

PREPOZNAVANJE ZNAMENKI KORIŠTENJEM NEURONSKIH MREŽA

MARIN OVČARIČEK

VODITELJ:

DR. SC. MARKO ĐURASEVIĆ



SADRŽAJ

- Uvod u neuronske mreže
- Arhitektura i karakteristike neuronskih mreža
- Prepoznavanje znamenki korištenjem neuronskih mreža

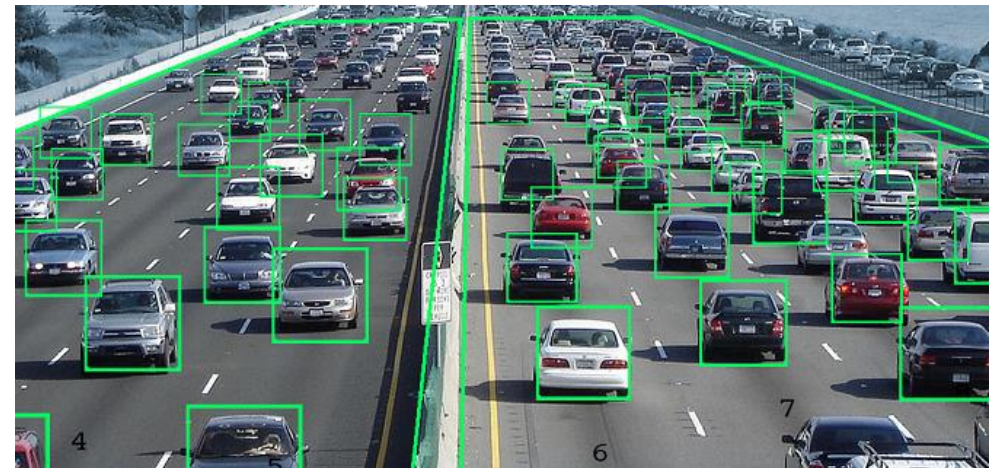


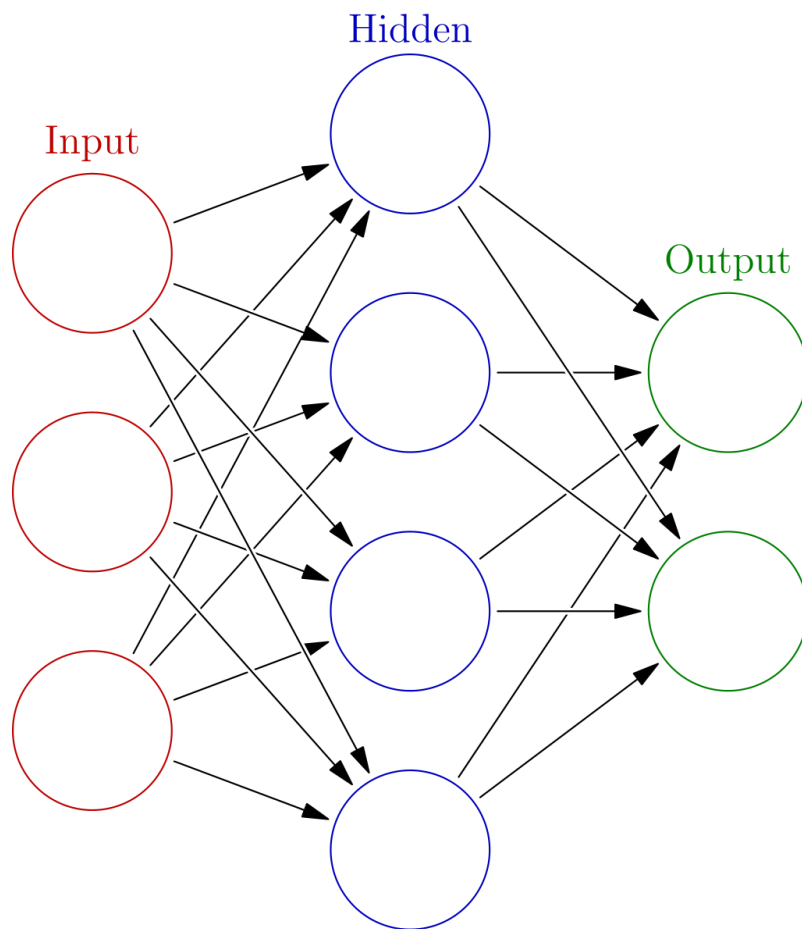
ŠTO SU NEURONSKE MREŽE?

