Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura
Escuela de Ciencias Exactas y Naturales
Departamento de Ciencias de la Computación
Lógica

Nombre y Apellido: Legajo:

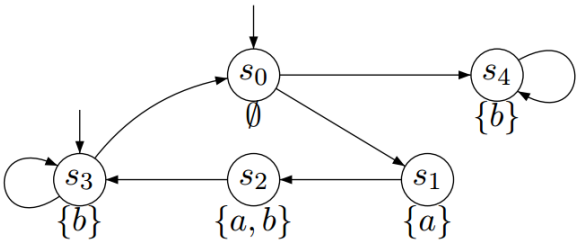
Examen Parcial

1. Considere el sistema de transiciones $\mathcal{M}$ que se muestra en la figura y las siguientes fórmulas:

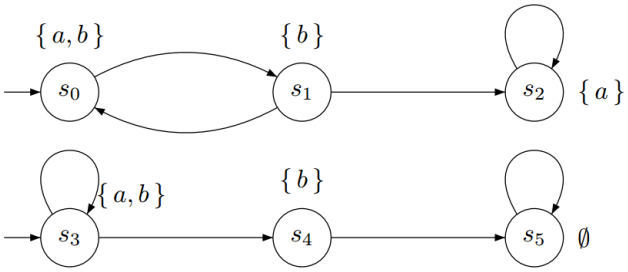
$$\phi_1 = \forall[a\,\mathbf{U}\,b] \vee \exists\bigcirc\forall\Box b$$
$$\phi_2 = \exists\Box\forall[a\,\mathbf{U}\,b]$$

Calcule $\mathbf{Sat}(\phi_i)$ y decida si vale $\mathcal{M} \models \phi_i$ $(1 \leq i \leq 2)$.

Para cada uno de los ítems anteriores explique paso a paso cómo obtuvo el resultado.



2. Sea $\mathcal{M}$ el siguiente sistema de transiciones:



(Nótese que se trata de un único sistema de transiciones con 2 estados iniciales.)

Determine el conjunto de estados que satisface la fórmula

$$\exists[b\,\mathbf{U}\,\forall\Box\neg b],$$

explicando paso a paso cómo obtuvo el resultado.

3. Determine la veracidad de las siguientes afirmaciones, justificando su respuesta:

a) $\exists\bigcirc(\forall\Box\psi) \equiv \forall\Box(\exists\bigcirc\psi)$

b) $\forall\bigcirc(\phi \vee \psi) \equiv \forall\bigcirc\phi \wedge \forall\bigcirc\psi$

4. Sea $i \in \mathbb{N}$. Sean ϕ, ψ fórmulas de **CTL**. Sea desea agregar los siguientes operadores a la lista de operadores derivados de **CTL**:

I) $\exists\mathbf{R}$ (por *rodea*): $\mathcal{M}, s \models \exists\phi\,\mathbf{R}\,\psi$ si existe una traza que comienza en s tal que en algún momento vale ψ y en algún estado anterior y posterior, posiblemente distantes, vale ϕ (ϕ *rodea* a ψ)

II) $\forall\mathbf{R}$: $\mathcal{M}, s \models \forall\phi\,\mathbf{R}\,\psi$ si para toda traza que comienza en s se tiene que en algún momento vale ψ y en algún estado anterior y posterior, posiblemente distantes, vale ϕ

III) $\exists\mathbf{S}^{\,i}$ (*salta* i pasos): $\mathcal{M}, s \models \exists\mathbf{S}^{\,i}\phi$ si ϕ vale en s y existe una traza a partir de s tal que ϕ vale cada i pasos

IV) $\forall\mathbf{S}^{\,i}$: $\mathcal{M}, s \models \forall\mathbf{S}^{\,i}\phi$ si ϕ vale en s y para toda traza que comienza en s se tiene que ϕ vale cada i pasos

a) Formalice la semántica de los nuevos operadores.

b) Exprese los operadores $\exists\mathbf{R}$, $\exists\mathbf{S}^{\,1}$ y $\exists\mathbf{S}^{\,2}$ basándose en los operadores ya definidos. No se requiere demostración.

Nota: Resuelva cada ejercicio en hoja separada. No es necesario que separe los ítems de cada ejercicio.