

Trabalho final de CPD 2020 - MovieLens 20M

1. Dados

Neste trabalho aplicamos diversas técnicas vistas em aula para explorar o dataset **MovieLens 20M**. O dataset contém avaliações e tags (anotações em texto-livre) do serviço de recomendações MovieLens. São 20,000,263 avaliações (notas entre 1 e 5) e 465,564 aplicações de tags (ex.: narrated, jazz, England, hero) em 27,278 filmes. Esse dataset foi criado por 138,493 usuários entre 09/01/1995 e 31/03/2015. Os usuários foram selecionados aleatoriamente e todos avaliaram no mínimo 20 filmes.

Para realizar as tarefas, utilizamos informações de três arquivos:

movie.csv, que contém informações sobre os filmes:

	movieid	title	genres
0	1	Toy Story (1995)	Adventure Animation Children Comedy Fantasy
1	2	Jumanji (1995)	Adventure Children Fantasy
2	3	Grumpier Old Men (1995)	Comedy Romance
3	4	Waiting to Exhale (1995)	Comedy Drama Romance
4	5	Father of the Bride Part II (1995)	Comedy
5	6	Heat (1995)	Action Crime Thriller
6	7	Sabrina (1995)	Comedy Romance
7	8	Tom and Huck (1995)	Adventure Children
8	9	Sudden Death (1995)	Action
9	10	GoldenEye (1995)	Action Adventure Thriller
10	11	American President, The (1995)	Comedy Drama Romance
11	12	Dracula: Dead and Loving It (1995)	Comedy Horror
12	13	Balto (1995)	Adventure Animation Children
13	14	Nixon (1995)	Drama
14	15	Cutthroat Island (1995)	Action Adventure Romance
15	16	Casino (1995)	Crime Drama
16	17	Sense and Sensibility (1995)	Drama Romance
17	18	Four Rooms (1995)	Comedy
18	19	Ace Ventura: When Nature Calls (1995)	Comedy
19	20	Money Train (1995)	Action Comedy Crime Drama Thriller

tag.csv, que contém as tags que os usuários aplicam aos filmes:

	userId	movieId	tag	timestamp
0	18	4141	Mark Waters	2009-04-24 18:19:40
1	65	208	dark hero	2013-05-10 01:41:18
2	65	353	dark hero	2013-05-10 01:41:19
3	65	521	noir thriller	2013-05-10 01:39:43
4	65	592	dark hero	2013-05-10 01:41:18

rating.csv, que contém as avaliações que os usuários fizeram a cada filme:

	userId	movieId	rating	timestamp
0	1	2	3.5	2005-04-02 23:53:47
1	1	29	3.5	2005-04-02 23:31:16
2	1	32	3.5	2005-04-02 23:33:39
3	1	47	3.5	2005-04-02 23:32:07
4	1	50	3.5	2005-04-02 23:29:40

Também disponibilizamos um arquivo com 10,000 avaliações ao invés das 20 milhões para ajudar nos testes (**minirating.csv** - disponível para download apenas no moodle).

Os dados podem ser baixados no moodle ou em:

<https://www.kaggle.com/grouplens/movielens-20m-dataset>

A leitura dos dados a partir do CSV pode ser lenta, em especial para o arquivo rating.csv que possui mais de 690MB de dados. Vocês podem procurar códigos prontos para leitura eficiente de arquivos CSV. Um exemplo de biblioteca é <https://github.com/AriaFallah/csv-parser>.

Referência: *F. Maxwell Harper and Joseph A. Konstan. 2015. The MovieLens Datasets: History and Context. ACM Transactions on Interactive Intelligent Systems (TiiS) 5, 4, Article 19 (December 2015), 19 pages.*

2. Estruturas de Dados para Pesquisa

Os usuários devem construir uma aplicação que funciona em duas fases: (1) construção e inicialização das estruturas de dados necessárias, e (2) modo console, que suporta consultas interativas aos dados. Ao executar a fase 1 de construção, esta não deve demorar mais de 3 minutos. Quem conseguir fazer esta etapa em menos de 1 minuto ganha um bônus de 10%.

