Taller 3

Martín Mongi Badía y Federico Beuter

1. Intentamos crear la relación de bisimilaridad:
   Primero generamos $\sim_0$:

s\t	0	1	2	3	4
0	X	X	X	X	X
1	X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X
3	X	X	X	X	X
4	X	X	X	X	X

   Cuando generamos $\sim_1$, vemos que quedan todos los mismos estados. Es decir, encontramos un punto fijo. Cómo (0,0) está dentro del conjunto, podemos afirmar que son bisimilares.
2. Queremos probar que son bisimilares. Empezamos con $\sim_0 = \{(0,0),(0,1),(0,2),(0,3),(0,0),(0,1),(0,2),(0,3)\}$. Después vemos que los únicos pares de estados accesibles desde los estados en $\sim_0$ son $\sim_1 = \{(0,0),\ (0,2),(1,1),(1,3)\}$. Al generar $\sim_2$ nos damos cuenta que es igual a la iteración anterior. Cómo $(0,0)$ está en el conjunto, son bisimilares.
3. Vamos a ver que son bisimilares generando las relaciones de a pares:
   (s,t) $\sim_1$:

s\t	0	1	2
0	X	X	
1	X	X	
2		X	X

   (s,t) $\sim_2$:

s\t	0	1	2
0	X		
1		X	

2		X	X

Como (s,t) $\sim_3$ = (s,t) $\sim_2$, concluimos que $S \approx T$.

(s,u) $\sim_1$:

s\t	0	1	2	3
0	X	X		
1	X	X		
2			X	X

(s,u) $\sim_2$:

s\t	0	1	2	3
0	X			
1		X		
2			X	X

Como (s,u) $\sim_3$ = (s,u) $\sim_2$, concluimos que $S \approx U$.

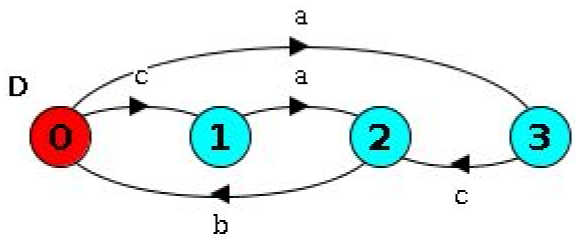
(s,v) $\sim_1$:

s\t	0	1	2	3
0	X	X		
1	X	X		
2			X	X

(s,v) $\sim_2$:

s\t	0	1	2	3
0	X			
1		X		
2			X	X

Como (s,v) $\sim_3$ = (s,v) $\sim_2$, concluimos que $S \approx V$.

4. 

5. El código para tal LTS sería este:
```
R0 = (a -> R1),
R1 = (a -> R2 | b -> R2),
R2 = (a -> R0).
```
6. ((a->Q) ~ (a->P) si Q~P) Empezamos creando la relación de bisimulación:
Creamos $\sim_1$:

(a->P)\(a->Q)	q’	q_0	$q_{(1..n)}$
p’			
p_0		X	Sigue bisim. de (p,q)
$p_{\{1..m\}}$		Sigue bisim. de (p,q)	Sigue bisim. de (p,q)

Cómo el chequeo de bisimilaridad que sigue depende exclusivamente de los estados y transiciones de P y Q, (a->P) y (a->Q) serán bisimilares sí y solo sí P y Q lo son.
(P||Q ~ Q||P) La composición de LTSs es una operación conmutativa, por lo tanto el resultado es el mismo. Entonces, P||Q ~ Q||P.
7. Podemos probarlo usando la definición de bisimilaridad basada en teoría de juegos. Queremos probar que si A y B son bisimilares, tienen el mismo conjunto de trazas. Esto es equivalente a demostrar que si no tienen el mismo conjunto de trazas, no son bisimilares.
Ahora, en el juego elegimos recorrer una traza que no se encuentre en la intersección de los conjuntos. Dicha traza no va a ser posible de replicar en el otro LTS. De esta forma, probamos que no son bisimilares.
Podemos probar que la contrarecíproca no vale con los siguientes LTS:
```
CT1 = (toss -> heads -> CT1|toss -> tails-> CT1).
CT2 = (toss -> (heads -> CT2|tails-> CT2)).
```
CT1 y CT2 tienen el mismo conjunto de trazas pero no son bisimilares.
8. Vamos a ver que son bisimilares generando las relaciones de a pares, creamos $\sim_1$:

s\t	0	1	2	3
0	X	X		
1	X	X		
2	X	X		

3			X	
4				X
5	X	X		

Creamos $\sim_2$:

s\t	0	1	2	3
0	X	X		
1	X	X		
2	X	X		
3			X	
4				X
5	X	X		

Como vemos que $\sim_1$ = $\sim_2$, podemos concluir que $S \approx T$.

9. Empezamos creando la relación de bisimilaridad con $\sim_1$:

	0	1	2	3	4
0	X				X
1		X	X	X	

Como $\sim_2$ = $\sim_1$. Podemos concluir que son bisimilares.

10. Proponemos los siguientes procesos:
    a. `A = (send_msg -> A1),`
       `A1 = (act -> A | continue -> A) \{act}.`
    b. `B = (heads -> B | tails -> B).`
    c. `C = (a-> C1),`
       `C1 = (c -> C | e -> C | e -> C2),`
       `C2 = (a -> C1).`