



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS QUIXADÁ



QPC0015 - ANÁLISE DE DESEMPENHO

Trabalho 5 - Benchmark

Aluno: Francisco Victor da Silva Pinheiro - 513770
Professor: Emanuel Ferreira Coutinho

Quixadá-CE

Sumário

- Nome do Benchmark
- Descrição do benchmark
- Arquitetura do benchmark
- Métricas
- Manual de instalação
- Estudo de caso
- Utilização

Nome do Benchmark

“GA-Benchmark”

Benchmark para algoritmos de comparação de sequências genéticas de DNA

LCS

Descrição do benchmark

O GA-Benchmark é um benchmark para análise de desempenho de algoritmos de comparação de cadeias genéticas de DNA, sua análise é realizada com base nos tempos execução dado o tamanho das strings de entrada para os algoritmos.

As cargas de trabalho estão divididas em três níveis: baixo, moderado e alto, sendo que é de escolha do usuário.

A quantidade de repetição (5) e crescimento das entradas é solicitada ao usuário pelo programa durante a execução.

Descrição do benchmark

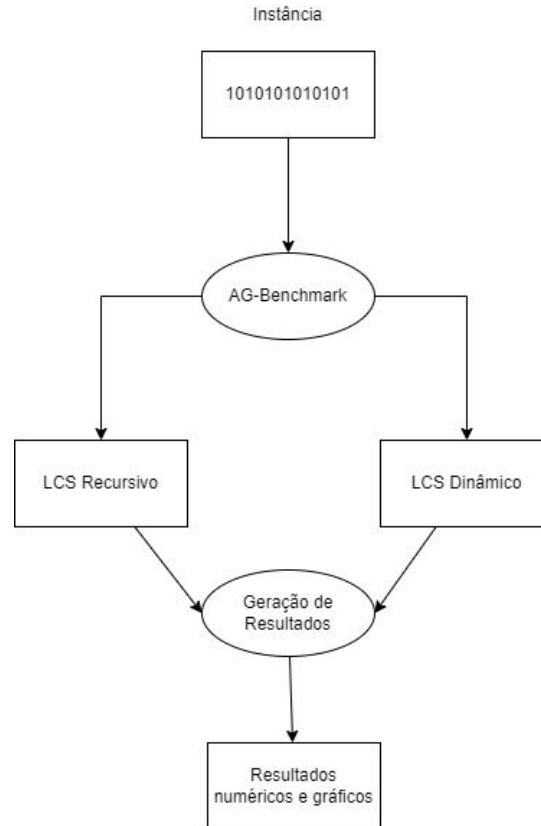
Algorithm 1 LCS - Algoritmo Recursivo

```
1: função LCS(X, Y, m, n)
2:   se  $m == 0$  ou  $n == 0$  então
3:     devolve 0
4:   fim se
5:   se  $X[m] == Y[n]$  então
6:     devolve  $\text{LCS}(X, Y, m - 1, n - 1) + 1$ 
7:   fim se
8:   devolve  $\max(\text{LCS}(X, Y, m, n - 1), \text{LCS}(X, Y, m - 1, n))$ 
9: fim função
```

