

Processamento de Linguagens e Compiladores

**Trabalho Prático 1**

Relatório de Desenvolvimento

Grupo nº6

Miguel Gonçalves  
a90416

João Nogueira  
a87973

Rui Baptista  
a87989

17 de novembro de 2021

## **Resumo**

O seguinte relatório documenta, justifica, analisa e expõe todas as decisões tomadas ao longo do Trabalho Prático realizado no âmbito da Unidade Curricular denominada Processamento de Linguagens e Compiladores no contexto do 3º ano do curso Licenciatura em Ciências da Computação.

O seguinte trabalho era um dos 5 que nos foi apresentados na Unidade Curricular, visto que somos o grupo 6, usando a formula  $(NGr \% 5) + 1$  verificamos que nos calhou o trabalho nº2. Este consistia em criar 4 programas Python para processar o ficheiro de texto "processos.txt" com o intuito de calcular frequências de alguns elementos.

# Conteúdo

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>2</b>
1.1	Processador de Pessoas listadas nos Róis de Confessados . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Análise do problema</b>	<b>3</b>
2.1	Descrição informal do problema . . . . .	3
2.2	Estratégia inicial adoptada . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Soluções criadas</b>	<b>5</b>
3.1	Problema a . . . . .	5
3.1.1	ER . . . . .	5
3.1.2	Algoritmo . . . . .	5
3.1.3	Exemplo de funcionamento . . . . .	6
3.2	Problema b . . . . .	7
3.2.1	ER . . . . .	7
3.2.2	Algoritmo . . . . .	7
3.2.3	Exemplo de funcionamento . . . . .	8
3.3	Problema c . . . . .	8
3.3.1	ER . . . . .	8
3.3.2	Algoritmo . . . . .	8
3.3.3	Exemplo de funcionamento . . . . .	9
3.4	Problema d . . . . .	11
3.4.1	ER . . . . .	11
3.4.2	Algoritmo . . . . .	11
3.4.3	Exemplo de funcionamento . . . . .	11
<b>4</b>	<b>Conclusão</b>	<b>13</b>
<b>A</b>	<b>Código da alínea a)</b>	<b>14</b>
<b>B</b>	<b>Código da alínea b)</b>	<b>15</b>
<b>C</b>	<b>Código da alínea c)</b>	<b>16</b>
<b>D</b>	<b>Código da alínea d)</b>	<b>17</b>

# Capítulo 1

## Introdução

### 1.1 Processador de Pessoas listadas nos Róis de Confessados

Vamos agora enquadrar e contextualizar o trabalho. É-nos dado um ficheiro onde se encontram vários dados, entre eles nomes, datas e relações familiares de várias pessoas, que estariam guardados no arquivo municipal de Braga. Temos como intuito extrair, de forma objetiva, através de expressões regulares e outras estratégias dadas nas aulas, de forma a hipoteticamente ser possível analisar os dados em questão. No capítulo 2 iremos fazer uma breve introdução ao enunciado, descrevendo assim os problemas que nos são propostos, além dos pensamentos iniciados antes de resolver os problemas. No capítulo 3 explicaremos detalhadamente a solução para cada um dos problemas propostos, incluindo não só as expressões regulares, mas também os métodos com que estas são utilizadas de forma a extrair a informação necessária do ficheiro, decisões tomadas e ainda alguns testes realizados e resultados dos mesmos, de forma a comprovar a eficácia do nosso trabalho.

## Capítulo 2

# Análise do problema

### 2.1 Descrição informal do problema

No enunciado é nos dado um ficheiro, neste caso o “processos.txt”, sobre o qual devemos desenvolver programas em Python de forma a resolver as seguintes questões :

- a) Calcular a frequência de processos por ano
- b) Calcular a frequência de nomes
- c) Calcular a frequência dos vários tipos de relação
- d) Imprimir os 20 primeiros registos num novo ficheiro de output, em formato Json

Vejamos agora um excerto do texto dado :

```
569::1867-05-23::Abel Alves Barroso::Antonio Alves Barroso::Maria Jose Alvares Barroso::  
Bento Alvares Barroso,Tio Paterno. Proc.32057.
```

É possível observar que toda a informação está condensada e misturada, havendo a necessidade de descobrir maneiras de identificar os vários tipos de informação pedida, sendo possível disponibilizá-la de acordo com cada uma das alíneas a cima referidas.

