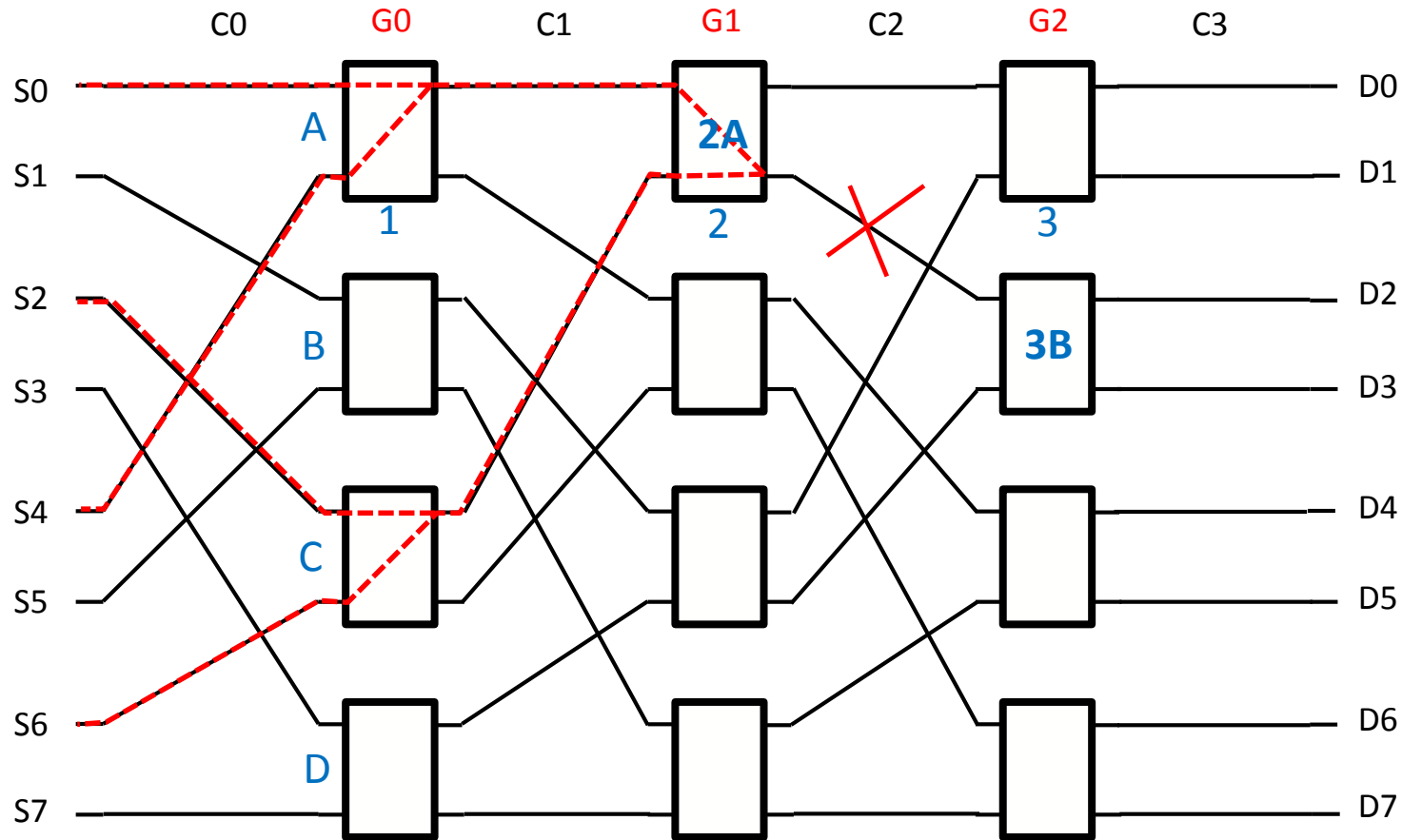


Problema 1

Red Omega 8x8

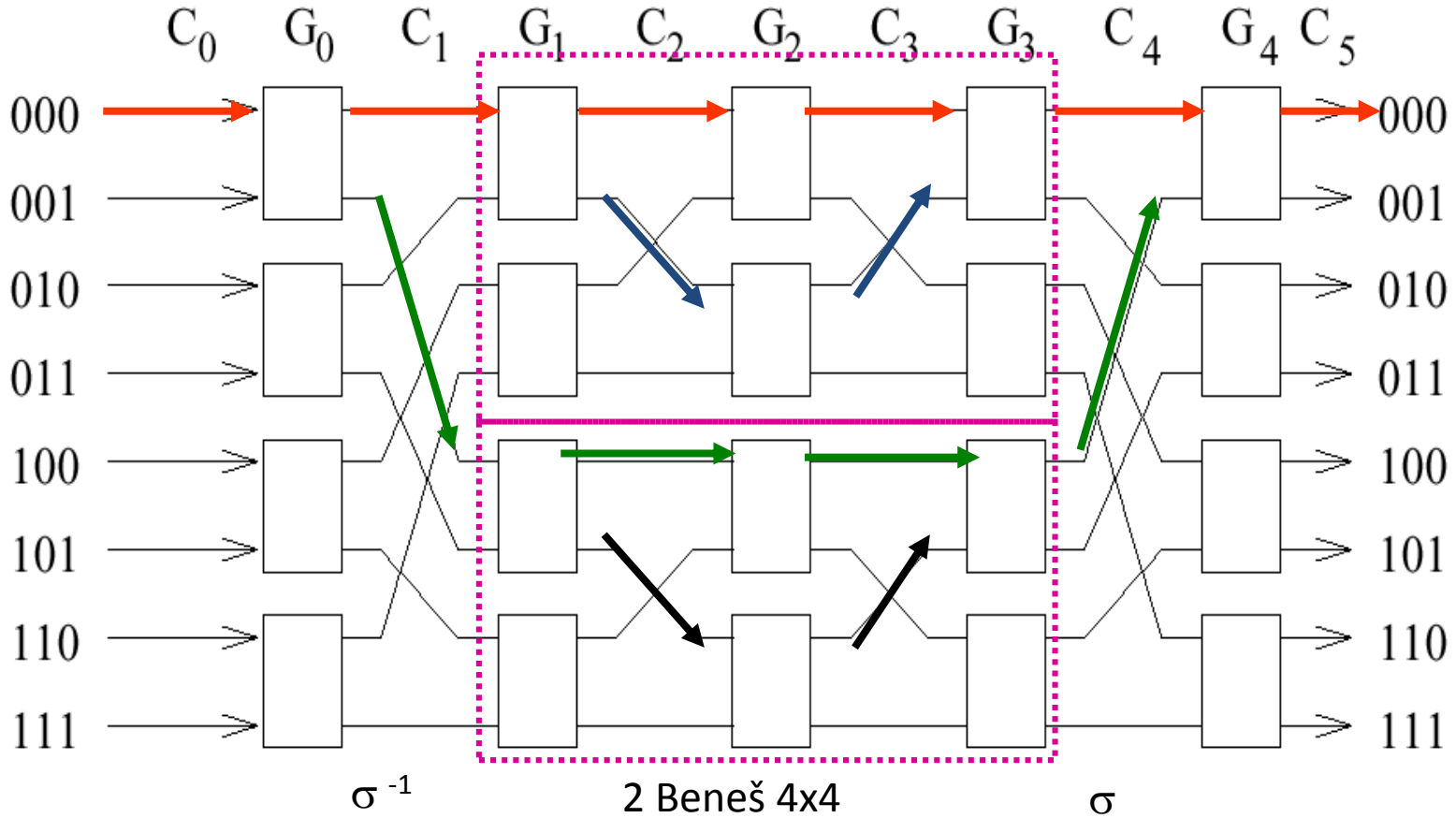


Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Problema 2



En etapa G_0 hay dos caminos: directo (D) y cruzado (C).

