

Demasiado cálculo

Cálculo I, cálculo II, cálculo III... ¡qué desequilibrio en nuestro sistema de enseñanza! Todas las demás ramas de las matemáticas adquieren un segundo plano frente al cálculo. La próxima clase probablemente será de ecuaciones diferenciales (más derivadas) y la anterior probablemente haya sido una preparación al cálculo. Estoy convencido de que somos nosotros los que tenemos que equilibrar la situación, no podemos esperar que otros lo hagan. Somos conscientes del papel clave del álgebra lineal. Es mucho más que una asignatura de matemáticas cualquiera, sus aplicaciones afectan a muchos más estudiantes que el cálculo. Ahora estamos en un mundo digital.

Dado que estoy instando a que hagamos algo respecto a nuestra forma de enseñar para persuadir e incluso servir de referencia a nuestros colegas, debería poner de manifiesto las consecuencias positivas que pueden derivarse de ello. Cuando haya más alumnos que elijan álgebra lineal, será que el departamento de matemáticas está haciendo las cosas bien. También son necesarias la estadística y la matemática discreta. El presidente (e incluso en decano) estarán de acuerdo. Y lo que es más, estaremos haciendo algo bueno por los alumnos.

El sentimiento de que “el álgebra lineal es una asignatura que merece la pena” se comunica a la clase. No serán figuras, pero es un curso que pueden comprender. Internet puede ayudar (yo utilizo web.mit.edu/18.06/www/). Cuando saben que uno se esfuerza, ellos se esfuerzan también. No se puede pedir más.

Quisiera ahora expresar algunos pensamientos sobre la estructura de un curso de álgebra lineal. Se podría organizar según las ecuaciones que resuelve, o según las ideas o algoritmos que las resuelven. Todo esto tiene que encajar, y podemos concentrarnos en cuatro ecuaciones:

$$Ax = b, \quad A'Ax = A'b, \quad Ax = \lambda x, \quad du/dt = Au$$

Uno de los objetivos fundamentales es reconocer el sistema lineal de las aplicaciones. ¡Simplemente identificar la matriz A es algo tan importante! A continuación vienen las ideas que nos ayudan a reflexionar sobre estas ecuaciones:

Subespacios y bases, proyecciones y ortogonalidad, autovectores y autovalores.

Y los algoritmos son esenciales (sin olvidar la multiplicación de matrices):

Ax = combinación de columnas; eliminación y factorización LU ; Gram-Schmidt.

La abstracción clave es la transformación lineal. Cuando sabemos lo que le pasa a una base, lo sabemos todo. Yo me estoy centrando en ejemplos, otros preferirán pruebas, pero, en cualquier caso, escuchen a la clase.

Vuelvo a mi idea central, porque necesitamos esforzarnos y actuar para garantizar la buena calidad del curso. A menudo encontramos apoyo, a menudo, indiferencia. Los demás miembros del claustro tienen su propio trabajo, e incluso los ingenieros más experimentados pueden pensar que el álgebra lineal es una herramienta circunstancial, sin darse cuenta de cómo la informática ha cambiado las cosas. Pero al final, para ellos lo primero serán los alumnos. Se les podrá convencer cuando los alumnos empiecen a ver la luz.

La reforma del cálculo I, cálculo II, cálculo III debe ir más allá de la exposición de estos temas concretos. Son importantes, pero su importancia no es absoluta. Tenemos que impartir las matemáticas que resulten más útiles a la mayoría de los estudiantes.