

# Elementos iniciales del Sistema de Apoyo al Aprendizaje que permite al alumno enlazar temas examinados en tres asignaturas de la carrera de Informática: Sistema SAAF (Sistema de apoyo al Aprendizaje de Autómatas Finitos)

**Ing. José Gallardo** †

Prof. Asoc. Dpto. de Informática. UNPSJB  
[jgallardo@ing.unp.edu.ar](mailto:jgallardo@ing.unp.edu.ar)

**Lic. Ángela Belcastro** †

Prof. Adj. Dpto. de Informática. UNPSJB  
[angelab@ing.unp.edu.ar](mailto:angelab@ing.unp.edu.ar)

**Ing. Nilda Belcastro** †

JTP. Dpto. de Matemáticas. UNPSJB  
[nildab@arnet.com.ar](mailto:nildab@arnet.com.ar)

**Ing. Martín Bilbao** †

Aux. de Primera Dpto. de Informática. UNPSJB  
[mbilbao@ing.unp.edu.ar](mailto:mbilbao@ing.unp.edu.ar)

**APU. Raúl Jáuregui** †

Aux. de Segunda Dpto. de Matemática. UNPSJB  
[rjauregui@ing.unp.edu.ar](mailto:rjauregui@ing.unp.edu.ar)

† **Fac. de Ingeniería - Sede Comodoro Rivadavia -**

**Univ. Nac. Patagonia "San Juan Bosco"**

Tel/Fax (0297)4550836

## RESUMEN

El presente trabajo se enmarca dentro del Proyecto de Investigación N°686 / 2007 en ejecución, "Análisis y Desarrollo de un sistema de enlaces conceptuales y aplicativos de contenidos de diversas materias de carreras de Informática, como herramienta de apoyo al aprendizaje del alumno". Su objetivo principal es mejorar la calidad de enseñanza-aprendizaje, fortaleciendo los enlaces conceptuales y aplicativos de algunas materias de Informática de la UNPSJB, mediante la construcción de un sistema de integración conceptual.

En este trabajo se intentan identificar los elementos iniciales del sistema de apoyo al aprendizaje que permite al alumno enlazar temas examinados en las asignaturas: "Introducción a la Computación", "Fundamentos Teóricos de la Informática", y "Programación Avanzada", y presentar el marco en el que se utilizará el software educativo durante el segundo cuatrimestre. Consideraremos el objetivo y las características de los elementos iniciales del Sistema de apoyo al Aprendizaje de Autómatas Finitos (SAAF), desarrollado en Toolbook II, que estará en uso en forma parcial en la cursada 2008, y total, en la segunda cursada.

## Palabras Claves

Informática Educativa. Sistemas numéricos. Autómatas finitos. Interfaz grafica del usuario.

## 1. INTRODUCCIÓN:

El objetivo principal del Sistema de apoyo al Aprendizaje de Autómatas Finitos (SAAF), es el de asistir al estudiante en el proceso de enseñanza – aprendizaje de interpretación de autómatas finitos, examinados en la materia "Fundamentos Teóricos de la Informática". Asimismo, le permite:

- ✓ Identificar, recordar y repasar los sistemas binarios y su utilidad en el ámbito informático, vistos en "Introducción a la Computación".
- ✓ Asociar ejemplos concretos de autómatas finitos con el lenguaje que reconocen.
- ✓ Brindar un prototipo, permitiéndole observar el comportamiento de un sistema, y diseñarlo paso a paso, en otro lenguaje, bajo el paradigma orientado a objetos, en Java, al realizar el desarrollo durante la cursada de la materia "Programación Avanzada".
- ✓ Examinar aspectos claves del tema "Interfaz grafica del usuario", ejemplificados con el software SAAF.

Se identificarán las opciones del menú que implementa cada grupo de trabajo, y variantes explícitas definidas inicialmente, para cada uno de ellos.

## 2. COMPONENTES QUE INTEGRAN EL SISTEMA SAAF

**2.1. Opción 0 “Presentación”:** pone a disposición del estudiante las siguientes palabras claves: “Sistema binario”, “Autómata finito”, “Interfaz grafica del usuario”. Asocia cada una de ellas, a las materias en las que las han estudiado. Si el alumno selecciona estas palabras claves, accede a una definición de cada una de ellas, destacando las fuentes bibliográficas.



**Figura 1.** Presentación del sistema SAAF

**2.2 Opción 1 “Ejercitación basada en ejemplos de Autómatas Finitos”:** lleva al estudiante a responder ejercicios didácticos con interrogantes acerca de autómatas finitos deterministas de ejemplo, cuyas cadenas están formadas por una sucesión de ceros y unos, con características específicas definidas. Le permite reconocer cuales son las cadenas aceptadas por el autómata, el recorrido que realiza el autómata en el reconocimiento, y los componentes esenciales de este tipo de máquinas reconocedoras.

