



Τεχνητή Νοημοσύνη και Μηχανική Μάθηση

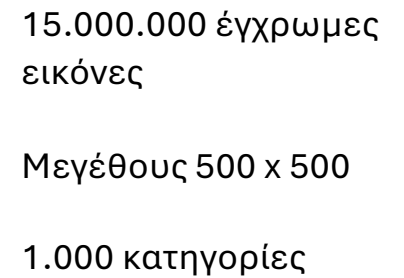
Κωνσταντίνος Καραμανής

The University of Texas at Austin & Archimedes/Athena RC

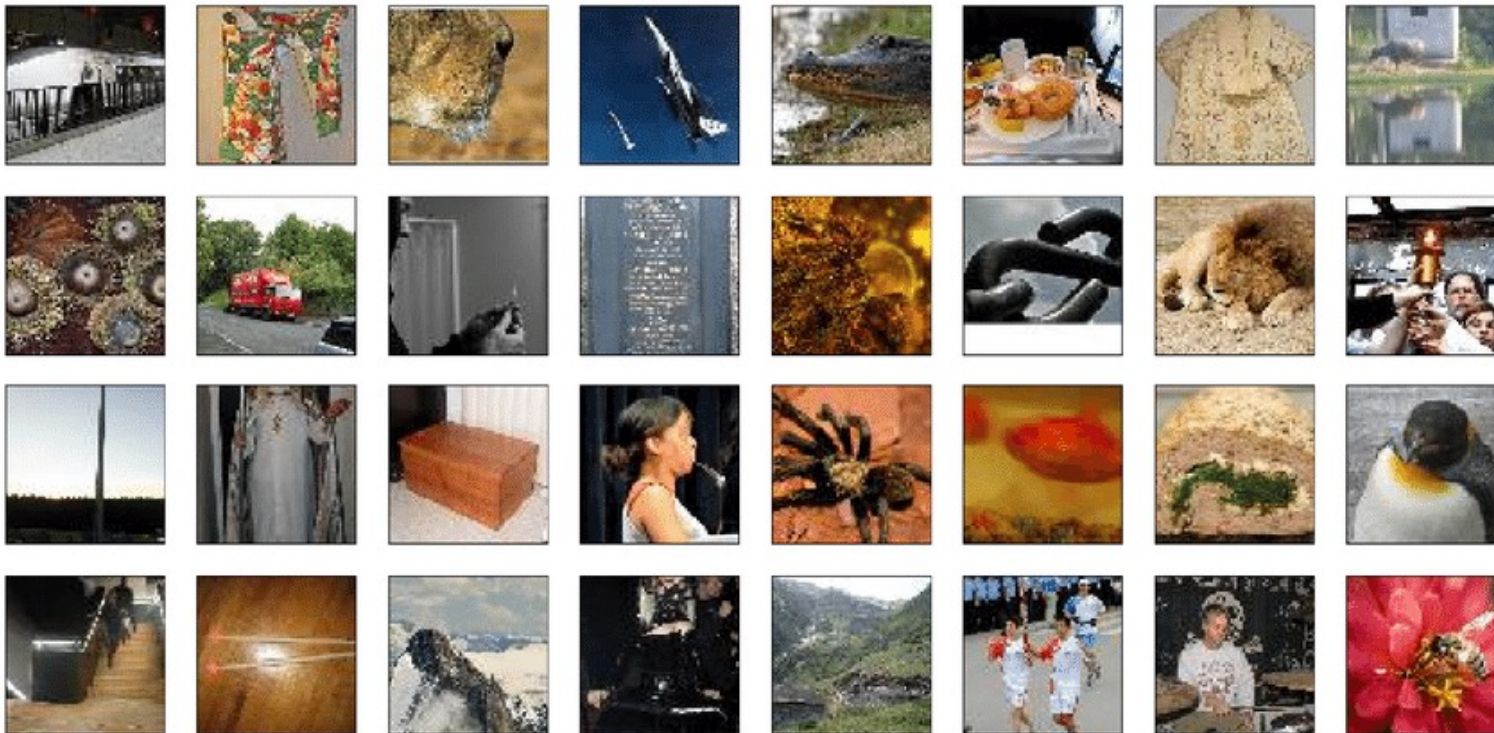
constantine@utexas.edu

<https://caramanis.github.io/>





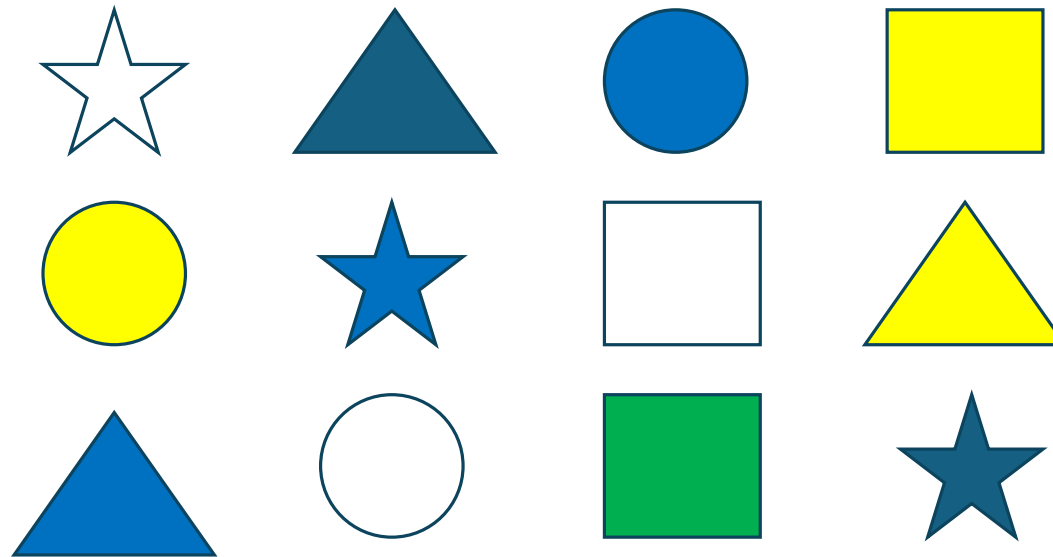
ImageNet: Σημείο Καμπής στην Ιστορία της Μηχανικής Όρασης



**15.000.000 έγχρωμες
εικόνες**

Πόσες χρειάζονται;

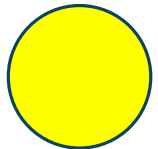
Ένα πιο απλό παράδειγμα: πόσα δείγματα χρειάζονται;



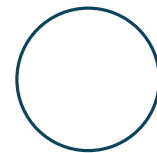
