

# Βαθιά Μάθηση Κ 20-21 4

\* Required

\* This form will record your name, please fill your name.

1

Επώνυμο \*

2

Όνομα \*

3

Αριθμός Μητρώου \*

4

Ιδιότητα \*

ΔΠΜΣ, ΥΔ, άλλο

5

Έστω ότι το  $X$  είναι ένας πίνακας ανάλυσης σε ιδιάζουσες τιμές (singular value decomposition)  $X = U\Sigma V$ . Ποιο/ποια από τα παρακάτω ισχύουν για τον  $X$ ;  
(3 Points)

- ☐  $\text{rank}(X) = \text{rank}(\Sigma)$
- ☐ Εάν όλες οι ιδιάζουσες τιμές είναι μοναδικές, τότε το SVD είναι μοναδικό
- ☐ Η πρώτη στήλη του  $V$  είναι ένα ιδιοδιανύσμα του  $X$
- ☐ Οι ιδιάζουσες τιμές και οι ιδιοτιμές του  $X$  είναι οι ίδιες

6

Δείξτε ότι αν το εσωτερικό γινόμενο ενός διανύσματος διαστάσεων  $N$  με  $N$  γραμμικά ανεξάρτητα διανύσματα είναι 0, τότε το διάνυσμα αυτό είναι το μηδενικό.  
(3 Points)

7

Θεωρήστε ένα μονοδιάστατο επαναληπτικό δίκτυο του οποίου η κρυφή κατάσταση ενημερώνεται σύμφωνα με τον τύπο που εικονίζεται. Η συνάρτηση μετάβασης (transition function) είναι η  $f(x; \theta) = \tanh(\theta x)$  με  $|\theta| < 1$ . Υπολογίστε την τιμή της μόνιμης κρυφής κατάστασης  $h$  του συστήματος σε έναν μακρινό χρονικό ορίζοντα.  
(5 Points)

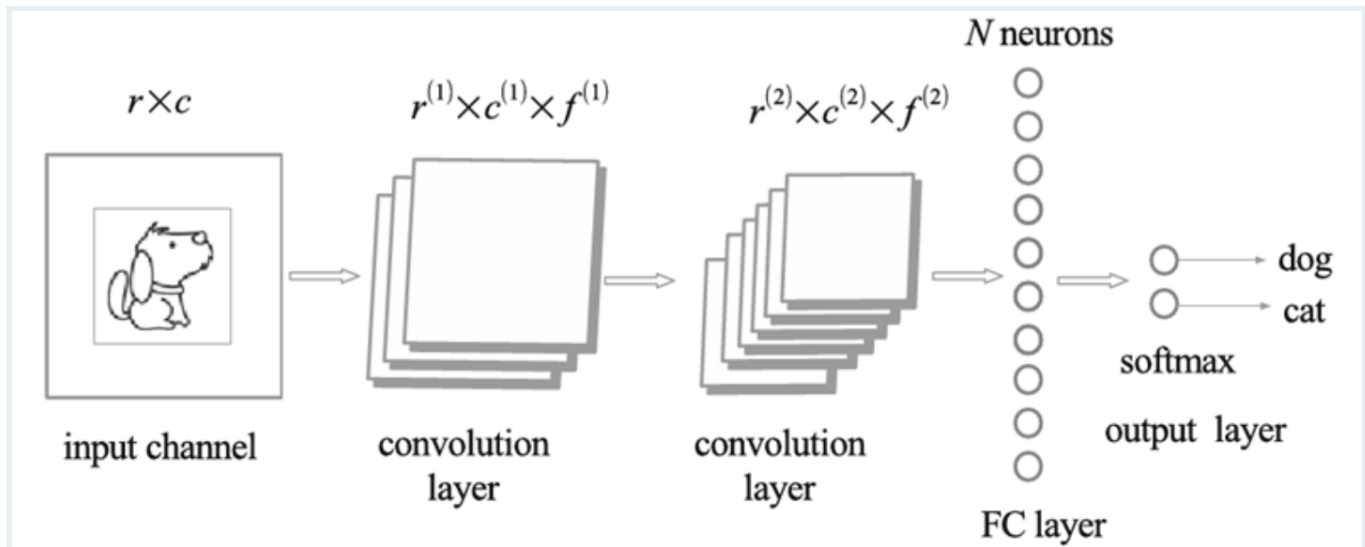
$$h_n = f(h_{n-1}; \theta), \quad n \geq 1$$

