

1^a
Emisión

Módulo 4

Razonamiento Probabilístico

Tema: Modelos Ocultos de Markov

Dr. Isidro Gómez Vargas



DGTIC UNAM
DIRECCIÓN GENERAL DE CÓMPUTO Y
DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN
Y COMUNICACIÓN



DIPLOMADO **Inteligencia artificial aplicada**

Vía Webconference Modalidad a distancia

Objetivo

El participante aplicará modelos ocultos de Markov para procesos estocásticos.



Contenido

3. Modelos Ocultos de Markov

3.1. Arquitectura y tipos de los Modelos Ocultos de Markov.

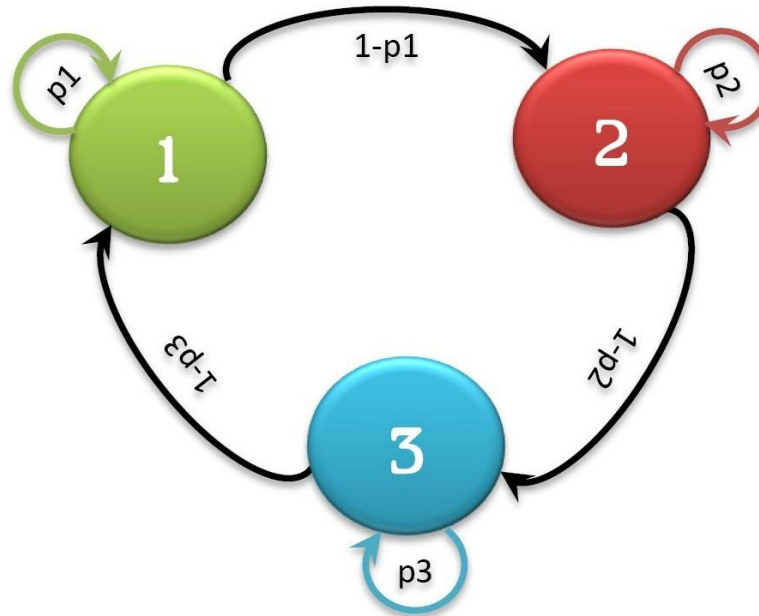
3.2. Problemas básicos.

3.3. Algoritmos.



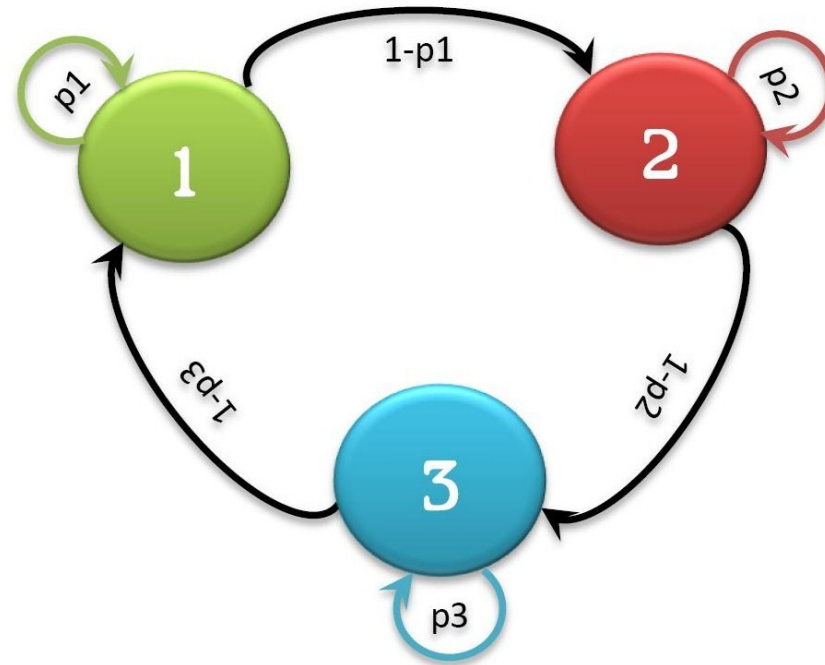
Cadena de Markov

Una cadena de Markov es un proceso que consiste de un número finito de estados en cual la probabilidad de que ocurra un evento depende solamente del evento inmediatamente anterior.



2.1. Arquitectura y tipos de los Modelos Ocultos de Markov

Representación las distribuciones condicionales



2.2. *Problemas básicos*

1. Dado un conjunto de observaciones X y los 3 parámetros del modelo π , A y θ , calcule la probabilidad de ocurrencia de las observaciones X .
2. Dado un conjunto de observaciones X y los 3 parámetros del modelo π , A y θ , determine el conjunto óptimo de estados ocultos Z que dan como resultado X .
3. Dado sólo un conjunto de observaciones X , determine el conjunto óptimo de parámetros del modelo π , A y θ .



2.3. Algoritmo de avance y retroceso

Algorithm 1 Forward algorithm

- 1: Input: \mathbf{A} , $\psi_{1:N}$, π
 - 2: $[\alpha_1, C_1] = \text{normalize}(\psi_1 \odot \pi)$;
 - 3: **for** $t = 2 : N$ **do**
 - 4: $[\alpha_t, C_t] = \text{normalize}(\psi_t \odot (\mathbf{A}^\top \alpha_{t-1}))$;
 - 5: Return $\alpha_{1:N}$ and $\log P(X_{1:N}) = \sum_t \log C_t$
 - 6: Sub: $[\alpha, C] = \text{normalize}(u)$: $C = \sum_j u_j$; $\alpha_j = u_j / C$;
-

Algorithm 2 Backward algorithm

- 1: Input: \mathbf{A} , $\psi_{1:N}$, α
 - 2: $\beta_N = 1$;
 - 3: **for** $t = N - 1 : 1$ **do**
 - 4: $\beta_t = \text{normalize}(\mathbf{A}(\psi_{t+1} \odot \beta_{t+1}))$;
 - 5: $\gamma = \text{normalize}(\alpha \odot \beta, 1)$
 - 6: Return $\gamma_{1:N}$
-



2.3. Algoritmo esperanza-maximización