	G_0	G_1	G_2	G_3	G_4
--	-------	-------	-------	-------	-------

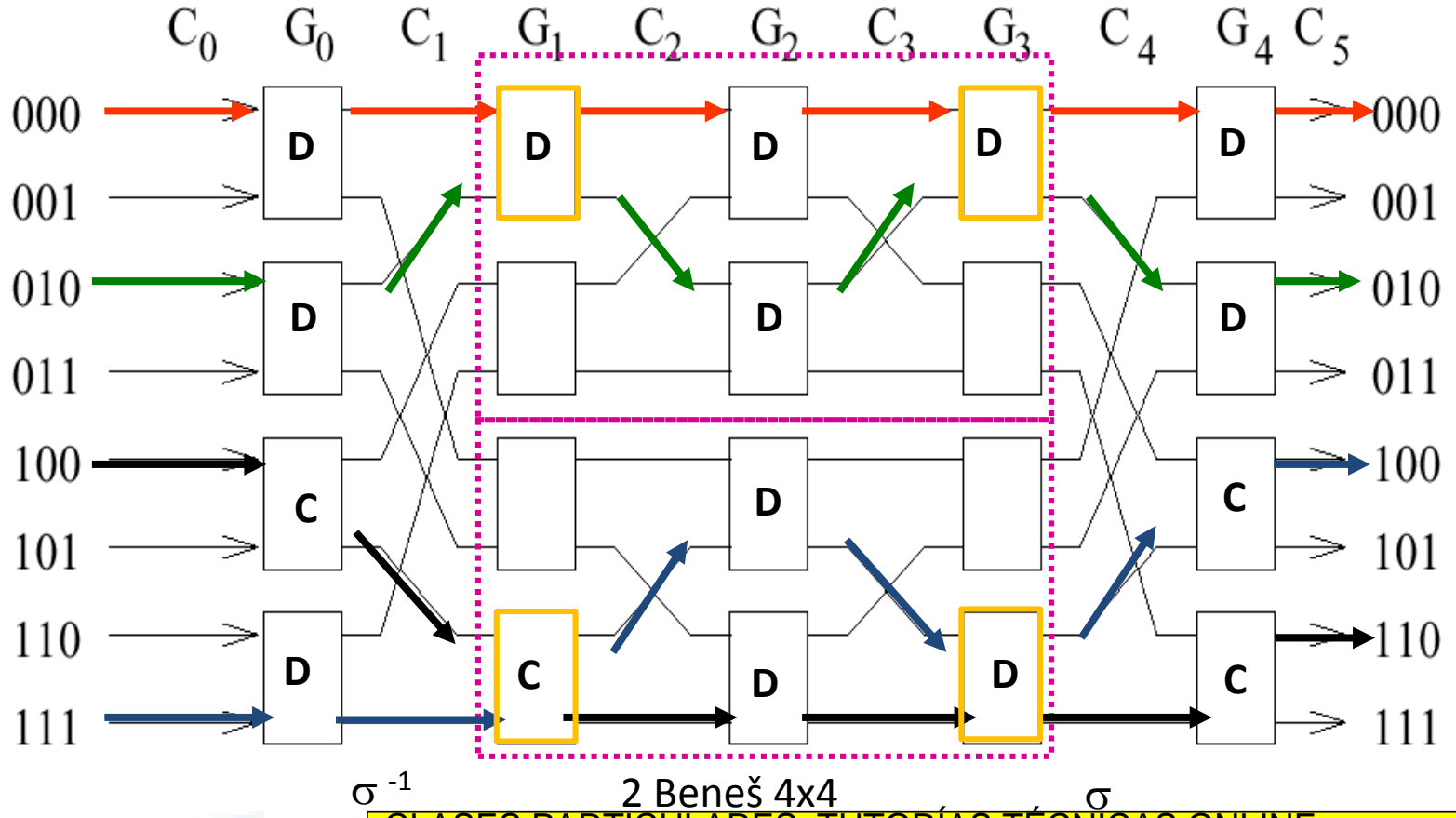
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cam 4	C	C	D	C	C
-------	---	---	---	---	---



Problema 3



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Problema 4

a) Red Omega 4096x4096.

Calculamos el nº de etapas:

$N = K^n$, donde N =puertos, k = base (grado del conmutador) = 2, n = etapas

$n = \log_2 4096 = 12$ etapas

$t_c = 2$ ns ; t_r (retardo conmutador) = 0,2 ns

Delay slots de un Load: viene dado por el viaje de ida y vuelta:

Procesador → Mem (envío de la dir) + Mem → Procesador (recepción del dato)

t acceso a Mem = 2 x (retardo conmutador) x (nº etapas) = 2 x (0,2 x 12) = 4,8 ns.

Como 1 ciclo = 2 ns, esto implica que el delay slot debe ser un entero de ciclos mayor o igual que $4,8/2$. Es decir: delay slot = 3 ciclos

b) Red Benes

Etapas = $2 \times 12 - 1 = 23$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Problema 5

Red Omega de 1024 nodos con conmutadores 4x4.

