

L U M B R E

Computación científica II

10/10/2026

Antes de empezar

Aprenderas sobre computacion cientifica II: metodos de optimizacion, algebra lineal numerica, computacion de alto rendimiento y aplicaciones en inteligencia artificial y ciencia de datos.

QUÉ APRENDERÁS

- Conocer la computacion cientifica II: optimizacion, algebra lineal computacional y aplicaciones avanzadas.

Computacion cientifica II: optimizacion y alto rendimiento

La computacion cientifica II avanza hacia problemas mas complejos: optimizacion de funciones, algebra lineal a gran escala y computacion de alto rendimiento. Estas herramientas son esenciales en inteligencia artificial, ciencia de datos y simulaciones a escala industrial.

Metodos de optimizacion

La optimizacion busca encontrar el minimo o maximo de una funcion sujeta a restricciones. Los problemas de optimizacion aparecen en todas las ciencias: minimizar costos, maximizar ganancias, encontrar la mejor ruta o ajustar parametros de un modelo.

Los metodos de optimizacion se clasifican en: sin restricciones (busqueda del extremo global o local) y con restricciones (optimizacion sujeta a ecuaciones o desigualdades). El gradiente descendente es uno de los metodos mas usados en aprendizaje automatico.

- Gradiente descendente: seguir la direccion de mayor disminucion
- Metodo del simplex: optimizacion lineal con restricciones
- Programacion cuadratica: funciones objetivo cuadraticas
- Algoritmos geneticos: inspirados en la evolucion biologica
- Enjambre de particulas: inteligencia colectiva para optimizar

Tecnica	Tipo de problema	Aplicacion
Gradiente descendente	Minimizacion sin restricciones	Entrenamiento de redes neuronales
Simplex	Programacion lineal	Optimizacion de produccion industrial
Newton para optimizacion	Minimizacion rapida	Ajuste de modelos complejos
K-means	Agrupamiento	Clasificacion de datos

Técnica	Tipo de problema	Aplicación
Descomposición SVD	Reducción de dimensionalidad	Compresión de imágenes

Álgebra lineal computacional

El álgebra lineal es el lenguaje de la computación científica moderna. Operaciones con matrices y vectores son la base de Google, las redes neuronales, la compresión de imágenes y el análisis de datos. La descomposición en valores singulares (SVD) es una de las herramientas más poderosas del álgebra lineal numérica.

ACTIVIDAD INTERACTIVA DISPONIBLE EN LUMBRE



La computación de alto rendimiento (HPC) permite resolver problemas que requieren billones de operaciones. Las supercomputadoras modernas usan miles de procesadores en paralelo para simular el clima, diseñar fármacos o entrenar modelos de inteligencia artificial.

Piensa y responde

2. ¿Qué método de optimización se usa principalmente para entrenar redes neuronales?

- ☐ Método del simplex
- ☐ Gradiente descendente
- ☐ Descomposición SVD
- ☐ Algoritmo de Dijkstra

3. La descomposición SVD se usa para comprimir imágenes reduciendo su dimensionalidad.

- ☐ Verdadero
- ☐ Falso

4. El gradiente descendente sigue la dirección de mayor _____ para encontrar el _____ de una función.

5. Relaciona cada tecnica computacional con su aplicacion:

5.	SVD	-----
5.	Gradiente descendente	-----
5.	Simplex	-----
5.	K-means	-----

Opciones: Compresion de imagenes · Entrenamiento de redes neuronales · Optimizacion de produccion · Clasificacion de datos

6. Clasifica estos conceptos de computacion cientifica avanzada:

Elementos:

- Gradiente descendente
- Metodo del simplex
- Descomposicion SVD
- Multiplicacion de matrices
- GPU computing
- MPI

Optimizacion	. . .
Algebra lineal	. . .
Computacion paralela	. . .

7. Ordena los pasos para aplicar gradiente descendente:

Inicializar los parametros con valores aleatorios _____

Calcular el gradiente de la funcion de perdida _____

Actualizar los parametros restando el gradiente multiplicado por la tasa de aprendizaje _____

Calcular la funcion de perdida con los nuevos parametros _____

Repetir hasta que la perdida deje de disminuir significativamente _____

8. ¿Como ha cambiado la computacion de alto rendimiento la forma en que hacemos ciencia? ¿Que problemas antes imposibles ahora podemos resolver?

Para dominar este tema

- Domina los metodos de optimizacion y sus aplicaciones
- Comprende algebra lineal computacional y SVD
- Entiende la computacion de alto rendimiento y el paralelismo
- Practica con ejercicios de formulacion y resolucion de problemas

ACTIVIDAD INTERACTIVA DISPONIBLE EN
LUMBRE

9. Verificacion de dominio



Para mirarlo de otra manera

Ejercicios de optimizacion y algebra lineal

10. ¿Que es la computacion de alto rendimiento (HPC)?

- ☐ Usar una computadora muy cara
- ☐ Resolver problemas complejos con miles de procesadores en paralelo
- ☐ Programar en un lenguaje avanzado
- ☐ Tener mucha memoria RAM

11. El metodo del simplex resuelve problemas de optimizacion lineal con restricciones.

- ☐ Verdadero
- ☐ Falso

Versión interactiva completa (con actividades, videos y autoevaluación):



<https://lumbre.lat/object/pm6-massive-p16-computacion-2>

Material educativo generado desde Lumbre · lumbre.lat