

Bloom Motors

Departamento de Eletrónica, Telecomunicações e
Informática

Métodos Probabilísticos para Engenharia Informática

André Sousa Neves 84948, Fábio Miguel Correia Alves 84794

3 de Dezembro de 2017



Universidade de Aveiro

Conteúdo

Objetivos	3
Introdução	3
Capítulo 1	4
Desenvolvimento dos módulos	4
1.1 Módulo Bloom Filter	4
1.2 Módulo da Similaridade entre conjuntos	5
Capítulo 2	5
Testes dos módulos	5
2.1 Testes do Bloom Filter	5
2.2 Teste do Count Filter	6
Capítulo 3	7
Demonstração de uso conjunto	7
Conclusão	10
Como correr o programa?	10

Objetivos

O objetivo deste trabalho consiste na elaboração de um programa que tem como finalidade demonstrar a utilização conjunta de algoritmos probabilísticos para a pertença a um conjunto e, também, a determinação de itens similares entre conjuntos.

Introdução

Este trabalho foi proposto no âmbito da unidade curricular Métodos Probabilísticos para Engenharia Informática, cujo objetivo é apresentado anteriormente.

O trabalho está dividido em três partes:

1. Desenvolvimento dos módulos *Bloom Filter* e Similaridade entre conjuntos.
2. Teste dos módulos.
3. Demonstração de uso conjunto.

Bloom Motors: Consiste numa plataforma de comércio de automóveis, noutras palavras definido como *Stand de automóveis*. De modo a obter um conjunto de dados de grande escala, desenvolvemos um gerador de automóveis e também de utilizadores.

Desenvolvemos uma interface simples de utilizar que requer um Login para poder usufruir das suas funcionalidades. Caso o utilizador não possua conta, será convidado a criar uma que ficará guardada para futuros acessos.

Funcionalidades:

1. Ver automóveis do stand (todos, por categoria ou favoritos)
2. Comprar automóveis

3. Adicionar automóveis aos seus favoritos

Para além da área “normal” para o utilizador, implementamos uma área exclusiva para administradores, onde estes podem gerir o inventário de automóveis e consultar os utilizadores registados.

Capítulo 1

Desenvolvimento dos módulos

1.1 Módulo *Bloom Filter*

O primeiro módulo é um *Bloom Filter*, que consiste numa estrutura de dados probabilística, que nos dá a informação se um determinado elemento não pertence ao conjunto, ou se o elemento provavelmente está no conjunto. Neste caso tornamos este módulo genérico de forma a ser flexível, ou seja, pode ser utilizado para inúmeras aplicações.

Para implementar este módulo foram criados os seguintes métodos:

- **BloomFilter(n):** Aceita como argumento um inteiro que corresponde ao tamanho do filtro. Inicialmente todas as posições estão vazias. Para além disso, calcula o número de *hash functions* que irão ser utilizadas e também o número de membros que vão ser inseridos.
- **Insert(value):** Aceita como argumento um valor de qualquer tipo, uma vez que o filtro é genérico, e insere-o no filtro.
- **IsMember(value):** Aceita mais uma vez como argumento um valor de qualquer tipo e testa se este pode estar no filtro ou não (*set membership*).

1.2 Módulo da Similaridade entre conjuntos

De modo a conseguirmos apresentar uma lista de automóveis por categoria e sugerir automóveis semelhantes aos favoritos de um dado utilizador, precisamos de encontrar aqueles que correspondem à pesquisa do utilizador. Para isso utilizamos distâncias de Jaccard. A **similaridade de Jaccard** é a divisão entre a interseção e união de dois conjuntos. Se a 1 subtrairmos esta similaridade, obtemos a **distância de Jaccard**.

Capítulo 2

Testes dos módulos

2.1 Testes do Bloom Filter

Preparamos dois testes para o bloom filter, ambos à base de comparação de Strings. O primeiro exemplo é um filtro que contém os países da União Europeia e testa se um dado país pertence a esse conjunto. O segundo exemplo é um dicionário com palavras em latim (Lorem Ipsum) e testa se uma palavra pertence ao dicionário ou não.