En general:

$N = K^n$, donde N =puertos, k = base (grado del conmutador), n = nº de etapas
Nº de conmutadores = $(N/k) \times n$

En este problema:

a) $N = 1024 = 2^{10}$, $k = 4 \rightarrow N = 4^n$, Igualando $2^{10} = 4^n$; $(2^2)^5 = (2^2)^n \Rightarrow n = 5$ etapas

b) Nº de conmutadores = $(2^{10} / 4) \times 5 = 256 \times 5 = 1280$ conmutadores

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, green, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The text is set against a light blue and orange gradient background that resembles a stylized wave or a banner.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

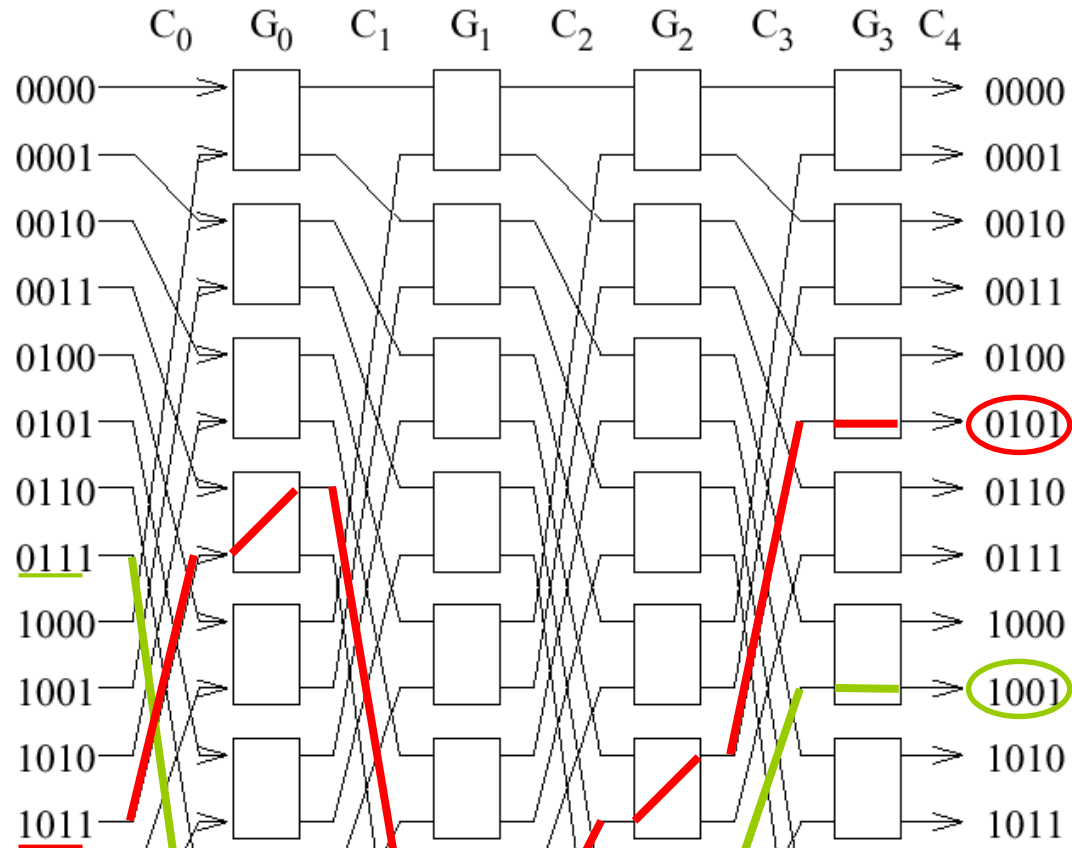
- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Problema 6

Red Omega con 16 entradas, conmutadores 2x2. Conectar 11 → 5 y 7 → 9

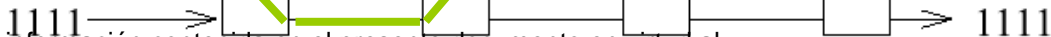
- Dir destino: (d3,d2,d1,d0)
- di selecciona el funcionamiento de los conmutadores de la etapa n-i-1
 - di = 0 → Salida superior
 - di = 1 → Salida inferior



Caminos
Compatibles!

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



Problema 7

Red Omega de 512 nodos con conmutadores 8x8.

