

REQUERIMIENTOS DEL MODELO DE ESTUDIANTE EN UN SISTEMA TUTOR INTELIGENTE PARA LA RESOLUCION DE PROBLEMAS

Ana Plácido Castro, J. Hernández Cabrera, F. Martín Rubio

*Departamento de Informática y Sistemas, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
España*

Investigación en sistemas tutores inteligentes

La consideración de técnicas de inteligencia artificial (IA) en el desarrollo de entornos educativos ha dado lugar a una de las áreas de investigación más importantes de las últimas dos décadas, los Sistemas Tutores Inteligentes (STI) [SAMA91]. El desarrollo de los STIs se apoya en la combinación de tres áreas de conocimiento muy importantes: Ciencias de la computación (IA), Psicología cognitiva e Investigación educativa. La intersección de las mismas da paso a la ciencia cognitiva, marco teórico de desarrollo de los STIs.



Enfoque multidisciplinar de los STIs

El modelo de estudiante en los sistemas tutores inteligentes (STI)

Cualquier STI pretende simular el comportamiento de un tutor real. La psicología cognitiva proporciona los fundamentos teóricos para analizar las tareas que desarrolla el tutor [POZO89][PIAG83].

Los STIs se diseñan y desarrollan para un dominio de tutorización particular. Debe contener diferentes tipos de conocimiento:

- conocimiento sobre el dominio
- estrategias de tutorización
- conocimiento sobre el estudiante

Dado que conocer al estudiante permite una tutorización más adaptada a sus necesidades [CLAN88][ELSO93], estos sistemas generan y mantienen una imagen o *modelo del estudiante*, la cual se usa como base de todo su razonamiento y en consecuencia de su comportamiento.

El objetivo que se plantea es obtener un modelo de estudiante fiable de forma que el sistema pueda predecir el comportamiento del estudiante con un alto grado de fiabilidad [STAG93].

Definición del modelo

El modelo de estudiante es la *imagen* que el sistema tiene del estudiante, entendiendo el término *imagen* como *posible interpretación de la realidad*.

Este modelo representa al estudiante desde dos perspectivas diferentes:

- conocimiento que éste tiene sobre el dominio
- aspectos psicológicos característicos que condicionan el proceso de aprendizaje.

Utilidades del modelo

Las funciones para las que se diseña el modelo son:

- Resolver problemas.
- Complementar otros modelos de estudiante [KODR88].
- A partir de los modelos de estudiante más típicos, obtener prototipos de estudiante.
- Clasificar enunciados de problemas.
- Se podrá usar como táctica pedagógica para resolver problemas interactivamente con el alumno.
- El *modelo de estudiante ideal* [WHIT90] servirá para interpretar lo que ha hecho un estudiante particular.
- Conocer lo que sabe un estudiante para predecir lo que es capaz de hacer.

Conocimiento sobre el dominio

En el tipo particular de STIs en el que se enmarca nuestro trabajo, el dominio de tutorización es la *resolución de problemas*.

El dominio de la resolución de problemas se constituye como la combinación de un lenguaje basado en un *cálculo* [DEAÑ90] definido a priori y las posibles *estrategias* que se puedan plantear para resolver el problema.

Los elementos de un cálculo son:

- Un conjunto de elementos primitivos, llamados a menudo *símbolos elementales*.
- Un conjunto de reglas, *reglas de formación o de construcción* que establecen cuáles son las combinaciones correctas posibles de esos símbolos elementales.
- Un conjunto de *reglas de transformación*. Aplicándolas, se puede transformar una combinación bien construida de símbolos en otra combinación que resultará igualmente bien construida.

Por otra parte, la *estrategia* es la capacidad para vislumbrar posiciones más ventajosas a partir de las cuales sea más fácil alcanzar los objetivos.

Desde este punto de vista, el dominio de tutorización, para el caso particular de resolución de problemas, implica dos tipos de conocimiento:

- **Conocimiento conceptual.**

Sintaxis y semántica para representar el espacio del problema, identificando en qué términos se describe (léxico), qué construcciones son válidas (sintaxis) y qué significado tienen (semántica).

- **Conocimiento procedural.**

Conocimiento sobre cómo aplicar las habilidades (operaciones) conocidas y/o las estrategias posibles para la consecución de un objetivo.

Perfil psicológico

La consideración de un perfil psicológico condiciona el proceso de tutorización. En realidad, no todos los estudiantes pueden ser tutorizados de la misma forma ya que no todos utilizan los mismos mecanismos de aprendizaje.

Los aspectos que deberían ser evaluados directamente para obtener el perfil del estudiante son los siguientes [AUSU91][WITK81][NOVA84]:

- **Variables cognitivas.** Dependencia/independencia de campo, capacidad mental y variables instruccionales.
- **Variables sociales.** Edad, tipo de centro donde cursa sus estudios, curso y calificaciones anteriores.
- **Variables personales.** Sexo y ansiedad rasgo.

Referencias

- [1] [AUSU91] AUSUBEL, NOVAK & HANESIAN. Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México Trillas 1991.
- [2] [CLAN90] CLANCEY, W. J. AND SOLOWAY E. (Eds.) Artificial intelligence and learning environments. Cambridge, MA, The MIT Press, 1990.
- [3] [CLAN88] CLANCEY, W. J. The role of qualitative models in instruction. In Self, J. (Ed.), Artificial intelligence and human learning. Chapman and Hall, 1988.
- [4] [DEAÑ90] DEAÑO, A. "Introducción a la lógica formal". Ed. Alianza Universidad Textos, 1990.
- [5] [ELSO93] ELSOM-COOK, M. Student modelling in intelligent tutoring systems. Artificial Intelligence Review vol.7, pp. 227-240. 1993.
- [6] [KODR88] KODRATOFF, I. Introduction to machine learning. Pitman 1988.
- [7] [LAWL87] LAWLER & YAZDANI (Eds) Artificial intelligence and education. Ablex Publishing 1987.
- [8] [NOVA84] NOVAK AND GOWIN. Aprendiendo a aprender. Ed. Martínez Roca. 1984.
- [9] [ONEI78] O'NEIL Jr, H.F. Learning strategies. Academic Press 1978.
- [10] [PIAG83] PIAGET, J. La psicología de la inteligencia. Critica 1983.
- [11] [POZO89] POZO, J.I. Teorías cognitivas del aprendizaje. Morata 1989.
- [12] [SAMA91] SAMARAPUNGAVAN AND BEISHUIRZEN. Implications of advance in cognitive science for ITS. Advanced technol. appliend to training design. Proceeding of a workshop (Venice) pp. 219-59.
- [13] [SELF88] SELF, JOHN (Ed.) Artificial intelligence and human learning: Intelligent computer-aided instruction. London, Chapman and Hall, 1988.
- [14] [SLEE82] SLEEMAN, D AND BROWN. J. (Eds.) Intelligent tutoring systems. New York, Academic Press, 1982.
- [15] [STAG93] STAGGERS, N & NORCIO, A. Mental models: concepts for human-computer interaction. Int. journal of man-machine studies, Vol. 38, nº 4, pp.587-605. 1993.
- [16] [WHIT90] WHITE, B.Y. AND FREDERIKSEN, J.R. Causal model progressions as a foundation for intelligent learning environments. In Clancey, Soloway (Eds.), Artificial intelligence and learning environments. Cambridge, MA. The MIT Press, 1990.
- [17] [WITK81] WITKIN AND GOODENOUGH, Estilos cognitivos. Ed. pirámide. 1981