Primeiro teste:

```
Modulo de teste de BloomFilter - Países da Europa
Insira um nome de um país para saber de ele pertence à União Europeia
País (" to exit) : Portugal
Portugal pertence à União Europeia!
País (" to exit) : China
China não pertence à União Europeia!
País (" to exit) : Rússia
Rússia não pertence à União Europeia!
País (" to exit) : Noruega
Noruega não pertence à União Europeia!
País (" to exit) : Reino Unido
Reino Unido pertence à União Europeia!
País (" to exit) : França
França pertence à União Europeia!
País (" to exit) : Espanha
Espanha pertence à União Europeia!
```

Segundo teste:

```
Modulo de teste de BloomFilter - Lorem Ipsum
O Lorem Ipsum é um texto modelo da indústria tipográfica e de impressão
É composto por um dicionário de 186 palavras em Latim
Tente adivinhar uma palavra que pertença ao dicionário do Lorem Ipsum
Palavra (" to exit): lorem
lorem pertence ao Lorem Ipsum!
Palavra (" to exit): ipsum
ipsum pertence ao Lorem Ipsum!
Palavra (" to exit): vehicula
vehicula pertence ao Lorem Ipsum!
Palavra (" to exit): nunc
nunc pertence ao Lorem Ipsum!
Palavra (" to exit): carpe
carpe não pertence ao Lorem Ipsum!
Palavra (" to exit): diem
diem não pertence ao Lorem Ipsum!
Palavra (" to exit): fiat
fiat não pertence ao Lorem Ipsum!
Palavra (" to exit): ad
ad pertence ao Lorem Ipsum!
Palavra (" to exit): ac
ac pertence ao Lorem Ipsum!
```

2.2 Teste do Count Filter

Para testar o count filter, usamos novamente o Lorem Ipsum mas desta vez para contar quantas vezes cada palavra apareceu no dicionário.

```
Modulo de teste de CountFilter - Lorem Ipsum
lorem - 100
ipsum - 99
dolor - 100
sit - 184
amet - 184
consectetur - 76
adipiscing - 7
elit - 83
praesent - 57
eleifend - 67
tellus - 69
ac - 179
tortor - 83
pharetra - 78
posuere - 79
aenean - 73
eros - 74
non - 156
fermentum - 61
```

2.3 Teste do MinHash

Para testar este módulo utilizamos a própria classe Automóvel. Criamos 5 automóveis aleatórios com o gerador e comparamos através de 100 minHashes. O resultado é o seguinte:

Modulo de teste de MinHashing - Automoveis									
Admiral Impresa	-	(C, Gas	, 1631 cc,	162 hp,	332 nm,	RWD,	Auto	, 6 Vel,	(436 C, 180 L, 150 A, 1334 Kg))
Relliant Raptor	-	(S, Gasolina	, 3443 cc,	548 hp,	1142 nm,	RWD,	Auto	, 6 Vel,	(448 C, 191 L, 126 A, 1621 Kg))
Woddmill Sandking	-	(J, Electrico,	2004 cc,	286 hp,	417 nm,	RWD,	Auto	, 8 Vel,	(467 C, 188 L, 169 A, 1840 Kg))
Nescar Festa	-	(B, Gasolina	, 1529 cc,	75 hp,	112 nm,	FWD,	Manual,	6 Vel,	(396 C, 167 L, 148 A, 1097 Kg))
Ascari Glendale	-	(D, Gasoleo	, 1778 cc,	230 hp,	394 nm,	RWD,	Manual,	6 Vel,	(494 C, 184 L, 147 A, 1471 Kg))
Distancia entre	Admiral Impresa	e Relliant Raptor	: 0,78						
Distancia entre	Admiral Impresa	e Woddmill Sandking	: 0,75						
Distancia entre	Admiral Impresa	e Nescar Festa	: 0,86						
Distancia entre	Admiral Impresa	e Ascari Glendale	: 0,80						
Distancia entre	Relliant Raptor	e Woddmill Sandking	: 0,84						
Distancia entre	Relliant Raptor	e Nescar Festa	: 0,89						
Distancia entre	Relliant Raptor	e Ascari Glendale	: 0,89						
Distancia entre	Woddmill Sandking	e Nescar Festa	: 0,96						
Distancia entre	Woddmill Sandking	e Ascari Glendale	: 0,71						
Distancia entre	Nescar Festa	e Ascari Glendale	: 0,85						