En general:

$N = K^n$, donde N =puertos, k = base (grado del conmutador), n = nº de etapas
Nº de conmutadores = $(N/k) \times n$

En este problema:

a) $N = 512 = 2^9$, $k = 8 \rightarrow N = 8^n$, Igualando $2^9 = 8^n$; $2^9 = (2^3)^n \Rightarrow n = 3$ etapas

b) Nº de conmutadores = $(2^9 / 8) \times 3 = 64 \times 3 = 192$ conmutadores

c) $N = 4096 = 2^{12}$ nodos

$2^{12} = (2^3)^n \Rightarrow n = 4$ etapas

Nº de conmutadores = $(2^{12} / 8) \times 4 = 2^{11} = 2048$ conmutadores

Conmutadores adicionales = $2048 - 192 = 1856$ conmutadores

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, green, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than 'Cartagena'. The text is set against a light blue and white background with a subtle wave-like pattern. Below the text, there is a horizontal orange and yellow gradient bar.

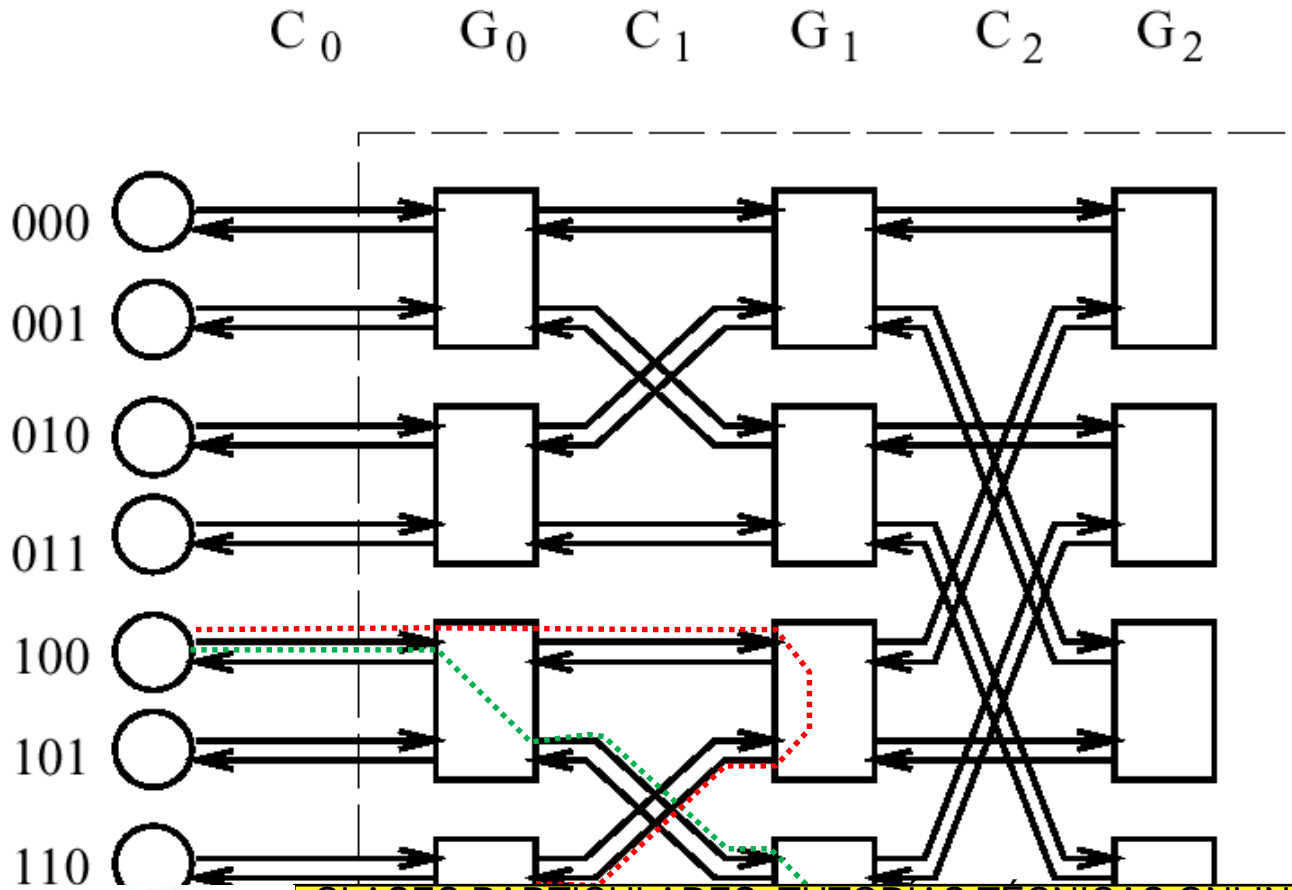
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Problema 9

