

Exercice II.1 (*Propriétés*)

Question 1. Exprimer les propriétés suivantes par une formule CTL

- Il existe un état (accessible) qui ne satisfait pas p
- Quel que soit l'état, on finit (toujours) par atteindre un état qui satisfait p
- Quel que soit l'état, on peut atteindre un état qui satisfait p
- Quel que soit l'exécution, tout p sera inévitablement suivi d'un q
- Quel que soit l'exécution, tout p sera inévitablement suivi d'un q dans un futur strict
- Absence de blocage totale : il n'y a pas d'états bloquants (depuis chaque état, on peut poursuivre l'exécution)
- Absence de blocage partiel : le système possède une exécution infinie

Question 2. La propriété $EG EF p$ implique-t-elle qu'il existe nécessairement une exécution où p est vrai infiniment souvent ?

Exercice II.2 (*Equivalence de formules*)

Question 1. Comparer deux formules en déterminant si elles sont équivalentes ou pas.

- $AG(p \wedge q)$ et $(AG p \wedge AG q)$
- $EF(p \vee q)$ et $(EF p \vee EF q)$
- $AF(p \vee q)$ et $(AF p \vee AF q)$

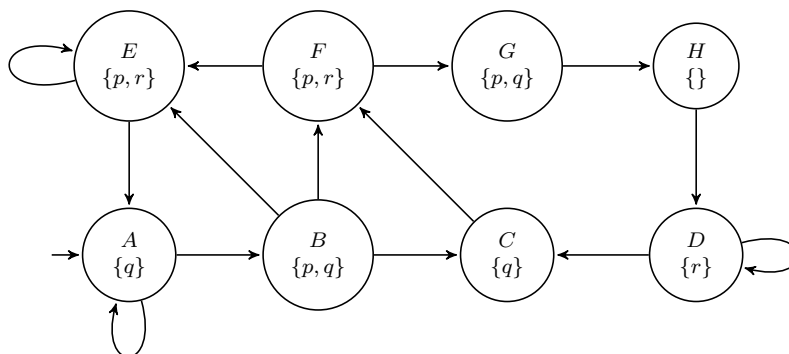
Question 2. Montrer les équivalences suivantes

- $EG\varphi \equiv \varphi \wedge EX EG \varphi$
- $\varphi_1 AU \varphi_2 \equiv \neg(((\varphi_1 \wedge \neg\varphi_2)EU(\neg\varphi_1 \wedge \neg\varphi_2)) \vee EG \neg\varphi_2)$

Exercice II.3 (*Model-checking de CTL*)

Quels sont les états du système ci-dessous qui vérifient les formules de CTL :

$EX p$ $AX p$ $EF p$ $AF p$ $qEU r$ $qEU r$



Exercice II.4 (*Reset Property*)

Montrer que la propriété de réinitialisation n'est pas exprimable en LTL (indication : vous pourrez trouver deux systèmes ayant les mêmes exécutions maximales dont l'un vérifie la propriété de réinitialisation et l'autre pas).