

Generalización y Aprendizaje de Representaciones

Qué aprende realmente una red neuronal

Cesar Garcia

2025

- Entender qué significa **generalizar**
- Ir más allá de accuracy y loss
- Introducir el concepto de **representaciones internas**
- Preparar el terreno para autoencoders

¿Generalizar es simplemente memorizar mejor?

Más allá de los números

Dos modelos pueden tener:

- misma accuracy
- misma pérdida

Pero aprender cosas **muy distintas**.

¿Cómo podemos saber qué aprendió realmente una red?

Bias–Variance tradeoff

Intuición

- Modelos simples \rightarrow alto bias
- Modelos complejos \rightarrow alta varianza

Generalizar es encontrar el equilibrio.

¿Qué ocurre si aumentamos la capacidad sin control?

Profundidad y parámetros

Más capas implican:

- más parámetros
- más capacidad expresiva

Pero también:

- más riesgo de sobreajuste

¿Más grande siempre significa mejor?

Aprendizaje progresivo

Cada capa:

- transforma el espacio
- extrae características más abstractas

¿Qué tipo de información vive en una capa intermedia?

Idea central

La red aprende una nueva geometría del espacio de entrada.

Puntos similares \rightarrow más cercanos

Puntos distintos \rightarrow más separados

¿Por qué esta reorganización ayuda a generalizar?

De datos a activaciones

En el notebook:

- compararemos modelos shallow vs deep
- visualizaremos activaciones internas

¿Qué esperarías ver en una buena representación?

Mirando hacia adelante

¿Y si entrenamos una red **solo** para aprender representaciones?

Eso motiva:

- autoencoders
- espacios latentes

¿Qué pasaría si quitamos completamente las etiquetas?

Generalizar es estructurar

Una red que generaliza bien:

- no memoriza
- organiza el espacio

Aprender es reconfigurar la geometría.

¿Qué mirarías ahora además de la pérdida?