**2.3 Opción 2 “Ejercitación basada en los ejemplos de Autómatas Finitos clasificando estas máquinas reconocedoras:** el objetivo principal de esta ejercitación, consiste en lograr que el estudiante asocie el diagrama, con la definición analítica del autómata, que complete dicha

definición, de ser necesario, y que fundamente cuándo el autómata es determinista y cuándo no. Dispone de una tabla con diagramas de Autómatas Finitos. Aleatoriamente aparece una ficha (que puede ser un texto que identifica lo que el autómata hace, o un componente que forma parte de la definición formal de uno de los autómatas de los diagramas que aparecen en la tabla, o puede ser un elemento desechable). El estudiante debe con el Mouse seleccionar el diagrama al que corresponde la ficha actual, o presionar el botón que le permite desechar ese elemento. A medida que avanza el juego educativo, el sistema otorga puntajes. De ser incorrecto, intenta auxiliar al alumno, mediante un comentario orientativo, propuesta de lectura de bibliografía, y actividades.

**2.4 Opción 3 “Asociar, un diagrama de un AF con la expresión regular o cadena”:** El alumno observa un diagrama de un AF, y dispone de una serie de cadenas o expresiones regulares. El estudiante arrastra aquellas cadenas o expresiones regulares hacia el diagrama, cuando considera que el autómata es capaz de reconocerla. Ante errores el sistema tiene feedback, le proporciona una guía para que pueda comprender el tema, y el ejemplo específico.

**Figura 2.** Opción 3 del sistema SAAF

Al finalizar le permite al alumno, seleccionar de una lista dada, la expresión regular completa del lenguaje que reconoce dicha máquina.

**2.5. Opción 4 “Asociar un diagrama de un AF no determinista con su AF determinista equivalente”:** El alumno accede inicialmente al sistema, extrae el enunciado, en el que observa dos tablas, cada una de ellos con diagramas de autómatas o definiciones formales. Puede resolver el problema, y luego realizar un segundo acceso a esta opción, marcando con un clic primero en una celda de una tabla, y luego en una celda de la otra tabla, para asociar el AF no determinista con su

equivalente autómata determinista. Ante errores el sistema le proporciona feedback, lleva al estudiante a examinar el método que permite transformar un AF no determinista en uno determinista.

### 3. ESQUEMA DE NAVEGACIÓN

Partes que componen el sistema:

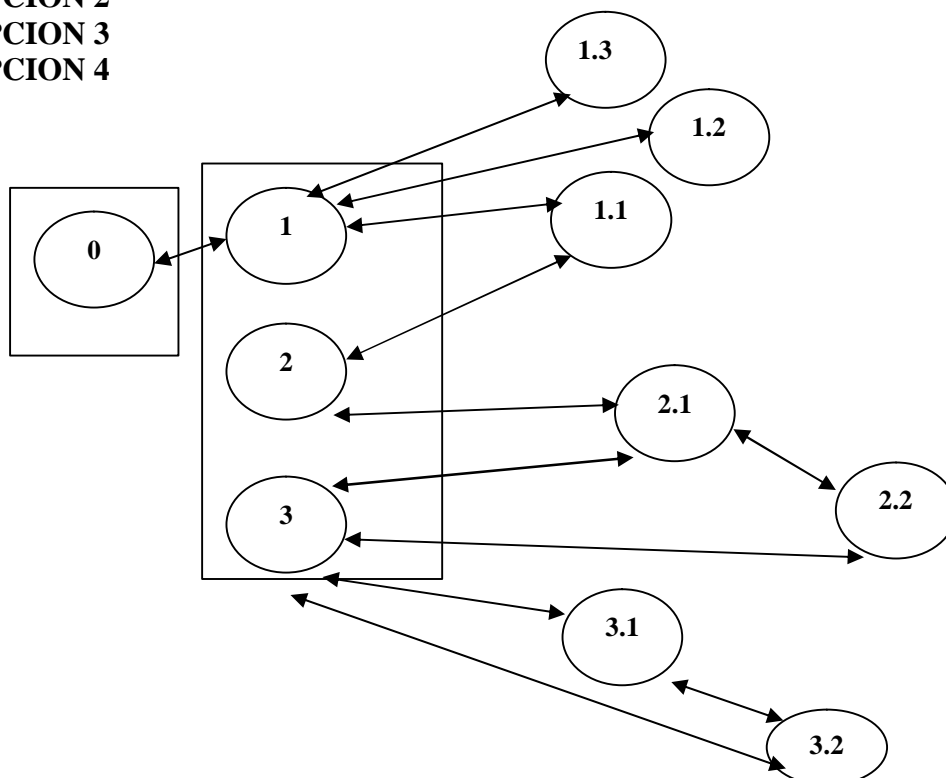
#### 0 - PRESENTACION

#### 1 - OPCION 1

#### 2 - OPCION 2

#### 3 - OPCION 3

#### 4 - OPCION 4



**Figura 3. Esquema de Navegación del sistema SAAF**

Partiendo de la presentación, se accede directamente a cada opción. Desde cada opción se puede acceder en forma directa a otras opciones de ejercitación del sistema. Los nodos representan hojas del sistema.

