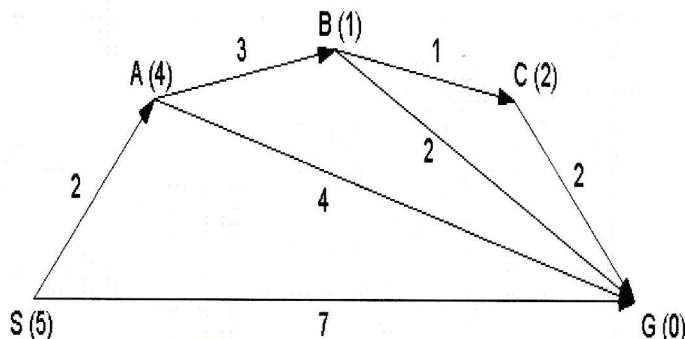


**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ, ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Η/Υ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**  
**ΓΡΑΠΤΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ "ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ", 7 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2025**  
**ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 2,5 ΩΡΕΣ**

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: \_\_\_\_\_ ΑΜ: \_\_\_\_\_ ΕΤΟΣ: \_\_\_\_\_

**ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup> (μονάδες 20)** Θεωρείστε το παρακάτω γράφημα με αρχική κατάσταση A και τελική κατάσταση G. Οι αριθμοί δίπλα στις ακμές είναι τα κόστη μετάβασης μεταξύ κόμβων και οι αριθμοί δίπλα στα ονόματα των κόμβων είναι οι τιμές μίας ευρετικής συνάρτησης.



Εκτελέστε αναλυτικά τις παρακάτω μεθόδους αναζήτησης: **i)** Αναζήτηση A\*, **ii)** Αναζήτηση Πρώτα στο Καλύτερο (BestFS). Για κάθε έναν από τους αλγορίθμους δείξτε αναλυτικά τα βήματα που ακολουθεί μέχρι να βρει τη λύση. Δημιουργήστε πίνακα που θα περιέχει την τρέχουσα κατάσταση, το μέτωπο αναζήτησης, το κλειστό σύνολο καταστάσεων και τα παιδιά της τρέχουσας κατάστασης. Αναφέρετε το αποτέλεσμα του μονοπατιού και του κόστους κάθε αλγορίθμου.

**ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup> (μονάδες 20)** Ένα μαγικό τετράγωνο είναι ένα τετράγωνο 3x3, κάθε κελί του οποίου περιλαμβάνει έναν διαφορετικό αριθμό από το 1 έως το 9, έτσι ώστε το άθροισμα των αριθμών σε κάθε γραμμή, στήλη και διαγώνιο να ισούται με 15.

**A)** Να μοντελοποιήσετε το πρόβλημα ως πρόβλημα ικανοποίησης περιορισμών, δηλ. να οριστούν οι μεταβλητές, τα πεδία τιμών τους και οι περιορισμοί μεταξύ τους. [10]

**B)** Έστω ότι σε κάποια φάση της αναζήτησης έχουν ανατεθεί οι ακόλουθες τιμές:

		8
9	5	

Να συνεχίσετε την αναζήτηση, εφαρμόζοντας τον αλγόριθμο αναζήτησης με *προοπτικό έλεγχο* (forward checking) και το κριτήριο της *συντομότερης αποτυχίας*. Να σχεδιάσετε το δέντρο αναζήτησης που προκύπτει μέχρι και τις επόμενες 2 αναθέσεις τιμών. [10]

**ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup> (μονάδες 20)**

**A)** Δίνεται το παρακάτω σύνολο προτάσεων κατηγορηματικής λογικής: [10]

1. mother(Mary, Anna)
2. alive(Mary)
3.  $\forall x \forall y ( \text{mother}(x, y) \Rightarrow \text{parent}(x, y) )$
4.  $\forall x \forall y ( \text{parent}(x, y) \wedge \text{alive}(x) \Rightarrow \text{younger}(x, y) )$

Ελέγξτε με την μέθοδο αντίφασης της επίλυσης εάν από τις παραπάνω προτάσεις (1) – (4) προκύπτει το συμπέρασμα  $\text{younger}(\text{Mary}, \text{Anna})$ .

