

TD2 - Introduction en logique temporelle linéaire

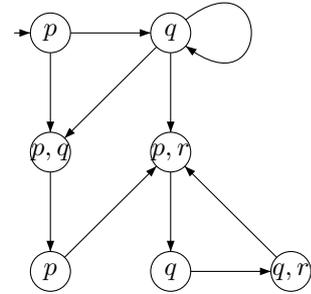
C. Dima

Exercice 1: Décrire en logique temporelle linéaire les propriétés suivantes :

1. p doit toujours précéder une apparition de q .
2. On doit avoir une séquence contiguë de p (au moins 1), suivie d'une séquence contiguë de q (au moins 1).
3. On doit avoir une séquence contiguë de p (au moins 1), suivie d'une séquence contiguë de q (au moins 1), qui est suivie d'une séquence contiguë de r (au moins 1).
4. Toute apparition de p doit être suivie dans au plus 3 unités de temps par une apparition de q , et p doit apparaître une infinité de fois.

Exercice 2: Pour chacune des formules suivantes et le système de transition de la figure suivante, indiquer les états où la formule est satisfaite. Dans le cas d'une formule non-satisfaite, donner une trace qui le prouve.

1. $G(p \wedge r \rightarrow G(q \vee r))$.
2. $p\mathcal{U}(p \wedge r)$.
3. $F(p \wedge Oq)$ – il s'agit ici de l'opérateur $O = \text{once}$.
4. $G(r \rightarrow Yp \vee p \vee Xp)$.



Exercice 3: Laquelle des formules suivantes est une tautologie :

1. $GXp \leftrightarrow XGp$.
2. $G(p \rightarrow q) \leftrightarrow Gp \rightarrow Gq$.
3. $X(p\mathcal{U}q) \rightarrow (Xp)\mathcal{U}(Xq)$.
4. $GFp \rightarrow FGFp$.
5. $FGp \rightarrow GFp$.
6. $(Gp\mathcal{U}Gq) \rightarrow G(p\mathcal{U}q)$.

Exercice 4: Considérons un ascenseur pour un bâtiment à 4 étages (plus le rez-de-chaussée), pour lequel chaque étage possède une porte d'ascenseur, un voyant indiquant si l'ascenseur a été appelé de l'étage respectif, plus un bouton d'appel. Proposer un nombre minimal de propositions atomiques et des formules LTL permettant de spécifier les propriétés suivantes :

- Une porte ne peut pas être ouverte sans que l'ascenseur se trouve à l'étage respectif.
- Chaque appel sera servi dans l'avenir.
- L'ascenseur doit revenir périodiquement à l'étage 0.
- Lorsqu'un appel du dernier étage est fait, l'ascenseur remonte tout de suite à cet étage, sans s'arrêter en route.

Exercice 5: Construire un automate de Büchi pour la formule $p\mathcal{U}Gq$.