a) $4 \rightarrow 7$



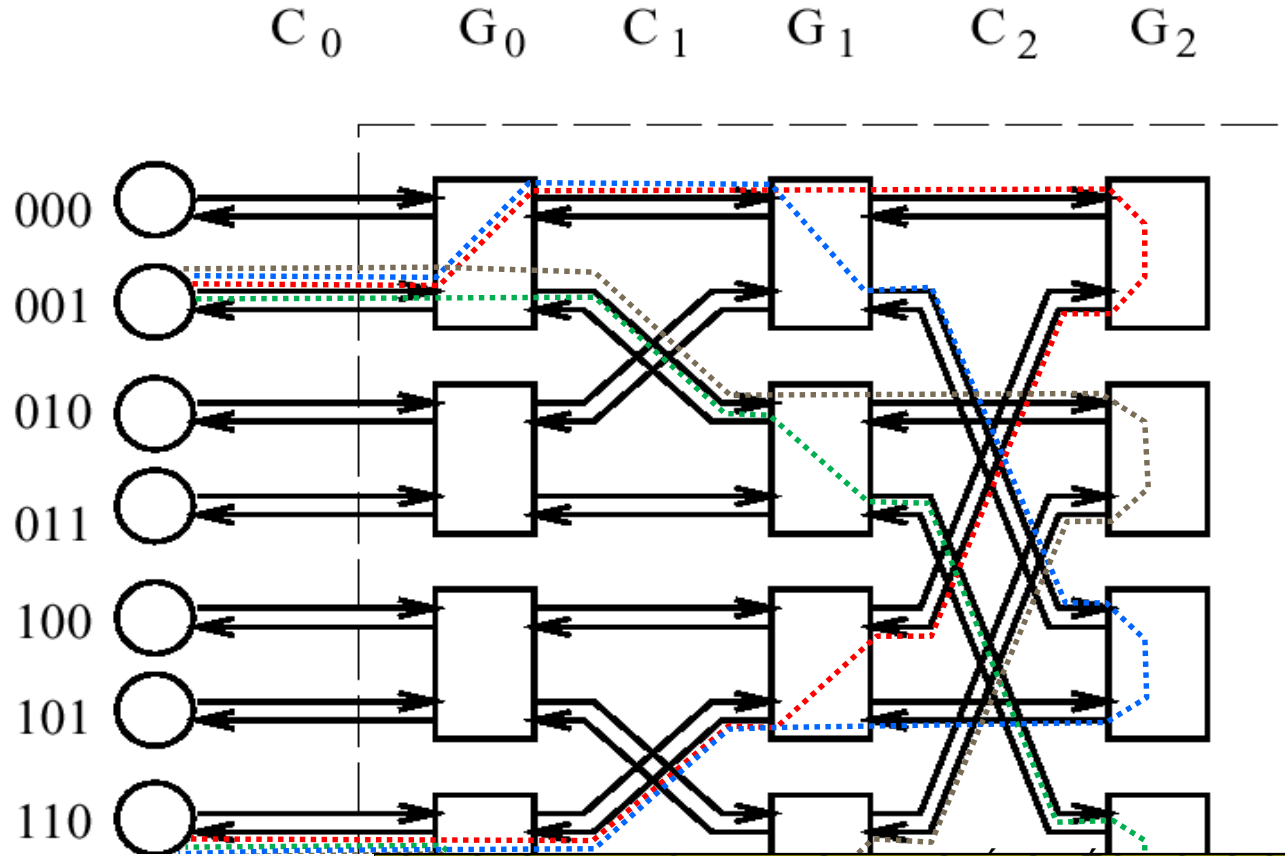
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Problema 9

b) $1 \rightarrow 6$



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



Problema 10

Ciclo	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Intento 1	Dir: 1025 Con: 0->1	100 1->0	3000 2->2	0 3->0	5020 4->4	7800 5->7	4000 6->3	670 7->0
Exitos 1	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓
Intento 2	Dir: 2048 Con: 0->2	100 1->0	3000 2->2	0 3->0			4001 6->3	
Exitos 2	✗	✗	✗	✓			✓	
Intento 3	Dir: 2048 Con: 0->2	100 1->0	3000 2->2	1 3->0				
Exitos 3	✗	✗	✓	✓				
Intento 4	Dir: 2048 Con: 0->2	100 1->0		2 3->0				
Exitos 4	✓	✗		✓				
Intento 5	Dir: 8000 Con: 0->7	100 1->0						
Exitos 5	✓	✓						
Intento 6		2500 1->2						



