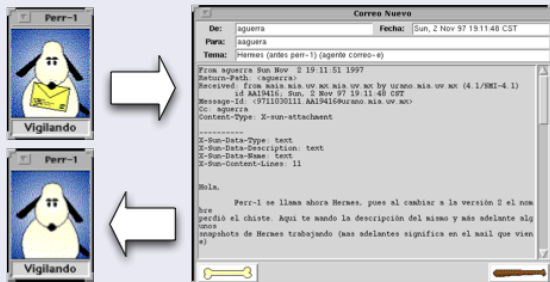
UAM-Cuajimalpa - ICD2006



Agentes Interfaz inteligentes

- The Art of Human Computer Interface Design [Laurel90]: Manipulación directa *versus* Delegación.

Perr-1 (Guerra97)



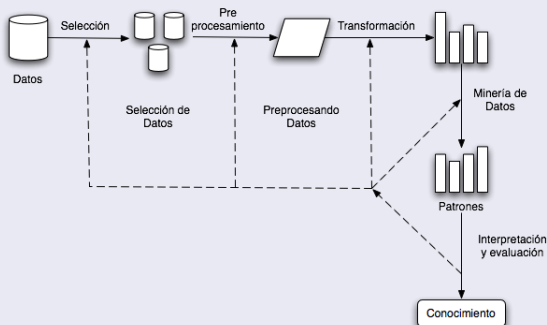
Sistemas Multi-agente

- Agentes y Sistemas Multi-agentes (SMA) como un área de investigación interdisciplinaria, con una vertiente anclada en IA distribuida [[Huns98](#), [Weiβ99](#), [Wooldridge00](#)].
- Autonomía, Flexibilidad, Iniciativa, Aprendizaje + Comunicación, Colaboración, Acuerdos, Instituciones, Aprendizaje social, etc.
- SMAs como interfaces inteligentes en tareas de cómputo interactivas con usuarios entrenados, por ejemplo: búsqueda de documentos científicos en el web, descubrimiento de conocimiento en bases de datos.



Descubrimiento de Conocimientos en BD (KDD)

Proceso KDD



- Herramientas: Weka ([Witten05]).
- Weka → Meta-clasificador ([Vilalta05]).



Agentes Intencionales (BDI)

- BDI = *Belief-Desire-Intention*
- Actitud Intencional [Dennett87] + Razonamiento Práctico [Bratman87].
- Descripción + Implementación.
- Lógicas de elegante semántica, entre las que destaca AgentSpeak(L) [Rao96].
- Cuya implementación es Jason [Bordini05].



AgentSpeak(L)

- Creencias: Literales de primer-orden.
- Metas: Preguntarse (?) si una literal es verdadera (*test goal*); y lograr (!) que una literal se vuelva verdadera (*achieve goal*).
- Eventos disparadores: Agregar (+) o eliminar (-) creencias y metas.
- Acciones: Procedimientos ejecutables.
- Planes: *evento disparador : contexto* <- *cuerpo*.



Agente AgentSpeak(L)

Robot recolector de basura

```
pos(r2, 2, 2).  
checking(slots).  
  
+pos(r1, X1, Y1) : checking(slots) &  
                  not garbage(r1)  
  <- next(slot).  
  
+garbage(r1) : checking(slots)  
  <- !stop(check);  
     !take(garg, r2);  
     !continue(check).  
  
...
```



Agente BDI

- $Ag = \langle E, B, P, I, A, S \rangle$ (configuración).

Ciclo del agente

```
1: while true do  
2:    $E \leftarrow \text{percepcion}()$   
3:   while  $E \neq \emptyset$  do  
4:      $e \leftarrow \text{selEvento}(E)$   
5:      $p \leftarrow \text{selAplicable}(\text{selRelevante}(B, P, e))$   
6:      $I \leftarrow \text{actualiza}(I, p)$   
7:   end while  
8:    $\text{ejecuta}(\text{selIntencion}(I))$   
9: end while
```



Pruebas

- Integración de los agentes Jason en Weka.
- El SMA reporta la hipótesis con mayor desempeño.
- Los agentes NB e ID3 pueden resolver problemas asociados al formato de los datos.

Clasificación

BD	Atributos	Ejemplos	% NB	% ID3
Iris	4	150	94.67	94.00
Contact-Lenses	4	24	75.00	75.00
Segment-challenge	19	1500	91.27	94.47
Segment-test	19	810	90.74	92.10



Conclusiones

- La metodología Prometheus y Jason proveen un marco de trabajo lo suficientemente maduro, como para resolver el problema de implementar un SMA de soporte a los procesos KDD en Weka.
- La programación de los agentes en términos de creencias, metas, intenciones, planes y eventos, facilita la comunicación con los expertos del área.
- La integración Jason/Weka nos permite atacar el problema *at the intentional stance*.
- Trabajo futuro: Mucho. Meta-aprendizaje y aprendizaje intencional.



Bibliografía en agentes

-  B. Laurel, editor.
The Art of Human-Computer Interface Design.
Addison-Wesley Publishing Company, Inc., USA, 1990.
-  M. Huns and M.P. Singh, editors.
Readings in Agents.
Morgan Kauffman Publisher, San Mateo, CA., USA, 1998.
-  G. Weiß, editor.
Multiagent Systems, a modern approach to Distributed Artificial Intelligence.
MIT Press, Cambridge, MA., USA, 1999.
-  M. Wooldridge.
Reasoning about Rational Agents.
MIT Press, Cambridge, MA., USA, 2000.



Bibliografía en agentes BDI



M.E. Bratman.

Intention, Plans, and Practical Reason.

Harvard University Press, 1987.



D.C. Dennett.

The Intentional Stance.

MIT Press, 1987.



A.S. Rao.

AgentSpeak(L): BDI agents speak out in a logical
computable language.

In Rudy van Hoe, editor, *MAAMAW VII*, 1996.



R. H. Bordini and J. F. Hübner.

Bdi agent programming in agentspeak using jason.

In F. Toni and P. Torroni, editors, *CLIMA VI, LNCS*,
3900:143–164, Springer-Verlag, 2005.



Bibliografía en KDD



I. H. Witten and E. Frank.

Data mining: Practical machine learning tools and techniques.

Morgan Kaufmann, San Francisco, CA., USA, second edition, 2005.



R. Vilalta, C. Giraud-Carrier, and P. Brazdil.

Data Mining and Knowledge Discovery Handbook: A Complete Guide for Practitioners and Researchers.,
chapter Meta-Learning: Concepts and Techniques.

Springer Publishers, 2005.

