

# Experimentació amb Neural Networks

Abel García

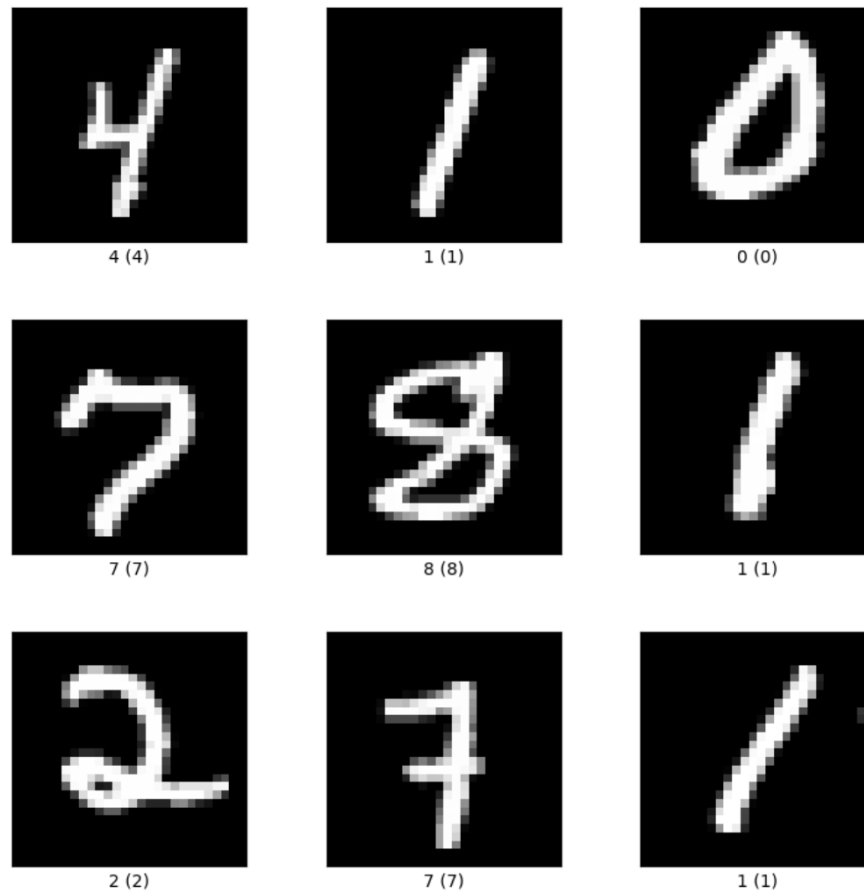
## Introducció

Una de les aplicacions de la IA és classificar imatges automàticament. Aquesta tasca permet utilitzar imatges mèdiques per detectar càncer i enfermetats mitjançant IA.

No obstant, en aquesta activitat hem realitzat una classificació d'imatges més senzilles, de nombres d'una xifra com els que es mostren a la dreta.

Partim d'una xarxa neuronal ja programada, però com que els paràmetres d'una IA no són sempre els mateixos per a tots els problemes dona inicialment resultats molt dolents.

Com a conseqüència, hem variat el "learning rate", la quantitat de capes ocultes i la quantitat de neurones per capa per determinar com això afecta el rendiment del model per tractar de que obtingui bons resultats.



## Objectius

- Comprendre com la modificació de l'arquitectura d'una xarxa neuronal influeix en el seu rendiment.
- Experimentar amb el valor del "learning rate" en una xarxa neuronal.
- Experimentar amb el nombre de capes ocultes i la quantitat de neurones per capa en una xarxa neuronal.
- Analitzar i interpretar els resultats obtinguts després d'ajustar l'arquitectura de la xarxa.

