

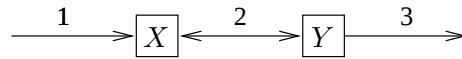
1. Gegeven is de algebraïsche specificatie van de booleans $Bool$, met constructoren t en f en met gedefinieerd functiesymbool $\Rightarrow$:

$$\begin{aligned} t \Rightarrow x &= x \\ f \Rightarrow x &= t \end{aligned}$$

- (a) Bewijs, met behulp van inductie, dat $x \Rightarrow x = t$ voor alle booleans x .
(b) Bewijs, met behulp van inductie, dat $x \Rightarrow y = \neg y \Rightarrow \neg x$ voor alle booleans x en y .
2. Beschouw de volgende μ CRL specificatie (we veronderstellen de data types $Bool$ en Nat gegeven):

$$\begin{aligned} \mathbf{act} \quad & a \\ \mathbf{proc} \quad & X(n:Nat) = \sum_{m:Nat} a \cdot X(n + 3m) \triangleleft m > 0 \triangleright \delta \end{aligned}$$

- (a) Geef aan voor de volgende functies van Nat naar $Bool$ of ze een invariant zijn voor X . Zoja, geef een bewijs. Zonee, geef een tegenvoorbeeld.
• $even$, met $even(n) = t$ dan en slechts dan als n is even.
• $div3$, met $div3(n) = t$ dan en slechts dan als n deelbaar is door drie.
(b) Laat $Y = a \cdot Y$. Bewijs, met behulp van CL-RSP, dat $X(n) = Y$ voor getallen n die deelbaar zijn door drie.
3. Data elementen (van een collectie D) kunnen worden ontvangen door X via kanaal 1, waarna ze worden doorgestuurd naar Y via kanaal 2. Y kan het ontvangen datum ofwel doorsturen via kanaal 3, ofwel terugsturen naar X via kanaal 2.



X en Y zijn gedefinieerd door de volgende μ CRL specificatie (we veronderstellen de data types $Bool$ en D gegeven):

$$\begin{aligned} \mathbf{act} \quad & r_1, s_2, r_2, c_2, s_3 : D \\ \mathbf{comm} \quad & s_2 \mid r_2 = c_2 \\ \mathbf{proc} \quad & X = \sum_{d:D} (r_1(d) + r_2(d)) \cdot s_2(d) \cdot X \\ & Y = \sum_{d:D} r_2(d) \cdot (s_3(d) + s_2(d)) \cdot Y \end{aligned}$$

Laat $t = \partial_{\{r_2(d), s_2(d) \mid d \in D\}}(X \parallel Y)$ en $D = \{d_1, d_2\}$.

- (a) Teken de procesgraaf van t .
(b) Teken de procesgraaf van $\tau_{\{c_2(d_1), c_2(d_2)\}}(t)$. Beargumenteer welke τ -transities in deze graaf stil zijn en welke niet.
Teken ook de procesgraaf van $\tau_{\{c_2(d_1), c_2(d_2)\}}(t)$ na minimalisatie modulo branching bisimulatie equivalentie.
(c) Heeft $\partial_{\{s_3(d_1)\}}(t)$ een executietrace naar een state die geen uitgaande transities heeft? Zoja, geef dan zo'n executietrace.
Heeft $\partial_{\{s_3(d_1)\}}(\tau_{\{c_2(d_1)\}}(t))$ een executietrace naar een state die geen uitgaande transities heeft? Zoja, geef dan zo'n executietrace.