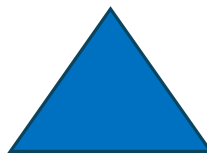
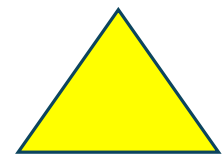
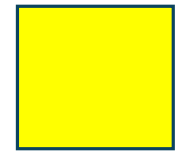
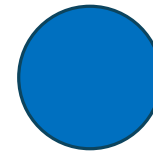
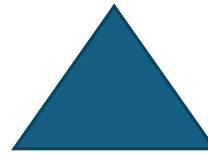
Ένα πιο απλό παράδειγμα: πόσα δείγματα χρειάζονται;



labelled +



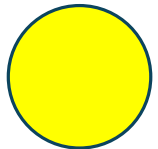
labelled -



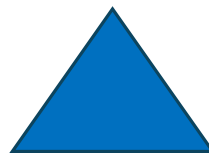
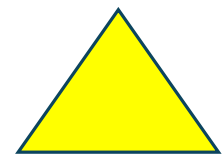
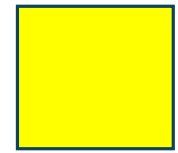
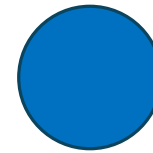
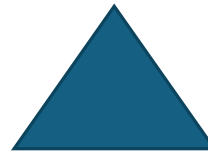
Ένα πιο απλό παράδειγμα: πόσα δείγματα χρειάζονται;