A fase 1 engloba construção das seguintes estruturas de dados::

2.1. Árvore trie

Construção de uma árvore trie cuja chave é o nome dos filmes. Cada folha deve conter o *movieId* associado ao filme. Essa estrutura será usada na busca por prefixo, e será construída a partir dos dados do arquivo **movie.csv**.

2.2 Tabela hash

Construção de uma tabela hash cujas chaves são os ids do filmes (*movieId*) e os dados são o título do filme, a lista de gêneros, a média das avaliações e número de avaliações para esse filme. Essa estrutura será construída a partir dos dados dos arquivos **movie.csv** e **rating.csv**.

2.3 Estrutura Livre 1 (árvore binária de busca, hash ou array ordenado, etc.)

Construção de uma estrutura de dados que usa como chave o id do usuário (userID - números inteiros, e retorna os filmes avaliados e as respectivas notas.

2.4. Estrutura Livre 2 (árvore binária de busca, hash ou array ordenado, etc.)

Construção de uma estrutura de dados que usa como chave uma tag, e retorna os filmes que foram associados a esta tag.

3. Pesquisas

Depois dessas estruturas serem construídas, o programa deve entrar no modo console, onde será possível fazer pesquisas (queries) nos dados utilizando as estruturas mencionadas anteriormente. Essas são:

3.1: movie <title or prefix> - Retornar a lista de filmes cujo título começa com esse prefixo e para cada filme mostrar os gêneros, avaliação média e número de avaliações. Esta lista deve ser ordenada decrescentemente pelo número de avaliações ou pela média de avaliações. A forma como isso deve ser feito é usando as estruturas citadas acima. Deve-se buscar na trie todos os *movieIds* que correspondem ao título ou prefixo dado e com essa lista de prefixos, e depois buscar na tabela hash o resto das informações. Feito isso, deve se ordenar o resultado antes de imprimir.

\$ movie Star Wa				
	title	genres	rating	count
movieId				
260	Star Wars: Episode IV - A New Hope (1977)	Action Adventure Sci-Fi	4.190672	54502
1196	Star Wars: Episode V - The Empire Strikes Back...	Action Adventure Sci-Fi	4.188202	45313
1210	Star Wars: Episode VI - Return of the Jedi (1983)	Action Adventure Sci-Fi	4.004622	46839
2628	Star Wars: Episode I - The Phantom Menace (1999)	Action Adventure Sci-Fi	3.080983	29574
5378	Star Wars: Episode II - Attack of the Clones (...)	Action Adventure Sci-Fi IMAX	3.108584	16425
33493	Star Wars: Episode III - Revenge of the Sith (...)	Action Adventure Sci-Fi	3.465821	12303
61160	Star Wars: The Clone Wars (2008)	Action Adventure Animation Sci-Fi	3.013642	843
100089	Star Wars Uncut: Director's Cut (2012)	Action Animation Comedy Sci-Fi Western	3.833333	21
109713	Star Wars: Threads of Destiny (2014)	Action Adventure Sci-Fi	1.250000	6

Como no exemplo acima, tente deixar o texto a ser impresso compacto.

3.2: user <userID> - Retorna a lista de filmes revisados pelo usuário e para cada filme mostra a nota dada pelo usuário, a média global e a contagem de avaliações. Usar a estrutura de dados livre escolhida no item 3.

\$ user 4

user_rating	title	global_rating	count
3.0	Heat (1995)	3.834930	23899
4.0	GoldenEye (1995)	3.430029	29005
3.0	Ace Ventura: When Nature Calls (1995)	2.607412	20938
1.0	Twelve Monkeys (a.k.a. 12 Monkeys) (1995)	3.898055	44980
3.0	Die Hard: With a Vengeance (1995)	3.489025	33940
3.0	Star Trek: Generations (1994)	3.329628	26404
4.0	Client, The (1994)	3.467410	15833
4.0	Forrest Gump (1994)	4.029000	66172
3.0	Mask, The (1994)	3.174718	34384
4.0	Maverick (1994)	3.410737	17062
4.0	Naked Gun 33 1/3: The Final Insult (1994)	2.955508	14261
4.0	Speed (1994)	3.493203	41562
3.0	True Lies (1994)	3.491149	43159
3.0	Beverly Hills Cop III (1994)	2.749866	14934
4.0	Carlito's Way (1993)	3.695059	8946
3.0	Dave (1993)	3.603980	19297
5.0	Firm, The (1993)	3.495387	25689
4.0	Jurassic Park (1993)	3.664741	59715
4.0	Made in America (1993)	2.768635	3032
3.0	RoboCop 3 (1993)	2.196904	4812
4.0	Robin Hood: Men in Tights (1993)	3.040169	14439
3.0	Secret Garden, The (1993)	3.539080	7459
3.0	Terminal Velocity (1994)	2.913999	2843
4.0	Home Alone (1990)	3.086655	28348
4.0	Terminator 2: Judgment Day (1991)	3.931954	52244
4.0	Snow White and the Seven Dwarfs (1937)	3.610492	17766
4.0	Pinocchio (1940)	3.499687	12782
5.0	Rock, The (1996)	3.679536	31353

