

Φροντιστήριο 6

Άσκηση 1

Σας δίνονται 2 χριστουγεννιάτικα φωτάκια ενωμένα με ένα σύρμα. Κάθε φωτάκι ελέγχεται από ένα ελεγκτή ο οποίος μπορεί να στείλει μήνυμα στο φωτάκι κάνοντας το να ανάψει. Οι ελεγκτές μπορούν επίσης να ανταλλάξουν μηνύματα μεταξύ τους. Η άσκηση αυτή ζητά τον προγραμματισμό των ελεγκτών με τέτοιο τρόπο ώστε τα φωτάκια να ανάβουν με τη σειρά 1,2,2,1,2,2,1,2,2, Συγκεκριμένα να ορίσετε τη διεργασία

$$Christmas \stackrel{def}{=} (Controller_1 \mid Controller_2) \setminus L$$

που να ικανοποιεί την πιο πάνω προδιαγραφή και την ιδιότητα:

Η διεργασία $Controller_1$ μπορεί να εκτελέσει μόνο τις ενέργειες $flash_1$ (άναψε το λαμπάκι 1) και $signal$ (επικοινωνήσε με τον ελεγκτή 2) και η διεργασία $Controller_2$ μπορεί να εκτελέσει μόνο τις ενέργειες $flash_2$ (άναψε το λαμπάκι 2) και $signal$ (επικοινωνήσε με τον ελεγκτή 1).

Να κτίσετε το σύστημα μεταβάσεων της διεργασίας $Christmas$.

Άσκηση 2

Ασθενής ισοδυναμία δυπροσομοίωσης

Να αποδείξετε τις πιο κάτω ισοδυναμίες:

- (i) $a.\tau.P \approx a.P$
- (ii) $P + \tau.P \approx \tau.P$
- (iii) $a.(P + \tau.Q) + a.Q \approx a.(P + \tau.Q)$

Χρησιμοποιώντας τα πιο πάνω ως σύστημα εξισώσεων να δείξετε ότι:

- (a) $a.(P + \tau.\tau.P) \approx a.P$
- (b) $\tau.(P + a.(Q + \tau.R)) \approx \tau.(P + a.(Q + \tau.R)) + a.R$

Άσκηση 3

Αμοιβαίος Αποκλεισμός με τον αλγόριθμο του Dijkstra

Ακολουθεί ο αλγόριθμος αποκλεισμού του Dijkstra (με χρήση σημαφόρων) στην Promela. Να μοντελοποιήσετε τον αλγόριθμο στη CCS, και να επαληθεύσετε ότι εγγυάται αμοιβαίο αποκλεισμό.

```
#define p 0
#define v 1

chan sema = [0] of { bit };

proctype dijkstra(){
  byte count = 1;
  do
    :: (count == 1) -> sema!p; count = 0
    :: (count == 0) -> sema?v; count = 1
  od
}
```

```
proctype user(){
  do
    :: sema?p; /* critical section */
    :: sema!v; /* non-critical section */
  od
}

init{
  run dijkstra(); run user(); run user(); run user()
}
```