



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

Secuencia vrs Presencia: El problema del reconocimiento de patrones, modelos ocultos de Markov

Kenneth Alvarado
Sharon Corrales
Laura Fernández
Mario Monge



Agenda

- Introducción
- Secuencia vrs presencia
- Reconocimiento de patrones
- Problemas de los patrones
- Modelo de Markov
- Ejemplo Markov
- Conclusiones



Introducción

- Se tratarán diversos aspectos a tomar en cuenta para el comportamiento del robot en el medio.
- Se brindarán posibles soluciones en el procesamiento de datos que puede recibir el sistema del entorno.



Secuencia vrs Presencia



Secuencia

- Permite brindar al robot una sucesión de pasos o acciones a realizar.
- El robot no recibe información sobre su medio:
 - No realiza retroalimentación.
 - No detecta los cambios en el medio



Secuencia

- Tipos:
 - Robots por secuencia arreglada
 - Robots por secuencia controlada
- Ejemplo: Brazos robóticos



Percepción

- Utiliza:
 - Sensores para conocer el entorno y percibir sus cambios
 - Retroalimentación para reaccionar ante los cambios del ambiente
- Los sensores pueden ser:
 - Internos
 - Externos





Percepción

- Los sensores que brindan mayor información sobre el medio corresponden a los de visión
- El éxito de la tarea depende de:
 - Correctitud de la información.
 - Estado propio.
 - Situación del entorno.
 - Rapidez en la actualización de la información.



Percepción (Sensores internos)

- Brindan información sobre el estado propio del robot
- Permiten:
 - Establecer lazos de retroalimentación
 - Posicionar el robot de manera correcta



Percepción (Sensores externos)

- Brindan información sobre el entorno del robot
- Permiten:
 - Evitar el bloqueo del robot ante eventos inesperados
 - Ejecutar de manera fiable a pesar de la presencia de imprecisión





Problemas del reconocimiento de patrones





Selección de atributos y modelos

- Selección de atributos relevantes del conjunto



Selección de atributos y modelos (cont.)

- No todos los objetos de los que se tiene descripción son importantes.
- Mejorar el proceso de reconocimiento

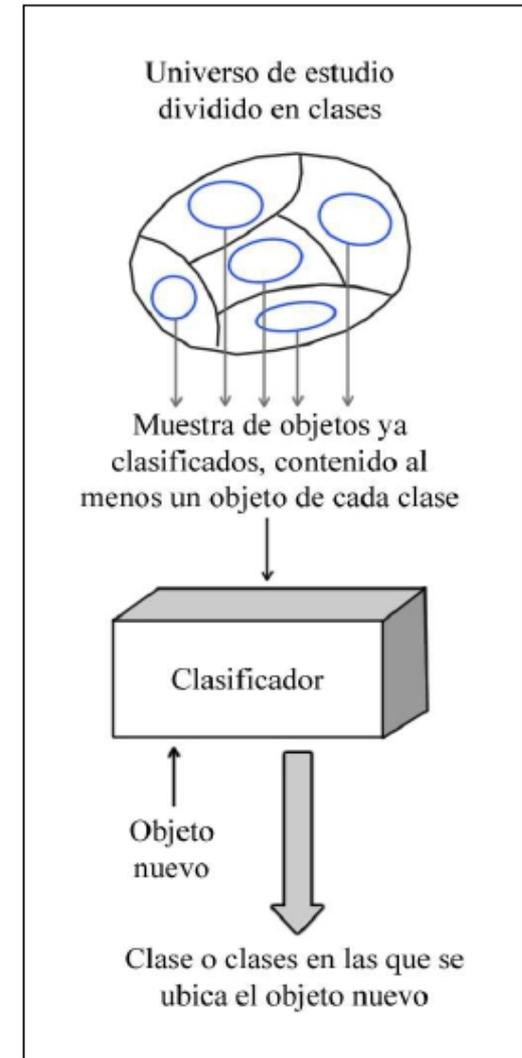


Clasificación

Se han encontrado varios algoritmos para resolver el problema de la clasificación

Pruebas con diferentes clasificadores y seleccionar aquel que obtenga los mejores resultados para una cierta muestra