Capítulo 3

Demonstração de uso conjunto

Após o utilizador criar uma conta e efetuar o Login, passa a ter acesso às funcionalidades, que lhe serão apresentadas como demonstrado na figura abaixo:

```
-----  
|                               BloomMotors  
-----  
Logged In as: fabioalves98@ua.pt  
  
-----  
| 1 - Listar todos os Automóveis  
| 2 - Listar Automóveis por categoria  
| 3 - Listar Automoveis Favoritos  
| 4 - Adicionar Automóvel aos Favoritos  
| 5 - Sugestões de Automóveis  
| 6 - Comprar Automóvel  
| 7 - Area de Administrador  
| 0 - Terminar Sessão  
-----  
Opção: |
```


1 - Listar todos os automóveis: Irá mostrar uma lista com todos os automóveis disponíveis no stand.

1 - Cheval Leaf	- (B, Gasoleo , 1292 cc, 72 hp, 222 nm, FWD, Manual, 5 Vel, (397 C, 172 L, 146 A, 956 Kg))
2 - Aero Divagar	- (B, Gas , 1220 cc, 108 hp, 209 nm, FWD, Manual, 5 Vel, (399 C, 170 L, 151 A, 1015 Kg))
3 - Reliant Premier	- (D, Hibrido , 2164 cc, 212 hp, 364 nm, FWD, Auto , 6 Vel, (484 C, 182 L, 149 A, 1545 Kg))
4 - Bertorne Move	- (A, Gas , 905 cc, 73 hp, 95 nm, FWD, Manual, 5 Vel, (352 C, 164 L, 145 A, 921 Kg))
5 - Stratum Buccaneer	- (D, Gasoleo , 1622 cc, 288 hp, 303 nm, AWD, Manual, 6 Vel, (483 C, 182 L, 150 A, 1682 Kg))
6 - Pan Burrito	- (M, Gasolina , 2342 cc, 235 hp, 354 nm, RWD, Auto , 6 Vel, (475 C, 190 L, 161 A, 1762 Kg))
7 - Admiral Lancelot	- (C, Electrico, 1548 cc, 124 hp, 269 nm, FWD, Auto , 5 Vel, (441 C, 181 L, 146 A, 1322 Kg))
8 - Crammer Sea	- (B, Gasolina , 1229 cc, 77 hp, 199 nm, FWD, Manual, 6 Vel, (400 C, 172 L, 150 A, 1028 Kg))
9 - Nailon Apollo	- (M, Hibrido , 2887 cc, 215 hp, 391 nm, RWD, Auto , 5 Vel, (477 C, 185 L, 166 A, 1742 Kg))
10 - Onda Luxious	- (F, Gasoleo , 2564 cc, 477 hp, 873 nm, RWD, Manual, 7 Vel, (511 C, 194 L, 146 A, 1941 Kg))

⋮

490 - Gumpert Mothership	- (M, Gasoleo , 1759 cc, 231 hp, 346 nm, RWD, Manual, 5 Vel, (483 C, 181 L, 167 A, 1659 Kg))
491 - Bushmills Infernus	- (S, Gasolina , 3266 cc, 367 hp, 591 nm, FWD, Manual, 8 Vel, (453 C, 194 L, 120 A, 1745 Kg))
492 - Syat Festa	- (B, Gas , 1529 cc, 112 hp, 100 nm, FWD, Manual, 5 Vel, (390 C, 172 L, 145 A, 1052 Kg))
493 - Zenvo Daccord	- (D, Gasoleo , 1906 cc, 210 hp, 286 nm, AWD, Auto , 5 Vel, (486 C, 184 L, 148 A, 1695 Kg))
494 - Rufus Hustler	- (C, Gasolina , 1729 cc, 161 hp, 318 nm, RWD, Auto , 7 Vel, (432 C, 182 L, 140 A, 1306 Kg))
495 - Quartus Avencis	- (D, Gasoleo , 2065 cc, 291 hp, 279 nm, AWD, Manual, 7 Vel, (489 C, 183 L, 149 A, 1692 Kg))
496 - Adler Adventure	- (J, Gasolina , 2774 cc, 262 hp, 468 nm, FWD, Auto , 9 Vel, (475 C, 190 L, 172 A, 1928 Kg))
497 - Talbot Escalade	- (J, Gasolina , 2785 cc, 200 hp, 450 nm, RWD, Auto , 8 Vel, (465 C, 189 L, 168 A, 1810 Kg))
498 - Marshall Rancher	- (J, Electrico, 2063 cc, 204 hp, 366 nm, RWD, Auto , 7 Vel, (475 C, 190 L, 175 A, 1816 Kg))

2 - Listar automóveis por categoria: É pedido ao utilizador que tipo de categoria pretende ver.

