

Lineární algebra pro AI

Lineární algebra je základním pilířem **umělé inteligence (AI)** a **strojového učení (ML)**. Poskytuje matematický aparát pro efektivní práci s velkými objemy dat, transformaci informací a optimalizaci algoritmů. Většina operací v hlubokém učení (deep learning) není v jádru nic jiného než rozsáhlé operace nad maticemi a vektory.

Základní datové struktury

V AI pracujeme se čtyřmi hlavními úrovněmi abstrakce dat:

- Skalár:** Jedno číslo (např. váha jednoho neuronu).
- Vektor:** Seznam čísel (např. rysy/features jednoho obrázku).
- Matic:** Tabulka čísel (např. celý dataset nebo parametry vrstvy v neuronové síti).
- Tenzor:** Vícedimenzionální pole (např. barevný obrázek s rozměry: šířka x výška x barevné kanály).

Klíčové operace

Skalární součin (Dot Product)

Jedna z nejdůležitějších operací. V neuronových sítích se používá k výpočtu aktivace neuronu. Skalární součin vektoru vstupů x a vektoru vah w určuje, jak moc vstup odpovídá naučenému vzoru.

Formálně: $x \cdot w = \sum_{i=1}^n x_i w_i$

Násobení matic

Zatímco skalární součin řeší jeden neuron, násobení matic řeší celou vrstvu sítě najednou. Je to proces, který transformuje vstupní prostor do jiného (např. z 784 pixelů na 128 abstraktních rysů).

Operace	Význam v AI
Matic x Vektor	Transformace jednoho datového bodu.
Matic x Matic	Průchod celého „batche“ dat vrstvou sítě.
Transpozice	Překlopení matice, nutné při výpočtu zpětného šíření chyby (backpropagation).

Pokročilé koncepty v AI

Vlastní čísla a vlastní vektory (Eigenvalues & Eigenvectors)

Pomáhají pochopit „směr“, kterým se data nejvíce mění.

- **Využití:** Algoritmus **PCA (Principal Component Analysis)**, který slouží k redukci dimenzionality (zjednodušení dat při zachování nejdůležitějších informací).

Singulární rozklad (SVD - Singular Value Decomposition)

Metoda rozkladu matice na tři specifické komponenty.

- **Využití:** Doporučovací systémy (např. Netflix/Spotify) pro hledání skrytých vztahů mezi uživateli a obsahem.

Proč je lineární algebra nezbytná?

1. **Efektivita:** Moderní grafické karty (GPU) jsou hardware navrženy speciálně pro paralelní provádění operací lineární algebry.
2. **Reprezentace:** Vše v AI (text, zvuk, obraz) musí být převedeno na vektory čísel (tzv. embeddings), aby s tím počítač mohl pracovat.
3. **Optimalizace:** Gradientní sestup (hledání minima chybové funkce) se opírá o derivace vektorových polí.

Zajímavost: Když slyšíte o „TensorFlow“, název je odvozen právě od „tékání“ (flow) tenzorů skrze graf matematických operací.

Související témata

- [Strojové učení](#)
- [Neuronové sítě](#)
- [Knihovna NumPy](#)

From:

<https://www.serviceit.cz/> - IT ENCYKLOPEDIE

Permanent link:

https://www.serviceit.cz/doku.php?id=math:linear_algebra

Last update: **2026/01/21 09:12**

