

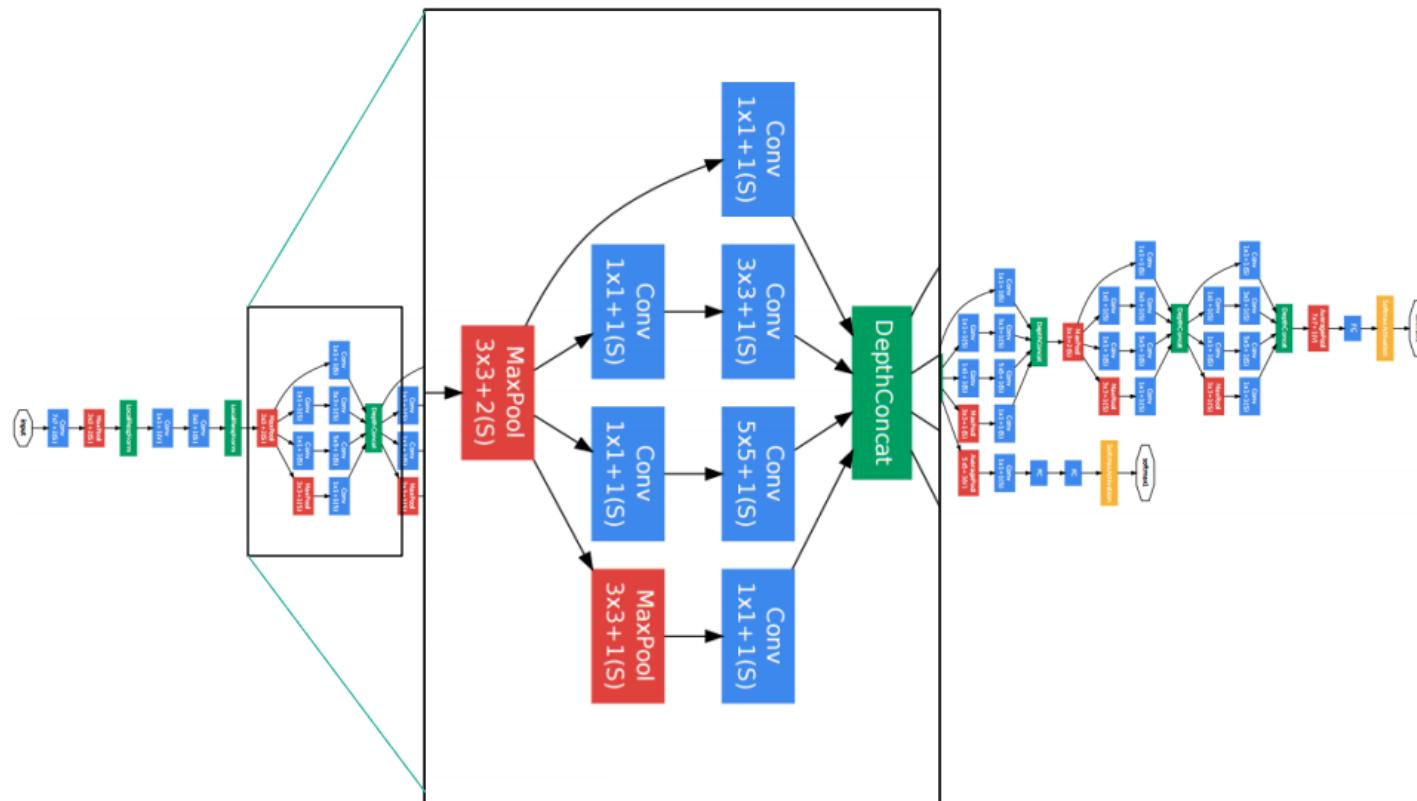
Redes Convolucionales

Introducción



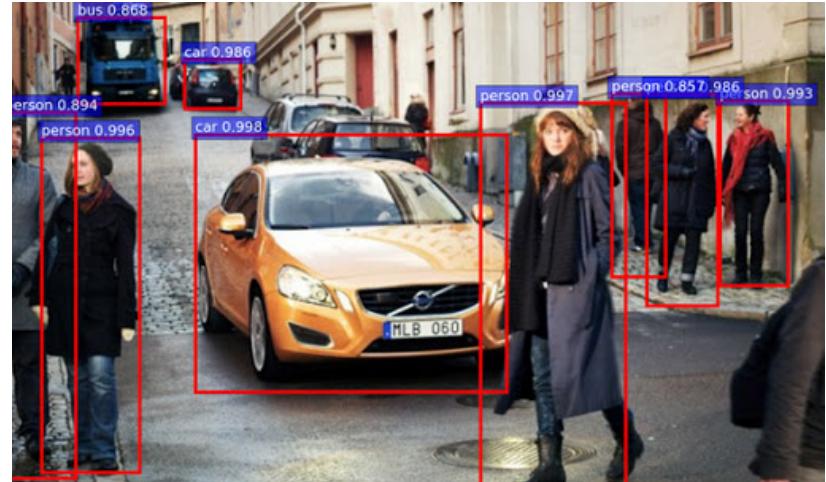
Introducción

- GoogleNet (Trozo)



Introducción

- CNNs: modelos especializados y altamente eficaces en problemas de visión computacional.