Opção: 2

Insira a Categoria de Veiculos (A, B, C, D, E, F, J, M, S): S

Escolhendo, por exemplo, a categoria S (Sport) obtemos o seguinte resultado:

1 - Grotti Comet	- (S, Gasolina , 3440 cc, 589 hp, 645 nm, AWD, Manual, 6 Vel, (451 C, 193 L, 125 A, 1707 Kg))
2 - Bizzarrini Infernus	- (S, Gasolina , 3945 cc, 376 hp, 816 nm, AWD, Auto , 7 Vel, (452 C, 195 L, 122 A, 1670 Kg))
3 - Coil Windsor	- (S, Gasolina , 3314 cc, 419 hp, 863 nm, FWD, Auto , 7 Vel, (449 C, 195 L, 125 A, 1786 Kg))
4 - Adler Rapid	- (S, Gasolina , 3111 cc, 388 hp, 926 nm, AWD, Auto , 7 Vel, (449 C, 195 L, 125 A, 1769 Kg))
5 - Hummels Gallard	- (S, Gasolina , 3510 cc, 591 hp, 885 nm, FWD, Manual, 7 Vel, (451 C, 192 L, 125 A, 1642 Kg))
6 - ZAZ ZYF	- (S, Gasolina , 4454 cc, 339 hp, 922 nm, FWD, Manual, 7 Vel, (452 C, 194 L, 126 A, 1765 Kg))
7 - Karin Bullet	- (S, Gasolina , 4777 cc, 407 hp, 592 nm, RWD, Auto , 7 Vel, (446 C, 195 L, 121 A, 1734 Kg))
8 - Hummels Reaper	- (S, Gasolina , 4739 cc, 461 hp, 732 nm, AWD, Auto , 8 Vel, (449 C, 192 L, 125 A, 1726 Kg))
9 - Fornasari Bullet	- (S, Gasolina , 3077 cc, 450 hp, 816 nm, FWD, Auto , 7 Vel, (452 C, 195 L, 122 A, 1764 Kg))
10 - MJ Bullet	- (S, Gasolina , 3586 cc, 311 hp, 826 nm, RWD, Manual, 6 Vel, (452 C, 193 L, 127 A, 1764 Kg))
11 - Baojun Voltic	- (S, Gasolina , 4933 cc, 531 hp, 554 nm, AWD, Auto , 8 Vel, (447 C, 191 L, 123 A, 1712 Kg))
12 - Wyeth Zentorno	- (S, Gasolina , 4675 cc, 465 hp, 885 nm, AWD, Auto , 8 Vel, (455 C, 192 L, 127 A, 1710 Kg))
13 - Guna Raptor	- (S, Gasolina , 3762 cc, 366 hp, 774 nm, RWD, Manual, 6 Vel, (450 C, 193 L, 129 A, 1737 Kg))
14 - Doge Gallard	- (S, Gasolina , 3721 cc, 490 hp, 550 nm, RWD, Auto , 8 Vel, (453 C, 194 L, 125 A, 1781 Kg))
15 - TVR Vanquish	- (S, Gasolina , 3071 cc, 485 hp, 1175 nm, RWD, Manual, 8 Vel, (451 C, 194 L, 120 A, 1780 Kg))
16 - Plymouth Comet	- (S, Gasolina , 4442 cc, 432 hp, 711 nm, AWD, Manual, 7 Vel, (450 C, 193 L, 121 A, 1772 Kg))
17 - Valliant Infernus	- (S, Gasolina , 3487 cc, 379 hp, 1114 nm, FWD, Auto , 7 Vel, (447 C, 193 L, 123 A, 1650 Kg))
