



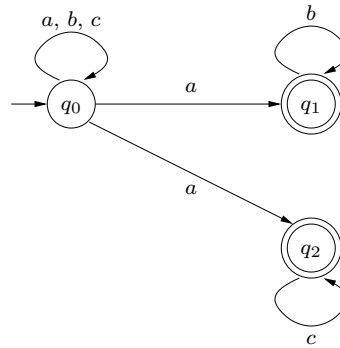
Verificación Formal de Software - IIC3800
Guía 2

1. Sea $\Sigma = \{0, 1\} \times \{0, 1\} \times \{0, 1\} = \{0, 1\}^3$. Construya un autómata de Büchi que acepte el lenguaje:

$\{w \in \Sigma^\omega \mid w = (a_0, b_0, c_0)(a_1, b_1, c_1) \cdots, \text{ donde } (a_i, b_i, c_i) \in \{0, 1\}^3 \text{ para cada } i \geq 0,$
 $w \text{ contiene un número finito de símbolos 1 en cada una de sus coordenadas y}$
 $c_0c_1 \cdots \text{ es la suma de } a_0a_1 \cdots \text{ y } b_0b_1 \cdots \text{ (interpretados como números binarios)}\}$

Importante: Nótese que en esta pregunta los números binarios son leídos en orden inverso (el primer dígito del número es el menos significativo).

2. Construya un autómata de Rabin determinista para el lenguaje definido en la pregunta anterior.
3. Construya autómatas de Büchi para los siguientes lenguajes sobre el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$:
 - a) $L_1 = \{w \in \Sigma^\omega \mid w \models \mathbf{F}(a \wedge \mathbf{XG}b)\}$.
 - b) $L_2 = \{w \in \Sigma^\omega \mid w \models \mathbf{G}(a \rightarrow \mathbf{F}c)\}$.
4. Utilizando la metodología mostrada en clases, construya un autómata de Büchi $\mathcal{A}$ que acepte el lenguaje $L_1 \cap L_2$, donde L_1 y L_2 son los lenguajes definidos en la pregunta anterior. ¿A qué fórmula en LTL corresponde el lenguaje aceptado por $\mathcal{A}$?
5. Utilizando la metodología de Safra, construya un autómata de Rabin determinista equivalente al siguiente autómata de Büchi con alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$:



6. Construya directamente un autómata de Muller determinista equivalente al autómata de Büchi mostrado en la pregunta anterior.
7. En clases se mostró la construcción de Vardi & Wolper, que dada una fórmula φ en LTL sobre un alfabeto Σ , genera un autómata de Büchi $\mathcal{A}_\varphi$ tal que $L_\omega(\mathcal{A}_\varphi) = \{w \in \Sigma^\omega \mid w \models \varphi\}$.
En general, el autómata $\mathcal{A}_\varphi$ generado por la metodología mostrada en clases es no determinista. ¿Puede ser modificada la construcción de Vardi & Wolper de manera tal de generar siempre un autómata de Büchi determinista?
8. Utilizando la metodología de Vardi & Wolper, construya el autómata $\mathcal{A}_\psi$ para la fórmula $\psi = (\neg a)\mathbf{R}(\neg b)$ definida sobre el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$ (nótese que ψ es equivalente a $\neg(a\mathbf{U}b)$).
9. Sea $\Sigma = \{a, b\}$ y φ la fórmula $\mathbf{F}a$ sobre Σ . Indique qué es necesario hacer para poder utilizar la metodología de Vardi & Wolper para construir el autómata $\mathcal{A}_\varphi$, y luego construya $\mathcal{A}_\varphi$ utilizando su idea.
10. Sea $\Sigma = \{a, b\}$.
 - a) Construya un lenguaje $L \subseteq \Sigma^\omega$ que no sea aceptado por ningún autómata de Muller.
 - b) Demuestre que existe un lenguaje finito $L \subseteq \Sigma^\omega$ que no es aceptado por ningún autómata de Muller. ¿Es cierta esta afirmación para algún lenguaje $L = \{w\}$, con $w \in \Sigma^\omega$?