

Ejercicios (Realizarlos en hojas separadas)

1. Considere el problema P_{mas} que, dadas dos Máquinas de Turing, consiste en decidir cual acepta más cadenas. Considere que el procedimiento efectivo X que resuelva P_{mas} toma la descripción de dos M.T. T_1 y T_2 y retorna:

- 1 si T_1 acepta más cadenas que T_2 .
- 2 si T_2 acepta más cadenas que T_1 .
- 0 si aceptan la misma cantidad de cadenas

Demuestre que P_{mas} es insoluble. Puede asumir para su demostración que el *Problema de la aceptación* ya fue demostrado insoluble. Dicho problema consiste en decidir si, dada una máquina de Turing T y una cadena α , T acepta α o no.

2. Asumiendo que las funciones $\text{suma}(x,y)=x+y$, $\text{prod}(x,y)=x*y$, $\text{sg}(x)$, $\text{sg}'(x)$, K_i^n , $\text{difp}(x,y)=x \dot{-} y$, $\text{iguales}(x,y)$ y $\text{es_pot_de_2}(x)$ (devuelve 1 si x es potencia de 2) son recursivas primitivas, resuelva los siguientes incisos.

a) Demuestre que la función $\text{super_potencia_de_2}(n)$ es recursiva primitiva. Dicha función consiste en multiplicar todas las potencias de 2 menores o iguales a n , salvo para $n = 0$ donde $\text{super_potencia_de_2}(0) = 1$. Por ejemplo, $\text{super_potencia_de_2}(8) = 1 * 2 * 4 * 8 = 64$ y $\text{super_potencia_de_2}(10) = 1 * 2 * 4 * 8 = 64$.

b) Demuestre que el predicado $\text{es_super_potencia_de_2}(x)$ es un predicado recursivo primitivo, construyendo su función característica. Dicho predicado es verdadero si $x = \text{super_potencia_de_2}(n)$ para algún n , $0 \leq n \leq x$ y falso en caso contrario. Por ejemplo, $\text{es_super_potencia_de_2}(64)$ es verdadero dado que $64 = \text{super_potencia_de_2}(8)$.

Nota: Para la resolución de este inciso puede asumir que la función $\text{super_potencia_de_2}(n)$ del inciso anterior es recursiva primitiva.

3. Dada la función $f(x,y,z) = \lfloor \frac{x}{y*z} \rfloor$, demuestre que es una función recursiva parcial. Puede asumir que $\text{suma}(x,y)$, $\text{prod}(x,y)$, $\text{difp}(x,y)$, K_i^n , $\text{iguales}(x,y)$, $\text{sg}(x)$, $\text{sg}'(x)$ son funciones recursivas primitivas.

4. Especifique una red de Petri (sin arcos inhibidores) para reconocer el siguiente lenguaje:

$$L = \{wc^n x \mid w \in \{a,b\}^*, x \in \{a,d\}^*, |x| = n \geq 0, w \text{ y } x \text{ contienen la misma cantidad de símbolos "a"}\}.$$

Dar tanto el grafo como la definición formal de las componentes de la red. Para la definición de las funciones IF y OF puede definir solo las 2 primeras filas de cada tabla. Defina claramente la etiqueta de cada transición, ya sea en el grafo o definiendo a parte una función de etiquetado.

El sistema de comunicación entre tres edificios A, B y C (ver figura) que cuenta con las siguientes conexiones:

- la conexión A-B conecta el edificio A con el B y cuenta con 20 canales para comunicación.
- la conexión A-C conecta el edificio A con el C y cuenta con 20 canales para comunicación.
- la conexión B-C conecta el edificio B con el C y cuenta con 10 canales para comunicación.

Para establecer una comunicación entre un edificio X y otro Y se debe utilizar la conexión X-Y siempre y cuando haya al menos un canal disponible en la conexión X-Y. El canal ocupado por esta comunicación se libera cuando la comunicación termina.

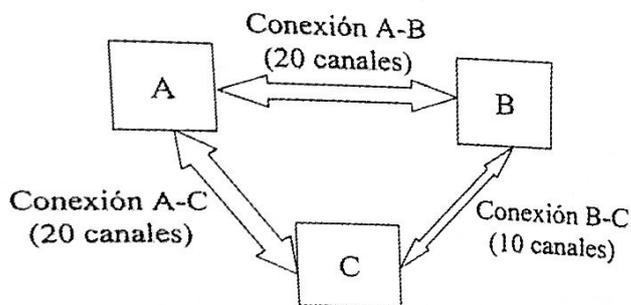
Dado que la conexión B-C solo cuenta con la mitad de canales, se permitirá establecer una comunicación indirecta entre B y C utilizando las conexiones A-B y A-C, solo cuando todos los canales de la conexión B-C estén ocupados. A su vez, dicha comunicación indirecta necesitará un canal disponible en la conexión A-B y otro en la conexión A-C, que serán liberados cuando la comunicación termine.