18 - Willys Turismo	- (S, Gasolina , 3492 cc, 543 hp, 831 nm, RWD, Manual, 7 Vel, (447 C, 193 L, 120 A, 1657 Kg))
19 - Edisson Banshee	- (S, Gasolina , 4387 cc, 599 hp, 604 nm, FWD, Manual, 8 Vel, (451 C, 193 L, 126 A, 1703 Kg))
20 - Doge Raptor	- (S, Gasolina , 3754 cc, 454 hp, 969 nm, FWD, Auto , 7 Vel, (449 C, 192 L, 126 A, 1708 Kg))
21 - Bowman Gallard	- (S, Gasolina , 4429 cc, 357 hp, 1007 nm, AWD, Manual, 8 Vel, (446 C, 191 L, 129 A, 1685 Kg))
22 - Guna Zentorno	- (S, Gasolina , 3269 cc, 589 hp, 1194 nm, FWD, Manual, 6 Vel, (452 C, 192 L, 121 A, 1754 Kg))
23 - Bristol ZYF	- (S, Gasolina , 4549 cc, 517 hp, 1011 nm, RWD, Auto , 6 Vel, (451 C, 191 L, 121 A, 1785 Kg))
24 - Quartus Phoenix	- (S, Gasolina , 3197 cc, 472 hp, 752 nm, FWD, Manual, 7 Vel, (455 C, 195 L, 123 A, 1768 Kg))
25 - Quartus GTX	- (S, Gasolina , 3334 cc, 402 hp, 1172 nm, RWD, Auto , 7 Vel, (453 C, 191 L, 128 A, 1651 Kg))
26 - Yomoko Banshee	- (S, Gasolina , 4631 cc, 416 hp, 558 nm, RWD, Manual, 8 Vel, (454 C, 193 L, 124 A, 1685 Kg))
27 - BMW Banshee	- (S, Gasolina , 3008 cc, 582 hp, 932 nm, FWD, Manual, 8 Vel, (452 C, 191 L, 127 A, 1735 Kg))
28 - Marshall Phoenix	- (S, Gasolina , 4855 cc, 365 hp, 912 nm, AWD, Manual, 7 Vel, (446 C, 194 L, 130 A, 1696 Kg))
29 - Lotus Banshee	- (S, Gasolina , 3631 cc, 340 hp, 702 nm, AWD, Manual, 7 Vel, (454 C, 191 L, 121 A, 1622 Kg))
30 - Dallas Bullet	- (S, Gasolina , 3081 cc, 410 hp, 1034 nm, FWD, Manual, 6 Vel, (454 C, 192 L, 127 A, 1657 Kg))
31 - Plymouth Zentorno	- (S, Gasolina , 3123 cc, 369 hp, 1127 nm, RWD, Auto , 6 Vel, (455 C, 192 L, 129 A, 1678 Kg))
32 - Lincoln Velonte	- (S, Gasolina , 4873 cc, 398 hp, 1161 nm, AWD, Manual, 7 Vel, (455 C, 194 L, 124 A, 1667 Kg))
33 - Fisker Gallard	- (S, Gasolina , 4854 cc, 373 hp, 1017 nm, AWD, Auto , 6 Vel, (454 C, 191 L, 127 A, 1749 Kg))
34 - Windsor Reaper	- (S, Gasolina , 3671 cc, 575 hp, 896 nm, AWD, Manual, 7 Vel, (448 C, 192 L, 128 A, 1608 Kg))
35 - Baojun Rapid	- (S, Gasolina , 4003 cc, 302 hp, 1082 nm, RWD, Auto , 8 Vel, (448 C, 195 L, 130 A, 1724 Kg))