**B)** Για το παρακάτω αξίωμα οντολογίας OWL να εξηγήσετε ποιες από τις εκφράσεις 1-4 το αναπαριστούν ορθά σε μορφή: **i)** Λογικής Περιγραφής (Description Logics) και **ii)** Λογικής Πρώτης Τάξης.

[10]

<pre> &lt;owl:Class rdf:ID="Wine"&gt;   &lt;rdfs:subClassOf&gt;     &lt;owl:Restriction&gt;       &lt;owl:onProperty rdf:resource="#hasMaker"/&gt;       &lt;owl:allValuesFrom rdf:resource="#Winery"/&gt;     &lt;/owl:Restriction&gt;   &lt;/rdfs:subClassOf&gt; &lt;/owl:Class&gt; </pre>	1. $\forall x (\forall y (\text{hasMaker}(x,y) \rightarrow \text{Winery}(y))) \rightarrow \text{Wine}(x)$ 2. $\forall x (\exists y (\text{hasMaker}(x,y) \wedge \text{Winery}(y))) \rightarrow \text{Wine}(x)$ 3. $\forall \text{hasMaker.Winery} \sqsubseteq \text{Wine}$ 4. $\exists \text{hasMaker.Winery} \sqsubseteq \text{Wine}$
--	---

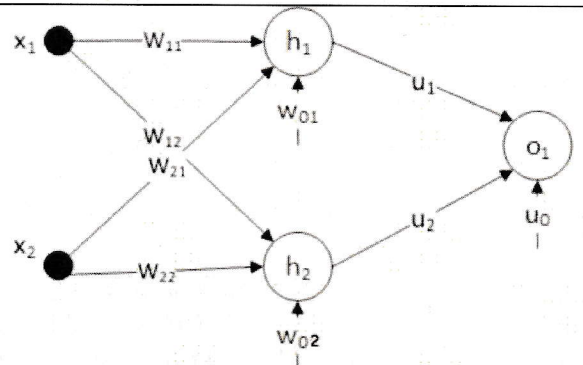
#### ΘΕΜΑ 4° (μονάδες 20)

Το νευρωνικό δίκτυο του σχήματος έχει ως συνάρτηση ενεργοποίησης τη βηματική συνάρτηση:

$$\text{step}(z) = \begin{cases} 1, & \text{αν } z \geq 0 \\ 0, & \text{αν } z < 0 \end{cases}$$

και βάρη:

$$\begin{aligned} w_{01} &= -0.1, & w_{11} &= 1, & w_{21} &= 1 \\ w_{02} &= 1.5, & w_{12} &= -1, & w_{22} &= -1 \\ v_0 &= -1.5, & v_1 &= 1.5, & v_2 &= 1 \end{aligned}$$



Βρείτε την έξοδο για την είσοδο:  $(x_1, x_2) = (-1, 1)$

#### ΘΕΜΑ 5° (μονάδες 20)

Ας υποθέσουμε ότι χρησιμοποιούμε ένα γλωσσικό μοντέλο bigram που βασίζεται στα παρακάτω δεδομένα εκπαίδευσης:

<s> I am Sam </s>

<s> Sam I am </s>

<s> Sam I like </s>

<s> Sam I do like </s>

<s> do I like Sam </s>

i. Ποια είναι η πιο πιθανή επόμενη λέξη που προβλέπεται από το μοντέλο για τις ακόλουθες ακολουθίες λέξεων; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

(1) <s> Sam ...

(2) <s> Sam I do ...

(3) <s> Sam I am Sam ...

(4) <s> do I like ...

ii. Ποια από τις ακόλουθες προτάσεις είναι καλύτερη, δηλαδή έχει μεγαλύτερη πιθανότητα με αυτό το μοντέλο; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

(5) <s> Sam I do I like </s>

(6) <s> Sam I am </s>

(7) <s> I do like Sam I am </s>

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!**