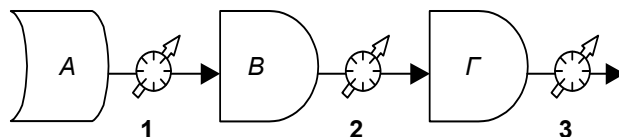

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 26

Διάγνωση και Επιδιόρθωση Βλαβών

Ασκήσεις - Ερωτήσεις

1. Έστω ένα σύστημα που αποτελείται από n συσκευές και κάθε συσκευή μπορεί να βρεθεί είτε σε κανονική λειτουργία ή σε μία από τις δύο καταστάσεις λανθασμένης λειτουργίας. Στο σύστημα μπορεί να λειτουργούν λανθασμένα περισσότερες της μίας συσκευές. Πόσες διαφορετικές υποθέσεις διάγνωσης υπάρχουν;
2. Έστω μία συσκευή με 3 εξαρτήματα (Σχήμα 26.9). Θεωρείστε ότι αυτά είναι τα απλούστερα εξαρτήματα του συστήματος που μπορεί να είναι χαλασμένα. Τα εξαρτήματα B και Γ έχουν δύο καταστάσεις λειτουργίας: λ , όταν λειτουργούν κανονικά, και χ , όταν είναι χαλασμένα, για άγνωστη αιτία. Το εξάρτημα A έχει τρεις καταστάσεις λειτουργίας: λ , χ , και α όταν είναι ανενεργό. Το σήμα εξόδου κάθε εξαρτήματος εξαρτάται από την είσοδό του και την κατάσταση λειτουργίας του. Η έξοδος κάθε εξαρτήματος θεωρείται σωστή μόνο αν αυτό λειτουργεί σε κατάσταση λ .
 - α) Έστω ότι το σύμπτωμα δυσλειτουργίας του συστήματος είναι ότι η έξοδος του εξαρτήματος Γ είναι λανθασμένη. Δώστε όλες τις διαγνωστικές υποθέσεις οι οποίες θεωρούν ότι τουλάχιστον ένα εξάρτημα δεν λειτουργεί σε κατάσταση λ .



Σχήμα 26.9: Παράδειγμα συστήματος για διάγνωση.

- β) Έστω ότι ο Πίνακας 26.4 δίνει την εκ των προτέρων πιθανότητα να βρίσκεται κάθε εξάρτημα του συστήματος σε κάποια κατάσταση λειτουργίας. Να συμπληρωθεί ο Πίνακας 26.5 με τις τιμές που λείπουν στα άδεια κελιά. Η κανονικοποιημένη πιθανότητα υπολογίζεται έτσι ώστε το άθροισμα των εκ προτέρων πιθανοτήτων όλων των υποψηφίων λύσεων, αποκλείοντας αυτές που δεν συμβαδίζουν με τις παρατηρήσεις, να είναι 1. Στη συγκεκριμένη άσκηση θεωρείστε ότι μόνο ένα εξάρτημα μπορεί να δυσλειτουργεί.

Πίνακας 26.4: Εκ των προτέρων πιθανότητα για κάθε κατάσταση λειτουργίας του συστήματος στο Σχήμα 26.9.

Εξάρτημα	Πιθανότητα		
	λ	χ	α
A	0.9873	0.0027	0.0100
B	0.9995	0.0005	-
Γ	0.9945	0.0055	-

Πίνακας 26.5: Υπολογισμός πιθανότητας κάθε υποψήφιας διάγνωσης.

Υποψήφια διάγνωση	Εκ των προτέρων πιθανότητα	Κανονικοποιημένη πιθανότητα

3. Στη συσκευή της προηγούμενης άσκησης (Σχήμα 26.9) υπάρχουν τρία σημεία 1, 2, και 3, στα οποία μπορεί να διεξαχθούν μετρήσεις. Κατά την κανονική λειτουργία του συστήματος, δηλαδή όταν όλα τα εξαρτήματα λειτουργούν σε κατάσταση λ , το σήμα που μετριέται και στα τρία σημεία είναι μεταβαλλόμενο. Αν κάποιο εξάρτημα δυσλειτουργεί, τότε το σήμα σε οποιοδήποτε σημείο μέτρησης μετά από το προβληματικό εξάρτημα γίνεται σταθερό. Θεωρείστε ότι μόνο ένα εξάρτημα μπορεί να παρουσιάσει βλάβη.

