



Data Science Academy

www.datascienceacademy.com.br

Matemática Para Machine Learning

Quão Importantes São as Transformações
Lineares na Álgebra Linear?



A álgebra linear é essencialmente o estudo de transformações lineares, que são a parte mais crucial, interessante e útil da álgebra linear. Embora as transformações lineares sejam entre espaços vetoriais, a álgebra linear não é chamada de "álgebra vetorial" por um motivo.

Um espaço vetorial por si só não é muito interessante - você tem vetores, você tem uma dimensão, você tem bases, você tem subespaços, e pronto. Talvez você possa brincar com mudanças de base, mas nada particularmente complicado ou profundo.

Uma transformação linear é um mapa de um espaço vetorial para outro, essencialmente uma função em vetores que preservam a linearidade. Agora você tem muitas perguntas interessantes: você pode compor transformações lineares como funções? Qual é o alcance de uma dada transformação linear? Quais vetores uma transformação linear leva a zero (o núcleo da transformação linear) e quais propriedades o kernel possui? Como podemos saber se uma transformação linear é inversível? Como podemos facilitar o cálculo dos efeitos de uma transformação linear? Composição de transformações lineares é comutativa? Se não, que tipo de transformações são? Quais são os invariantes de uma transformação linear? etc, etc, etc.

As transformações lineares permitem escrever equações não triviais em vetores e espaços vetoriais, e a álgebra linear fornece técnicas para resolvê-las. Como transformações lineares e espaços vetoriais são um assunto abstrato, isso pode ter ampla aplicabilidade em campos fora da álgebra linear - a diferenciação é um operador linear no espaço vetorial de funções, portanto equações diferenciais podem ser resolvidas usando técnicas de álgebra linear, por exemplo.

Espaços vetoriais também são uma estrutura algébrica, com operações que chamamos de adição e multiplicação escalar. Os mapeamentos nos quais estamos interessados preservam somas e múltiplos escalares, e são exatamente o que conhecemos como transformações lineares.

É por isso que há tanta ênfase nas transformações lineares em um curso introdutório de álgebra linear teórica: elas são o exemplo mais simples de uma ideia central na matemática moderna. O fato de que toda transformação linear entre dois espaços vetoriais de dimensão finita pode ser representada pela multiplicação de matrizes é apenas uma cereja no bolo.

Equipe DSA