Para modelar el comportamiento del sistema descrito se identificaron los siguientes eventos:

- E_1 : Se establece una comunicación entre A y B utilizando la Conexión A-B
- E_2 : Se termina una comunicación entre A y B que utilizaba la Conexión A-B
- E_3 : Se establece una comunicación entre A y C utilizando la Conexión A-C
- E_4 : Se termina una comunicación entre A y C que utilizaba la Conexión A-C
- E_5 : Se establece una comunicación entre B y C que utilizaba la Conexión B-C
- E_6 : Se termina una comunicación entre B y C que utilizaba la Conexión B-C
- E_7 : Se establece una comunicación entre B y C que utilizaba la Conexión B-C
- E_8 : Se termina una comunicación entre B y C que utilizaba las Conexiones A-B y A-C

En base a lo anterior, desarrolle los siguientes incisos.

- Identificar el conjunto de situaciones que pueden darse y construya una tabla de pre-condiciones y pos-condiciones para los eventos dados.
- Presentar el grafo asociado a una red de Petri que modele la dinámica del sistema descrito a partir del conjunto de eventos y de las situaciones identificadas. Indique claramente en el grafo, a que evento corresponde cada transición de la red y a que situación corresponde cada lugar de la red.
- Indique cuál sería el marcado de la red que caracteriza el estado del sistema donde se cumple simultáneamente que:
 - hay 5 comunicaciones establecidas entre el edificio A y B,
 - hay 8 comunicaciones establecidas entre el edificio A y C, y
 - hay 12 comunicaciones (2 son indirectas) establecidas entre el edificio B y C.



5. Considere un sistema de comunicación entre tres edificios A, B y C (ver figura) que cuenta con tres conexiones:

- la conexión A-B conecta el edificio A con el B y cuenta con 20 canales para comunicación.
- la conexión A-C conecta el edificio A con el C y cuenta con 20 canales para comunicación.
- la conexión B-C conecta el edificio B con el C y cuenta con 10 canales para comunicación.

Para establecer una comunicación entre un edificio X y otro Y se debe utilizar la conexión X-Y. siempre y cuando haya al menos un canal disponible en la conexión X-Y. El canal ocupado por esta comunicación se libera cuando la comunicación termina.

Dado que la conexión B-C solo cuenta con la mitad de canales, se permitirá establecer una comunicación indirecta entre B y C utilizando las conexiones A-B y A-C, solo cuando todos los canales de la conexión B-C estén ocupados. A su vez, dicha comunicación indirecta necesitará un canal disponible en la conexión A-B y otro en la conexión A-C, que serán liberados cuando la comunicación termine.

Para modelar el comportamiento del sistema descrito se identificaron los siguientes eventos:

- E_1 : Se establece una comunicación entre A y B utilizando la Conexión A-B
- E_2 : Se termina una comunicación entre A y B que utilizaba la Conexión A-B
- E_3 : Se establece una comunicación entre A y C utilizando la Conexión A-C
- E_4 : Se termina una comunicación entre A y C que utilizaba la Conexión A-C
- E_5 : Se establece una comunicación entre B y C utilizando la Conexión B-C
- E_6 : Se termina una comunicación entre B y C que utilizaba la Conexión B-C
- E_7 : Se establece una comunicación entre B y C utilizando las Conexiones A-B y A-C
- E_8 : Se termina una comunicación entre B y C que utilizaba las Conexiones A-B y A-C

En base a lo anterior, desarrolle los siguientes incisos.

- Identificar el conjunto de situaciones que pueden darse y construya una tabla de pre-condiciones y pos-condiciones para los eventos dados.
- Presentar el grafo asociado a una red de Petri que modele la dinámica del sistema descrito a partir del conjunto de eventos y de las situaciones identificadas. Indique claramente en el grafo, a que evento corresponde cada transición de la red y a que situación corresponde cada lugar de la red.
- Indique cuál sería el marcado de la red que caracteriza el estado del sistema donde se cumple simultáneamente que:
 - hay 5 comunicaciones establecidas entre el edificio A y B.
 - hay 8 comunicaciones establecidas entre el edificio A y C, y
 - hay 12 comunicaciones (2 son indirectas) establecidas entre el edificio B y C.

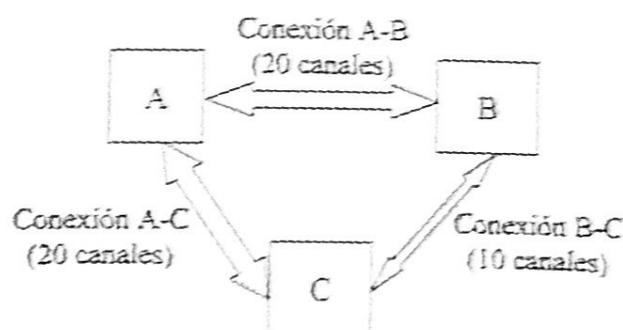


Figura 1: Sistema de comunicación entre tres edificios.