Πίνακας 26.6: Υπολογισμός αναμενόμενης εντροπίας των σημείων μέτρησης για το σύστημα στο Σχήμα 26.9.

Σημείο μέτρησης	1		2	
	μεταβαλλόμενο	σταθερό	μεταβαλλόμενο	σταθερό
Υποψήφιας διάγνωσης				
Πιθανότητα				
Κανονικοποιημένη πιθανότητα				
Πιθανότητα τιμής				
Εντροπία τιμής				
"Ζυγισμένη" εντροπία				
Αναμενόμενη εντροπία σημείου μέτρησης				

- α) Έστω ότι διαπιστώθηκε ότι το σήμα στο σημείο μέτρησης 3 είναι σταθερό. Να υπολογιστεί η αναμενόμενη εντροπία σε κάθε ένα από τα υπόλοιπα δύο σημεία μέτρησης, ώστε να αποφασιστεί σε ποιο σημείο "συμφέρει" να γίνει η επόμενη

μέτρηση. Για το σκοπό αυτό, πρέπει να συμπληρωθεί ο Πίνακας 26.6 με την αναμενόμενη εντροπία των σημείων μέτρησης 1 και 2. Ο όρος "ζυγισμένη εντροπία" αναφέρεται στο γινόμενο της εντροπίας κάθε τιμής επί την εκ των προτέρων πιθανότητά της.

β) Ποιο από τα δύο σημεία πρέπει να επιλεγεί για την επόμενη μέτρηση; Στο συγκεκριμένο σύστημα, παίζει σημαντικό ρόλο η "σωστή" επιλογή του ενός από τα δύο σημεία;

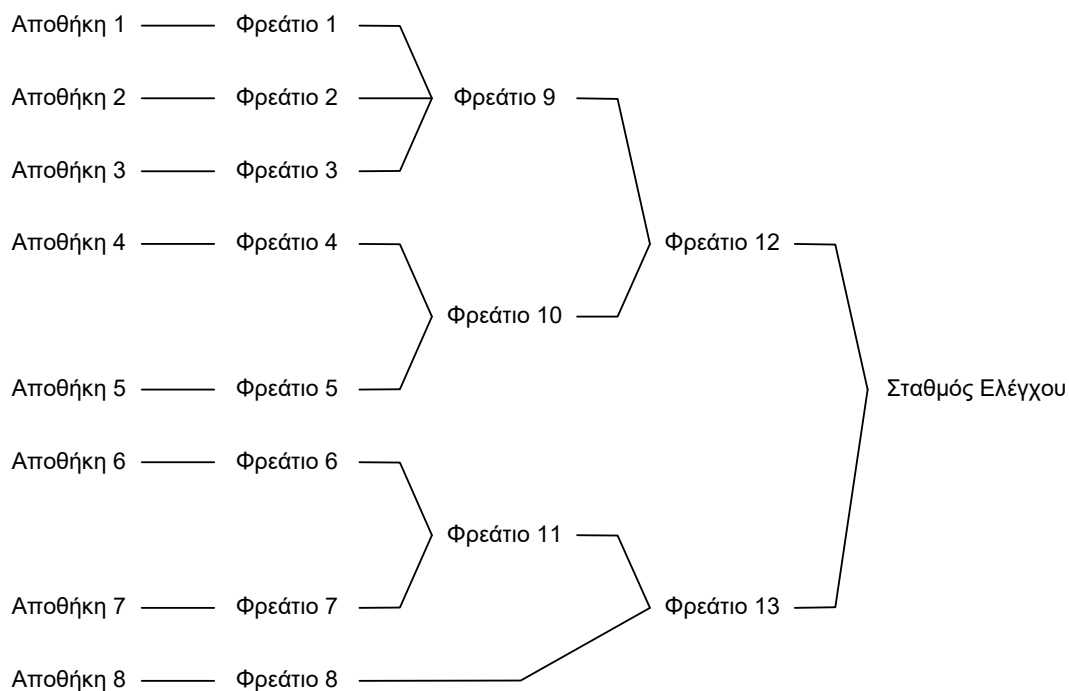
4. Στο πρόβλημα εντοπισμού της χημικής μόλυνσης στο εργοστάσιο χημικών προϊόντων της άσκησης 4 του κεφαλαίου της *Κατηγοριοποίησης* ο σκοπός ήταν η διάγνωση του χημικού που προκαλεί τη μόλυνση. Στην άσκηση αυτή ζητείται να εντοπιστεί η πηγή της μόλυνσης από τις αποθήκες του εργοστασίου που διατηρούνται τα χημικά.