- Umjetne neuronske mreže su računalni modeli temeljeni na strukturi i funkciji bioloških neuronskih mreža.
- Skup povezanih umjetnih neurona koji obrađuju signale i imaju sposobnost učenja.
- Postoje razne vrste mreža, ova prezentacija se mrežom zvanom višeslojni perceptron. 3

PRIMJENA NEURONSKIH MREŽA

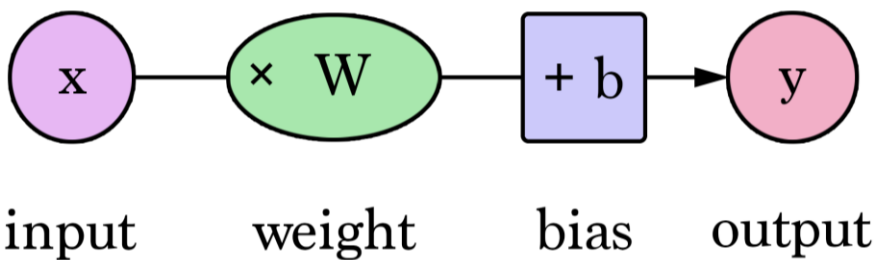
- Prepoznavanje zvuka i slika
- Predviđanje- npr. Kretanje cijena dionica