Desta forma, existe a necessidade de desenvolver estratégias e expressões regulares que se adequem a cada um dos problemas, desprezando a informação indesejada e mantendo apenas a que foi pedida. Ao longo da resolução dos problemas, decidimos separar a informação em grupos convenientemente decididos, tendo em conta qual parte da informação é pedida por alínea, através das estratégias que serão mais à frente explicadas.

## 2.2 Estratégia inicial adoptada

Quando fomos confrontados com o enunciado, após a leitura do mesmo e do ficheiro dado, discutimos várias ideias sobre qual seria a melhor forma de abordar o problema em questão. Visto que queríamos calcular a frequência de processos por ano, deliberámos a forma correta de os identificar.

Concluímos então que existia um padrão, sendo este “número do processo :: data”. Através desta ideia, pretendemos adaptar a expressão regular e o código do programa de forma a identificar este padrão e guardar a sua frequência.

Após termos chegado à conclusão da existência de padrões, efetuámos o mesmo com o problema seguinte. Deparámos-nos com o padrão em que os nomes estariam sempre antecidos por dois pontos, sendo assim o padrão predominante “::Nome Completo”. Em certas exceções é possível observar que existem nomes que se encontram da forma “.Nome Completo,”. Tal como anteriormente, após esta descoberta procedemos à tentativa de adaptação tanto do programa como da expressão regular de forma a que identificassem este padrão.

Para o problema dos vários tipos de relação, houve maior dificuldade em padronizar os dados existentes acerca dessas mesmas relações. As relações poderiam estar tanto no singular como no plural, algo importante a ter em consideração. Eventualmente concluímos que todas as relações, quer estejam no singular ou no plural, estariam compreendidas entre um ponto e uma vírgula, da forma “, Relação.”. Após esta conclusão, procedemos à escrita do código e respetiva expressão regular.

## Capítulo 3

# Soluções criadas

Como referido, para melhor compreensão por parte do leitor, vamos falar das soluções criadas para cada alínea separadamente.

### 3.1 Problema a

#### 3.1.1 ER

Começamos então por definir a nossa expressão regular que vai retirar todos os processos e as suas respetivas datas.

Como sabemos que os processos e o ano são da forma, por exemplo, "575::1894" criamos a seguinte ER:

```
ER = ([0-9]+)::([0-9]{4})
```

Ou seja, queremos procurar todos os numeros que estão antes de "::" que são o numero do processo e depois 4 numeros de 0 a 9, que será a data.

#### 3.1.2 Algoritmo

Para começar a resolver este problema, primeiramente damos open ao ficheiro de texto "processos.txt":

```
f = open("processos.txt")
linhas = f.readlines()
```

Após isso, vamos iterar por cada linha do texto e usando a nossa ER, retirar os processos e os anos:

```
for i in linhas:
    new_text = re.search(r'([0-9]{3})::([0-9]{4})', i)
```

Aqui usamos o search e não o findall, porque como estamos a procurar em cada linha, só vamos encontrar uma ocorrência do processo e do ano

Depois guardamos o tuplo (ano,processo) num dicionário como key e criamos um contador para ser possível calcular a frequência:

```
datas = {}

if new_text:
    data = new_text.group(2)
    processo = new_text.group(1)
    if (data,processo) not in datas:
        datas[(data,processo)] = 1
    else:
        datas[((data,processo))] += 1
```

No fim damos então print ao nosso dicionário com a seguinte estrutura:

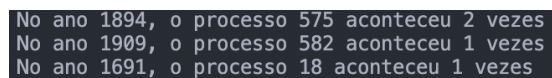
```
for (a,b) in datas:
    print("No ano " + str(a) + ", o processo " + str(b) + " aconteceu " + str(datas[a,b]) + " ve
```