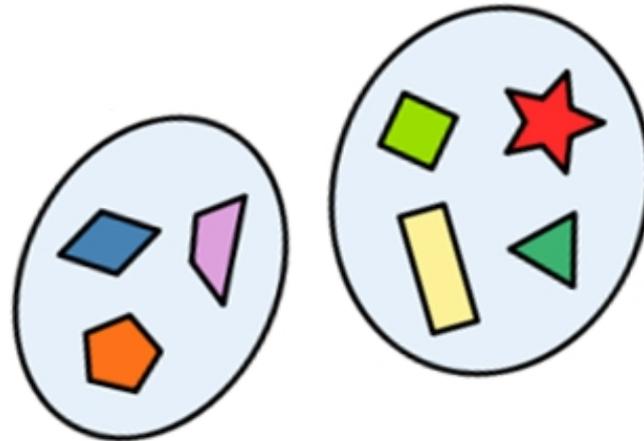
Se han desarrollado metaclassificadores





Agrupamiento

- Encontrar las clases en las que se agrupan los diferentes objetos





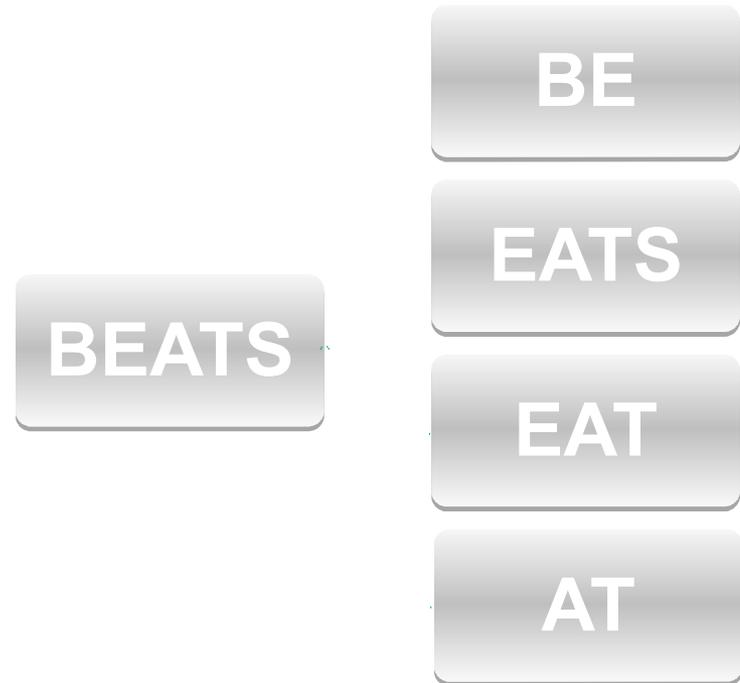
Agrupamiento (cont.)

- Se usan modelos:
 - Restringidos: El número de grupos está previamente definido
 - Libres: El número de grupos es desconocido, es más general



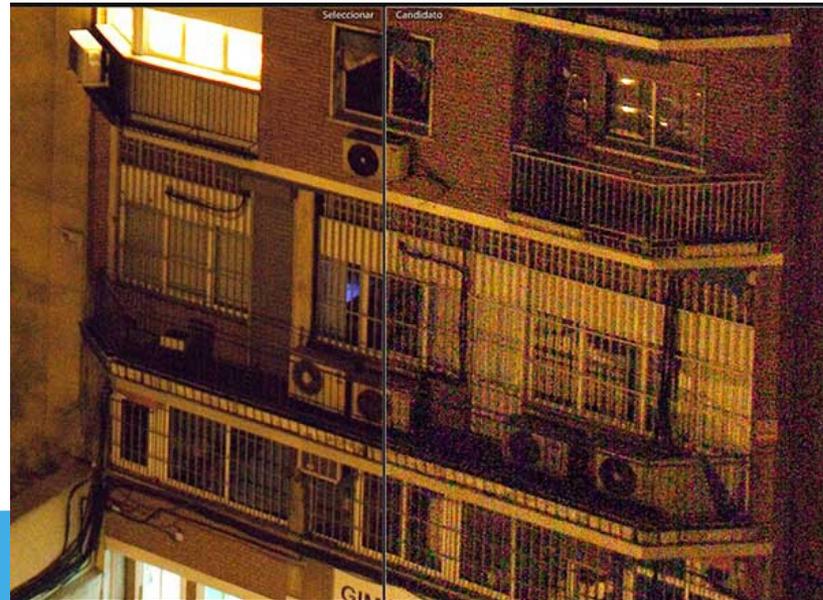
Diferentes significados de los datos

- Cómo reconocemos o agrupamos un conjunto de elementos, sin tomar en cuenta muy pocos o muchos
- Limitar correctamente cada clase del problema



Ruido

- Todos los problemas no triviales involucran de alguna manera ruido
- Cualquier propiedad del patrón, enviada por los sensores debido a la aleatoriedad de su percepción, que de alguna manera pueden afectar la respuesta del sistema





Sobreajuste

- Un modelo puede clasificar adecuadamente los patrones que se usaron para su entrenamiento.

Pero no reacciona igual de bien ante los nuevos ejemplos.