ARHITEKTURA NEURONSKE MREŽE

- Neuron
- Slojevi neurona: ulazni, skriveni, izlazni

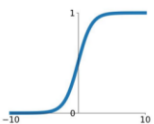


TEŽINA VEZE, BIAS I AKTIVACIJSKA FUNKCIJA

Activation Functions

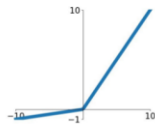
Sigmoid

$$\sigma(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$$



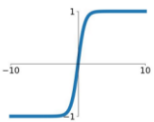
Leaky ReLU

$$\max(0.1x, x)$$



tanh

$$\tanh(x)$$

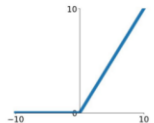


Maxout

$$\max(w_1^T x + b_1, w_2^T x + b_2)$$

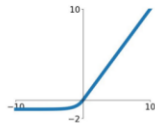
ReLU

$$\max(0, x)$$

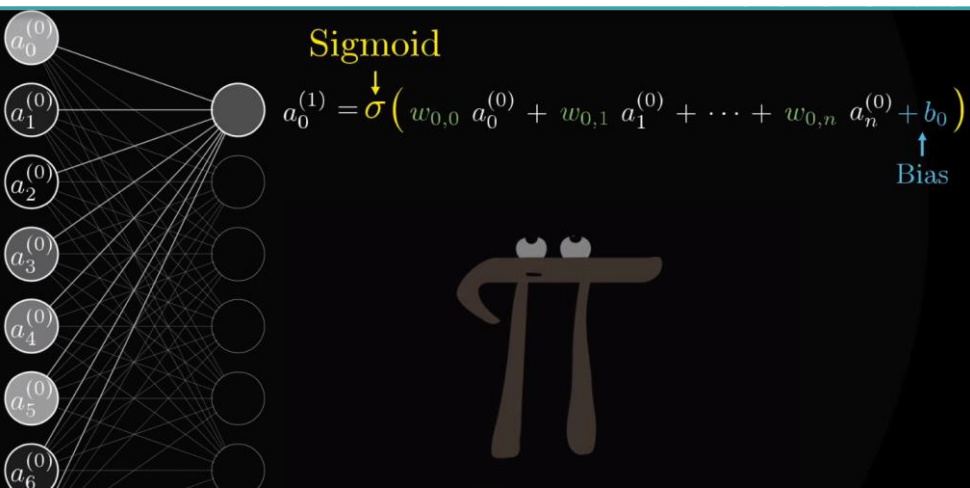


ELU

$$\begin{cases} x & x \geq 0 \\ \alpha(e^x - 1) & x < 0 \end{cases}$$

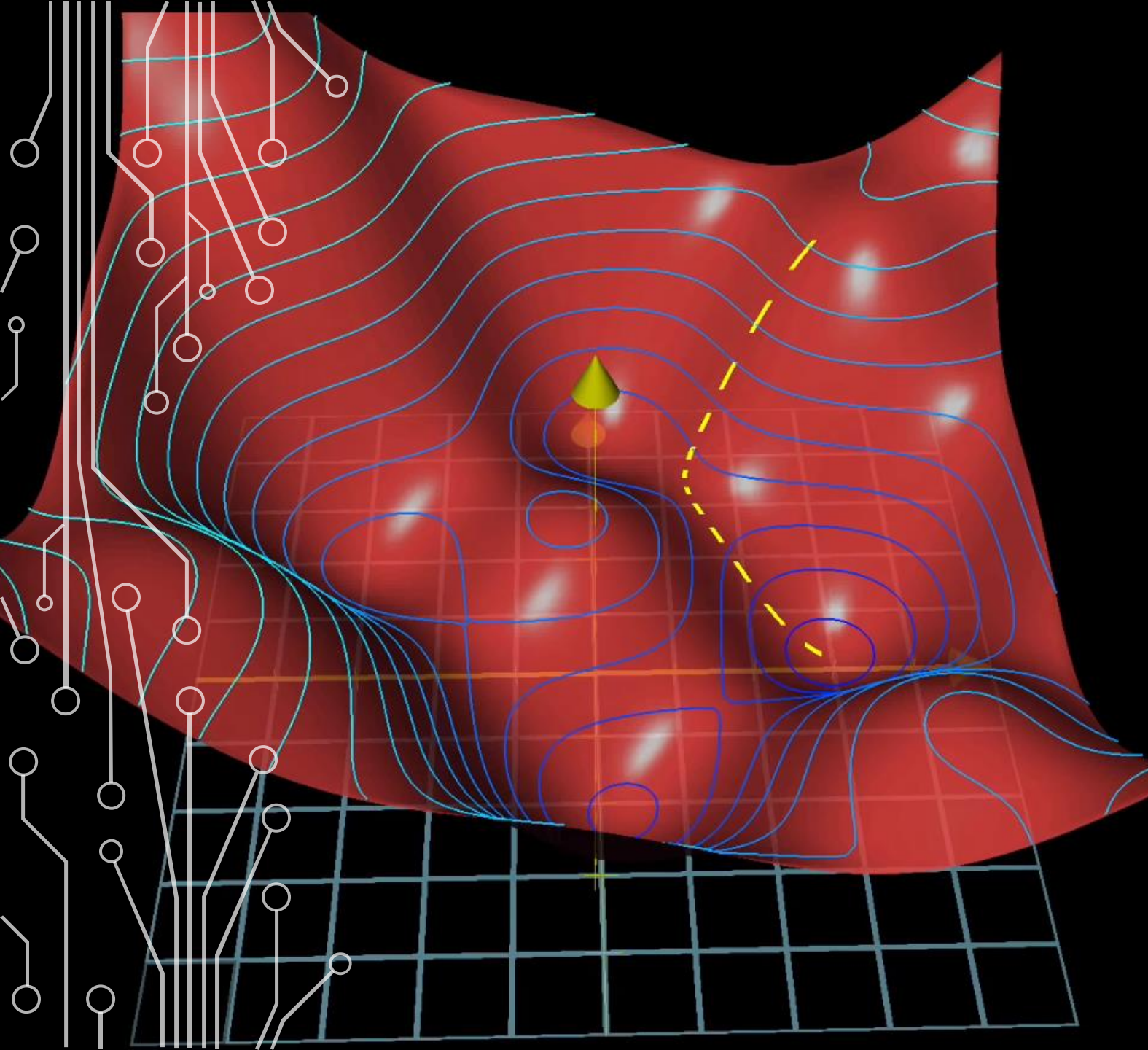


- Težina veze(engl. Weight)-jačina povezanosti dvaju neurona
- Bias-konstanta koja pomaže u učenju
- Aktivacijska funkcija-daje mreži nelinearna svojstva



FUNKCIJA GREŠKE

- Određuje koliko dobro neuronska mreža radi svoj posao
- $\frac{1}{2}(O - y)^2$ (O-očekivana vrijednost, y-dobivena vrijednost)
- Cilj je za vrijeme učenja minimizirati grešku.