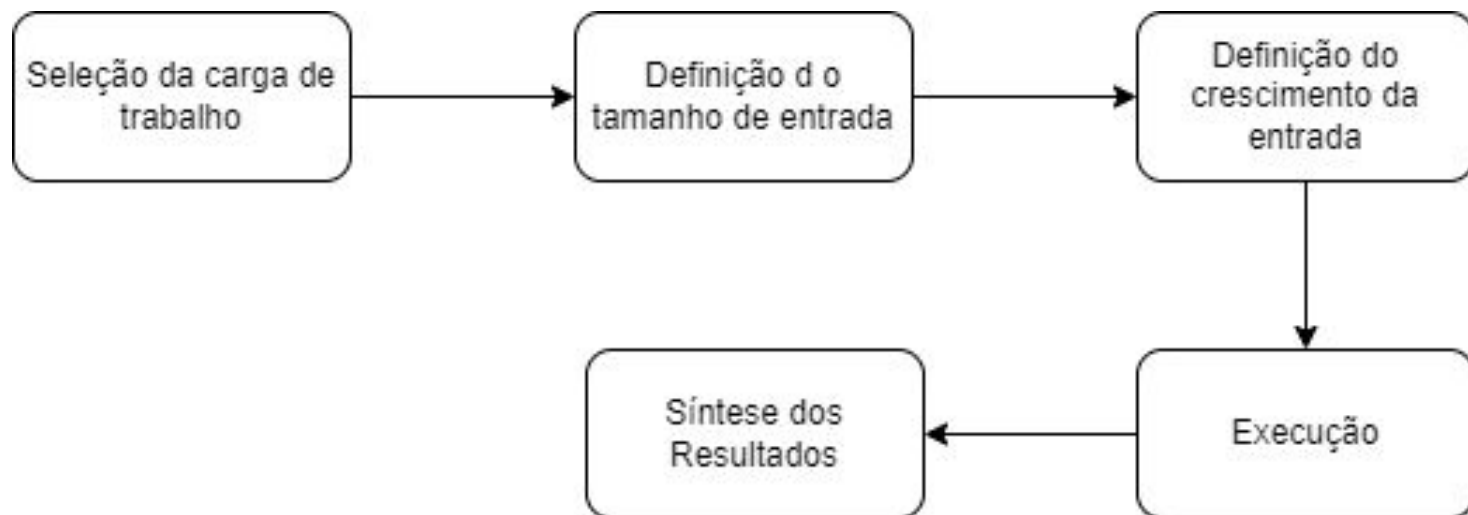
Algorithm 3 LCS - Algoritmo Com Programação Dinâmica

```
1: função LCS(X,Y,m,n)
2:    $C \leftarrow \text{MATRIZ}[(m + 1) \times (n + 1)]$ 
3:   para  $i \leftarrow 0$  até  $m$  faça
4:     para  $j \leftarrow 0$  até  $n$  faça
5:       se  $i == 0$  ou  $j == 0$  então
6:          $C[i][j] \leftarrow 0$ 
7:       fim se
8:       se  $X[i - 1] == Y[j - 1]$  então
9:          $C[i][j] \leftarrow C[i - 1][j - 1] + 1$ 
10:      senão
11:         $C[i][j] \leftarrow \max(C[i][j - 1], C[i - 1][j])$ 
12:      fim se
13:    fim para
14:  fim para
15:  devolve  $C[m][n]$ 
```

Arquitetura do benchmark



Arquitetura do benchmark



Métricas

Velocidade de Execução: Tempo necessário para que o algoritmo realize sua execução de acordo com a carga de trabalho a ele fornecida.

Manual de instalação

- O programa foi escrito na linguagem de programação python, e para ser executado é necessário que a máquina do usuário possua o python3 instalado.
- O arquivo utiliza algumas bibliotecas, que se caso não estejam instaladas, é necessário instalá-las. As bibliotecas são: matplotlib, subprocess, numpy, time e psutil.

Estudo de caso

- Entrada [Iniciando do tamanho 1]
- Número de crescimento da entrada [até o tamanho 40]
- Número de execuções para cada entrada [5]
- Resultados - Numéricos e Gráficos

Resultados Obtidos

```
##### Genetic Algorithm Benchmark #####
##### Menu #####
```

```
[Cargas de Trabalho:]
[ 1 ] Baixa
[ 2 ] Moderada
[ 3 ] Alta
[ 4 ] Sair do Benchmark
>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>> Qual é a sua opção: 2
Tamanho das entradas recomendáveis [20 - 30] - Carga de Trabalho BAIXA: 1
Número de incrementos e Quantidade de vezes para repetir cada execução: 40
```

```
##### Relatório #####
##### Dados Gerais de cada algoritmo #####
```

```
##### LCS Recursivo #####
```

