

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – USP  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS MATEMÁTICAS E DE  
COMPUTAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO

**RELATÓRIO**  
**[SCC5900] Projeto de algoritmos**  
**Projeto 03: Programação Dinâmica**

**Prof. Dr. Gustavo Batista**

**Aluno:**

Misael Costa Junior

NUSP° 9254469

## 1. Introdução

O presente trabalho apresenta uma solução de classificação de séries temporais utilizando a distância Dynamic Time Warping (DTW) e o 1-Nearest-Neighbor (1NN) como classificador. Adicionalmente, uma das extensões, 2, é realizada uma implementação para classificação para dados tridimensionais.

## 2. Implementação

O presente projeto foi implementado na linguagem de programação Java no ambiente de desenvolvimento Eclipse (Kepler Service Release 2). Para fins de consulta, o código foi comentado e estruturas auxiliares foram incluídas para facilitar a análise da eficiência.

Estruturas principais:

- **DTW:** implementação do algoritmo principal para calculo da distância entre as séries;
- **Main:** algoritmo para execução da 1ª solução com a leitura dos arquivos, teste.txt e treino.txt, e do 1-Nearest-Neighbor (1NN) para classificação das series temporais. **Passagem das séries na linha 60;**
- **DTW\_Ext1:** implementação de uma extensão do algoritmo do DTW com um parâmetro para restringir o espaço de busca baseada em um percentual do tamanho da série de entrada em relação ao ponto da diagonal da matriz da DTW;
- **Main\_Ext1:** algoritmo para execução da primeira solução com a leitura dos arquivos, teste3D.txt e treino3D.txt, e do classificador 1-Nearest-Neighbor (1NN). **Alterar porcentagem linha 62, como preferir, 3º parâmetro;**
- **DTW\_Ext2:** DTW e calculo da distância para dados tridimensionais;
- **Main\_Ext2:** algoritmo para realizar a leitura dos arquivos e executar a segunda extensão e estruturas auxiliares (**Coords\_Ext2** e **Series\_Ext2**). **Na linha 92 é realizada a passagem das séries à função DTW\_Ext2.**

## 3. Resultados

Os testes foram realizados em uma maquina com processador Intel Core i5 de 2,3 GHz, memória de 8 GB 1333 MHz DDR3 e placa gráfica Intel HD Graphics 3000 512 MB.

### DTW e 1-Nearest-Neighbor (1NN)

Taxa de acerto	Qtd. de erro	Tempo de execução	Consumo de memória
84,79%	146	16 seg	Memória livre (antes da execução): 6278616 Memória livre (depois da execução): 5165440

**Extensão 1: Banda de restrição com DTW**

<b>Restrição</b>	<b>Taxa de acerto</b>	<b>Qtd. de erro</b>	<b>Tempo de execução</b>	<b>Consumo de memória</b>
0%	69,48%	293	13 seg	Memória livre (antes da execução): 6895408 Memória livre (depois da execução): 4247432
1%	71,46%	274	14 seg	Memória livre (antes da execução): 6895408 Memória livre (depois da execução): 4258424
5%	82,19%	171	14 seg	Memória livre (antes da execução): 6895408 Memória livre (depois da execução): 4258424
10%	85,73%	137	13 seg	Memória livre (antes da execução): 6895408 Memória livre (depois da execução): 4238344
20%	84,90%	145	14 seg	Memória livre (antes da execução): 6895408 Memória livre (depois da execução): 4248608
50%	84,79%	146	15 seg	Memória livre (antes da execução): 6829872 Memória livre (depois da execução): 4192960
100%	84,79%	146	15 seg	Memória livre (antes da execução): 6829872 Memória livre (depois da execução): 3950784

**Extensão 2: DTW para dados tridimensionais**

<b>Taxa de acerto</b>	<b>Qtd. de erro</b>	<b>Tempo de execução</b>	<b>Consumo de memória</b>
84,95%	121	5 min	Memória livre (antes da execução): 6474952 Memória livre (depois da execução): 3479968