8

Έστω ότι έχουμε μια κατανεμημένη αναπαράσταση εύρους 3 δυαδικών χαρακτηριστικών. Πόσες διαφορετικές έννοιες μπορούν να αποτυπωθούν στο συγκεκριμένο χώρο;  
(3 Points)

- ☐ 9
- ☐ 8
- ☐ 6
- ☐ 3
- ☐ Δεν απαντώ

Δίνεται το εικονιζόμενο συνελικτικό δίκτυο. Αν θέλουμε να το ομαλοποιήσουμε (regularization) με Dropout σε ποιο ή ποια επίπεδα θα το εφαρμόσουμε και γιατί. (4 Points)



Δίνονται οι εικονιζόμενοι πίνακες R και Q ενός συστήματος αυτοενισχυόμενες μάθησης βασισμένο στο Q-learning. Έστω ότι την χρονική στιγμή t ο πράκτορας βρίσκεται στην κατάσταση 2, επιλέγει την δράση 3 και καταλήγει στην κατάσταση 0. Ποιά τιμή θα λάβει η αντίστοιχη εγγραφή του πίνακα Q (μην λάβετε υπόψη σας τον παράγοντα ελάττωσης).  
(4 Points)

		Action					
State		0	1	2	3	4	5
0	$R =$	-1	-1	-1	-1	0	-1
1		-1	-1	-1	0	-1	100
2		-1	-1	-1	0	-1	-1
3		-1	0	0	-1	0	-1
4		0	-1	-1	0	-1	100
5		-1	0	-1	-1	0	100

		Action					
State		0	1	2	3	4	5
0	$Q =$	0	0	0	0	80	0
1		0	0	0	64	0	100
2		0	0	0	64	0	0
3		0	80	51	0	80	0
4		64	0	0	64	0	100
5		0	80	0	0	80	100

- ☐ 79
- ☐ 63
- ☐ 50
- ☐ 99

11

Ποια μέθοδος ομαλοποίησης οδηγεί σε πιο αραιές (sparse) αναπαραστάσεις;  
Εξηγείστε εν συντομία το γιατί.  
(3 Points)

12

Δίνεται η εικονιζόμενη αντικειμενική συνάρτηση (objective function) όπου  $A$  τετραγωνικός αντιστρέψιμος πίνακας. Αν η κλίση (gradient) της  $Q$  είναι ανάδελτα( $Q$ ), γράψτε τον επαναληπτικό τύπο της απλής καθόδου κλίσης για το  $x$ .  
(4 Points)

$x^{n+1}$  ως προς  $x^n$

$$Q(x) = \frac{1}{2} \mathbf{x}^T A \mathbf{x} - b \mathbf{x}$$

Θεωρείστε ότι έχετε ένα GAN (Γεννητικό Δίκτυο Μάθησης με Αντιπαλότητα), το οποίο δημιουργεί εικόνες αυτοκινήτων. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι λανθασμένη;  
(3 Points)

- ☐ Δεν απαντώ
- ☐ Ο γεννήτορας είναι σε θέση να παράγει νέες εικόνες αυτοκινήτων
- ☐ Ο γεννήτορας έχει ως στόχο να μάθει τις στατιστικές ιδιότητες των εικόνων αυτοκινήτων
- ☐ Ο διευκρινιστής χρησιμοποιείται για την ταξινόμηση των εικόνων είτε ως αυτοκινήτων ή ως μη-αυτοκινήτων
- ☐ Μετά την εκπαίδευση του GAN, η απώλεια του διευκρινιστή προσεγγίζει μια σταθερή τιμή

Έχετε ένα σύνολο δεδομένων D1 με 1 εκατομμύριο παραδείγματα εκπαίδευσης για ταξινόμηση και το σύνολο δεδομένων D2 με 100 παραδείγματα εκπαίδευσης με ετικέτα.

Αποφασίζετε να εκπαιδεύσετε ένα μοντέλο από το μηδέν στο σύνολο δεδομένων D2. Ποιο είναι το πρόβλημα που πιθανόν να έρθετε αντιμέτωποι με αυτήν την προσέγγιση;

Έπειτα δοκιμάζετε να εφαρμόσετε μεταφοράς μάθησης από ένα προεκπαιδευμένο μοντέλο στο D1 για να εκπαιδεύσετε στο D2. Πώς αντιμετωπίζει αυτή η προσέγγιση το πρόβλημα που πιθανόν να παρουσιάστηκε με την εκπαίδευση από το μηδέν;  
(3 Points)