3.3: top<N> ‘<genre>’ - Retorna os N filmes com melhores notas de um dado gênero **com no mínimo 1000 avaliações**. Esta lista deve ser ordenada decrescentemente pela média de avaliações.

\$ top10 ‘action’

	title	genres	rating	count
	Seven Samurai (Shichinin no samurai) (1954)	Action Adventure Drama	4.274180	11611
	Band of Brothers (2001)	Action Drama War	4.263182	4305
	City of God (Cidade de Deus) (2002)	Action Adventure Crime Drama Thriller	4.235410	12937
	North by Northwest (1959)	Action Adventure Mystery Romance Thriller	4.233538	15627
	Fight Club (1999)	Action Crime Drama Thriller	4.227123	40106
	Dark Knight, The (2008)	Action Crime Drama IMAX	4.220129	20438
	Raiders of the Lost Ark (Indiana Jones and the...	Action Adventure	4.219009	43295
	Yojimbo (1961)	Action Adventure	4.211717	3559
	Star Wars: Episode IV - A New Hope (1977)	Action Adventure Sci-Fi	4.190672	54502
	Star Wars: Episode V - The Empire Strikes Back...	Action Adventure Sci-Fi	4.188202	45313

3.4: tags <list of tags> - Para uma lista de tags dada como entrada, a query deve retornar a lista de filmes que estão associados a esse conjunto de tags. Cabe ao aluno pensar em uma forma eficiente de resolver esse problema usando as estruturas de dados implementadas. Como as tags podem ser termos com espaço(ex.: dark hero, noir thriller), cada tag deve ser escrita entre apóstrofes.

\$ tags ‘Brazil’ ‘drugs’

	title	genres	rating	count
	City of God (Cidade de Deus) (2002)	Action Adventure Crime Drama Thriller	4.235410	12937
	Carandiru (2003)	Crime Drama	3.705085	295
	Cazuza - O Tempo Não Pára (2004)	Drama	3.156250	16
	Elite Squad: The Enemy Within (Tropa de Elite ...	Action Crime Drama	3.946610	590

4. O que pode e o que não pode ser usado

É possível fazer o trabalho em C, C++, Python e Java. Não é permitido usar bibliotecas ou mecanismos da linguagem de alto nível, nem implementações prontas para lidar, buscar ou armazenar os dados (ex.: pandas, numpy, dicionários, maps, bancos de dados). Todas as estruturas citadas anteriormente, buscas e ordenações devem ser implementadas pelo aluno. Não é permitido reabrir os arquivos após a fase de construção e inicialização das estruturas. Qualquer dúvida, consulte um dos monitores da cadeira.

5. Extra

Interfaces gráficas e novas queries complexas serão recompensadas com até 20 por cento de nota extra.

6. Grupos

Os trabalhos podem ser feitos de grupos de até 2 pessoas. A definição dos componentes do grupo deve ser comunicada ao professor até a aula do dia 03/11.

7. Apresentação

Os trabalhos serão apresentados na aula síncrona do dia 19/11. Antes desta data será disponibilizado os horários das apresentações dos respectivos grupos. Cada grupo terá aproximadamente 5 minutos para apresentar o trabalho. Para termos uma apresentação organizada, solicitamos que:

- o grupo deve estar online 10 minutos antes do horário da apresentação
- ficar pronto para demonstrar como resolveu cada tarefa (explicar decisões de implementação), e executar elas
- integrante não presente recebe nota 0
- enviar código fonte em um arquivo .zip no moodle