- Ajustar la complejidad del modelo.

$$\int_a^b f(x) dx$$



Aplicar conocimiento previo al sistema

- Puede ser difícil integrarlo al sistema

Se puede usar:

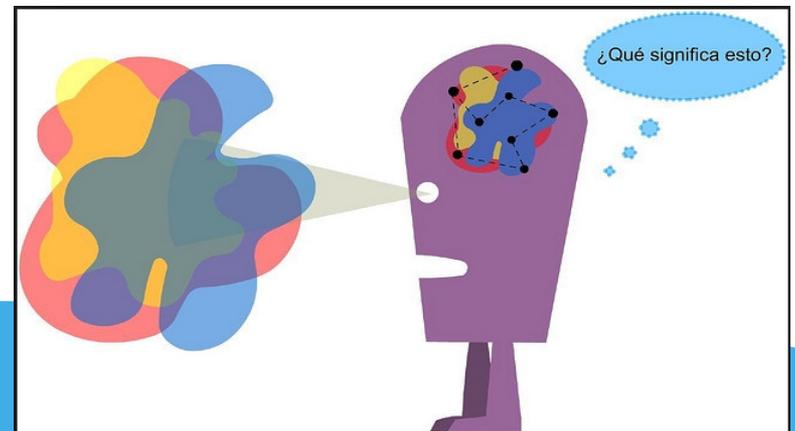
- Para separar las diferentes categorías que se tienen.
- Para generación de patrones.
- Especificar características de los patrones.





Omitir características importantes

- Se puede dar en la fase previa al reconocimiento.
 - Características de los patrones
 - Características de las categorías
- Durante el reconocimiento
 - No se entreno el sistema para reconocer ciertas características.
 - Sesgando el resultado.



Segmentación

- Se da cuando para reconocimiento no se tienen las categorías bien delimitadas.



- Encontrar cuándo empieza un elemento a clasificar y cuándo termina el otro



Contexto

- Es el entorno del cual depende el sentido o el valor de un dato.
- Deducir información a partir del contexto.
- De alta complejidad, muy abstracto y ambiguo.





Conjunto de Evidencia

- Un sistema con varios clasificadores para mejorar la precisión, se tienen diferentes clasificadores.
- Cómo elegir el correcto, si se presentan diferencias.





Modelos de Markov



Modelos Ocultos de Markov

- Proceso de Markov
 - Cadenas de Markov
 - Modelamiento por secuencia de estados
- Se llaman “ocultas” ya que se saben ciertas observaciones, pero la información del estado
- El estado actual dependió solo del inmediatamente anterior

Modelos Ocultos de Markov (2)

