

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

INSTITUTO DE CIÊNCIAS MATEMÁTICAS E DE COMPUTAÇÃO

SCC0218 – Algoritmos Avançados e Aplicações

DTW – Dynamic Time Warping (Programação Dinâmica)

Elias Italiano Rodrigues – 7987251

Rodolfo Megiato de Lima – 7987286

1. Resumo

O objetivo desse trabalho é a utilização do algoritmo de Dynamic Time Warping (DTW) com Programação Dinâmica para classificar séries temporais. Essas séries estão representadas por um conjunto de números em dois arquivos diferentes: o treino.txt e o teste.txt. Obtidos a partir de dados de acelerômetros, esses dados caracterizam movimentos com o controle do videogame que são classificados em doze categorias que estão listadas no arquivo rotulos.txt. Cada uma das séries do arquivo teste é comparada com todas as series do arquivo de treino, calculando para cada par de séries, suas distâncias com o algoritmo DTW. A série temporal que tem a menor distância para com a série comparada é selecionada para se verificar se ambas possuem a mesma classificação. Se tiverem na mesma classe de movimento, um acerto é contabilizado. Ao final da execução do projeto, a porcentagem de acerto é computada pelo número de acertos divididos pelo número total de séries comparadas.

2. Detalhes da Implementação

A implementação do projeto foi realizada em linguagem C. Utilizamos de uma estrutura chamada **TIME_SERIE** para representar cada série temporal presente nos arquivos, onde cada uma destas tem como componente, sua classe de movimento, os valores que caracterizam a série e o número de valores que a representa.

O código é composto por algumas funções que auxiliam para a execução do algoritmo, como a função **double minimum(double num1, double num2, double num3)** que retorna o valor mínimo entre 3 números, a função **TIME_SERIE **readArchive(const char *filename, int *numSeries, int *maxNumValues)** que realiza a leitura de ambos os arquivos que contém as séries e a função **double dtw(TIME_SERIE *testeSerie, TIME_SERIE *treinoSerie, double **matrix)** que realiza de fato a operação sobre as séries, onde dadas duas séries a serem comparadas, preenche a matriz com os valores calculados e retorna a distância entre as duas séries em questão. Na função principal do projeto, os arquivos são lidos e as séries armazenadas na memória, a matriz dos valores utilizados pelo DTW é alocada e inicializada, o algoritmo é executado para todas as séries no arquivo de teste e a taxa de

acerto juntamente com o tempo de decorrido são contabilizados e mostrados na tela ao final da execução.

3. Resultados Obtidos

Executando o algoritmo do DTW para verificar a distância entre as séries temporais, obtivemos um aproveitamento de 84,7917%, isto é, em aproximadamente 85% dos casos, o algoritmo classifica o movimento feito pelo usuário do controle do videogame em sua classe correta. A execução do algoritmo leva aproximadamente de 3 a 5 segundos, o que possibilita que um movimento seja detectado em tempo hábil para o software do jogo tomar a decisão correta dando dinâmica ao jogo, já que nesse tempo, foram comparadas muitas séries temporais.

4. Conclusão

A classificação de séries temporais levando como base a distância entre duas destas utilizando o algoritmo de DTW se mostrou muito eficiente utilizando a programação dinâmica, já que em aproximadamente 85% dos casos classifica-as corretamente e em tempo hábil. Esse tipo de reconhecimento de ações tem uma vasta aplicação em diversas áreas da computação, o que torna o assunto de muita importância.