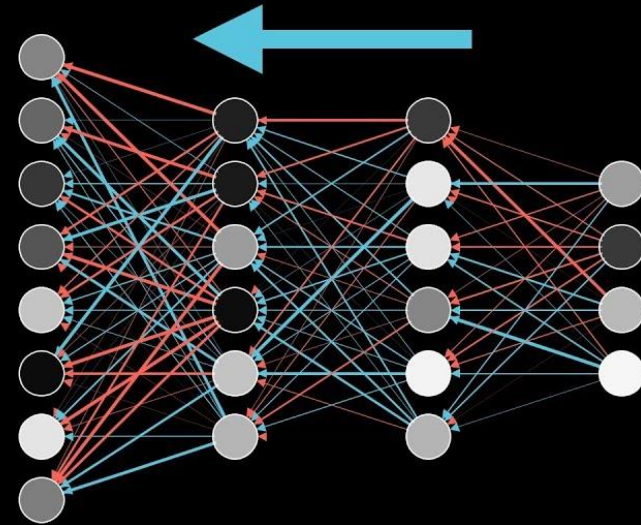
GRADIJENTNI SILAZAK

- Metoda minimiziranja funkcije greške
- Ne garantira optimalno rješenje

BACKPROPAGATION

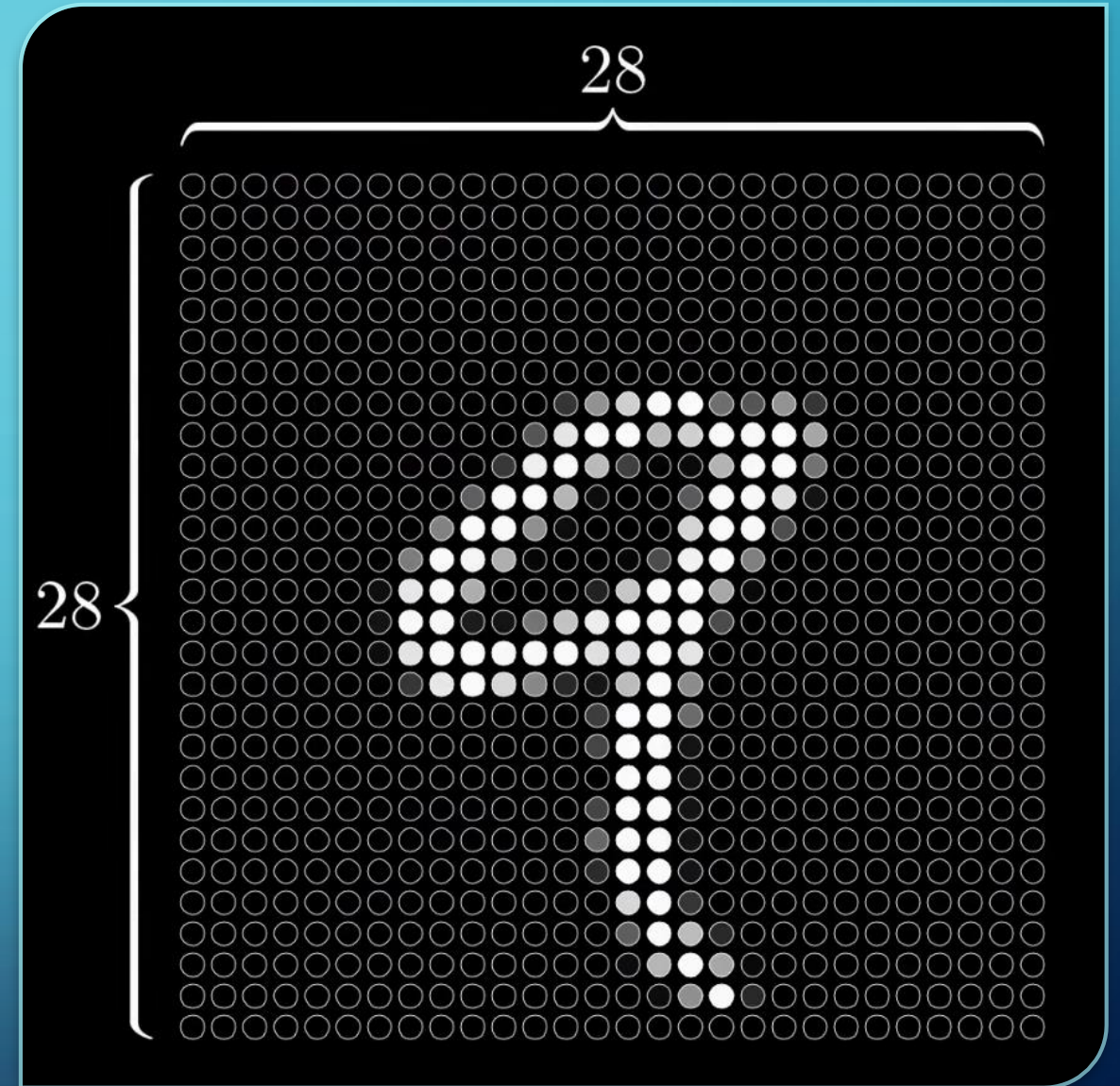
- Za svaku vezu u svakom sloju se računa gradijent
- Težine veza se modificiraju kako bi se smanjila greška