3 - Listar automóveis favoritos: Cada utilizador tem a possibilidade de fazer uma lista de carros favoritos, usando a operação 4. O resultado será o seguinte:

```
Hummels Trico      - (B, Gasoleo , 1058 cc, 119 hp, 134 nm, FWD, Manual, 5 Vel, (398 C, 171 L, 152 A, 1077 Kg))
Ultima Renegade    - (J, Hibrido , 2547 cc, 216 hp, 358 nm, RWD, Manual, 6 Vel, (482 C, 189 L, 172 A, 1920 Kg))
Elegy Alto         - (A, Gasolina , 1042 cc, 64 hp, 95 nm, FWD, Manual, 5 Vel, (343 C, 164 L, 149 A, 888 Kg))
Karin Cursa        - (B, Gasolina , 1377 cc, 98 hp, 203 nm, FWD, Manual, 5 Vel, (395 C, 167 L, 151 A, 1042 Kg))
Perry Ottimo       - (C, Electrico, 1342 cc, 156 hp, 236 nm, AWD, Auto , 7 Vel, (441 C, 181 L, 147 A, 1338 Kg))
```

4 - Adicionar automóvel aos favoritos: É pedido ao utilizador o nome do automóvel. Pode consultar os automóveis disponíveis com a operação 1.

```
Opção: 4

Insira o nome do carro: Cheval Exemplar
Automóvel adicionado aos favoritos
```

5 - Sugestões de automóveis: O resultado desta operação será um conjunto de automóveis semelhantes aos seus favoritos.

```
Porque gosta de Hummels Trico - (B, Gasoleo, 1058 CC, 119 HP, 134 mN, FWD, Manual, 5 Vel (398W x 171H x 152D, 1077Kg)) sugerimos:
BMW Rick                      - (B, Gasoleo , 1478 cc, 102 hp, 164 nm, FWD, Manual, 5 Vel, (396 C, 171 L, 151 A, 1060 Kg))
Beagle Calipo                 - (B, Gasoleo , 1584 cc, 115 hp, 133 nm, FWD, Manual, 5 Vel, (393 C, 170 L, 147 A, 1069 Kg))
Ascari Divagar                - (B, Gasoleo , 1031 cc, 81 hp, 116 nm, FWD, Manual, 5 Vel, (391 C, 167 L, 145 A, 1056 Kg))

Porque gosta de Ultima Renegade - (J, Hibrido, 2547 CC, 216 HP, 358 mN, RWD, Manual, 6 Vel (482W x 189H x 172D, 1920Kg)) sugerimos:
Shaw Highlander               - (J, Hibrido , 1813 cc, 248 hp, 489 nm, RWD, Manual, 6 Vel, (469 C, 191 L, 165 A, 1853 Kg))
Caterham Rancher              - (J, Hibrido , 2293 cc, 132 hp, 351 nm, RWD, Manual, 8 Vel, (464 C, 189 L, 168 A, 1858 Kg))
Doge Escalade                 - (J, Gasolina , 2459 cc, 261 hp, 380 nm, RWD, Manual, 9 Vel, (474 C, 192 L, 174 A, 1935 Kg))

Porque gosta de Elegy Alto - (A, Gasolina, 1042 CC, 64 HP, 95 mN, FWD, Manual, 5 Vel (343W x 164H x 149D, 888Kg)) sugerimos:
Isdera Karl                   - (A, Gasolina , 1059 cc, 57 hp, 94 nm, FWD, Manual, 5 Vel, (341 C, 163 L, 147 A, 955 Kg))
Wolfe Tini                    - (A, Gasolina , 1091 cc, 58 hp, 93 nm, FWD, Manual, 5 Vel, (351 C, 161 L, 149 A, 951 Kg))
Ornell Minion                 - (A, Gasolina , 949 cc, 63 hp, 91 nm, FWD, Manual, 5 Vel, (348 C, 163 L, 146 A, 906 Kg))

Porque gosta de Karin Cursa - (B, Gasolina, 1377 CC, 98 HP, 203 mN, FWD, Manual, 5 Vel (395W x 167H x 151D, 1042Kg)) sugerimos:
Abbott Trico                  - (B, Gasolina , 1315 cc, 113 hp, 186 nm, FWD, Manual, 6 Vel, (398 C, 168 L, 147 A, 954 Kg))
Quartus Festa                 - (B, Gasolina , 1257 cc, 84 hp, 188 nm, FWD, Manual, 5 Vel, (395 C, 168 L, 148 A, 1007 Kg))
Wasp Rhapsody                 - (B, Gasolina , 1183 cc, 77 hp, 192 nm, FWD, Manual, 5 Vel, (400 C, 169 L, 147 A, 1000 Kg))

Porque gosta de Perry Ottimo - (C, Electrico, 1342 CC, 156 HP, 236 mN, AWD, Auto, 7 Vel (441W x 181H x 147D, 1338Kg)) sugerimos:
Admiral Verano                - (C, Electrico, 1864 cc, 155 hp, 206 nm, AWD, Auto , 7 Vel, (449 C, 182 L, 150 A, 1259 Kg))
Tahoma Lion                   - (C, Electrico, 1295 cc, 168 hp, 312 nm, RWD, Auto , 7 Vel, (432 C, 178 L, 149 A, 1200 Kg))
Emmer Tampa                   - (C, Gasoleo , 1307 cc, 176 hp, 246 nm, AWD, Auto , 7 Vel, (432 C, 181 L, 143 A, 1281 Kg))

Porque gosta de Cheval Exemplar - (E, Gasoleo, 2704 CC, 319 HP, 492 mN, AWD, Manual, 6 Vel (491W x 187H x 147D, 1697Kg)) sugerimos:
Ultima Jewell                 - (E, Gasoleo , 2639 cc, 377 hp, 572 nm, AWD, Manual, 6 Vel, (497 C, 190 L, 147 A, 1653 Kg))
Pintiac Avant                 - (E, Gasoleo , 2983 cc, 216 hp, 540 nm, AWD, Manual, 6 Vel, (505 C, 186 L, 145 A, 1777 Kg))
Matra Productivie             - (E, Gasoleo , 2122 cc, 364 hp, 458 nm, AWD, Manual, 6 Vel, (495 C, 188 L, 147 A, 1709 Kg))
```

