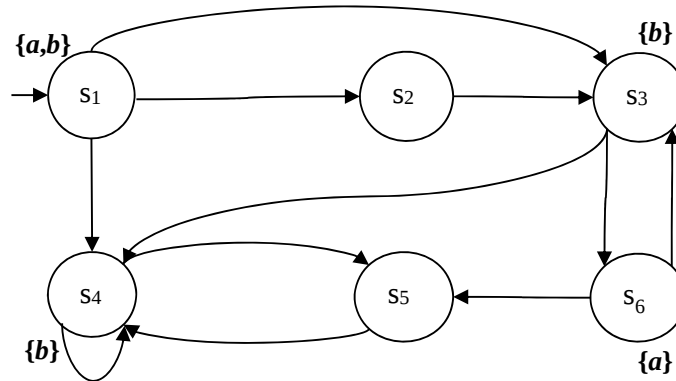


Σειρά Προβλημάτων 3B
Ημερομηνία Παράδοσης: 12/11/19

Άσκηση 1 (16 μονάδες)

Θεωρήστε την ακόλουθη δομή Kripke.



Να αποφασίσετε κατά πόσο οι πιο κάτω CTL ιδιότητες ικανοποιούνται από τη δομή. Να εξηγήσετε τις απαντήσεις σας χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο μοντελοελέγχου της CTL.

- (i) $AX E(\neg a \ U \ b) \rightarrow EX A(\neg b \ U \ a)$
(ii) $EG [(b \wedge \neg a) \rightarrow \neg AF(a \wedge \neg b)] \vee AG (\neg a \rightarrow \neg b)$

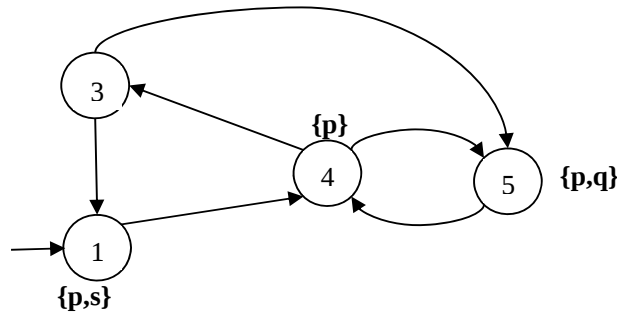
Άσκηση 2 (24 μονάδες)

Να αποφασίσετε ποια από τα πιο κάτω ζεύγη προτάσεων περιέχουν ισοδύναμες προτάσεις. Αν δύο προτάσεις είναι ισοδύναμες να δώσετε απόδειξη χρησιμοποιώντας τη σημασιολογία, διαφορετικά να παρουσιάσετε δομή Kripke στην οποία να ικανοποιείται η μία ιδιότητα αλλά όχι η άλλη.

- | | | | |
|------|------------------------|-----|--|
| i. | $AG \ p \vee AF \ q$ | και | $AG \ p \vee A(p \ U \ q)$ |
| ii. | $AG \ p \wedge AF \ q$ | και | $AG \ p \wedge A(p \ U \ q)$ |
| iii. | $p \ U \ (q \ U \ r)$ | και | $(p \ U \ r) \vee (q \ U \ r) \vee [p \ U \ (q \wedge (q \ U \ r))]$ |
| iv. | $(p \ U \ q) \ U \ r$ | και | $((p \wedge F \ q) \vee q) \ U \ r$ |

Άσκηση 3 [12 μονάδες]

Θεωρήστε την ακόλουθη δομή Kripke.



και την ιδιότητα $fair = \mathbf{G F s}$. Ορίζουμε ως *δίκαια μονοπάτια* της δομής τα μονοπάτια που ικανοποιούν την ιδιότητα $fair$.

(α) Να περιγράψετε τα *δίκαια* μονοπάτια της δομής.

(β) Να αποφασίσετε κατά πόσο η δομή ικανοποιεί την ιδιότητα $fair \rightarrow \varphi_i$ όπου φ_i κάθε μια από τις πιο κάτω LTL ιδιότητες εξηγώντας τις απαντήσεις σας.

(i) $\varphi_1 = \mathbf{F G p}$

(ii) $\varphi_2 = \mathbf{G F \neg p}$

(iii) $\varphi_3 = s \mathbf{U F q}$

(iv) $\varphi_4 = s \mathbf{U F \neg p}$

(iv) $\varphi_5 = \mathbf{G \neg p \rightarrow F q}$