



Indicação de filmes a partir
de dados que caracterizam
o perfil do usuário.

BASEADO NA MÁQUINA DE BOLTZMAN RESTRITA

Autores do projeto

- ▶ Lara Beatriz Machado Santos
 - ▶ Graduada em Ciências e Tecnologia
 - ▶ Graduanda em Engenharia de Computação



Autores do projeto

- ▶ Mariaelena Nascimento Silveira
 - ▶ Graduada em Ciências e Tecnologia
 - ▶ Graduanda em Engenharia Mecatrônica



Autores do projeto

- ▶ Francisco Kennedy de Macedo Rodrigues
 - ▶ Graduado em Ciências e Tecnologia
 - ▶ Graduando em Engenharia de Computação



Introdução

▶ Motivação

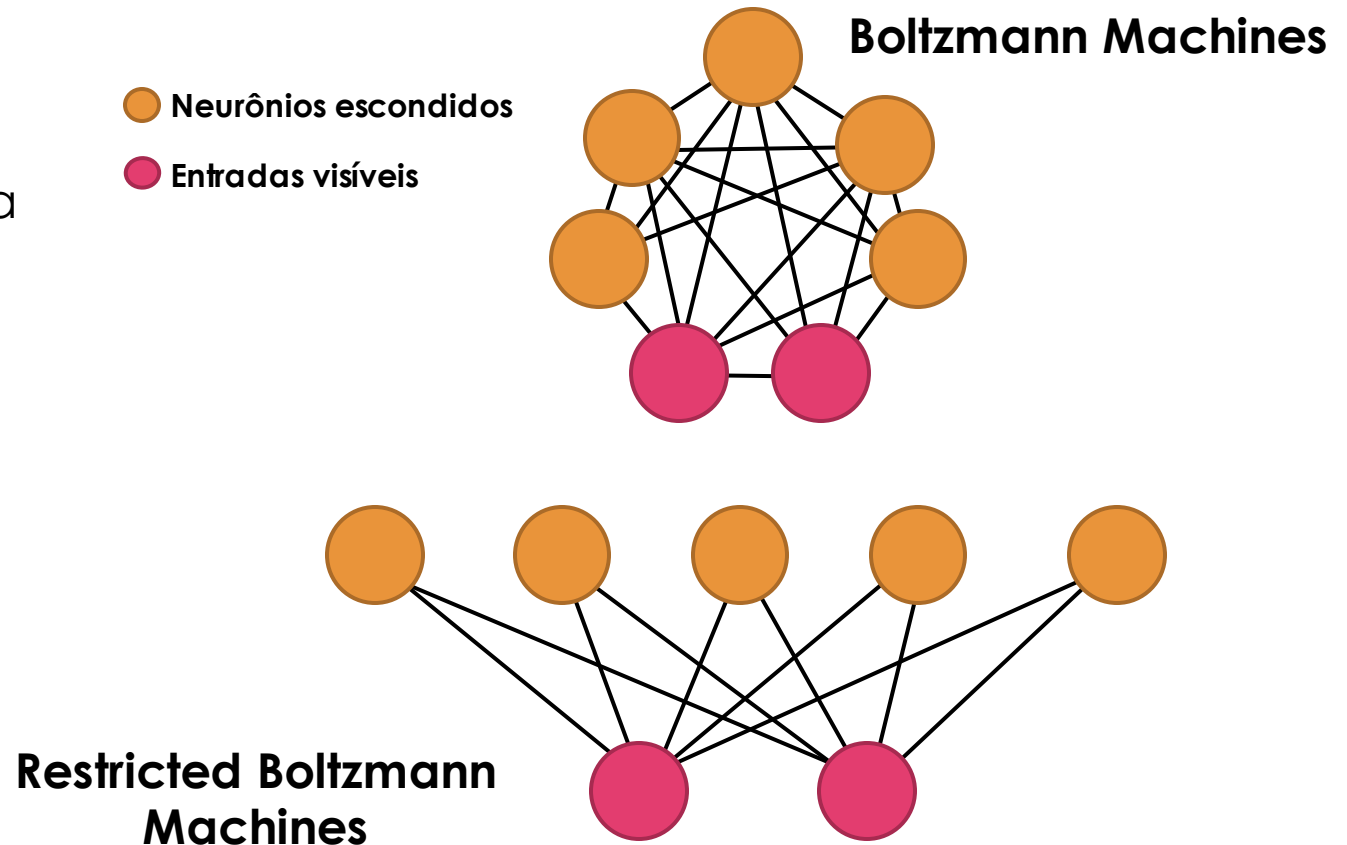
- ▶ Indicar filme de uma banco inicial tendo como base o perfil de filmes assistido pelo usuário utilizando deep Learning.
- ▶ Redução de dimensionalidade, pré-treinamento de redes neurais

Apresentação da Ideia

- ▶ Utilização das Máquinas de Boltzman Restritas como rede neural para aplicação de indicação de filmes.
- ▶ Usuário com perfil pré-definido.
- ▶ Uma matriz(cada linha representa um usuário e cada coluna os filmes), servindo de banco de dados para os filmes disponíveis.
- ▶ Resultado do algoritmo: Um filme que se enquadre no perfil de filmes do usuário e que ainda não tenha sido assistido.

