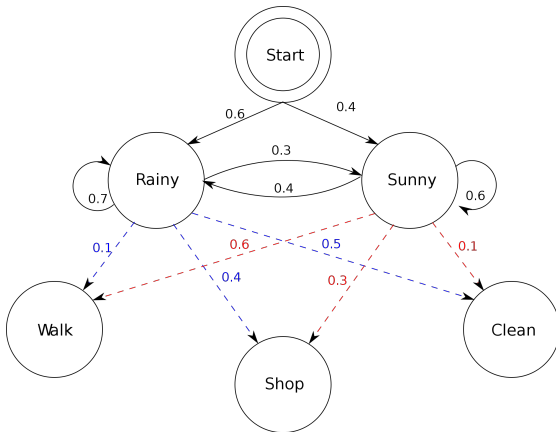


Machine Learning

Hidden Markov Model

Hidden Markov Model

Un modèle de markov où les états générants les observations sont cachés
Par exemple : diagnostic, capteur bruité, bourse, achats clients, ...



Hidden Markov Model

Sachant une espace d'observation O , un HMM est un quadruplet $\{S, \Pi, A, B\}$ où :

- $O = \{o_1, \dots, o_K\}$ est l'espace des observations,
- $S = \{s_1, \dots, s_n\}$ l'espace des états,
- $\pi = \{\pi_1, \dots, \pi_n\}$,les probabilités des états de départ,
- A la matrice de transition de taille $n \times n$ où $a_{ij} = P(S_j|S_i)$,
- B la matrice d'émission de taille $n \times K$ où $b_{ik} = P(o_k|S_i)$,
- Une séquence d'observations : $X = \{x_1, \dots x_T\}$

Exemple sur l'ADN :

- $O = \{A, C, T, G\}$
- $S = \{\text{cheveux}, \text{oeil}, \text{peau}, \text{foie}, \text{coeur}, \dots, \text{organe}_{78}\}$
- A est de taille 78×78
- B est de taille 78×4
- Une séquence d'observations :
 $X = \text{ATGCGATCTATCGCTAGCCGCGCTATACGCA}$

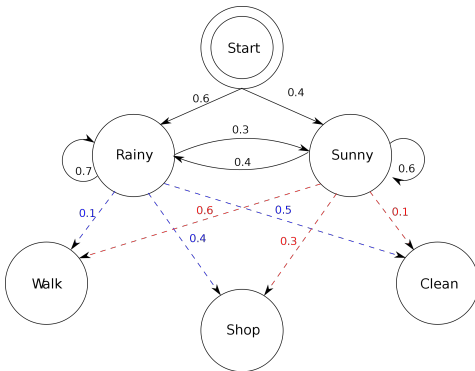
Pour en savoir plus sur l'apprentissage de HMM :

- Algorithme Forward-Backward (Expectation-Maximisation)
- Algorithme de Baum-Welch
- Viterbi et théorème de Bayes

Hidden Markov Model

Utilisations :

- Modèle génératif de séquence
- Prédiction de classe : un modèle par classe
- Découverte de patterns



Hidden Markov Model

Des imperfections :

- L'observation émise par le modèle ne dépend que de l'état courant
- L'état ne dépend que de l'état précédent
- Algorithme EM donc très sensible à l'initialisation