### 3.1.3 Exemplo de funcionamento

Para mostrar o bom funcionamento do nosso programa vamos dar como input, por exemplo, as seguintes linhas de texto:

```
575::1894-11-08::Aarao Pereira Silva::Antonio Pereira Silva::Francisca Campos Silva:::
582::1909-05-12::Abel Almeida::Antonio Manuel Almeida::Teresa Maria Sousa:::
575::1894-04-30::Abelardo Jose Cerqueira Araujo::Jose Maria Araujo::Leopoldina Cerqueira Ribeiro
18::1691-05-26::Adriano Azevedo::Gabriel Azevedo::Jeronima Andrade Veloso:::
```

Executando o programa recebemos o seguinte output:



```
No ano 1894, o processo 575 aconteceu 2 vezes
No ano 1909, o processo 582 aconteceu 1 vezes
No ano 1691, o processo 18 aconteceu 1 vezes
```

Figura 1. Exemplo do programa a)

Logo verificamos que o nosso programa está a funcionar corretamente.



## 3.2 Problema b

### 3.2.1 ER

Como pretendemos reconhecer todos os nomes, criamos a seguinte expressão regular:

```
ER = ([a-zA-Z]+[ ]?)+
```

### 3.2.2 Algoritmo

Observámos que todos os nomes são antecidos por “::”, como por exemplo “::Adriano Duarte”. Sendo assim, a primeira coisa que fizemos foi um `re.split` onde o separador é “::”.

```
for linha in linhas:
    lista = re.split(r'::',linha)
```

Desta forma ao receber uma linha de texto, por exemplo, “575::1894-11-08::Aarao Pereira Silva” vamos transformar essa linha na lista “575”, “894-11-08”, “Aarao Pereira Silva”, desta forma a nossa ER consegue apanhar todos os nomes.

```
for linha in linhas:
    lista = re.split(r'::',linha)
    for elemento in lista:
        new_text = re.search(r'([a-zA-Z]+[ ]?)+',elemento)
```

Seguidamente guardamos então os nomes num dicionário e criamos um contador para calcular a frequência de cada nome.

```
relacao = {}

    if new_text:
        texto = new_text.group()
        if texto not in relacao:
            relacao[texto] = 1
        else:
            relacao[texto] += 1
```

No fim damos print aos nomes guardados no dicionário e o respetivo contador

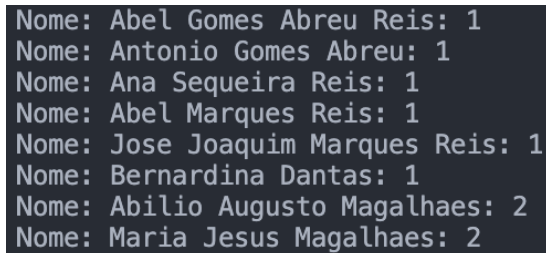
```
for rela in relacao:
    print ("Nome: " + rela + ": " + str(relacao[rela]))
```

### 3.2.3 Exemplo de funcionamento

Para mostrar o bom funcionamento do nosso programa vamos dar como input, por exemplo, as seguintes linhas de texto:

```
579::1904-05-27::Abel Gomes Abreu Reis::Antonio Gomes Abreu::Ana Sequeira Reis:::  
579::1904-05-21::Abel Marques Reis::Jose Joaquim Marques Reis::Bernardina Dantas:::  
581::1908-05-20::Abilio Augusto Magalhaes:::Maria Jesus Magalhaes:::  
581::1908-05-20::Abilio Augusto Magalhaes:::Maria Jesus Magalhaes:::
```

Executando o programa recebemos o seguinte output:



```
Nome: Abel Gomes Abreu Reis: 1  
Nome: Antonio Gomes Abreu: 1  
Nome: Ana Sequeira Reis: 1  
Nome: Abel Marques Reis: 1  
Nome: Jose Joaquim Marques Reis: 1  
Nome: Bernardina Dantas: 1  
Nome: Abilio Augusto Magalhaes: 2  
Nome: Maria Jesus Magalhaes: 2
```

Figura 2. Exemplo do programa b)

Como podemos verificar, o programa lê corretamente todos os nomes e a sua respetiva frequência.

## 3.3 Problema c

### 3.3.1 ER

Pretendemos identificar e calcular a frequência dos vários tipos de relações familiares.