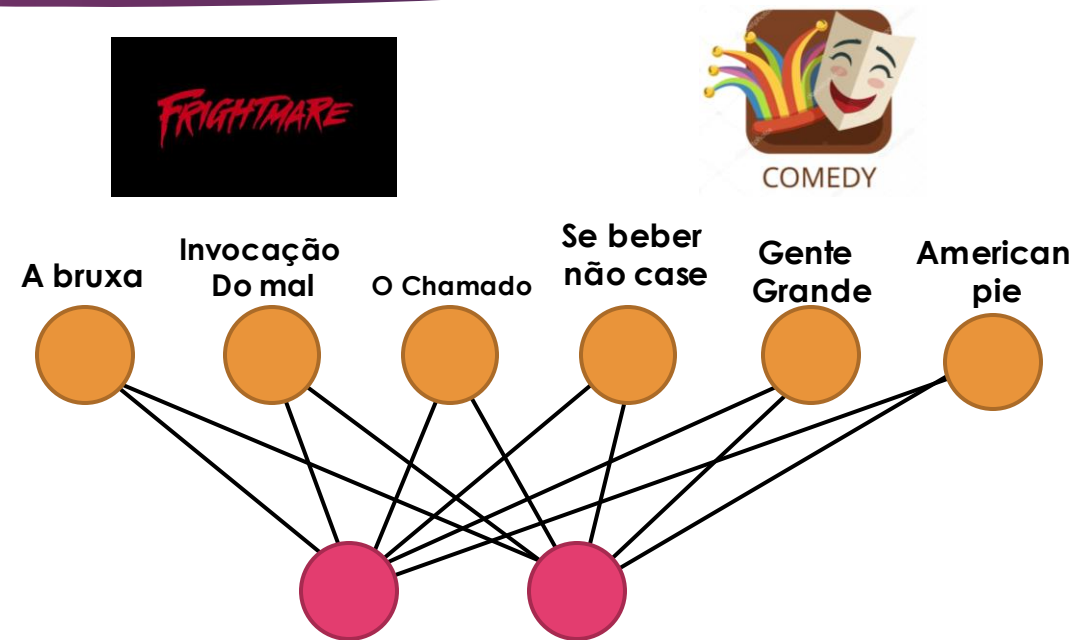
Máquinas de Boltzmann

- ▶ Não possui camada de saída.
- ▶ A premissa é que os nós de entrada também geram dados.
- ▶ Depois do treinamento, pode monitorar o sistema.
- ▶ Conforme o número de nós aumenta, o número de conexões também aumenta exponencialmente.



Máquinas de Boltzmann Restritas

- ▶ A rede aprende a alocar os nós escondidos de acordo com as características (cada nó é um padrão)
- ▶ Provavelmente existe alguma característica que os filmes possuem que faz as pessoas gostarem (pessoas gostam das características)



