

Φροντιστήριο 6, 18/10/19

Άσκηση 1

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

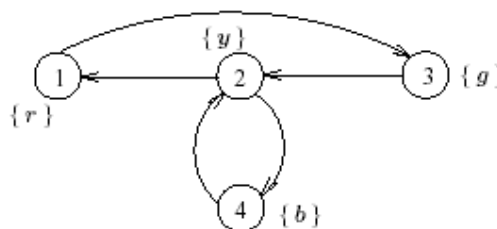
at_i	Ο ανελκυστήρας βρίσκεται στον όροφο i
go_up	Ο ανελκυστήρας ανεβαίνει
go_down	Ο ανελκυστήρας κατεβαίνει
$between_i$	Ο ανελκυστήρας βρίσκεται ανάμεσα στους ορόφους i και $i+1$
$stop$	Ο ανελκυστήρας είναι σταματημένος
$open$	Η πόρτα του ανελκυστήρα είναι ανοικτή
$press_up_i$	Το κουμπί για άνοδο είναι 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 στον 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. $\mathbf{G} p \vee \mathbf{F} q \equiv (\mathbf{G} p) \vee (p \mathbf{U} q)$