

## APLICAÇÃO DA SVD PARA RECOMENDAÇÃO DE NOVOS FILMES

Abordagem matricial para indicações cinematográficas

Tiago Cruzaro<sup>1</sup>

Paulo Rafael Bosing<sup>2</sup>

**Palavras-chave:** SVD. Decomposição em valores singulares. Sistemas de recomendação. Aprendizado de máquinas.

### 1. Introdução

O presente trabalho originou-se do estudo de teorias matemáticas que fundamentam o aprendizado de máquinas. Com a popularização da internet a maneira de consumir entretenimento mudou, fazendo que cada vez mais o consumo de mídias seja feito de modo digital. Uma das grandes vantagens dessa maneira de consumo é a maior disponibilidade de títulos aos usuários, podendo explorar com facilidade os mais variados gêneros e tipos de produções.

Uma das grandes dificuldades dos provedores de mídia digital, entretanto, é saber que tipo de conteúdo o usuário da sua plataforma deseja consumir, tendo em vista a grande variedade de produtos disponíveis. Diante desse problema, o presente trabalho busca apresentar uma das soluções encontradas para entender e prever os gostos dos consumidores de mídias digitais, utilizando-se de conceitos matriciais, em especial, a decomposição em valores singulares.

### 1. Metodologia

Para a elaboração do estudo foi empregada a metodologia de revisão bibliográfica para explorar a decomposição em valores singulares (SVD) e sua aplicação para a determinação de padrões de preferência, utilizando-se de sistemas de recomendação cinematográficas como eixo norteador da pesquisa.

### 2. Resultados e discussão da pesquisa ou da experiência

A decomposição em valores singulares consiste em decompor uma matriz  $A$   $m \times n$  qualquer na seguinte forma:

$$A = U\Sigma V^T$$

Em que:

---

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Matemática – Licenciatura. Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Chapecó. Email: [tiago.cruzaro@estudante.uffs.edu.br](mailto:tiago.cruzaro@estudante.uffs.edu.br)

<sup>2</sup> Doutor. Universidade Federal da Fronteira Sul. Campus Chapecó. Email: [paulo.bosing@uffs.edu.br](mailto:paulo.bosing@uffs.edu.br)

$U \in \mathbb{R}^{m \times m}$  é uma matriz ortogonal com vetores colunas  $u_i, i = 1, \dots, m$   
 $V \in \mathbb{R}^{n \times n}$  é uma matriz ortogonal com vetores colunas  $v_j, j = 1, \dots, n$   
E  $\Sigma$  é uma matriz  $m \times n$  com  $\Sigma_{ii} = \sigma_i \geq 0$  e  $\Sigma_{ii} = 0, i \neq j$

Tomando  $A_{m \times n}$  como uma matriz que representa a avaliação de um número de usuários em relação a determinados filmes. Na decomposição SVD de  $A$ ,  $U$  é a matriz responsável pela conexão dos usuários a determinados parâmetros avaliativos, que nesse trabalho é o gênero dos filmes.  $\Sigma$  apresenta nos valores de sua diagonal a relevância de determinado gênero de filme com base nos dados disponíveis. Por fim, a matriz  $V^T$  conecta cada gênero a um filme.

Com base na interpretação dos dados da decomposição da matriz  $A$  foi possível analisar padrões de preferências dos usuários envolvidos, determinando quais gêneros e filmes provavelmente seriam os mais indicados.

### 3. Considerações finais

Fica claro que o uso da decomposição em valores singulares de uma matriz  $A$ , representante dos gostos e notas dadas por usuários acerca de determinado item, permite uma interpretação promissora acerca dos dados disponíveis servindo até mesmo de maneira efetiva para auxiliar em previsões sobre novos resultados, em especial, sobre recomendações de novos filmes os quais os usuários tendem a gostar mais. Sem dúvidas, o desenvolvimento dessa técnica possibilita diversas aplicações no desenvolvimento e aprimoramento de algoritmos de recomendação.

### 4. Referências

DEISENROTH, Marc Peter; FAISAL, A. Aldo; ONG, Cheng Soon. **Mathematics for Machine Learning**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020.

LESKOVEC, Jure; RAJARAMAN, Anand; ULLMAN, Jeffrey. **Mining of Massive Datasets**. Cambridge: Cambridge University Press, 2011, p.418-427.

KUANG Zecheng. **Singular-Value Decomposition and its Applications**. 2015. Tese de Graduação – UC San Diego Physical Sciences Disponível em: [https://math.ucsd.edu/sites/math.ucsd.edu/files/undergrad/honors-program/honorsthesis/2017-2018/Zecheng\\_Kuang\\_Honors\\_Thesis.pdf](https://math.ucsd.edu/sites/math.ucsd.edu/files/undergrad/honors-program/honorsthesis/2017-2018/Zecheng_Kuang_Honors_Thesis.pdf). Acesso em: 09 out.2023.