#### 4. MARCO DE APLICACIÓN EN CADA ASIGNATURA:

Parte del sistema SAAF se brindará a los estudiantes en esta cursada 2008 de “Fundamentos Teóricos de la Informática”, y se usará completamente en la segunda cursada de 2008, para entrenamiento y/o evaluación.

El sistema SAAF se alimentará con resultados de ejercicios de promoción con mapas conceptuales, que se incorporará como opción 5 del menú del sistema. Con el objeto de fomentar el aprendizaje constructivo, se llevará al alumno al diseño y creación de mapas conceptuales, que permitirán observar la interpretación, y el enlace que el alumno hace entre los sistemas de numeración, observados en “Introducción a la Computación”, y los “Autómatas Finitos”, con ejemplos ilustrativos concretos.

SAAF será para los estudiantes de “Programación Avanzada”, un prototipo, al que pueden observar, para construir paso a paso, en Java, bajo el paradigma orientado a objetos, un desarrollo de

software, durante la cursada. Les permitirá identificar diversos elementos de una interfaz gráfica del usuario, de un sistema de software. Podrán establecer mejoras o adecuaciones, cada equipo de trabajo dispondrá de pautas que permitan establecer variantes entre los distintos grupos de trabajo.

## 5. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO:

El sistema SAAF permite al alumno identificar temas relevantes del campo informático, refrescar conocimientos, apropiarse de conceptos nuevos, apoyándose en construcciones semánticas que ha asimilado en otras asignaturas, detectando su utilidad e importancia.

El sistema SAAF presentado, es uno de cuyos primeros resultados del Proyecto de Investigación N°686/2007 en ejecución, “Análisis y Desarrollo de un sistema de enlaces conceptuales y aplicativos de contenidos de diversas materias de carreras de Informática, como herramienta de apoyo al aprendizaje del alumno”.

Se intenta además brindar a los docentes de diferentes cátedras, un sistema genérico de integración, que enlace contenidos de diversas asignaturas.

En esa línea de trabajo, nuestro trabajo futuro incluye el desarrollo de varias ramas, entre ellas,

- ✓ Enlace entre “Matemática Discreta” y “Arquitectura de Sistemas de Cómputo”, para fusionar los temas Algebra de Boole y Mapas de Karnaugh, con el desarrollo de un sistema que ayude al estudiante a corroborar resultados en la simplificación de funciones lógicas.
- ✓ Enlace entre “Estadística” y “Programación Avanzada”, con desarrollo de ejemplos con resoluciones y práctica aplicada al ámbito informático del tema Distribuciones Discretas

## 6. BIBLIOGRAFÍA:

- [1] Teoría de la Computación - J. Glenn Brookshear. Addison Wesley. 1993.
- [2] Principios Digitales - Roger L. Tokheim. Mc Graw Hill. 1995
- [3] Arquitectura de Computadoras- 3ª Edic. M. Morris Mano. Prentice Hall. 1994.
- [4] Teoría de Automatas y Lenguajes Formales - Pedro García, Tomás Perez, José Ruis, E. Segarra. Alfaomega. 2001.
- [5] Lenguajes, gramáticas y autómatas. Un enfoque práctico- Pedro Isasi. Paloma Martínez. Daniel Borrajo. Addison Wesley. 1997.
- [6] Compiladores: teoría y construcción- F.J.Sanchis Llorca, C. Galan Pascual. Paraninfo. 1986.
- [7] Lenguajes formales y teoría de la computación- 3ª Edic. Martin John. Mc Graw Hill. 2004.
- [8] Introducción a la teoría de autómatas lenguajes y computación- John Hopcroft, Rajeev Motwani, Jeffrey D. Ullman. Addison Wesley. 2002.
- [9] Lenguajes, gramáticas y autómatas. Curso básico- Rafael Cases Muñoz. Lluís Márquez Villodre. Alfaomega. 2002.
- [10] Java Cómo Programar- 5ª Edic. Deitel. Deitel. Pearson. Prentice Hall. 2004.
- [11] Java a través de ejemplos- Jesús Bobadilla. Alfaomega. Ra-Ma. 2003.
- [12] Estructuras de datos en Java- Mark Allen Weiss. Addison Wesley. 2000.
- [13] C/C++ y Java cómo programar- Deitel. Pearson. 2004.
- [14] Análisis y Diseño de Sistemas- 6ª Edic. Kendall & Kendall. Pearson Prentice Hall. 2005.
- [15] Enseñanza asistida y diseño de sitios Web con ToolBook II- José Carlos Mota. Julia Castillo. Alfaomega. Ra-Ma. 1999.
- [16] ToolBook. Crear Multimedia con PC- E. Álvarez Sáiz. J. I. Álvaro González. 1998.
- [17] Mapas conceptuales. La gestión del conocimiento en la didáctica- Virgilio Hernández Fortes. Alfaomega.2005.