Αποθήκες και σύστημα αποχέτευσης

Τα χημικά βρίσκονται αποθηκευμένα στις ακόλουθες αποθήκες (store):

- *Αποθήκη 1:* Θειικό οξύ, Βενζίνη
- *Αποθήκη 2:* Υδροχλωρικό οξύ, Οξικό οξύ
- *Αποθήκη 3:* Υδροξείδιο του Ρουβιδίου, Πετρέλαιο
- *Αποθήκη 4:* Ανθρακικό οξύ, Οξικό οξύ, Βενζίνη
- *Αποθήκη 5:* Χρωμογόνο 23, Θειικό οξύ, Βενζίνη
- *Αποθήκη 6:* Υδροξείδιο του Αργιλίου, Πετρέλαιο, Ανθρακικό οξύ
- *Αποθήκη 7:* Υδροχλωρικό οξύ, Θειικό οξύ
- *Αποθήκη 8:* Οξικό οξύ, Ανθρακικό οξύ, Υδροξείδιο του Νατρίου

Η μόλυνση προκαλείται από τη διαφυγή κάποιου χημικού από κάποια αποθήκη μέσω ενός συστήματος αποχέτευσης σε ένα παρακείμενο ποτάμι. Το σύστημα αποχέτευσης φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα:



Συλλογιστική του ειδικού

Ο ειδικός στις χημικές μολύνσεις αφού διαγνώσει με όσο μεγαλύτερη ακρίβεια το(-α) χημικό(-α) που προκάλεσε(-αν) τη μόλυνση, στη συνέχεια εξετάζει το σύστημα αποχέτευσης αντίστροφα, δηλαδή από το ποτάμι και το σταθμό ελέγχου (monitoring station) προς τις αποθήκες. Γνωρίζοντας πού βρίσκεται αποθηκευμένο το κάθε χημικό μπορεί να περιορίσει τις πιθανές διαδρομές. Παρόλα αυτά υπάρχει πιθανότητα η γνώση αυτή να μην είναι ικανή να το βοηθήσει να εντοπίσει τη μία και μοναδική πηγή (αποθήκη) από όπου προέρχεται η μόλυνση. Στην περίπτωση αυτή μπορεί να χρειαστεί να ανοίξει κάποιο ή κάποια φρεάτια (manhole) για να διαπιστώσει αν υπάρχει μόλυνση ή όχι. Θεωρούμε ότι η ύπαρξη μόλυνσης ή όχι σε ένα φρεάτιο είναι απλή υπόθεση και μπορεί εύκολα να απαντηθεί με ένα ναι ή όχι, χωρίς χημική ανάλυση ή κάποια άλλη μέθοδο πέραν της απλής επιθεώρησης.

Απαιτήσεις της άσκησης

Να επεκταθεί το σύστημα γνώσης που αναπτύχθηκε στην άσκηση 4 του κεφαλαίου της *Κατηγοριοποίησης* ώστε να εντοπίζει την αποθήκη η οποία αποτελεί την πηγή της μόλυνσης. Για το σκοπό αυτό το πρόγραμμα μπορεί να ρωτά το χρήστη για την ύπαρξη ή όχι μόλυνσης σε κάποιο συγκεκριμένο φρεάτιο (ή και σε περισσότερα). Πάντα, το πρόγραμμα πρέπει να ρωτάει ερωτήσεις έως ότου καταλήξει σε μία μόνο αποθήκη η οποία προκαλεί τη μόλυνση.