Observámos que todas as relações seriam escritas após nomes, sendo antecedidas por uma vírgula e após as mesmas estaria um ponto. Utilizámos o findall para encontrar todas as ocorrências dos vários tipos de relações, em conjunto com a seguinte expressão regular:

```
ER = (?i)(\birma[o]?|\bsobrinh[oa]|\bavo|\bti[oa]|\bprim[oa]|\bpai|\bfilh[oa]|\bmae)  
([ ]+?[a-zA-Z]+[.,])?
```

Incluímos todos os graus de parentesco identificados na ER, tendo em conta que estes poderiam estar no masculino ou feminino, e que poderiam ser seguidores de um semi grau de parentesco, por exemplo Sobrinho Neto.

### 3.3.2 Algoritmo

Começamos então por iterar por cada linha do ficheiro de texto e fazer um re.split. Depois para cada elemento nessa nova lista que o split devolve aplicamos a nossa ER.

```
for linha in linhas:  
    lista = re.split(r'::',linha)  
    for elemento in lista:  
        new_text = re.findall(r'(?i)(\birma[o]?|\bsobrinh[oa]|\bavo|\bti[oa]|\bprim[oa]|\bpai|\bfilh[oa]|\bmae)([ ]+?[a-zA-Z]+[.,])?',elemento)
```

Tivemos ainda em conta que algumas destas relações poderiam ser apresentadas no plural, adequando assim o nosso código de forma a que fossem também incluídas na contagem dessa mesma relação, mas no singular.

```
for palavra in a:
    por = palavra
    aux = list(por)
    if aux[len(aux)-1] == 's':
        del(aux[len(aux)-1])
    aux[0] = aux[0].upper()
    por = ''.join(aux[i] for i in range(len(aux)))
```

Por fim, de forma a ser possível calcular a frequência, criamos um contador.

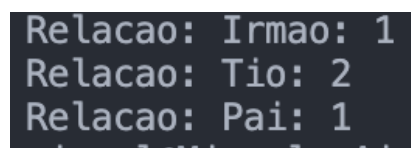
```
if por not in relacao:
    relacao[por] = 1
else:
    relacao[por] += 1
```

### 3.3.3 Exemplo de funcionamento

Para mostrar o bom funcionamento do nosso programa vamos dar como input, por exemplo, as seguintes linhas de texto:

```
30::1703-08-09::Adriano Duarte::Doc.danificado. Domingos Duarte,Irmao. Proc.23448.:
384::1780-01-22::Agostinho Fernandes,Tio Materno. Joao Fernandes,Tio Paterno.:
254::1730-11-20::Mariana Pinto,Solteira::Doc.danificado. Inacio Castro Rocha,Pai. Proc.1628.:
```

Como podemos ver, temos 1 ocorrência da relação Irmao, 2 ocorrências de Tio e 1 de Pai, vamos então executar o programa para ver se isto se verifica:



```
Relacao: Irmao: 1
Relacao: Tio: 2
Relacao: Pai: 1
```

Figura 2. Exemplo do programa c)

Como podemos verificar no output do o programa, este identifica corretamente os vários tipos de relações.

Executando de novo a nossa solução, mas agora sendo o processos.txt o input, obtemos o seguinte output:

```
Relacao: Tio: 5143
Relacao: Irmão: 14462
Relacao: Primo: 1178
Relacao: Sobrinho: 3793
Relacao: Pai: 889
Relacao: Filho: 373
Relacao: Avo: 447
Relacao: Sobrinha: 3
Relacao: Prima: 3
Relacao: Tia: 14
Relacao: Mãe: 2
```

Figura 3. Output do programa c) com processos.txt como input

Para verificar a veracidade do output, vamos confirmar no ficheiro de texto se os valores estão de facto corretos.



Figura 4. Confirmação dos valores

Como podemos verificar, os valores para as relações estão corretos.

## 3.4 Problema d

### 3.4.1 ER

Como esta alínea pedia apenas para imprimir os primeiros 20 registos em formato Json, não foi preciso definir uma ER.

