

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Escuela Superior Huejutla





Área Académica:

Licenciatura en Sistemas Computacionales

Asignatura: Lenguajes y Autómatas

Profesor: Ing. Cristian Arturo Díaz Iruegas

Periodo: Julio – Diciembre 2011.

Palabras Clave: Autómatas, Finito, Determinista, Lenguajes, Computación, máquinas, abstracto, modelado, sistemas, discretos.





Tema: Modelado de Sistemas Discretos

Resumen

El siguiente documento habla acerca del uso de los Autómatas Finitos y el modelado de sistemas discretos los cuales explican el funcionamiento de las máquinas de forma abstracta. Y se establecen los principales errores que pueden cometerse al tratar de realizarlos.

Keywords:

Autómatas, Finitos, Deterministas, máquinas, lenguajes, regulares, computación, modelado, sistemas, discretos.



Topic: Discrete Systemas Modeling

Abstract

The following document talks about using Finite Automata and modeling of discrete systems which explain the operation of abstract machines. And down the main errors that can be committed to trying to accomplish.

Keywords:

Automata, Finite Deterministic machines, languages, regular computation, modeling, systems, discrete.



Modelado de Sistemas Discretos

Antes de definir los autómatas finitos, empezaremos examinando las situaciones de la realidad que pueden ser modeladas usando dichos autómatas. De ésta manera, iremos de lo más concreto a lo más abstracto, facilitando la comprensión intuitiva del tema.





El modelado de fenómenos y procesos es una actividad que permite:

- Verificar hipótesis sobre dichos procesos
- Efectuar predicciones sobre el comportamiento futuro
- Hacer simulaciones (eventualmente computarizadas)
- Hacer experimentos del tipo «¿Qué pasaría si...?», sin tener que actuar sobre el procesos o fenómeno físico.





Llamamos eventos discretos a aquellos en los que se considera su estado sólo en ciertos momentos, separados por intervalos de tiempo, sin importar lo que ocurre en el sistema entre estos momentos. Es como si la evolución del sistema fuera descrita por una secuencia de fotografías, en vez de un flujo continuo y se pasa bruscamente de una fotografía a otra.

Usualmente se considera que la realidad es continua y por lo tanto los sistemas discretos son solamente una abstracción de ciertos sistemas, de los que nos interesa enfatizar su aspecto «discreto».





Por ejemplo, en un motor de gasolina se dice que tiene cuatro tiempos: Admisión, Compresión, Ignición y Escape. Sin embargo, el pistón en realidad no se limita a pasar por cuatro posiciones, sino que pasa por todo un rango de posiciones continuas. Así, los «cuatro tiempos» son una abstracción de la realidad.

La noción más básica de los modelos de eventos discretos es la de *estado*. Un estado es una situación en la que se permanece un cierto lapso de tiempo.



Un ejemplo de la vida real es el de «los estados civiles» en que puede estar una persona: soltera, casada, viuda, divorciada, etc. De uno de estos estados se puede pasar a otro al ocurrir un *evento o acción*, que es el segundo concepto básico de la modelación discreta. Así, por ejemplo, del estado «soltero» se puede pasar al estado «casado» la ocurrir el evento «boda».

Similarmente, se puede pasar de «casado» a «divorciado» mediante el evento «divorcio».