labelled +



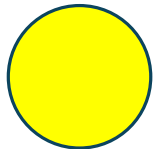
labelled -



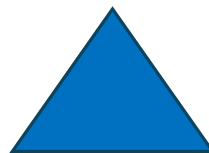
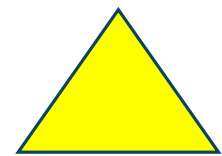
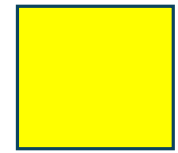
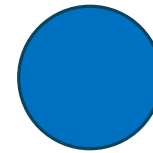
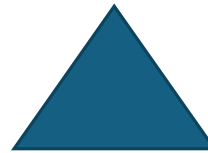
Ένα πιο απλό παράδειγμα: 2 δείγματα δεν αρκούν...



labelled +



labelled -



Ένα πιο
δύσκολο
παράδειγμα:
ένα μόνο δείγμα

(One shot learning)



Τι είναι αυτό;



Τι είναι αυτό;

Καρχαρίας Γκόμπλιν,
ή Καρχαρίας Καλικάντζαρος

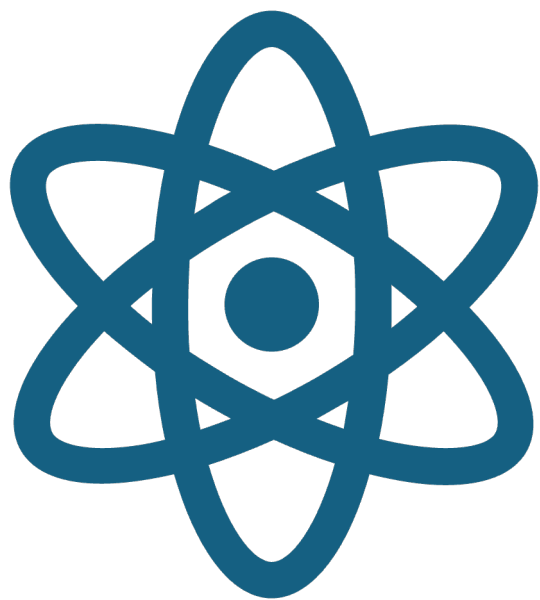


One shot learning: που είναι ο καλικάντζαρος



