→ Στοχαστικές Διεργασίες
→ ████████████████████
→ 17/6/2021

Θέμα 1º :
- Random Forests : Supervised Learning
- k-Means : Unsupervised Learning
- Multi Layer perceptron : supervised learning
- Q-learning : Reinforcement learning
- RBFNN : Supervised learning
- Value Iteration : Reinforcement Learning
- PCA : Unsupervised ?
- Bellman-Ford : Reinforcement

—— —— —— —— ——

ΘΕΜΑ 2º :

(a) Διαφορά Reinforcement Learning με supervised :
Στο Reinforcement Learning , έχουμε έναν
agent o οποίος αλληλεπιδρά με το περιβάλλον του
εκτελώντας actions όπου μαθαίνει μέσω των
rewards ή penalties που δέχεται. Εδώ δεν υπάρχει
κάποια μορφή δεδομένων από τα οποία μαθαίνει.

Αντιθέτως, στο supervised learning o αλγόριθμος
δέχεται ένα σύνολο από labeled data, το
οποίο χρησιμοποιείται για την εκπαίδευση
του μοντέλου. Απώτερος σκοπός είναι η
σωστή πρόβλεψη του label σε άγνωστα δεδομένα
έχοντας μάθει από τα labeled.

(β) Διαφορά Value - Policy Iteration
  Lab Exercise 6   MDPs.

ΘΕΜΑ 3º

(α) Διαφορά Hill Climbing και Simulated Annealing.
Lab exercise 5

(β) X_1 με $E_1 = 45$, $T_c = 20$

X_2 με $E_2 = 58$

$$prob = exp\left(-\frac{E_2 - E_1}{T_c}\right) = exp\left(-\frac{13}{20}\right) = 0.5221$$

Επομένως αν $0 < k < 0.5221$ θα εκτελεστεί το βήμα.

ΘΕΜΑ 4ο : DONE

ΘΕΜΑ 5ο :

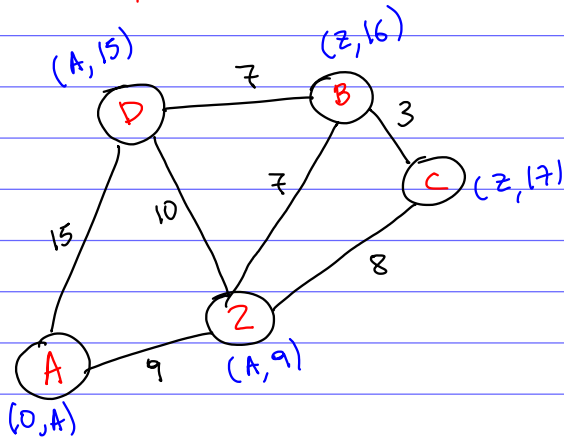(a) Διαφορές μηχανής Boltzmann (BM) με Restricted Boltzmann Machine (RMB).

Σε ένα δίκτυο με BM, οι Visible με τους hidden νευρώνες συνδέονται όλοι μεταξύ τους, ακόμα και αν βρίσκονται στο ίδιο layer. Στα RBMs νευρώνες του ίδιου layer δεν συνδέονται, εμφανίζουν δηλ. ένα διμερή γράφο. Η αποποίηση αυτή στα RBMs τα κάνει καταλληλότερα για Training καθώς είναι πιο φθηνά υπολογιστικά.

(6) Εφαρμογές RBM :
→ Dimensionality Reduction
→ Feature Extraction
→ Classification
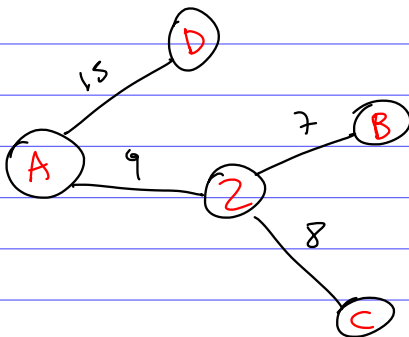→ Stacking of RBMs → Deep belief Networks
→ Topic modelling

(A,15) (z,16)

D —7— B 3

(z,17)

C

15 10 7

8

2

A 9 (A,9)

(0,A)

Αρχικοποιούνται όλοι οι κόμβοι με ∞.