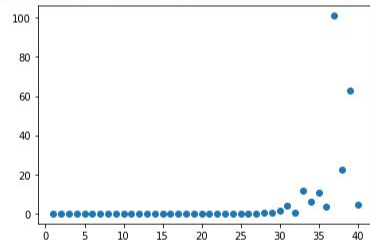
```

Maior tamanho da entrada: 41
Quantidade de execuções para cada entrada: 40
Entradas ((' ', 'T'), ('G', 'G'), ('A', 'CT'), ('CA', 'TT'), ('TC', 'TCG'), ('GAA', 'CCC'), ('GGT', 'CAGC'), ('TCGG', 'CCCT'), ('TGAC', 'GATCC'), ('CTCAA', 'TTCTT'), ('CCCGT', 'GCGCTC'), ('ATCTCT', 'ATCTGT'), ('GTCTCG', 'CGAATAC'), ('ATTCGC', 'TCG
Tamanhos das Entradas [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40]
Tempos de cada execução [1.6689300537109375e-06, 2.6226043701171875e-06, 7.3909759521484375e-06, 9.775161743164062e-06, 9.298324584960938e-06, 2.5987625122070312e-05, 2.3126602172851562e-05, 3.600120544433594e-05, 2.6702808059375e-05, 8.511543273e-05]
Tempo Total da Execução 4.3423779010772705
Média dos tempos de execução 0.10855944752693177
Uso de CPU em porcentagem: 40.7 %
Uso médio de memória RAM em porcentagem: 13.3 %

```

Gráficos

Gráfico das Entradas em função dos Tempos



Resultados

Gráfico das Entradas em função dos Tempos



#####

LCS Dinâmico

Maior Tamanho da entrada: 41

Quantidade de execuções para cada entrada: 40

Entradas [('', ''), ('', 'A'), ('G', 'G'), ('T', 'CT'), ('CC', 'TG'), ('GT', 'CGA'), ('CTT', 'CAT'), ('TAT', 'GCAT'), ('ACAT', 'AATG'), ('TCAG', 'GCCGT'), ('GAAAC', 'GACCA'), ('AGAGA', 'TTTGA'), ('GACCGT', 'GTTATA'), ('AACCCC', 'TCCACCC'), ('ACAT

Tamanhos da Entradas [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40]

Tempos de cada execução [1.0728836059570312e-05, 5.7220458984375e-06, 7.3909759521484375e-06, 9.775161743164062e-06, 1.2159347534179688e-05, 1.430511474609375e-05, 1.811981201171875e-05, 2.193450927734375e-05, 2.6226043701171875e-05, 2.8133392333e-05

Tempo Total da Execução 0.0002276897430419922

Média dos tempos de execução 5.692243576049805e-06

Uso de CPU em porcentagem: 55.3 %

Uso médio de memória RAM em porcentagem: 13.3 %

Gráficos

Gráfico das Entradas em função dos Tempos

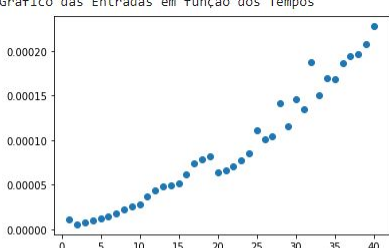


Gráfico de Desempenho



#####

Resultados Gerais

Tempo total de execução: 4.3426055908203125

Tempo médio de execução: 0.10856513977050782

Uso de CPU em porcentagem: 56.3 %

Uso médio de memória RAM em porcentagem: 13.2 %

Gráficos

Gráfico dos Tempos de Execução Recursivo

Gráfico de Desempenho

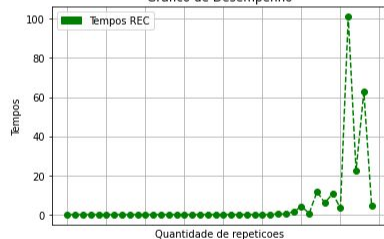
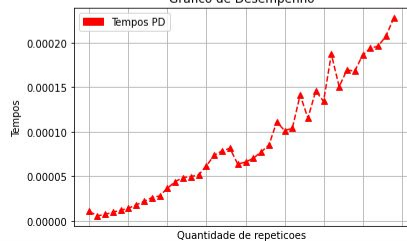


Gráfico dos Tempos de Execução Dinâmico

Gráfico de Desempenho





UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS QUIXADÁ



Dúvidas? Sugestões?
Obrigado pela atenção!

Victor Pinheiro
victor.pinheiro.ce@alu.ufc.br

Referências

- <https://towardsdatascience.com/unit-3-genetic-algorithm-benchmark-test-function-1-670a55088064>
- https://www.researchgate.net/publication/27382766_On_benchmarking_functions_for_genetic_algorithm