Το σύστημα γνώσης δεν θα πρέπει να περιορίζεται από το συγκεκριμένο αριθμό χημικών, αποθηκών και συστήματος αποχέτευσης. Θα πρέπει να είναι γενικό, έτσι ώστε εύκολα κανείς να μπορεί να αλλάξει τη γνώση για τα χημικά, αποθήκες και σύστημα αποχέτευσης και να μπορεί να αντιμετωπίσει πολύ μεγαλύτερης κλίμακας προβλήματα μόλυνσης. Αυτό πρακτικά σημαίνει πώς το να ελέγξει κανείς "τυφλά" όλα τα φρεάτια από 1 έως 8 δεν είναι μια ικανοποιητική λύση στο πρόβλημα.

Το πρόγραμμα θα πρέπει να είναι σε θέση να επιλύει σωστά τουλάχιστον τις ακόλουθες περιπτώσεις, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν θα επιλύει και άλλες:

- α) Η φασματοσκοπία εντοπίζει μέταλλο και υπάρχει ραδιενέργεια. *Απάντηση:* Το χημικό που προκάλεσε τη μόλυνση είναι το υδροξείδιο του ρουβιδίου που βρίσκεται στην αποθήκη 3.
 - β) Το χημικό είναι αδιάλυτο στο νερό με ειδικό βάρος 0.95. *Απάντηση:* Το χημικό που προκάλεσε τη μόλυνση είναι η βενζίνη, η οποία βρίσκεται σε πολλές αποθήκες. Αν υποθέσουμε ότι εξετάζονται το φρεάτιο 10, στο οποίο διαπιστώνεται η ύπαρξη μόλυνσης, και το φρεάτιο 5, στο οποίο δεν διαπιστώνεται η ύπαρξη μόλυνσης, τότε η μόλυνση προέρχεται από την αποθήκη 4.
 - γ) Το pH του χημικού είναι 2. *Απάντηση:* Τα χημικά που μπορεί να προκάλεσαν τη μόλυνση είναι το Θεικό οξύ και το Υδροχλωρικό οξύ, τα οποία βρίσκονται σε πολλές αποθήκες. Αν υποθέσουμε ότι εξετάζεται το φρεάτιο 13, στο οποίο διαπιστώνεται η ύπαρξη μόλυνσης, τότε η μόλυνση προέρχεται από την αποθήκη 7.
5. Να αναπτυχθεί ένα σύστημα γνώσης σε γλώσσα ή εργαλείο της προτίμησής σας για διάγνωση βλαβών στο φυσικό σύστημα που περιγράφηκε στο Σχήμα 26.2, με τη χρήση της συλλογιστικής των μοντέλων. Να θεωρηθεί ότι τα ολοκληρωμένα μπορούν να βρεθούν μόνο σε τρεις από τις τέσσερις καταστάσεις που αναφέρει ο Πίνακας 26.1: *λειτουργική, βραχυκύκλωμα και αποκοπή σημαντικού bit*. Επίσης, οι αισθητήρες M1, M2, M3, καθώς και ο αισθητήρας εξόδου OUT, μπορεί να λειτουργούν κανονικά, οπότε δείχνουν ακριβώς αυτό που έχει η είσοδός τους, ή μπορεί να βραχυκυκλωθούν, οπότε μπορεί να δείχνουν οποιαδήποτε ένδειξη.

Το σύστημα διάγνωσης θα πρέπει εκτελεί τα ακόλουθα:

- Να παρακολουθεί τις τιμές εξόδου και των αισθητήρων καθώς και τις τιμές εισόδου και να αποφαίνεται αν το σύστημα λειτουργεί κανονικά σε κάθε χρονική στιγμή.
- Να ανακοινώνει την ύπαρξη προβλήματος, αν στο παραπάνω βήμα διαπιστωθεί ασυμφωνία, και να προσπαθήσει να εντοπίσει και να ανακοινώσει το χαλασμένο εξάρτημα καθώς και το είδος της βλάβης.

