 <p>UNIVERSIDADE DE COIMBRA FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA</p> <p>Departamento de Engenharia Informática</p>	<p><b>Trabalho Prático nº 2</b> <b>Algoritmos e Estruturas de Dados</b> <b>2015/2016 – 2º Semestre</b> <b>“Números Primos”</b></p> <p>Data-limite de submissão no Mooshak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 28 de Fevereiro 2016</li> </ul> <p>Data-limite de entrega do relatório:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 29 de Fevereiro de 2015, 17h00.</li> </ul> <p>Em papel, manuscrito, e entregue na secretaria do DEI.</p>
---	---

Objectivos:

- Análise de complexidade.

Notas Importantes:

- O relatório do trabalho deve ser MANUSCRITO, no formulário anexo a esta ficha.
- Para o aluno ser avaliado neste trabalho deve assegurar cumulativamente: (1) entrega do relatório do trabalho no prazo estabelecido; (2) ter no mínimo UMA presença nas aulas PL em que está inscrito e dedicadas a este trabalho.

Descrição do Problema

Um número **primo** é um número natural que tem dois divisores naturais: 1 e ele próprio. Por outro lado, um número natural diz-se **composto** caso tenha mais de dois divisores naturais distintos. Todo o número natural que não é número primo é um número composto. Pretende-se encontrar o conjunto de números **primos** até um limite dado como entrada.

Construa uma aplicação que:

- recebe como entrada um número inteiro **N** que representa o limite para procura de números primos;
- apresenta como saída, um número primo por linha. Os números são apresentados por ordem crescente até ao valor de entrada exclusive.

Entrada de Exemplo A:

10
----

Saída de Exemplo A:

2 3 5 7
------------------

Entrada de Exemplo B:

19
----

Saída de Exemplo B:

2 3 5 7 11 13 17
------------------------------------

Tarefas:

- A - Solução baseada numa abordagem exaustiva
- B – Solução baseada numa sôfrega.
- C – Solução baseada na peneira de Eratóstenes
- D – Solução baseada na peneira de Sundaram

Prazo limite de submissão no *Mooshak*: 28/02/2016, 23h00.

**Link :** <http://mooshak.dei.uc.pt/~aed2016>

## **Tarefa A :: Solução baseada numa abordagem exaustiva**

Numa primeira abordagem iremos fazer uma pesquisa exaustiva e direta. Implemente uma solução em que todos os números até à entrada (**N**) são testados quanto à sua divisibilidade por números inferiores. Considera-se que temos um conjunto de números inferiores a **N** para análise. Para cada um desses números, testa-se a sua divisibilidade por todos os números inferiores a ele próprio, começando em 2. Caso, durante este processo, exista um número que o divida, podemos parar a procura e marcar número em análise como composto.

## **Tarefa B :: Solução baseada numa abordagem sôfrega**

Procura-se melhorar a abordagem anterior com base em algumas heurísticas:

- começar por adicionar o número 2 à lista de primos;
- testa-se se o número em análise é divisível por 2, se for, então é um número composto e passa-se ao próximo número a analisar;
- a variável que vai testar se o número em análise é divisível, começa em 3 e itera de 2 em 2 até o seu quadrado ser menor ou igual que o número em análise.

## **Tarefa C :: Solução baseada na peneira de Eratóstenes**


Pretende-se implementar uma solução que use o método da Peneira/Crivo de Eratóstenes. Para isso devem ser considerados os seguintes passos:

1. Criar uma lista inteiros consecutivos de 2 até **N**, marcando todos como primos;
2. Começa no primeiro número da lista marcado como primo, marcar os seus múltiplos como compostos, excluindo ele próprio;
3. Repete ponto 2, até que não existam números por marcar.

## **Tarefa D :: Solução baseada na peneira de Sundaram**

Esta implementação será baseada na Peneira de Sundaram. Considerando todos os números como primos ao início, a ideia é focada em remover os números ímpares, excluindo os seus produtos na forma " $i+j+2ij$ " inferiores a **N**. No final, para encontrarmos os números primos teremos de procurar pelos primos na forma de " $2i+1$ ". Para implementar esta abordagem devem ser considerados os seguintes passos:

1. Considerar todos os números inferiores a **N** como primos;
2. Começando em  $i=1$  e  $j=i$ , marcar como compostos todos os números " $i+j+2ij$ "  $< N$
3. Com os números considerados como primos que restaram, mostrar como "verdadeiros" primos os números calculados usando " $i * 2 + 1$ " onde " $i$ " é um número primo que restou do passo 2.

 <p>UNIVERSIDADE DE COIMBRA FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA</p> <p>Departamento de Engenharia Informática</p>	<p><b>Trabalho Prático nº 2</b> <b>Algoritmos e Estruturas de Dados</b> <b>2015/2016 – 2º Semestre</b> <b>“Números Primos”</b></p> <p>Data-limite de submissão no Mooshak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 28 de Fevereiro 2016</li> </ul> <p>Data-limite de entrega do relatório:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 29 de Fevereiro de 2015, 17h00.</li> </ul> <p>Em papel, manuscrito, e entregue na secretaria do DEI.</p>
---	---

Nome: \_\_\_\_\_ nº \_\_\_\_\_

Mooshak login: \_\_\_\_\_

Tarefa preparatória para o desenvolvimento desta ficha:

- Começar por calcular os tempos de execução para as sub-tarefas A a D do TP #1 e TP #2.
- Usar a medida de tempo que achar mais adequada. Na medição de tempo deve ignorar os tempos de saída dos resultados na consola.
- Abrir uma folha Excel e guardar os tempos de execução para diferentes tamanhos da entrada em cada uma das tarefas. Tendo como base as tabelas construídas no Excel, seguir o guião desta ficha.

Para mais detalhes sobre os cuidados a ter na realização do estudo experimental acompanhar as aulas práticas.

## Estudo Experimental de Complexidade Temporal (TP #1)

Apresentar numa folha em anexo:

- 1) Gráfico ou gráficos que mostram a curva de tempos de execução vs tamanho da entrada para as quatro abordagens seguidas.
- 2) Criar de seguida um gráfico separado para cada uma das abordagens
  - a. Incluir uma trendline, usando das funções disponíveis aquela que melhor se adapta aos valores do gráfico.
  - b. Retirar conclusões e usá-las na secção seguinte deste relatório.

## Estudo Experimental de Complexidade Temporal (TP #2)

Idêntico ao estudo experimental para o TP #1, agora usando os dados do TP #2.

## Estudo Experimental vs Formal de Complexidade (TP #1)

Três aspetos a salientar em cada uma das abordagens (colocar (+) (-) à frente de cada aspeto classificando-o positivamente ou negativamente)

Abordagem A      Complexidade Calculada Formalmente:  $T(N) =$

---

---

---

Abordagem B      Complexidade Calculada Formalmente:  $T(N) =$

---

---

---

Abordagem C      Complexidade Calculada Formalmente:  $T(N) =$

---

---

---

Abordagem D      Complexidade Calculada Formalmente:  $T(N) =$

---

---

---

## Estudo Experimental vs Formal de Complexidade (TP #2)

Três aspetos a salientar em cada uma das abordagens (colocar (+) (-) à frente de cada aspeto classificando-o positivamente ou negativamente)

Abordagem A      Complexidade Calculada Formalmente:  $T(N) =$

---

---

---

Abordagem B      Complexidade Calculada Formalmente:  $T(N) =$

---

---

---

Abordagem C      Complexidade Calculada Formalmente:  $T(N) =$

---

---

---

Abordagem D      Complexidade Calculada Formalmente:  $T(N) =$

---

---

---