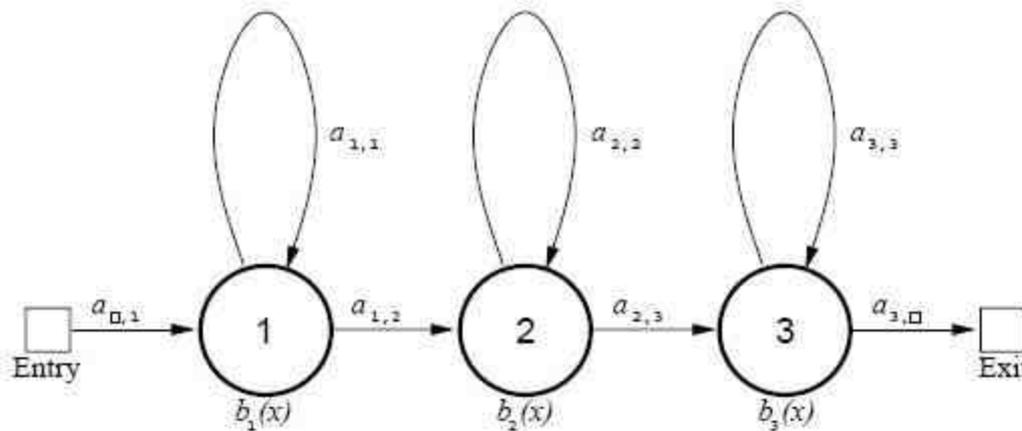


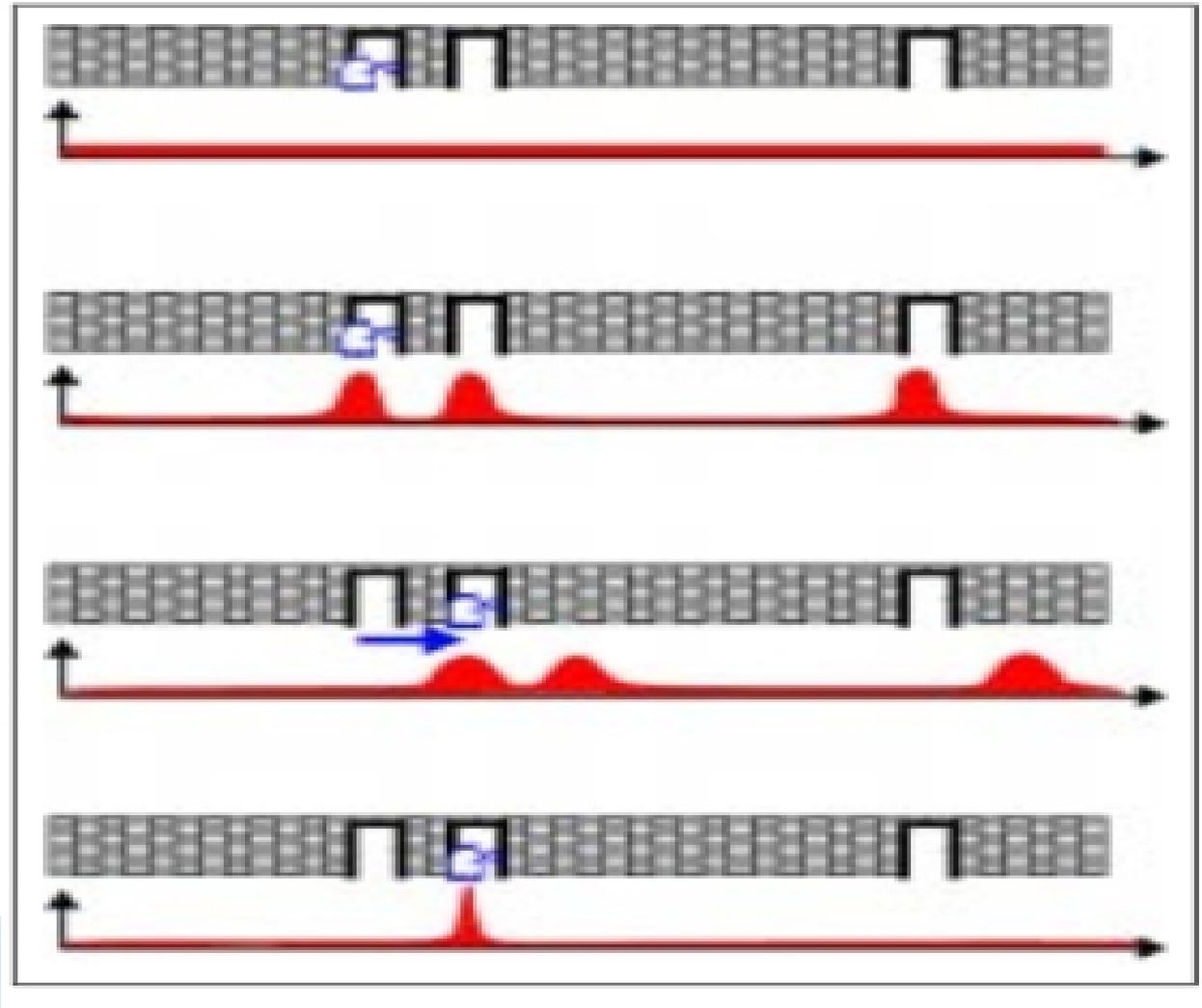
Figure 2.3: 3-state left-to-right HMM.

Fig Cadena simple de 3 estados de Markov [4]



Modelos Ocultos de Markov (3) – Localización en Robots

Fig. Problema de localización con HMM. [3]





Conclusiones

- El reconocimiento de patrones es un proceso muy complejo, pero que puede ser muy eficiente para resolver determinados problemas
- A pesar de que se presentan varios retos, si son resueltos exitosamente, se tendrá un sistema eficiente



Conclusiones (cont.)

- El uso de secuencia es útil en aquellos casos donde no es necesario que el robot perciba su medio
- El uso de percepción en los robots les permite ser más autónomos y responder a su medio y a los cambios de manera rápida
- Utilizar Modelos Ocultos de Markov permite resolver problemas muy complejos en robótica.



Bibliografía

- [1] Carrasco, J. A., & Martínez, J. F. (2011). Reconocimiento de patrones. *Komputer Sapiens* , 5-9.
- [2] Duda O, R., Hart, P. E., & Stork, D. G. (2001). *Pattern Clasification*. New York: John Wiley and sons, inc.
- [3] Fox, D et al. Markov Localization for Mobile Robots in Dynamic Environments, *Journal on Artificial Intelligence Research* 11, 1991, pp 391-427
- [4] Imagen tomada de:
<http://masters.donntu.edu.ua/2008/fvti/verenich/library/2.files/image008.jpg>