	A	D	B	C	2
#1	0	∞	∞	∞	∞
#2	0	15	∞	∞	9
#3	0	15	max(27,16)	17	9
#4	0	15	16	17	9

δεν άλλαξε τίποτα, άρα τελικά:

D

1,5

7 B

A 9

2

8

C

	A	B	C	D	E
A	1/5	4/5	0	0	0
B	0	2/3	0	1/3	0
C	1/6	0	0	0	5/6
D	0	1/4	0	3/4	0
E	0	0	1/3	1/3	1/3

$= P$
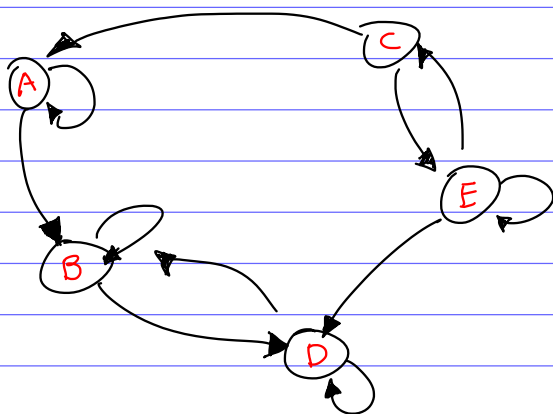
Κλειστή : **B, D**
Επαναληπτική
Ανοιχτή : **A, C, E**

Επικεντρωνόμαστε στην κλειστή κλάση BD:

$$P = \begin{bmatrix} 2/3 & 1/3 \\ 1/4 & 3/4 \end{bmatrix} \quad \left\{ \begin{array}{c} (\Pi_1, \Pi_2) = (\Pi_1, \Pi_2) \begin{pmatrix} \frac{2}{3} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{4} & \frac{3}{4} \end{pmatrix} \\ \Pi_1 + \Pi_2 = 1 \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow (\Pi_1, \Pi_2) = \left(\frac{2}{3}\Pi_1 + \frac{1}{4}\Pi_2, \ \frac{1}{3}\Pi_2 + \frac{3}{4}\Pi_1 \right) \left. \right\}$$

$$\Pi_1 + \Pi_2 = 1$$

$$\Pi_1 = \frac{2}{3}\Pi_1 + \frac{1}{4}(1-\Pi_1) \Rightarrow \frac{1}{3}\Pi_1 + \frac{1}{4}\Pi_1 = \frac{1}{4} \Rightarrow \Pi_1 = \frac{12}{28} = \frac{6}{14}$$
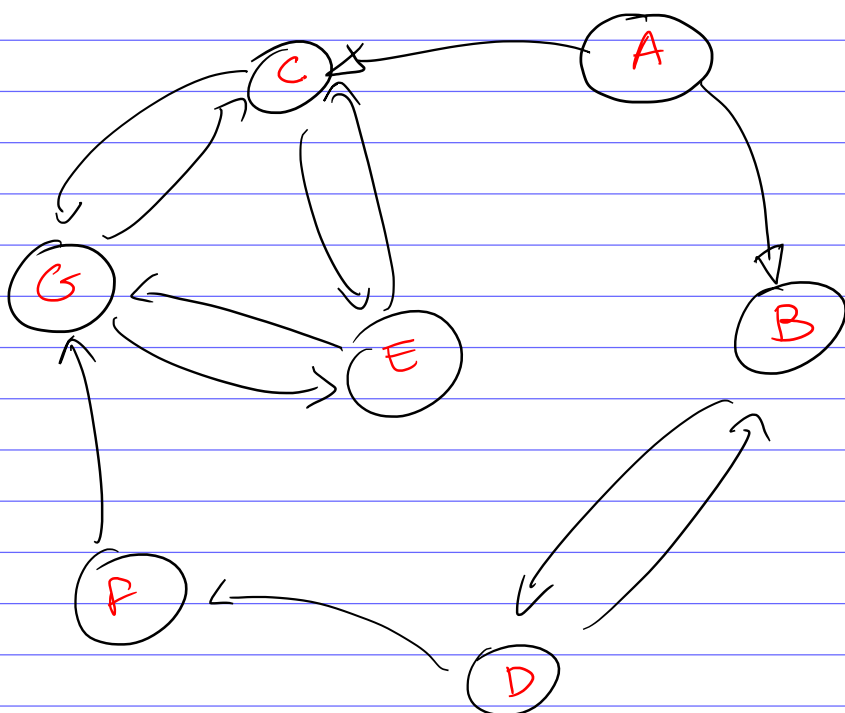
$$\Rightarrow \Pi_1 = \frac{3}{7} \quad \text{άρα} \quad \Pi_2 = \frac{4}{7}$$