Να υποθεθεί ότι στο σύστημα υπάρχει το πολύ ένα είδος βλάβης κάθε φορά. Στα εξαρτήματα που μπορεί να δυσλειτουργήσουν συμπεριλαμβάνονται και οι αισθητήρες. Το σύστημα θα λειτουργεί σε κύκλους (χρονικές στιγμές). Σε κάθε χρονική στιγμή θα καταγράφονται στην είσοδο και στους αισθητήρες τιμές, οι οποίες θα δίνονται ως γεγονότα στο πρόγραμμα. Ο ακόλουθος πίνακας δείχνει τις υποδειγματικές περιπτώσεις με τις οποίες θα δοκιμαστεί το σύστημα, καθώς και τις αντίστοιχες διαγνώσεις στις οποίες θα πρέπει να καταλήγει.

Κύκλος	Είσοδος				Αισθητήρας				Διάγνωση
	1	2	3	4	M1	M2	M3	OUT	
1	21	28	10	25	10	24	26	18	Κανονική λειτουργία
2	7	25	13	15	0	0	3	3	A1: βραχυκύκλωμα
3	11	17	24	31	22	6	8	14	Π1: αποκοπή σημαντικού bit
4	18	11	28	21	4	12	12	0	A2: βραχυκύκλωμα
5	25	24	30	10	18	16	12	12	A2: αποκοπή σημαντικού bit
6	12	19	11	19	8	24	17	9	A1: αποκοπή σημαντικού bit
7	1	31	7	22	2	0	26	26	Π1: βραχυκύκλωμα
8	0	31	3	23	0	0	0	0	Π2: βραχυκύκλωμα
9	31	1	6	8	30	30	0	30	Π2: αποκοπή σημαντικού bit ή Π2: βραχυκύκλωμα
10	6	4	25	12	12	31	12	28	M2: βραχυκύκλωμα

6. Να υλοποιηθεί σε γλώσσα ή εργαλείο της προτίμησής σας ένα μικρό σύστημα γνώσης για την παρακολούθηση μιας τουρμπίνας φυσικού αερίου, το οποίο να βασίζεται στα παρακάτω στοιχεία:

Περιγραφή Συσκευών

Αισθητήρες	Επιτρεπτές Τιμές	Χαμηλή τιμή (Low) <	Υψηλή τιμή (High) >
Θερμοκρασίας (T1, T2)	0-600	100	500
Πίεσης (P1, P2):	0-10	2	8
Δονήσεων (S1, S2):	1-100	30	80
Στροφών (rpm)	0-10,000	1,000	8,000
Ανίχνευσης Φωτιάς	on/off	-	-
Ανίχνευσης Διαρροής Αερίου	on/off	-	-

Κανόνες

- Εάν η πίεση P2 είναι υψηλή και η θερμοκρασία T2 είναι υψηλή και οι στροφές του κινητήρα δεν είναι υψηλές τότε έχουν μπλοκάρει οι σωληνώσεις εξόδου και πρέπει να κλείσουν οι κύριες σωληνώσεις και να ανοίξουν οι εφεδρικές.
- Εάν η πίεση P2 είναι υψηλή και η θερμοκρασία T2 είναι υψηλή και οι στροφές του κινητήρα είναι υψηλές τότε υπερλειτουργεί ο κινητήρας και πρέπει να μειωθεί η παροχή καυσίμου.

