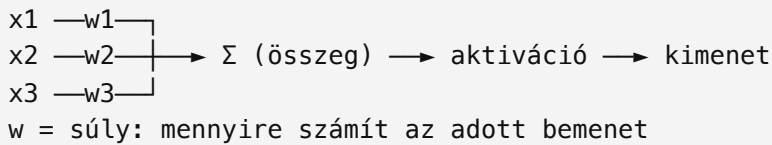


3. alkalom – Neuronhálózatok: elmélet

Informatikai és távközlési alapok II. · 12. Erbium

Az agytól a gépig

Az agyunkban kb. **86 milliárd idegsejt** (neuron) van. Mindegyik jelet kap a többtől, és ha elég erős a jel, továbbküld egyet. A **mesterséges neuron** ezt utánozza, nagyon leegyszerűsítve:



Minden bemenetet megszoroz a **súlyával**, összeadja őket, és ha az összeg elég nagy, jelet ad tovább („tüzel”).

A neuronháló: rétegek egymás után

Réteg	Mit csinál?	Példa (képfelismerés)
Bemeneti réteg	fogadja az adatot	a kép képpontjai
Rejtett réteg(ek)	mintázatokot keres (élek, formák, részletek)	„kerek”, „van füle”
Kimeneti réteg	megadja a választ	„macska” 92%

Mélytanulás (deep learning) = sok rejtett rétegű neuronháló. Ez hozta a 2012 utáni áttörést a képfelismerésben.

Hogyan tanul?

1. Az elején a súlyok **véletlenszerűek**, és a háló rosszul tippel.
2. Minden példa után megnézi, **mennyit tévedett**.
3. Egy kicsit **állít a súlyokon**, hogy legközelebb kevesebbet tévedjen.
4. Ezt ezerszer, milliószor megismétli.

Olyan, mint a célba dobás: dobsz, látod, hogy balra ment, legközelebb kicsit jobbra dobsz.

Teachable Machine

A **teachablemachine.withgoogle.com** oldalon programozás nélkül, a böngészőben tanítható egy kis képfelismerő neuronháló:

Lépés	Mit csinálsz?
Osztályok (Class)	megadod, mit ismerjen fel (pl. toll, telefon, bögre)
Képek	minden osztályhoz képeket készítesz (Webcam → Hold to Record) vagy feltöltesz (Upload)
Train Model	a gép megtanulja a képekből a különbségeket
Preview	kipróbálod: hány százalékkal ismeri fel a tárgyat?

A modell **csak azt a választ adhatja, amit ismer**. Ezért kell gyakran egy „semmi” vagy „senki” osztály is.

A legfontosabb tanulság

A modell csak annyira jó, amennyire jó az adat, amiből tanult.

- **Kevés adat:** nem tanul meg eleget, új képeken sokat téved.
- **Egyoldalú adat:** pl. mindig ugyanabból a szögből, ugyanolyan fényben. Ha más a helyzet, téved.
- **Ismeretlen dolog:** arra is magabiztosan mond valamit, mert a „nem tudom” nem szerepel a válaszai között.
- **Túltanulás:** a modell „bemagolja” a tanító képeket ahelyett, hogy a lényegét tanulná meg, ezért új képeken rosszul teljesít.

Fogalmak röviden

neuronhálózat · mesterséges neuron · súly · bemeneti, rejtett és kimeneti réteg · mélytanulás · túltanulás · Teachable Machine

A3 – Saját képfelismerő modell (Teachable Machine)

Név: _____ Pár: _____

Weboldal: teachablemachine.withgoogle.com → Get Started → **Image Project** → Standard image model

1. A modell tanítása

- ☐ 1. Három osztály (Class), a padon lévő tárgyról. A neveik: _____ · _____ · _____
- ☐ 2. Mindegyikhez **kb. 50 kép** a webkamerával (Webcam → Hold to Record), különböző szögekből.
Ha nincs kamera: Upload, a közös mappa képeivel.
- ☐ 3. **Train Model** → várjatok, amíg kész.
- ☐ 4. **Preview:** mutassátok a tárgyakat a kamerának. Hány százalékkal ismeri fel őket?

2. Kísérletek

Kísérlet	Mit tapasztaltatok? (pontosság, tévedések)
a) Kevés adat: tanítsátok újra osztályonként csak 5 képpel	
b) Sok adat: 50+ kép, különböző szögekből	
c) Rossz fény: mutassátok a tárgyat sötétebben	
d) Ismeretlen tárgy: mutassátok egy 4. tárgyat	

Kérdések

1. Melyik kísérletben tévedett a legtöbbet a modell, és miért?

2. Mit mondott a modell az ismeretlen tárgyra? Miért nem azt, hogy „nem tudom”?

3. Mi a neuronháló három rétegtípusa? Mit jelent a „mély” a mélytanulásban?

Kilépő

Rajzolj le egy háromrétegű neuronhálót, és írd rá a rétegek nevét!