## Experiments

### Resum dels experiments realitzats

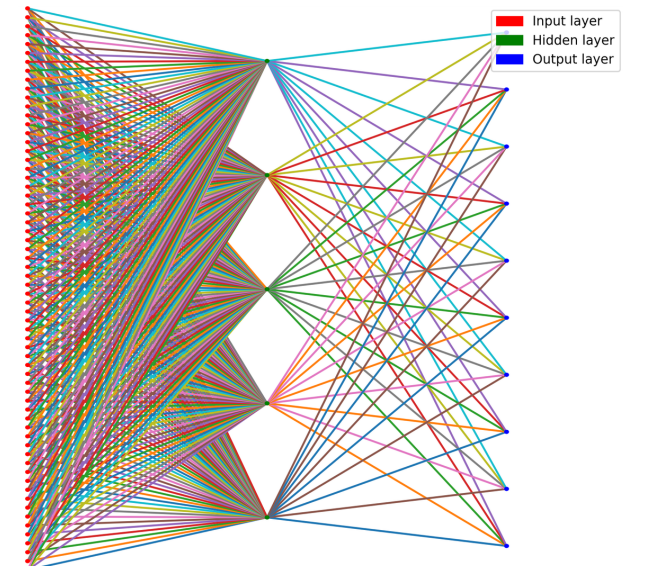
Learning rate	Hidden layer sizes	Accuracy
0.01	1	0.0912
0.001	1	0.1779
0.01	1,1	0.2836
0.001	1,1	0.2169
0.01	1,1,1	0.0912
0.001	1,1,1	0.2324
0.01	5	0.2714
<b>0.001</b>	<b>5</b>	<b>0.8020</b>
0.01	5,5	0.2925
0.001	5,5	0.5328
0.01	5,5,5	0.3482
0.001	5,5,5	0.6618
0.01	1,5	0.0989
0.01	5,1	0.3837
0.05	5	0.0989

### Paràmetres de l'experiment amb millor accuracy (0.8020)

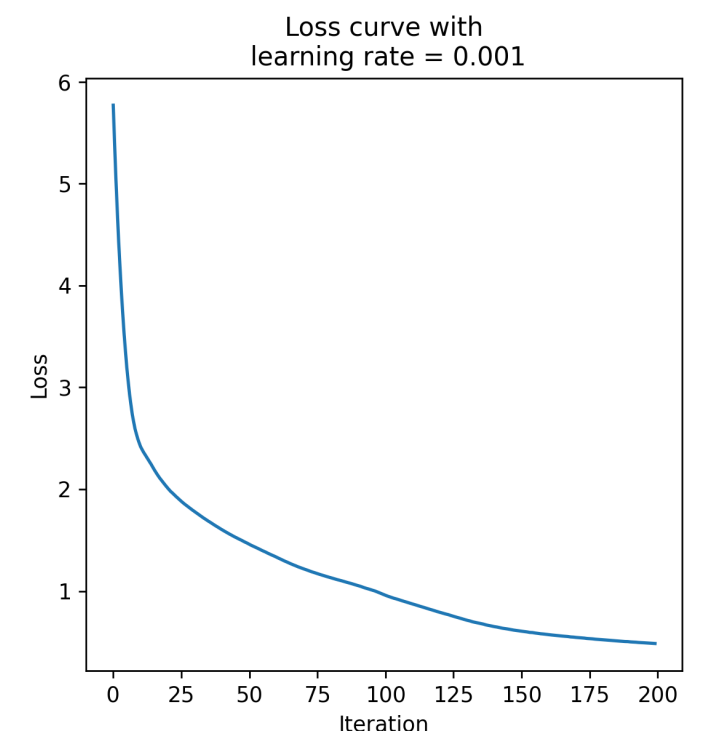
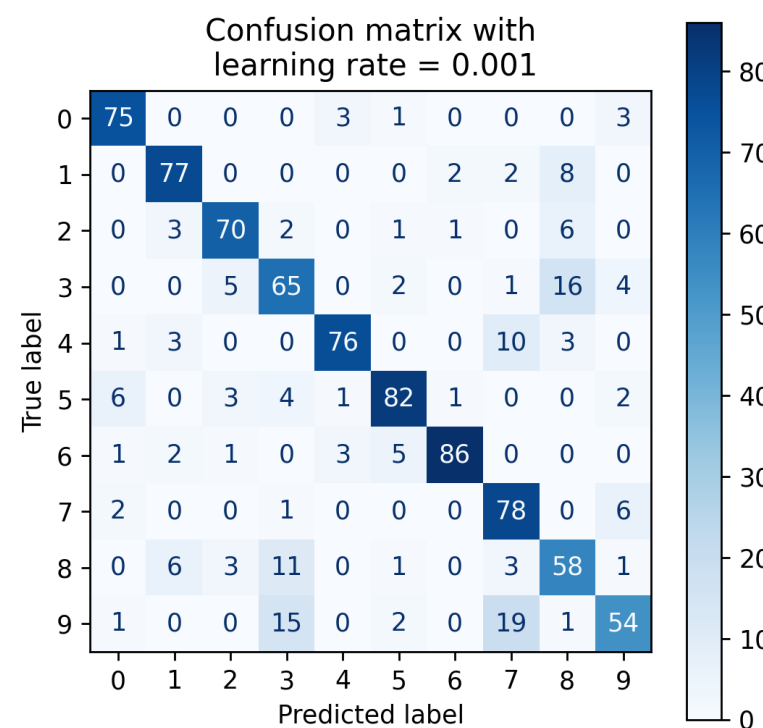
Tal i com es pot observar a la taula de l'esquerra, els paràmetres de la xarxa neuronal que produeixen una accuracy més alta són:

- **Learning rate:** 0.001
- **Quantitat de capes ocultes:** una única capa oculta amb cinc neurones
- **Hidden layer sizes:** 5

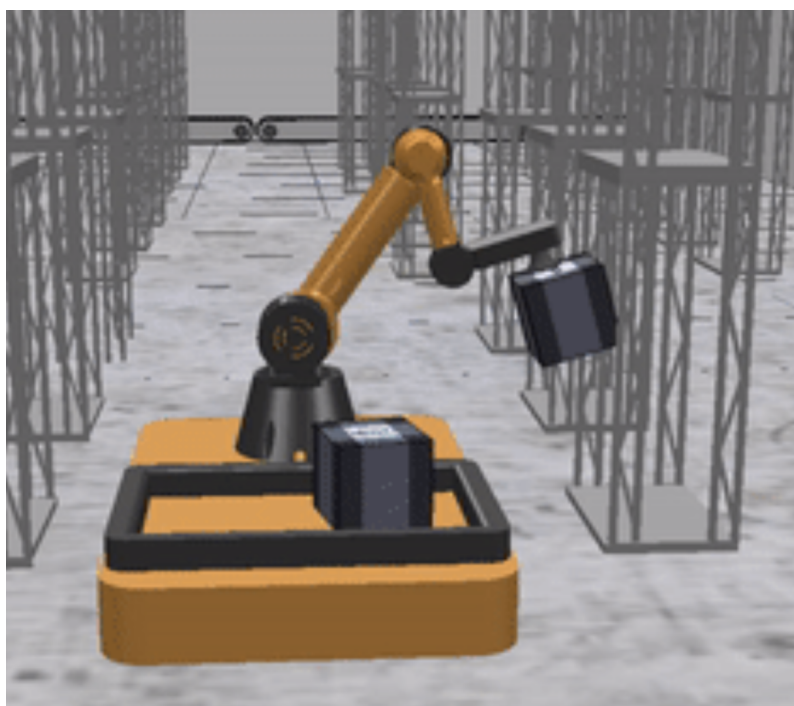
L'arquitectura de la xarxa es mostra a la imatge de la dreta.



### Resultats de l'experiment amb millor accuracy (0.8020)



## Quines aplicacions té la IA en la indústria?



La IA té una gran quantitat d'aplicacions a la indústria, com l'exemple de la imatge de l'esquerra on un robot autònom escull la capsa a recollir automàticament llegint el text que hi conté mitjançant una càmera col·locada a la pinça robòtica.

De fet, a la imatge de sota del robot podem observar la tasca de classificació d'imatges que realitza amb la mateixa xarxa neuronal que hem utilitzat pels experiments mostrats a dalt.



## Conclusions

Una de les aplicacions de la IA és la classificació d'imatges, que té moltes aplicacions, com la detecció de malalties. No obstant, els resultats inicials poden ser decebedors, ja que els paràmetres d'una IA no són universals i han de ser ajustats segons el problema a resoldre.

En aquesta tasca, hem explorat com diferents valors de paràmetres poden afectar el rendiment del model. El millor resultat s'obté amb un "learning rate" de 0.001 i una única capa oculta amb cinc neurones.

Hem observat que tant utilitzar poques neurones com massa neurones o capes ocultes poden conduir a resultats insatisfactoris. Això posa de manifest la importància de trobar un equilibri entre la complexitat del model i la seva capacitat per aprendre. Així doncs, la selecció adequada de paràmetres és crítica per obtenir bons resultats.