One shot learning: που είναι ο καλικάντζαρος



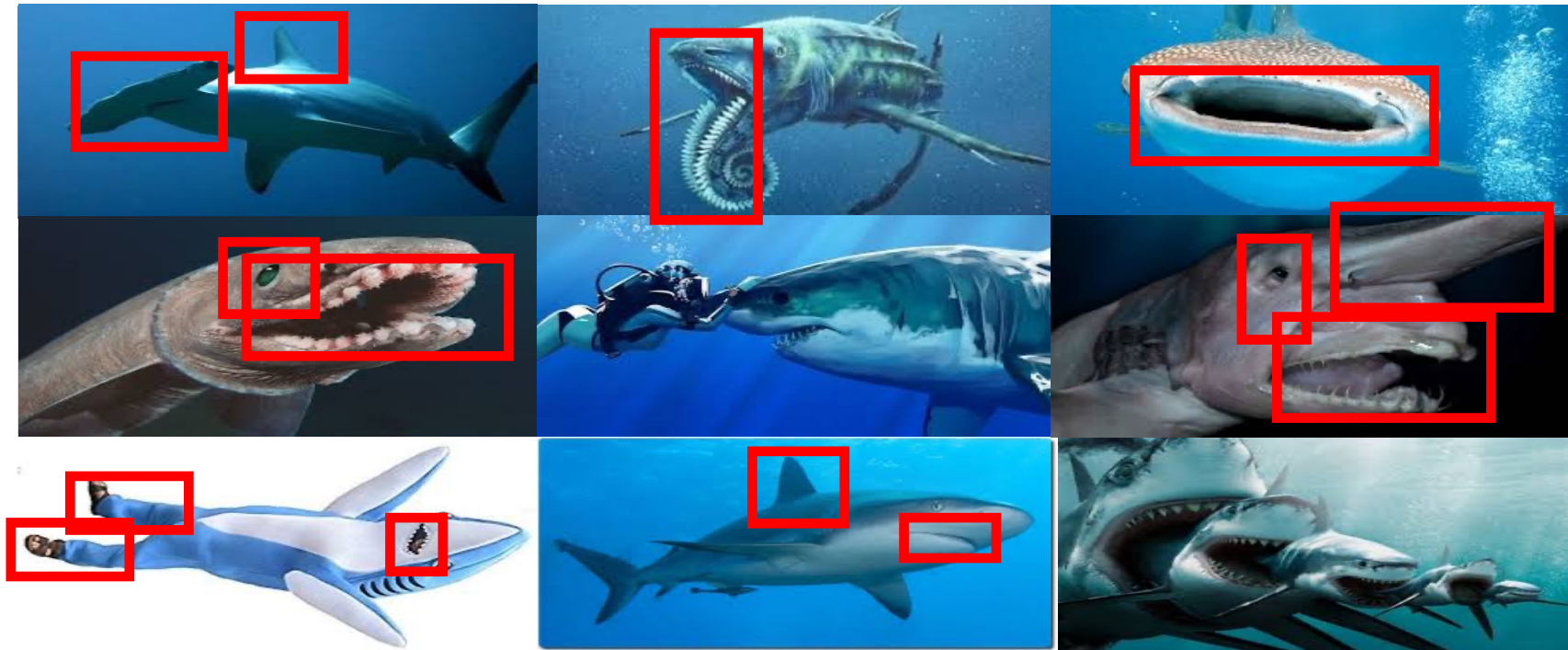


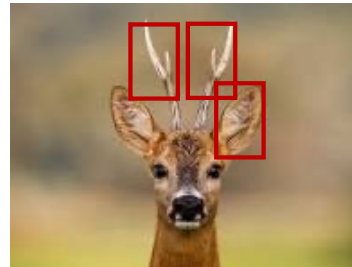
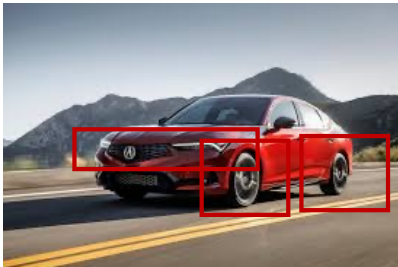
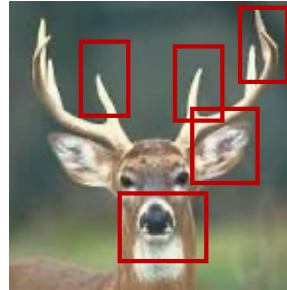
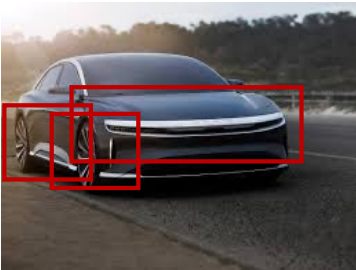
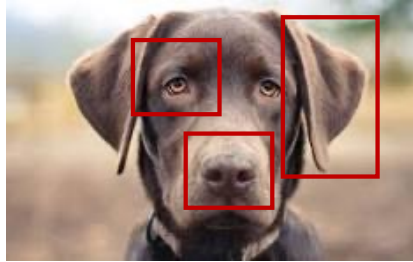
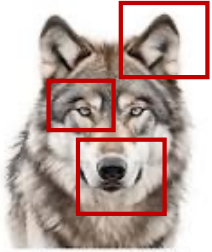
Πώς το κάνετε αυτό;

Πώς το
κάνετε
αυτό;

- Χρησιμοποιήσατε αυτό που λέγεται:
Representation and Transfer Learning
- Έχουμε δει μόνο ένα καρχαρία-γκόμπλιν, αλλά
ήδη ξέρουμε από πολλά άλλα «δείγματα» ποια
χαρακτηριστικά είναι σημαντικά