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

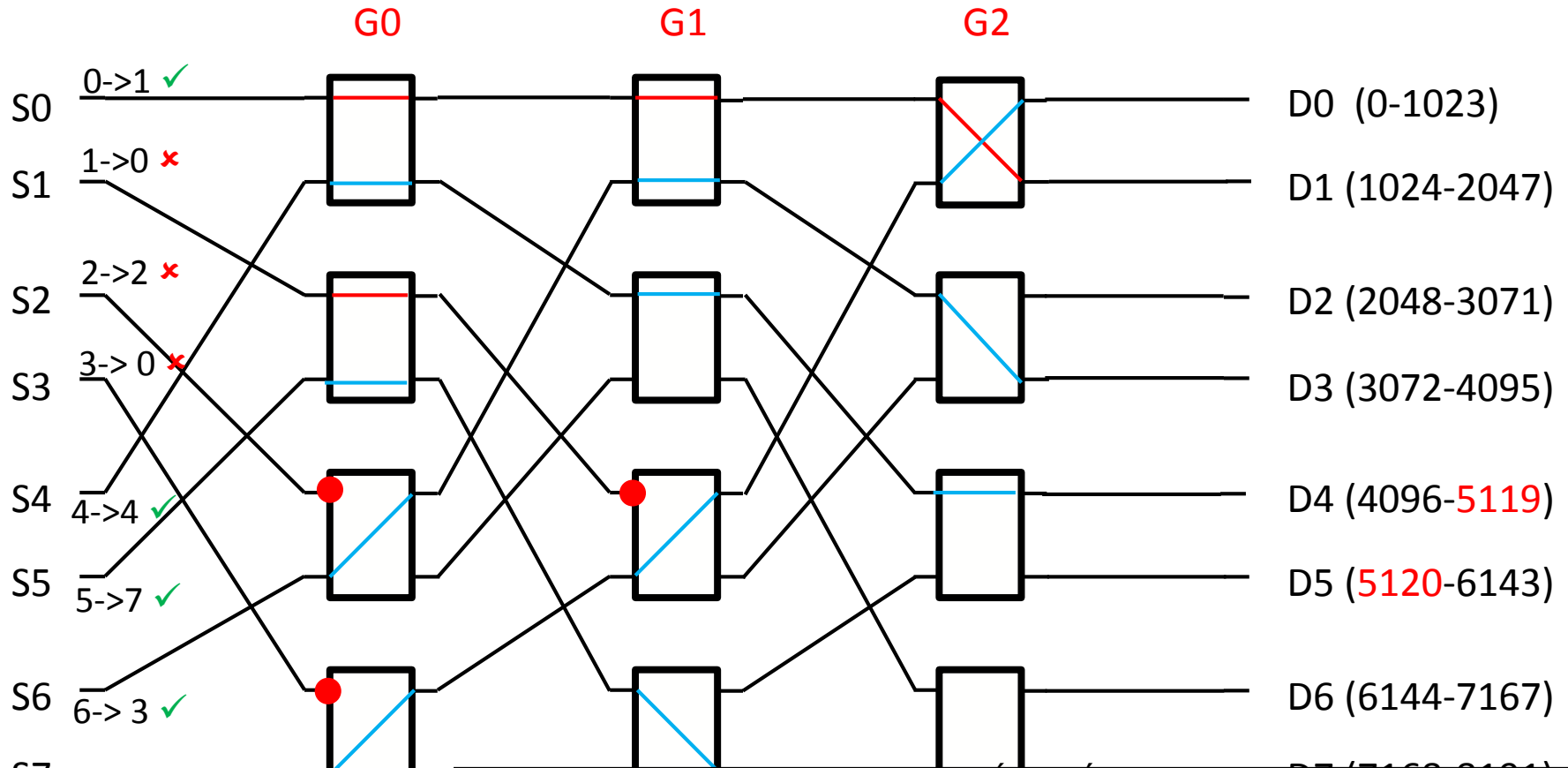
Exitos 7

✓

Problema 10

Ciclo de acceso 1

Trazamos primero los caminos que tienen prioridad (entrada 1 de cada conmutador) en color azul.
A continuación los que no tienen prioridad hasta donde son compatibles con los anteriores, en rojo.