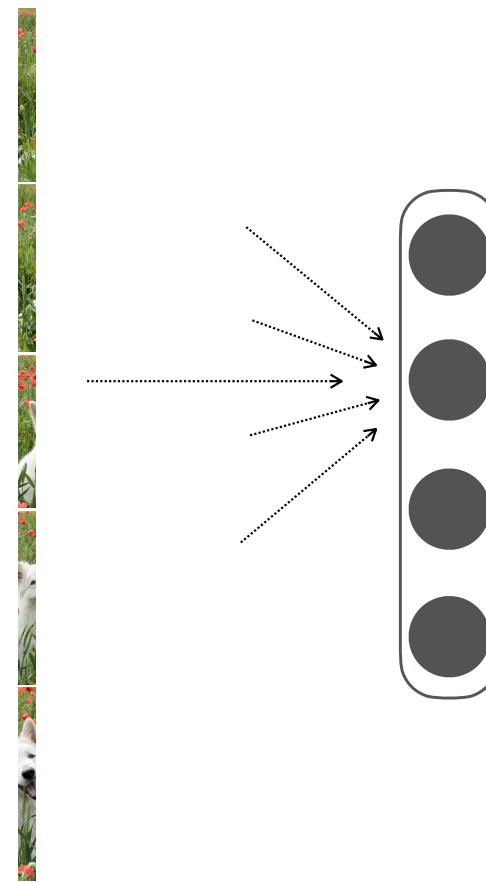
Introducción

- Limitaciones de una capa densa: **Sólo puede procesar** vectores. Si necesitamos procesar un arreglo de datos de mayor dimensionalidad (matrices, cubos, etc) se deben convertir a un **vector de atributos**.