6 - Comprar automóvel: A partir da lista de automóveis favoritos do utilizador, basta escolher um. É fornecida a disponibilidade de cada automóvel, bem como as suas características.

```
Opção: 6
Disponibilidade: 3 - 1 -
Quartus Sweeper      - (M, Gas      , 2620 cc, 225 hp,  323 nm, RWD, Manual, 5 Vel, (479 C, 187 L, 168 A, 1699 Kg))
Disponibilidade: 2 - 2 -
Alpine Sultan        - (M, Gasolina , 1999 cc, 199 hp,  289 nm, AWD, Manual, 6 Vel, (479 C, 184 L, 165 A, 1763 Kg))
Disponibilidade: 3 - 3 -
Changan Premier      - (E, Gasoleo  , 3264 cc, 278 hp,  584 nm, RWD, Manual, 8 Vel, (499 C, 187 L, 146 A, 1687 Kg))
Disponibilidade: 3 - 4 -
Adler Tiger          - (C, Gas      , 1489 cc, 164 hp,  306 nm, FWD, Auto  , 6 Vel, (448 C, 179 L, 141 A, 1266 Kg))
Disponibilidade: 2 - 5 -
Onda Mini            - (A, Gas      ,  991 cc,  57 hp,   96 nm, FWD, Manual, 5 Vel, (341 C, 161 L, 150 A,  976 Kg))
Voltar atras - 0
Escolha o carro que quer comprar: 1
```

7 - Área de administrador: Área restrita aos administradores da plataforma, onde estes podem gerir o inventário de automóveis e consultar os utilizadores registados.

```
Opção: 7
|
|-----|
|      BloomMotors - AdminArea      |
|-----|
Admin: fabioalves98@ua.pt
|-----|
| 1 - Listar Utilizadores           |
| 2 - Adicionar um Carro            |
| 3 - Remover um Carro              |
| 4 - Adicionar vários Carros       |
| 5 - Preencher Stock de Carros     |
| 6 - Limpar a Base de Dados        |
| 0 - Voltar à Pagina Principal     |
|-----|
Opção:
```

Conclusão

De acordo com o objetivo do trabalho desenvolvemos um programa em Java para determinar a pertença a um conjunto e, também, a determinação de itens similares entre conjuntos. Assim, após a realização dos testes ao programa evidenciamos que está funcional, uma vez que foi possível verificar a utilização conjunta dos dois módulos.

Como correr o programa?

Abra o seu IDE (Eclipse por ex.), abra um projecto a partir de um ficheiro e seleccione o ficheiro BloomMotors.zip submetido.

Execute o ficheiro BloomMotors.java do package 'bloomMotors', de modo a aceder à plataforma.

Para aceder à área de administradores foram previamente criadas contas de administrador para o mesmo. Uma das contas possíveis será E-mail: carlosbastos@ua.pt, Pass: matlabFTW.

Para testar o Bloom Filter, o Count Filter e o MinHash, execute os ficheiros BFTTestEuropa.java, BFTTestLoremIpsum.java, CFTTestLoremCounter.java e MHTestAutomovel.java do package 'tests'.