- Εάν η πίεση P2 είναι χαμηλή και οι στροφές του κινητήρα είναι χαμηλές τότε ο κινητήρας υπολειτουργεί και πρέπει να αυξηθεί η παροχή καυσίμου.
- Εάν η πίεση P1 είναι χαμηλή και οι θερμοκρασίες T1, T2 είναι κανονικές και οι δονήσεις S1, S2 είναι κανονικές, τότε έχουν πρόβλημα οι σωληνώσεις εισόδου και πρέπει να ενεργοποιηθεί το εφεδρικό σύστημα εισόδου.
- Εάν οι στροφές του κινητήρα είναι υψηλές και οι δονήσεις S1, S2 είναι υψηλές, τότε έχει πρόβλημα κάποια βαθμίδα συμπίεσης (φτερωτή) και θα πρέπει να σταματήσει η λειτουργία της τουρμπίνας.
- Εάν οι θερμοκρασίες T1, T2 είναι υψηλές και οι πιέσεις P1, P2 κανονικές και οι στροφές του κινητήρα κανονικές, τότε το πρόβλημα είναι στη ψύξη της τουρμπίνας και πρέπει να ενεργοποιηθεί το εφεδρικό σύστημα ψύξης.
- Εάν ανιχνευθεί φωτιά στο συγκρότημα τότε πρέπει να σταματήσει η λειτουργία της τουρμπίνας.
- Εάν ανιχνευθεί διαρροή αερίου στο συγκρότημα τότε πρέπει να σταματήσει η λειτουργία της τουρμπίνας.

Η τελική ενέργεια θα πρέπει να τυπώνεται στην οθόνη του χρήστη. Τα δεδομένα για τους αισθητήρες θα μεταβάλλονται σε κάθε κύκλο λειτουργίας.

7. Να αναπτυχθεί ένα σύστημα γνώσης σε εργαλείο ή γλώσσα της προτίμησής σας, για διάγνωση βλαβών σε μια νησίδα υπολογιστών. Η νησίδα αποτελείται από τρεις υπολογιστές με τα χαρακτηριστικά που περιέχει ο Πίνακας 26.7.

Πίνακας 26.7: Χαρακτηριστικά υπολογιστών νησίδας.

Υπολογιστής Α	Υπολογιστής Β	Υπολογιστής Γ
Core i3, 3.6 GHz	Core i5, 3.8 GHz	Core i7, 4.3 GHz
4GB μνήμη RAM	8GB μνήμη RAM	16GB μνήμη RAM
512MB σκληρός δίσκος	1TB σκληρός δίσκος	3TB σκληρός δίσκος
οθόνη 19"	οθόνη 22"	οθόνη 25"
κάρτα δικτύου	κάρτα δικτύου	κάρτα δικτύου
USB 3.0	USB 3.0	USB 3.0
Εξωτερικός USB δίσκος	BD-ROM	DVD-RW
Windows 10	σαρωτής (scanner)	εκτυπωτής (printer)
	Windows 7	Windows 8.1

Οι υπολογιστές συνδέονται μεταξύ τους σε τοπικό δίκτυο, μέσω router, καλωδίων και των καρτών δικτύου. Ο router συνδέεται στο internet μέσω εξωτερικής τηλεφωνικής γραμμής (σύνδεση ADSL), ενώ όλοι οι υπολογιστές μέσω του router συνδέονται στο internet. Οι περιφερειακές συσκευές (εκτυπωτής, σαρωτής, εξωτερικός δίσκος) είναι κοινόχρηστες, μπορούν δηλαδή να τις χρησιμοποιούν όλοι οι υπολογιστές μέσω του τοπικού δικτύου.

Το σύστημα γνώσης θα πρέπει να αναγνωρίζει βλάβες/δυσλειτουργίες που αφορούν είτε τους υπολογιστές ή το τοπικό δίκτυο. Συγκεκριμένα, ο Πίνακας 26.8 εμφανίζει τις βλάβες/δυσλειτουργίες που θα αναγνωρίζει το σύστημα.

Για την ανάπτυξη του συστήματος γνώσης να ληφθούν υπόψη οι ακόλουθες υποδείξεις:

- α) Να αναπαρασταθεί η νησίδα υπολογιστών με πλαίσια ή αντικείμενα. Περιπτώσεις πλαισίων / αντικειμένων είναι ο υπολογιστής, το εξάρτημα, ο δίσκος, η εξωτερική συσκευή, οι συνδέσεις του δικτύου, κτλ. Να προτιμηθεί η αναπαράσταση των εξαρτημάτων (π.χ. μονάδα δίσκου, κάρτα δικτύου) σαν ξεχωριστά

πλαίσια / αντικείμενα, και όχι σαν ιδιότητες του πλαισίου / αντικειμένου του υπολογιστή.