### 3.4.2 Algoritmo

Primeiramente como o problema pede para imprimir os primeiros 20 registos, vamos abrir o nosso ficheiro de texto, mas ler só as primeiras 20 linhas.

```
N=20
with open("processos.txt", "r") as fileoriginal:
    fileN = [next(fileoriginal) for x in range(N)]
```

De seguida, voltamos a usar a tática de fazer re.split a cada linha do nosso texto:

```
for v in fileN:
    lista = re.split(r'::|[\ ]+[\ ]+',v)
```

Depois vamos adicionar cada linha a um dicionário e no fim dessa linha passamos esse dicionário para uma lista

```
dic = {}
listadics = []

for elemento in lista:
    if elemento != '\n' and elemento != '':
        if contador == 0:
            dic["numero processo"] = elemento
        elif contador == 1:
            dic["data"] = elemento
        elif contador >= 2:
            dic["nome(s)" + str(nome)] = elemento
            nome += 1
            contador += 1
        listadics.append(dic)
```

Por fim, damos print ao nosso dicionário em formato JSON usando o seguinte comando:

```
with open("json.json", 'w') as file:
    file.write((json.dumps(listadics, indent=4, sort_keys= False)))
```

### 3.4.3 Exemplo de funcionamento

Ao receber, por exemplo, as seguintes linhas de texto:

```
575::1894-11-08::Aarao Pereira Silva::Antonio Pereira Silva::Francisca Campos Silva:::
582::1909-05-12::Abel Almeida::Antonio Manuel Almeida::Teresa Maria Sousa:::
```

O nosso programa tem o seguinte output:

```
json.json > ...
1  [
2    {
3      "numero processo": "575",
4      "data": "1894-11-08",
5      "nome(s)1": "Aarao Pereira Silva",
6      "nome(s)2": "Antonio Pereira Silva",
7      "nome(s)3": "Francisca Campos Silva"
8    },
9    {
10     "numero processo": "582",
11     "data": "1909-05-12",
12     "nome(s)1": "Abel Almeida",
13     "nome(s)2": "Antonio Manuel Almeida",
14     "nome(s)3": "Teresa Maria Sousa"
15   },
16 ]
```

Figura 5. Exemplo do programa d)

Como podemos verificar, imprime corretamente as duas linhas em formato Json.

Para verificar que o output para as 20 linhas que é pedido no enunciado está de facto correto, usamos o site [jsonformatter.curiousconcept.com](https://jsonformatter.curiousconcept.com), onde passamos o ficheiro Json que o nosso programa gera e verificamos se tá correto ou não:

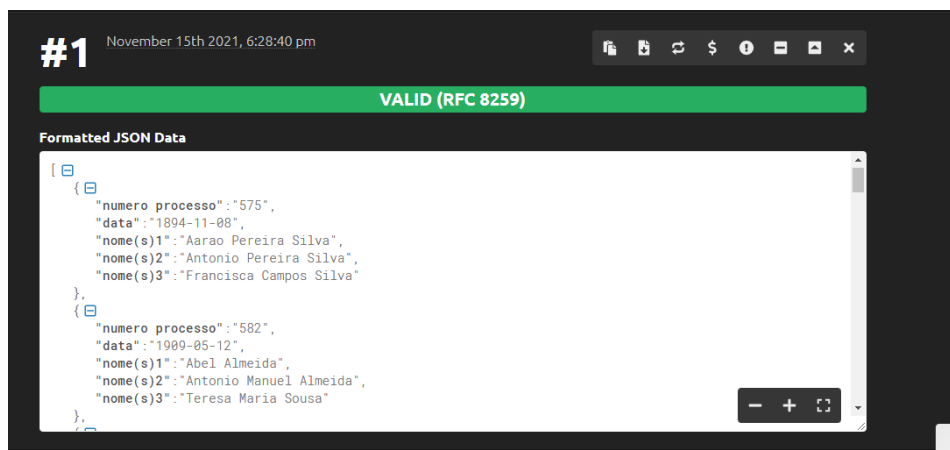


Figura 6. Confirmação do ficheiro Json

O site validou o ficheiro Json gerado pelo nosso programa para as primeiras 20 linhas, confirmando assim o seu bom funcionamento.

## Capítulo 4

# Conclusão

Este trabalho revelou-se bastante útil para a consolidação de vários temas, como a utilização de expressões regulares e ferramentas como o search e findall.