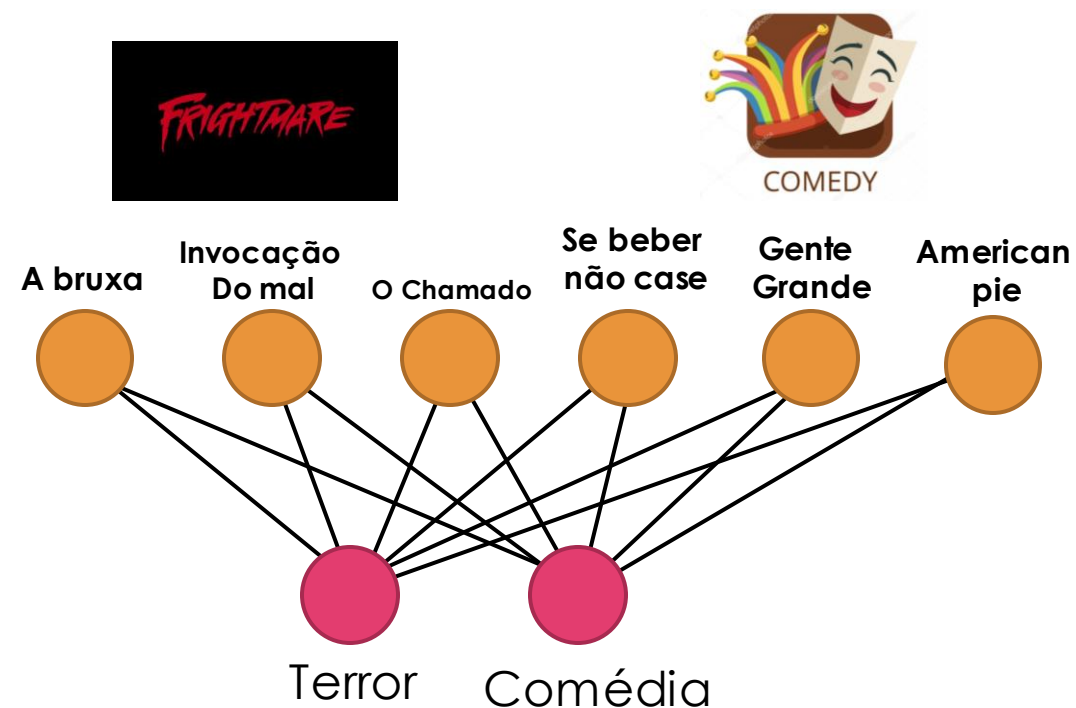
Aprendizagem

- ▶ Reconstrução do nó
- ▶ A execução termina quando os valores(ou quando o número de épocas é atingido)
- ▶ O nó é reconstruído usando todos os nós da camada oculta
- ▶ Pesos não são atualizados nesse processo

Recomendação

► Banco de dados

	A bruxa	Invocaçã o do mal	O Chamado	Se beber não case	Gente grande	American Pie
Ana	1	1	1	0	0	0
Lucas	1	0	1	0	0	0
Jubileu	1	1	1	0	0	0
Nicolas	0	0	1	1	1	1
Mateus	0	0	1	1	0	1
Mari	0	0	1	1	0	1



Recomendação

	A bruxa	Invocação do mal	O Chamado	Se beber não case	Gente grande	American Pie
Usuário1	1	1	0	1	0	0

- ▶ Qual a recomendação para esse usuário?
 - ▶ O Chamado

Como foi implementado?

- ▶ Depois de criar a rede Neural e ter um banco de dados para que possamos treinar.
 - ▶ Mandamos para a rede um array correspondente ao usuário que queremos recomendar
 - ▶ Criamos uma variável(Camada_escondida) para saber qual neurônio escondido foi ativado
 - ▶ E enfim, com o neurônio corretamente ativado fazemos a recomendação.

```
1 from rbm import RBM
2 import numpy as np
3
4 rbm = RBM(num_visible = 6, num_hidden = 2)
5
6 base = np.array([[1,1,1,0,0,0],
7                  [1,0,1,0,0,0],
8                  [1,1,1,0,0,0],
9                  [0,0,1,1,1,1],
10                 [0,0,1,1,0,1],
11                 [0,0,1,1,0,1]])
12
13 filmes = ["A bruxa", "Invocação do mal", "O chamado",
14           "Se beber não case", "Gente grande", "American pie"]
15
16 rbm.train(base, max_epochs=5000)
17 rbm.weights
18
19 usuario1 = np.array([[1,1,0,1,0,0]])
20
21 camada_escondida = rbm.run_visible(usuario1)
22 recomendacao = rbm.run_hidden(camada_escondida)
23
24 for i in range(len(usuario1[0])):
25     if usuario1[0,i] == 0 and recomendacao[0,i] == 1:
26         print(filmes[i])
27
```

Como foi implementado?

► Pesos:

```
In [25]: rbm.weights
Out[25]:
array([[ 2.46813898,  2.41173667,  0.37314763],
       [-1.01139821, -3.22672668,  7.91801289],
       [ 0.16389587, -7.21442106,  3.25277479],
       [ 4.94696702,  3.98608069,  1.87903645],
       [ 0.93176455,  3.64350377, -8.22565645],
       [-1.32501266,  0.6201944 , -4.54441135],
       [ 0.93701058,  3.63947325, -8.22823442]])
```

► Camada escondida(neuronios ativados)

```
In [27]: rbm.run_visible(usuario1)
Out[27]: array([[0., 1.]])
```

Referências

FACURE, M. **Máquinas de Boltzmann Restritas - Um modelo gerador gráfico, não supervisionado, probabilístico e baseado em energia.** Disponível em: <https://matheusfacure.github.io/2017/07/30/RBM/> Acesso em 17 de Maio de 2019

EDWIN, Chen. **Restricted Boltzmann Machines** Disponível em: <https://github.com/echen/restricted-boltzmann-machines> Acesso em 17 de Maio de 2019