Πίνακας 26.8: Βλάβες/δυσλειτουργίες των υπολογιστών της νησίδας.

	Βλάβη / Δυσλειτουργία	Συμπτώματα
1	Χάλασε το καλώδιο που συνδέει το router με την τηλεφωνική γραμμή.	α) Κανείς υπολογιστής δεν μπορεί να συνδεθεί στο internet. β) Τα LED του router είναι αναμμένα. γ) Κάθε υπολογιστής "βλέπει" στην περιοχή δικτύου όλους τους υπόλοιπους υπολογιστές και τα κοινόχρηστα στοιχεία τους (π.χ. εκτυπωτής, εξωτερικός σκληρός δίσκος, DVD-RW, σκληροί δίσκοι).
2	Χάλασε ο router	α) Κανείς υπολογιστής δεν μπορεί να συνδεθεί στο internet. β) Κανείς υπολογιστής δεν "βλέπει" στην περιοχή δικτύου τους υπόλοιπους υπολογιστές και τα κοινόχρηστα στοιχεία τους (π.χ. εκτυπωτής, εξωτερικός σκληρός δίσκος, DVD-RW, σκληροί δίσκοι), παρά μόνο τον εαυτό του και τους δικούς του πόρους. γ) Τα LED του router είναι σβηστά, ενώ είναι συνδεδεμένος στην πρίζα και ο διακόπτης είναι ανοικτός.
3	Είναι κλειστός ο router	Συμπτώματα (α)-(β) της βλάβης 1. γ) Τα LED του router είναι σβηστά, είναι συνδεδεμένος στην πρίζα και ο διακόπτης είναι κλειστός.
4	Χάλασε το καλώδιο που συνδέει έναν υπολογιστή με το router.	α) Ο συγκεκριμένος υπολογιστής "βλέπει" στην περιοχή δικτύου μόνο τον εαυτό του, όχι τους υπόλοιπους. β) Επιπλέον ο υπολογιστής δεν μπορεί να χρησιμοποιήσει τα κοινόχρηστα στοιχεία των άλλων υπολογιστών (π.χ. εκτυπωτής, εξωτερικός σκληρός δίσκος, DVD-RW, σκληροί δίσκοι). γ) Ο υπολογιστής δεν μπορεί να συνδεθεί στο internet.
5	Χάλασε η κάρτα δικτύου ή δεν είναι εγκατεστημένο / δυσλειτουργεί το πρόγραμμα οδήγησης (device driver) της κάρτας.	Όλα τα συμπτώματα της βλάβης 4, συν το γεγονός ότι ο υπολογιστής δεν "βλέπει" κανένα υπολογιστή (ούτε τον εαυτό του) στην περιοχή δικτύου.
6	Είναι κλειστός ο εκτυπωτής	Κανένας υπολογιστής δεν μπορεί να εκτυπώσει.
7	Είναι χαλασμένος ο εκτυπωτής ή το καλώδιό του ή η USB θύρα του υπολογιστή Γ.	Τα συμπτώματα της βλάβης 6, συν το γεγονός ότι ο εκτυπωτής είναι ανοικτός.
8	Δεν είναι εγκατεστημένος ο driver του εκτυπωτή.	α) Για υπολογιστή που δεν έχει τον εκτυπωτή, αυτός δεν μπορεί να εκτυπώσει, αλλά μπορεί και χρησιμοποιεί το δίκτυο. Οι υπόλοιποι υπολογιστές μπορούν να εκτυπώσουν. β) Για την περίπτωση του υπολογιστή που έχει τον εκτυπωτή, ο εκτυπωτής είναι ανοικτός, φαίνεται να είναι έτοιμος για εκτύπωση, το δε καλώδιο είναι ελεγμένο.
9	Δεν είναι εγκατεστημένος ο driver για σαρωτή / εξωτερικό σκληρό δίσκο (στους υπολογιστές όπου βρίσκονται οι εν λόγω περιφερειακές συσκευές).	Ο υπολογιστής που έχει το σαρωτή / εξωτερικό σκληρό δίσκο δεν μπορεί να το χρησιμοποιήσει, αν και αυτός είναι αναμμένος και συνδεδεμένος.
10	Γέμισε ο δίσκος	Δεν μπορεί να σώσει/γράψει κανείς αρχεία στο δίσκο.
11	Ο υπολογιστής αργεί να ξεκινήσει τις εφαρμογές.	Ο υπολογιστής έχει λίγη μνήμη.

