

Entrega 2 - Sinais e Sistemas

Grupo 4: Alice Buarque Cadete (abc3), Aline Fortaleza Ferreira da Silva (affs2),
Beatriz Galhardo Carneiro Leao (bgcl), Danilo Lima de Carvalho (dlc3) e
Luisa Fonseca Leiria de Andrade (lfla)

Algoritmo de Extração de Características HMM

Hidden Markov Models (HMM) - é uma ferramenta poderosa para modelar dados sequenciais, como sinais de fala. Trata-se de um modelo estatístico que consiste em dois componentes: um conjunto de estados ocultos, que representa as variáveis latentes que governam o comportamento, e um conjunto de observações, que representa as características que podem ser medidas baseadas no estado oculto (cada estado oculto emite uma observação com uma probabilidade específica).

O HMM é definido por três parâmetros, sendo eles:

1. **Possibilidade de Estados Iniciais:** Consiste nas possibilidades de iniciar em cada estado oculto no começo de uma sequência.
2. **Estado de Transição Probabilidade:** Esse parâmetro representa as probabilidades de transição de um estado oculto para outro estado ao longo do tempo. Dessa maneira, as transições formam uma cadeia de Markov, no qual o estado seguinte depende unicamente do estado atual.
3. **Emissão de Probabilidades:** Esse parâmetro faz referência às probabilidades de emitir observações específicas a partir de cada estado oculto. Assim, cada estado oculto tem sua própria distribuição de probabilidade de emissão sobre o conjunto de possíveis observações.

Outra razão para a utilização do algoritmo HMM são as vantagens que ele oferece para o reconhecimento de fala, como:

- **Modelagem de Sequências Temporais:** Os HMMs são eficientes para modelar sinais sequenciais, assim como os de fala, visto que são capazes de capturar a dependência temporal entre os quadros de áudio.
- **Flexibilidade e Adaptabilidade:** Os algoritmos HMMs podem ser adaptados a diferentes bancos de dados, como fonemas, palavras e frases, também incorporando pronúncias e contextos.
- **Robustez:** Os algoritmos HMMs lidam bem com ruídos e distorções dos sinais de fala.
- **Simplicidade:** O algoritmo é relativamente simples, facilitando a implementação e os ajustes no modelo.

- **Base Teórica Sólida:** Possui uma base matemática sólida, sendo possível realizar o seu treinamento com algoritmos rápidos e de alta precisão quando combinados com outras técnicas.
- **Capacidade de Generalização:** Os HMMs podem ser treinados em conjuntos de dados de diferentes tamanhos, sendo possível generalizar de forma eficiente o algoritmo para novos dados de fala.

Assim, o Hidden Markov Models são ferramentas essenciais para modelar dados sequenciais com estruturas ocultas. Dessa maneira, esse algoritmo é imprescindível para a utilização em diversas áreas que lidam com séries temporais ou análise de dados sequenciais.