Η αναλλοίωτη :

$$(\Pi_A, \Pi_B, \Pi_C, \Pi_D, \Pi_E) = \left[0, \frac{3}{7}, 0, \frac{4}{7}, 0 \right]$$

ΘΕΜΑ 2ο :

(α)

$$P = \begin{array}{c|ccccccc} & A & B & C & D & E & F & G \\ \hline A & 1/4 & 1/4 & 1/2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ B & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ C & 0 & 0 & 1/2 & 0 & 1/4 & 0 & 1/4 \\ D & 0 & 1/6 & 0 & 1/3 & 0 & 1/2 & 0 \\ E & 0 & 0 & 1/2 & 0 & 0 & 0 & 1/2 \\ F & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 5/6 & 1/6 \\ G & 0 & 0 & 1/2 & 0 & 1/4 & 0 & 1/4 \end{array}$$

Κλειστή : $\{C, G, E\}$

Εξετάζουμε σε αυτή :

$$P = \begin{pmatrix} 1/2 & 1/4 & 1/4 \\ 1/2 & 0 & 1/2 \\ 1/2 & 1/4 & 1/4 \end{pmatrix}$$

$$\begin{cases} (\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3) = (\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3) \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} \end{pmatrix} \\ \Pi_1 + \Pi_2 + \Pi_3 = 1 \end{cases}$$

$$\Pi_1 = \frac{\Pi_1}{2} + \frac{\Pi_2}{2} + \frac{\Pi_3}{2}$$

$$\Pi_2 = \frac{\Pi_1}{4} + \frac{\Pi_3}{4} \qquad \Rightarrow \quad \Pi_2 = \frac{\Pi_1}{4} + \frac{1}{4}(1 - \Pi_1 - \Pi_2)$$

$$\Pi_3 = \frac{\Pi_1}{4} + \frac{\Pi_2}{2} + \frac{\Pi_3}{4} \qquad = \frac{1}{4} - \frac{\Pi_2}{4} \Rightarrow \frac{5\Pi_2}{4} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \Pi_2 = 1/5$$
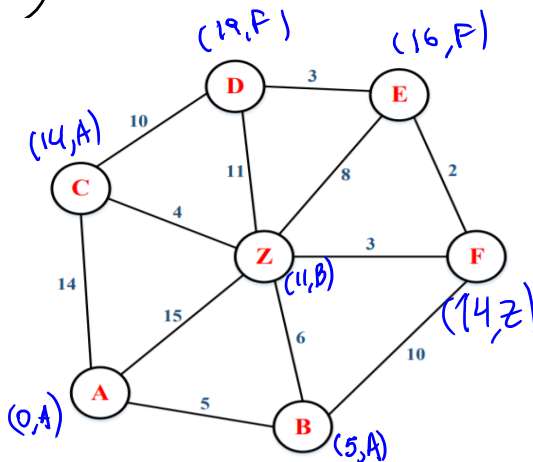
$$\text{2px}: \ \Pi_1 = \frac{\Pi_1}{2} + \frac{1}{10} + \frac{1}{2}\left(1 - \Pi_1 - \frac{1}{5}\right) \Rightarrow \Pi_1 = \frac{1}{2}$$

$$\text{2px} \quad \Pi_3 = 1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{5} = 3/10$$

$$\underline{\text{Ans.}} \quad (\Pi_A, \Pi_B, \Pi_C, \Pi_D, \Pi_E, \Pi_F, \Pi_G) = \left(0, 0, \frac{1}{2}, 0, \frac{1}{5}, 0, \frac{3}{10}\right)$$

$$E(T_E) = \frac{1}{\Pi_E} = 5 \text{ Binuara}$$

BELLMAN
    FORD :

	A	B	C	D	E	F	Z
#0	0	∞	∞	∞	∞	∞	∞
#1	0	5	14	∞	∞	∞	15
#2	0	5	14	24	23	15	15
#3	0	5	14	22	19	14	11
#4	0	5	14	22	16	14	11
#5	0	5	14	19	16	14	11