- β) Τα πλαίσια / αντικείμενα πρέπει να έχουν ιδιότητες που να περιγράφουν την εσωτερική τους κατάσταση, καθώς και με ποια άλλα πλαίσια / αντικείμενα συνδέονται. Για παράδειγμα, ένας δίσκος πρέπει να έχει ιδιότητες για τη χωρητικότητά του, τον ελεύθερο χώρο αλλά και το όνομα του υπολογιστή στον οποίο ανήκει.

- γ) Επειδή τα κείμενα των ερωτήσεων δεν είναι εύκολο να διαμορφώνονται δυναμικά και για να μην επαναληφθούν οι ίδιες ερωτήσεις για όλους τους υπολογιστές, τα κείμενα των ερωτήσεων να κρατηθούν γενικά. Για παράδειγμα:
- "Ποια είναι η κατηγορία του προβλήματος;" (επιλογή από λίστα)
 - "Είναι συνδεδεμένο το καλώδιο του εκτυπωτή;" (ναι/όχι)
 - "Μπορούν να εκτυπώσουν οι υπόλοιποι υπολογιστές;" (ναι/όχι)
 - "Μπορεί να συνδεθεί στο δίκτυο ο υπολογιστής;" (ναι/όχι)
- Αυτό προϋποθέτει ότι στην αρχή θα γίνεται επιλογή ενός προβληματικού υπολογιστή με μια ερώτηση της μορφής: "Ποιος υπολογιστής έχει πρόβλημα;" (επιλογή από λίστα) και στη συνέχεια όλες οι ερωτήσεις θα αφορούν είτε τον προβληματικό υπολογιστή ή τους υπόλοιπους.
- δ) Να γραφούν κανόνες οι οποίοι θα συνδυάζουν τα παρατηρούμενα συμπτώματα αλλά και τη γνώση για τη νησίδα και θα καταλήγουν σε συγκεκριμένες διαγνώσεις. Η λίστα με τα συμπτώματα και τις διαγνώσεις δεν είναι δεσμευτική, μπορείτε την τροποποιήσετε ή να την επαυξήσετε με βάση τη δική σας εμπειρία. Οι κανόνες μπορεί να έχουν αριθμητικούς συντελεστές, ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή σειρά εκτέλεσής τους. Παρόλα αυτά η χρήση τους να περιοριστεί στις τελείως απαραίτητες περιπτώσεις.
8. Ποια είναι η βασική προϋπόθεση για να μπορεί να χρησιμοποιηθεί η σειριακή εξέταση υποθέσεων στα προβλήματα διάγνωσης; Εξηγήστε.
9. Σε ένα πρόβλημα διάγνωσης, πώς χαρακτηρίζονται τα συμπτώματα που παρατηρούνται όταν υπάρχουν πολλές αιτίες και είναι *υπερσύνολο* των συμπτωμάτων που αθροιστικά εμφανίζουν η κάθε αιτία ξεχωριστά; Όταν είναι *υποσύνολο*; Εξηγήστε με την βοήθεια παραδειγμάτων.
10. Στα συστήματα γνώσης που χρησιμοποιούν εμπειρική γνώση για να πραγματοποιήσουν διάγνωση, ποια συλλογιστική χρησιμοποιείται;
11. Στο σύστημα INTERNIST, πώς ονομάζεται:
- α) η πιθανότητα μια ασθένεια να είναι η αιτία ενός συμπτώματος;
 - β) το πόσο συχνά ένας ασθενής ο οποίος έχει μια ασθένεια εμφανίζει ένα σύμπτωμα;
 - γ) το πόσο εύκολα μπορεί να αγνοηθεί ένα σύμπτωμα;
 - Δ) η προτεραιότητα αντιμετώπισης ενός συμπτώματος;