Ήδη γνωρίζουμε ποια χαρακτηριστικά είναι σημαντικά



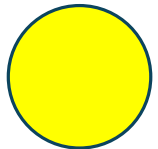


Τα έχουμε μάθει από
άλλες εικόνες με τις
οποίες έχουμε έρθει
σε επαφή

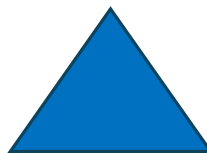
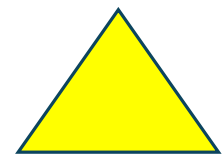
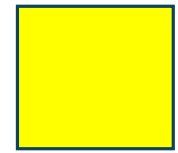
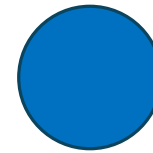
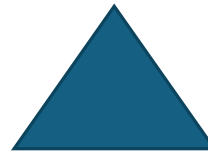
Ενώ εδώ: δεν ξέρουμε ποια χαρακτηριστικά είναι σημαντικά



labelled +



labelled -



Transfer Learning σε Νευρωνικά Δίκτυα



1. Ένα μεγάλο (MM, η και BB παραμέτρους) εκπαιδεύεται σε MM, BB, TT δεδομένα

Transfer Learning σε Νευρωνικά Δίκτυα



1. Ένα μεγάλο (MM, η και BB παραμέτρους) εκπαιδεύεται σε MM, BB, TT δεδομένα
2. Κατεβάζουμε το *εκπαιδευμένο* δίκτυο και αλλάζουμε μόνο το τελευταίο επίπεδο

Transfer Learning σε Νευρωνικά Δίκτυα



1. Ένα μεγάλο (MM, η και BB παραμέτρους) εκπαιδεύεται σε MM, BB, TT δεδομένα
2. Κατεβάζουμε το *εκπαιδευμένο* δίκτυο και αλλάζουμε μόνο το τελευταίο επίπεδο
3. Εκπαιδεύουμε μόνο τις (**λίγες**) παραμέτρους του τελευταίου επιπέδου, με τα (**λίγα**) δεδομένα μας

Transfer Learning σε Νευρωνικά Δίκτυα



1. Ένα μεγάλο (MM, η και BB παραμέτρους) εκπαιδεύεται σε MM, BB, TT δεδομένα
2. Κατεβάζουμε το *εκπαιδευμένο* δίκτυο και αλλάζουμε μόνο το τελευταίο επίπεδο
3. Εκπαιδεύουμε μόνο τις (**λίγες**) παραμέτρους του τελευταίου επιπέδου, με τα (**λίγα**) δεδομένα μας
4. Εκπαιδεύουμε (**λίγο**) όλες τις παραμέτρους του τελευταίου επιπέδου, με τα (**λίγα**) δεδομένα μας

Transfer Learning:

Μας δίνει την δυνατότητα να χρησιμοποιούμε δίκτυα πολύ μεγαλύτερα απ'ό,τι έχουμε την απαιτούμενη υπολογιστική δύναμη, ή τα απαιτούμενα δεδομένα, να εκπαιδεύσουμε από το μηδέν.

1. Κατεβάζουμε το εκπαιδευμένο δίκτυο:

```
mymodel = models.resnet18(pretrained=True)
```

2. Αλλάζουμε μόνο το τελευταίο επίπεδο:

```
mymodel.fc = nn.Linear(num_fts,num_classes)
```

3a. Εκπαιδεύουμε μόνο το τελευταίο επίπεδο με τα δικά μας δεδομένα,

```
train(mymodel,data,optimizer,epochs)
```

3b. Εκπαιδεύουμε όλα τα επίπεδα με τα δικά μας δεδομένα.

4. `mymodel(x)` – υπολογίζουμε προβλέψεις για τα `x`

Transfer Learning & CIFAR-10

50.000 έγχρωμες 32 x 32 εικόνες.

airplane



automobile



bird



cat



deer



dog



frog



horse



ship



truck



Ιατρική Απεικόνιση – Υπέρηχοι Διάγνωση μέσω Ταξινόμησης

- Θα χρησιμοποιήσουμε Transfer Learning
- Θα εκμεταλλευτούμε προεκπαιδευμένα δίκτυα, που έχουν εκπαιδευτεί με τις 15.000.000 εικόνες του ImageNet
- Καμία εικόνα του ImageNet δεν είναι υπέρηχος. Θα δούμε εάν δουλεύει!