Permitiu-nos ainda perceber as aplicações reais dos conceitos, mostrando na prática o quão útil realmente são essas ERs e ferramentas. Embora tenha havido algumas dificuldades, na nossa opinião o grupo esteve à altura do desafio. Trabalhámos e aplicámos as ferramentas de forma que nos fossem úteis, atingindo com clareza o objetivo do trabalho, sendo este a filtragem do texto proposto e o respetivo cálculo das frequências. Estamos bastante satisfeitos com o resultado final, percebendo que a matéria dada foi absorvida corretamente, tendo este trabalho um papel muito importante nesse aspeto.

Por fim, ficamos com várias ferramentas à nossa disposição para problemas e desafios futuros, sabendo que estas são bastante úteis, práticas e eficazes.

## Apêndice A

### Código da alínea a)

---

```
1 import re
2
3 f = open("processos.txt")
4 linhas = f.readlines()
5 datas = {}
6
7 for i in linhas:
8     new_text = re.search(r'([0-9]+)::([0-9]{4}) ', i)
9     if new_text:
10         data = new_text.group(2)
11         processo = new_text.group(1)
12         if (data, processo) not in datas:
13             datas[(data, processo)] = 1
14         else:
15             datas[((data, processo))] += 1
16 f.close()
17 for (a,b) in datas:
18     print("No ano " + str(a) + ", o processo " + str(b) + " aconteceu " + str(datas[a
    ,b]) + " vezes")
```

---

---



## Apêndice B

### Código da alínea b)

---

```
1 import re
2
3 f = open("processos.txt")
4 linhas = f.readlines()
5 relacao = {}
6
7 for linha in linhas:
8     lista = re.split(r'::', linha)
9     for elemento in lista:
10         new_text = re.search(r'([a-zA-Z]+[ ]?)', elemento)
11         if new_text:
12             texto = new_text.group()
13             if texto not in relacao:
14                 relacao[texto] = 1
15             else:
16                 relacao[texto] += 1
17
18 for rela in relacao:
19     print ("Nome: " + rela + ": " + str(relacao[rela]))
```

---

## Apêndice C

### Código da alínea c)

---

```
1 import re
2
3 f = open("processos.txt")
4 linhas = f.readlines()
5 relacao = {}
6
7 for linha in linhas:
8     lista = re.split(r'::', linha)
9     for elemento in lista:
10         new_text = re.findall(r'(?i)(\birma[o]?|\bsobrinh[oa]|\bavo|\bti[oa]|\bprim[
11             oa]|\bpai|\bfilh[oa]|\bmae)([ ]+?[a-zA-Z]+[. ,])?', elemento)
12         if new_text:
13             a = []
14             for k in range(len(new_text)):
15                 a.append(new_text[k][0])
16
17         for palavra in a:
18             por = palavra
19             aux = list(por)
20             if aux[len(aux)-1] == 's':
21                 del(aux[len(aux)-1])
22             aux[0] = aux[0].upper()
23             por = ''.join(aux[i] for i in range(len(aux)))
24
25             if por not in relacao:
26                 relacao[por] = 1
27             else:
28                 relacao[por] += 1
29 for rela in relacao:
30     print ("Relacao: " + rela + ": " + str(relacao[rela]))
```

---

## Apêndice D

### Código da alínea d)

---

```
1 import re
2 import json
3
4 listadics = []
5 N=20
6 with open("processos.txt", "r") as fileoriginal:
7     fileN = [next(fileoriginal) for x in range(N)]
8
9 for v in fileN:
10     lista = re.split(r'::| |'+',v)
11     dic = {}
12     contador = 0
13     nome = 1
14     linha = 0
15     for elemento in lista:
16         if elemento != '\n' and elemento != '':
17             if contador == 0:
18                 dic["numero processo"] = elemento
19             elif contador == 1:
20                 dic["data"] = elemento
21             elif contador >= 2:
22                 dic["nome(s)" + str(nome)] = elemento
23                 nome += 1
24                 contador += 1
25     listadics.append(dic)
26
27 with open("json.json", 'w') as file:
28     file.write((json.dumps(listadics, indent=4, sort_keys= False)))
```

---