

Φροντιστήριο 8, 31/10/18

Άσκηση 1

Έστω οι πιο κάτω προτάσεις για ένα ανελκυστήρα ο οποίος εξυπηρετεί N ορόφους (αριθμημένους ως $1..N$):

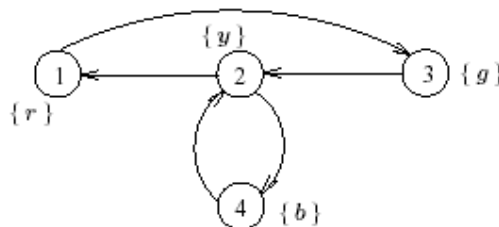
at_i	Ο ανελκυστήρας βρίσκεται στον όροφο i
go_up	Ο ανελκυστήρας ανεβαίνει
go_down	Ο ανελκυστήρας κατεβαίνει
$between_i$	Ο ανελκυστήρας βρίσκεται ανάμεσα στους ορόφους i και $i+1$
$stop$	Ο ανελκυστήρας είναι σταματημένος
$open$	Η πόρτα του ανελκυστήρα είναι ανοικτή
$press_up_i$	Το κουμπί για άνοδο είναι πατημένο στον όροφο i
$press_down_i$	Το κουμπί για κάθοδο είναι πατημένο στον όροφο i
$press_i$	Το κουμπί για μετάβαση στον όροφο i πατήθηκε μέσα στον ανελκυστήρα
$alarm$	Σημαίνει ο συναγερμός

Να γράψετε τις πιο κάτω ιδιότητες στη PLTL:

- Αν κάποιο κουμπί κλήσης του ανελκυστήρα πατηθεί στον τρίτο όροφο, τότε ο ανελκυστήρας θα μεταβεί στον όροφο αυτό.
- Ο ανελκυστήρας δεν βρίσκεται ποτέ ταυτόχρονα στον πρώτο και στο δεύτερο όροφο.
- Αν ο ανελκυστήρας δεν βρίσκεται σε κίνηση, τότε η πόρτα του είναι ανοικτή
- Αν ο ανελκυστήρας βρίσκεται σταματημένος στον τέταρτο όροφο θα παραμείνει εκεί μέχρι να πατηθεί κάποιο κουμπί.
- Αν ο ανελκυστήρας εγκλωβιστεί ανάμεσα σε δύο ορόφους, τότε θα σημαίνει συναγερμός μέχρι ο ανελκυστήρας να κινηθεί ξανά.

Άσκηση 2

Θεωρήστε την πιο κάτω δομή Kripke:



Να αποφασίσετε σε ποιες από τις καταστάσεις της δομής ικανοποιείται κάθε μια από τις πιο κάτω ιδιότητες.

- | | | | |
|------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--|
| 1. $\mathbf{F} y$ | 4. $\mathbf{G} g$ | 7. $\mathbf{F} g$ | 10. $g \mathbf{U} \neg y$ |
| 2. $\mathbf{G} y$ | 5. $\mathbf{G} \neg b$ | 8. $\neg b \mathbf{U} \mathbf{F} b$ | 11. $\mathbf{G}(g \mathbf{U} (y \wedge \mathbf{F} b))$ |
| 3. $\mathbf{G} \mathbf{F} y$ | 6. $b \mathbf{U} \neg b$ | 9. $g \mathbf{U} (y \mathbf{U} r)$ | |

Άσκηση 3

Δύο ιδιότητες ϕ και ψ είναι ισοδύναμες μεταξύ τους, $\phi \equiv \psi$, αν, για κάθε δομή Kripke M , $M \models \phi$ αν και μόνο αν $M \models \psi$. 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.

1. $\mathbf{G} p \equiv \neg \mathbf{F} \neg p$
2. $\mathbf{X} \mathbf{F} p \equiv \mathbf{F} \mathbf{X} p$
3. $(\mathbf{F} \mathbf{G} p) \wedge (\mathbf{F} \mathbf{G} q) \equiv \mathbf{F} (\mathbf{G} p \wedge \mathbf{G} q)$
4. $(p \mathbf{U} q) \mathbf{U} q \equiv p \mathbf{U} q$
5. $(p \mathbf{U} q) \wedge (q \mathbf{U} r) \equiv (p \mathbf{U} r)$
6. $\mathbf{G} p \vee \mathbf{F} q \equiv (\mathbf{G} p) \vee (p \mathbf{U} q)$