Backpropagation



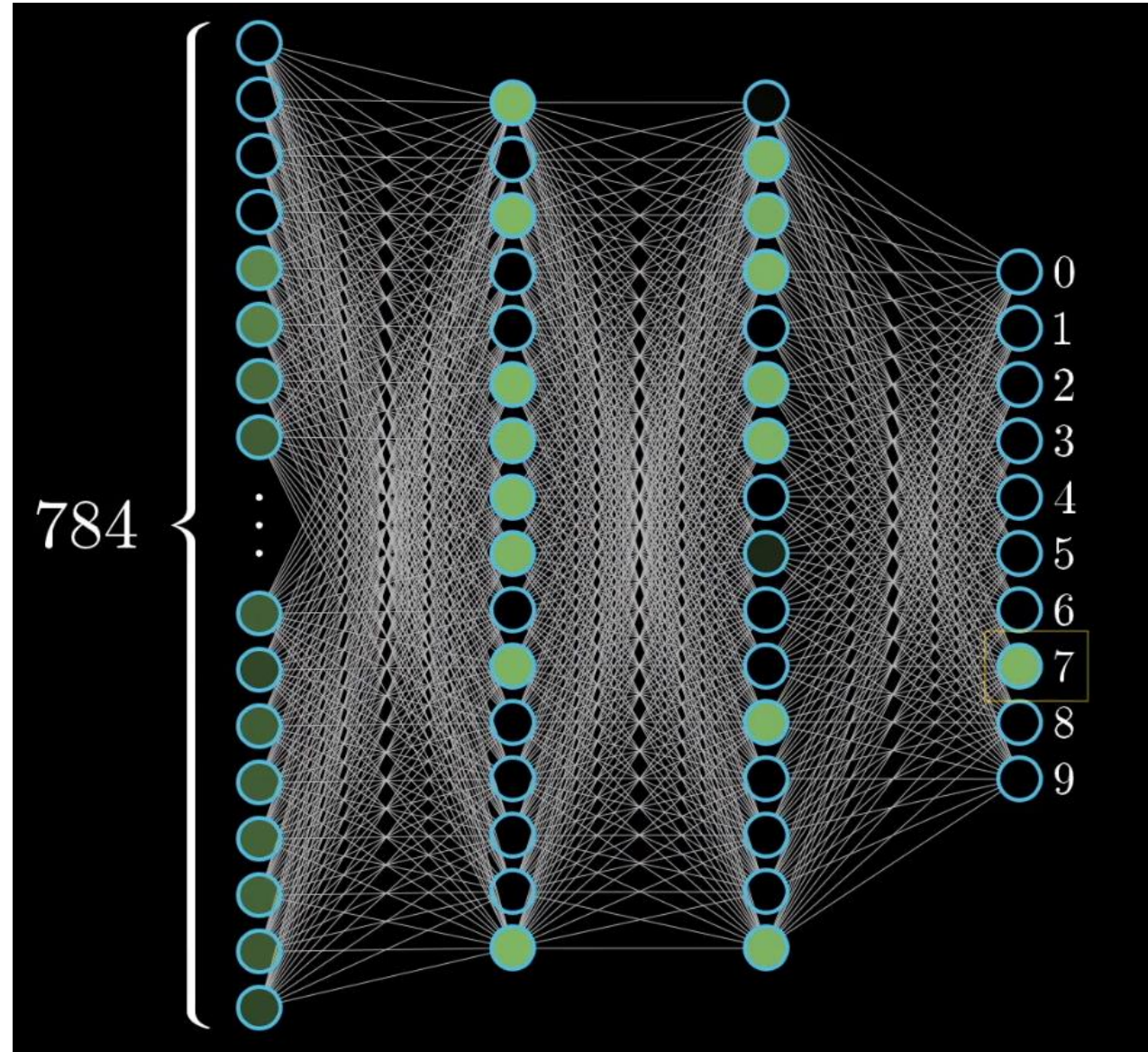
PREPOZNAVANJE ZNAMENKI

- Za učenje odabran MNIST dataset
- Sadrži 60 000 crno-bijelih sličica znamenki



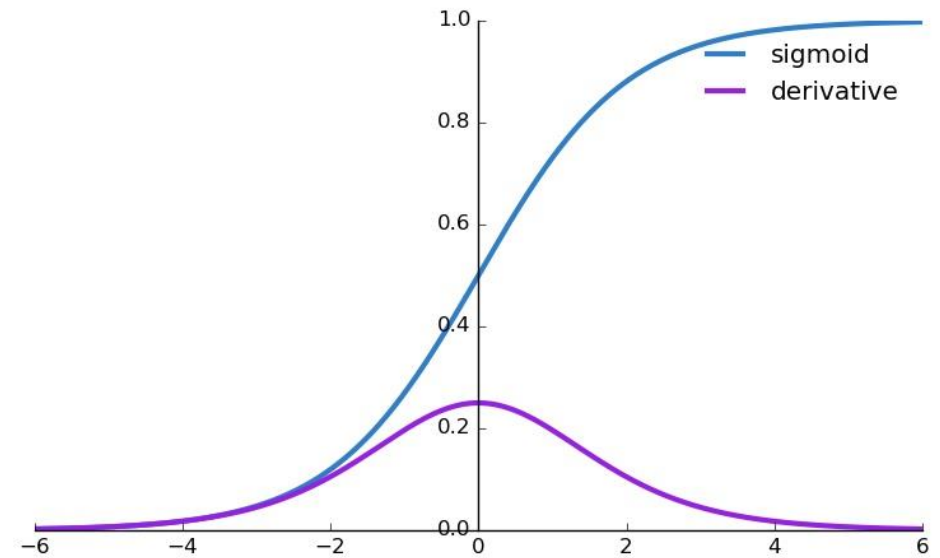
PREPOZNAVANJE ZNAMENKI

- Ulazni sloj-jedan neuron za svaki pixel
- Izlazni sloj-jedan neuron za svaku znamenku



PREPOZNAVANJE ZNAMENKI

- Aktivacijska funkcija je sigmoida
- Učenje je ostvareno gradijentnim silaskom



REZULTATI

- Najveća postignuta točnost dobivene mreže je 81.06%
- Što dalje?
 - Iako je mreža postigla dobre performanse, ima mjesta za poboljšanje.
 - Implementirati naprednije metode učenja.
 - Eksperimentirati s raznim aktivacijskim funkcijama i kombinacijama parametara mreže.
- Demonstracija