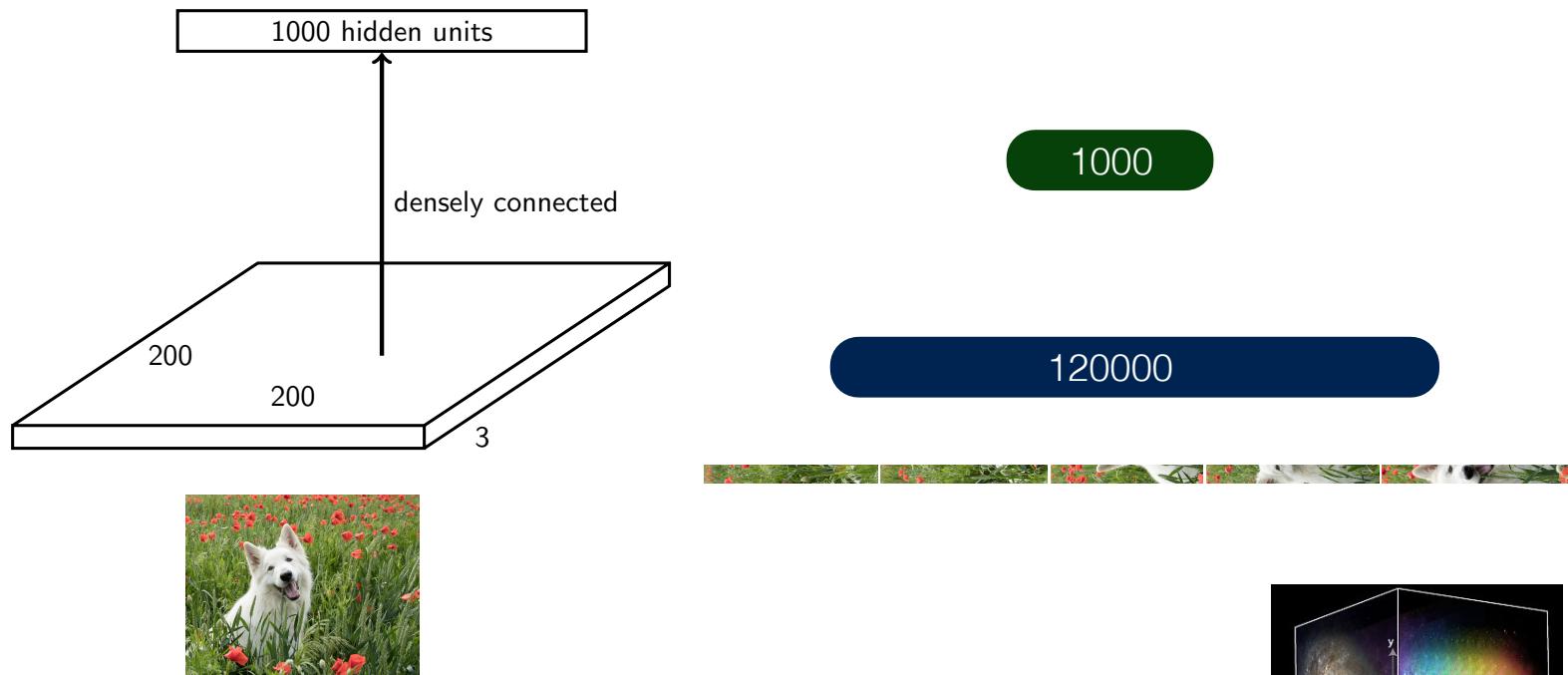
Introducción

- Limitaciones de una capa densa: Sólo puede procesar vectores. Si necesitamos procesar un arreglo de datos de mayor *dimensionalidad* (matrices, cubos, etc.) éste se debe convertir primero a un vector de atributos.



Introducción

- Limitaciones de una capa densa: la alta dimensionalidad de los patrones de entrada deriva en redes con un número muy grande de parámetros.



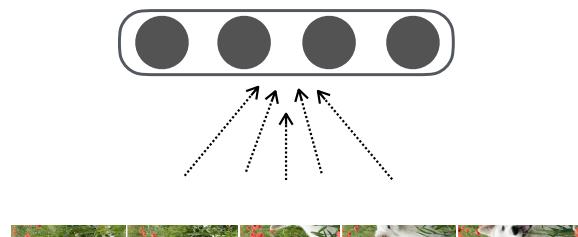
- ¿Cuántos parámetros tendría una capa densa clásica?

Introducción

- Limitaciones de una capa densa: no existe modo de inducir en la red el aprendizaje de patrones locales en el dato de entrada.

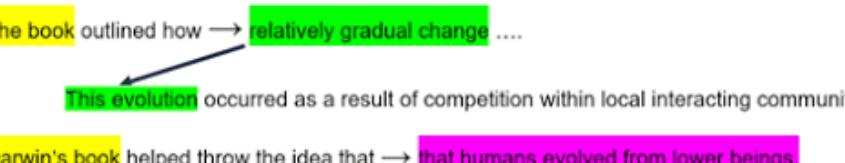


- Pixeles vecinos están altamente correlacionados.
- Es más probable que pixeles que están cerca en la imagen formen un patrón.
- Una capa densa no aprovecha esta información.



Introducción

- Limitaciones de una capa densa: no existe modo de inducir en la red el aprendizaje de patrones locales en el dato de entrada.

Darwin's *The origin of species* published in 1859 was hugely influential
It has often been referred to as the 'book that shook the world'.
The book outlined how → relatively gradual change

This evolution occurred as a result of competition within local interacting communities.
Darwin's book helped throw the idea that → that humans evolved from lower beings.
Prior to this it was believed in the western world that humans were created superior to other beings.

- Es más probable que palabras que están "cerca" en la frase formen un patrón.
- Una capa densa no aprovecha esta información.

Introducción

- Limitaciones de una capa densa: no existe modo de inducir en la red el aprendizaje de patrones locales en el dato de entrada.



- Pixeles vecinos están altamente correlacionados.
- Es más probable que pixeles que están "cerca" en el video formen un patrón.
- Una capa densa no aprovecha esta información.

Introducción

- Limitaciones de una capa densa: una capa tradicional es sensible a la ubicación exacta de un patrón en el dato de entrada. Esto impide obtener ciertas invarianzas deseables en los detectores que aprende la red e.g. invarianza frente a translaciones (o rotaciones).



Estrategia de Solución

- Las capas de una red convolucional serán capaces de **procesar grandes arreglos multi-dimensionales de datos, sin explotar en número de parámetros**, e induciendo una preferencia (inductive bias) hacia la detección de **patrones locales** en los datos de entrada. Esto se logrará mediante 3 principios básicos de diseño:
 - Conectividad local.
 - Compartición de pesos (parameter sharing).
 - Reducción de dimensionalidad vía pooling.
- Paralelamente, las CNN se diseñarán para aplicar estas ideas manteniendo la topología de los datos a medida que se propaga por la red.



Entonces ...

- Una red convolucional intenta superar las imitaciones de una red FF en problemas de visión artificial:
 - i. Sólo podemos procesar vectores
 - ii. No podemos inducir la preferencia de modelo por patrones locales de correlación (espacial o temporal)
 - iii. Excesivo número de parámetros entrenables al aumentar la dimensionalidad
 - iv. Falta de invarianza posicional/translacional.
- Una red convolucional (CNN) se construye sobre 3 ideas fundamentales: conectividad limitada, compartición de pesos y agresiva reducción de dimensionalidad vía pooling.

