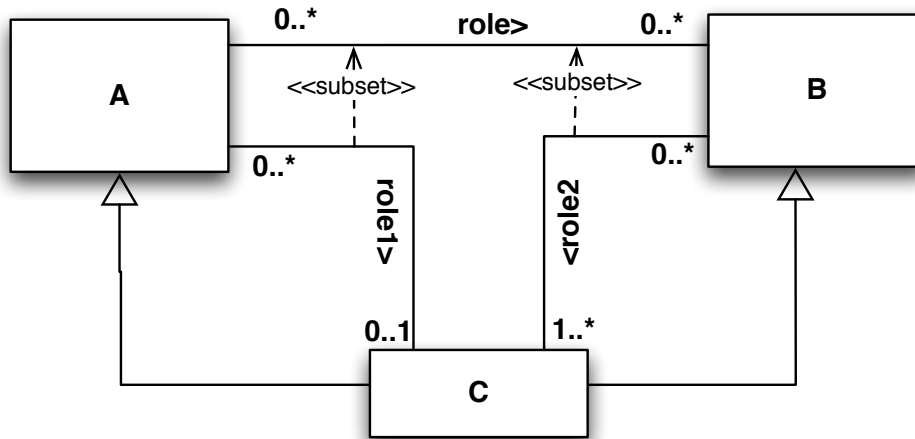


**Parte 1.** Sia dato il seguente diagramma delle classi UML.



- i. Esprimere tale diagramma in logica del prim'ordine.
- ii. Esprimere tale diagramma come una TBox nella logica descrittiva *ALCQI* o *SHIQ*.
- iii. Esprimere tale diagramma come una TBox nella logica descrittiva *DL-lite<sub>A</sub>*, mettendo in evidenza eventuali aspetti del diagramma non esprimibili.
- iv. Data la seguente ABox  $A = \{role1(a, a)\}$  e data la query congiuntiva

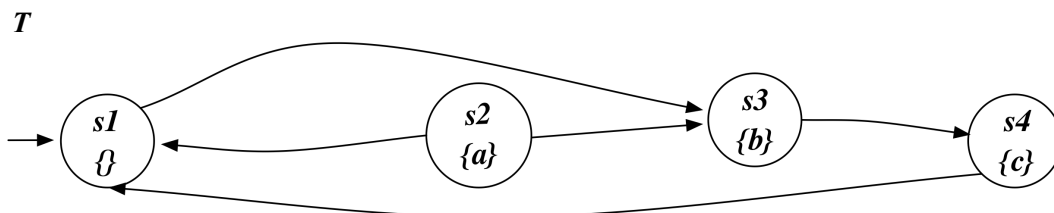
$$q(x) :- role(x, y), role(y, z), role2(z, w).$$

restituire le risposte alla query giustificandole attraverso l'applicazione dell'algoritmo di riscrittura delle query congiuntive di *DL-lite<sub>A</sub>*:

**Parte 2.** Sia dato il transition system  $T$  in figura. Verificare, applicando l'algoritmo di model checking di CTL e del mu-calculus, se le seguenti formule sono vere o false nello stato  $s1$  di  $T$ :

$$AGEFc$$

$$\nu X. \mu Y. ((c \wedge \langle next \rangle X) \vee \langle next \rangle Y)$$



**Parte 3.** Siano date le seguenti query congiuntive:

$$q_0(x) :- edge(x, y_1), edge(y_1, y_2), edge(y_2, x).$$

$$q_1(x) :- edge(x, z_1), edge(z_1, z_2), edge(z_2, z_3), edge(z_3, x).$$

$$q_2(x) :- edge(x, z_1), edge(z_1, z_2), edge(z_2, x), edge(z_2, z_3).$$

Verificare se  $q_0$  è contenuta in  $q_1$  e se  $q_0$  è contenuta in  $q_2$  dettagliando il metodo di verifica e, qualora sussista il contenimento, mostrando un omomorfismo tra i database canonici.