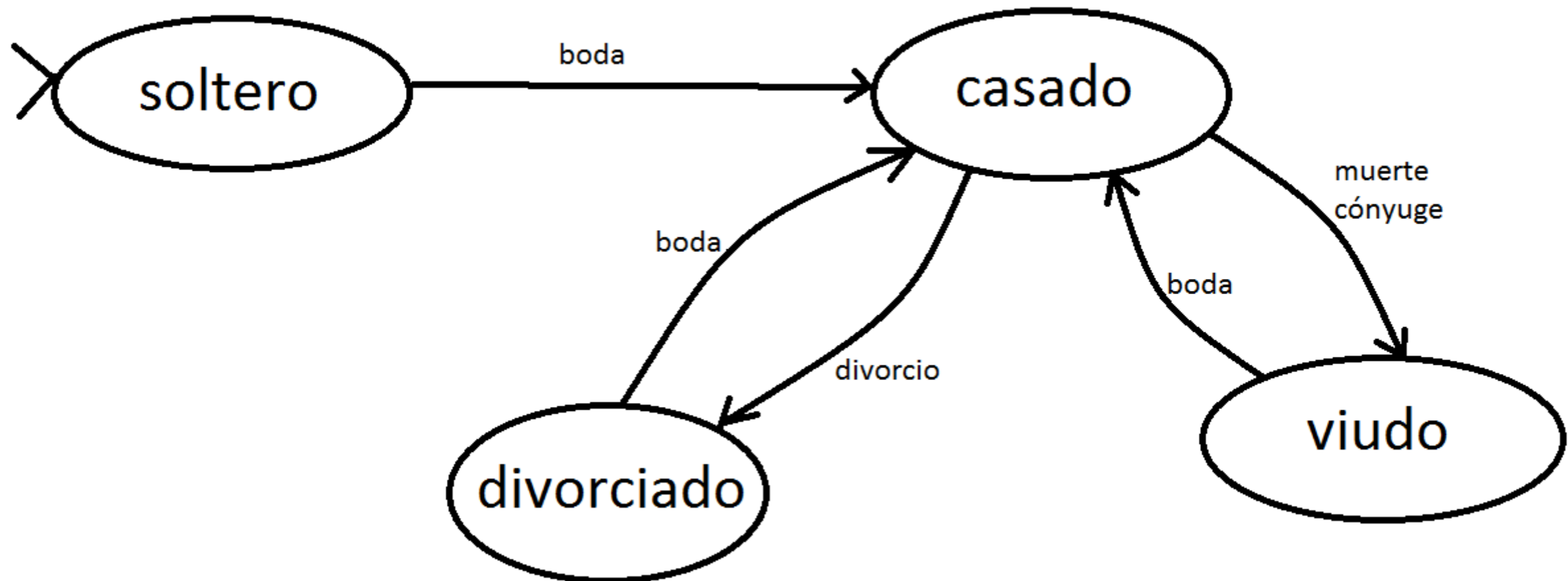


En estos modelos se supone que se permanece en los estados un cierto lapso de tiempo, pero por el contrario, los eventos son instantáneos. Esto puede ser más o menos realista, dependiendo de la situación que se está modelando. Por ejemplo en el medio rural hay bodas que duran una semana, pero desde el punto de vista de la duración de una vida humana, este tiempo podría ser considerado despreciable. En el caso del evento «divorcio», pudiera ser inadecuado considerarlo como instantáneo, pues hay divorcios que duraban años, ahora con la reformas a las leyes, este evento es más rápido, tomando en cuenta que aún así existen ciertos pormenores en cada caso.





Modelo de estados civiles de una persona



Es sumamente práctico expresar los modelos de estados y eventos de manera gráfica. Los estados se representan por óvalos y los eventos por flechas entre los óvalos, llamados *transiciones*. Dentro de cada estado se escribe su nombre, mientras que al lado de las transiciones se escribe el nombre del evento asociado. El estado donde se inicia tiene una marca « > », en este caso «soltero».





Desde luego, elaborar modelos «adecuados» de un proceso real es un arte que requiere práctica, pero en general los siguientes lineamientos pueden ser útiles:

1. Diferenciar entre los eventos que se consideran instantáneos y aquellos que tienen una duración considerable: estos se asocian a los estados. Los estados son la base de un diseño de los modelos que estamos estudiando, puede «recuerdan» las situaciones básicas por las que pasa el proceso.





2. Las condiciones asociadas a los estados deben ser *excluyentes*, esto es, no deben verificarse varias simultáneamente. Por ejemplo, una persona no es soltera y casada a la vez.
3. Las condiciones asociadas a los estados de un modelo bien hecho deben ser *compresivas*, lo que quiere decir que entre todas ellas cubren todos los casos posibles. Por ejemplo, en el modelo de estados civiles suponemos que una persona es ya sea soltera, o bien casada, o bien divorciada, sin haber otras opciones. Si necesitamos considerar el concubinato como otra condición, habría que modificar el modelo.





4. Los eventos instantáneos son asociados a los eventos. En el evento de levantar el auricular (que se supone una acción instantánea) es una transición, mientras que se supone que puede transcurrir un tiempo antes de que el usuario marque un número, por lo que hay un estado entre estos dos eventos.



Los errores que más frecuentemente se cometen al hacer modelos de estados y eventos son:

- **Confundir estados con eventos;** por ejemplo, tener un estado «salir de casa», que razonablemente corresponde a un evento instantáneo.
- **Proponer conjuntos de estados no excluyentes,** esto es, que se traslapan, como sería tener estados «se encuentra en Acapulco» y «se encuentra fuera de Guadalajara», pues pueden verificarse ambos simultáneamente, lo que no es posible en los estados.



- Proponer conjuntos de estados no comprensivos, donde falta algún caso o situación por considerar.

En situaciones muy complejas, donde varios procesos evolucionan concurrentemente, el modelado de eventos discretos por medio de estados y eventos no es adecuado, pues los diagramas son demasiado grandes. En estos casos se requieren herramientas más sofisticadas como las llamadas «redes de Petri».



Referencias Bibliográficas

- Hopcroft J. E., Motwani R., Ullman J. D. Teoría de Autómatas, Lenguajes y computación. Tercera Edición. Pearson Addison Wesley. Traducción: Vuelapluma.
- Brena R. Autómatas y Lenguajes. «Un Enfoque de diseño». Tec de Monterrey. Verano 2003.
- Kelley D. Automata and Formal Languages. «An Introduction». Department of Mathematics and Computer Science Gustavus Adolphus College. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 07632.