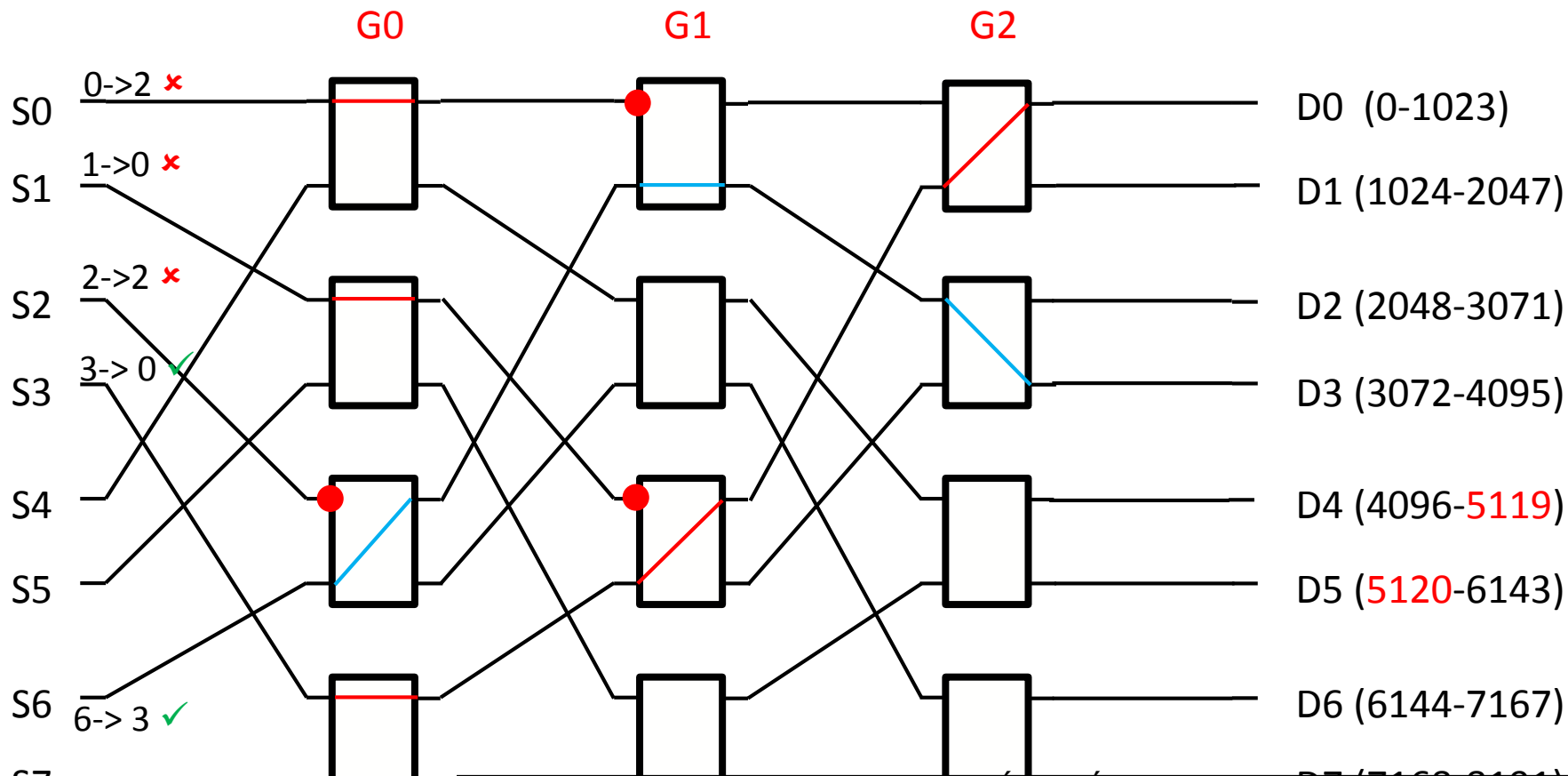
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

Problema 10

Ciclo de acceso 2

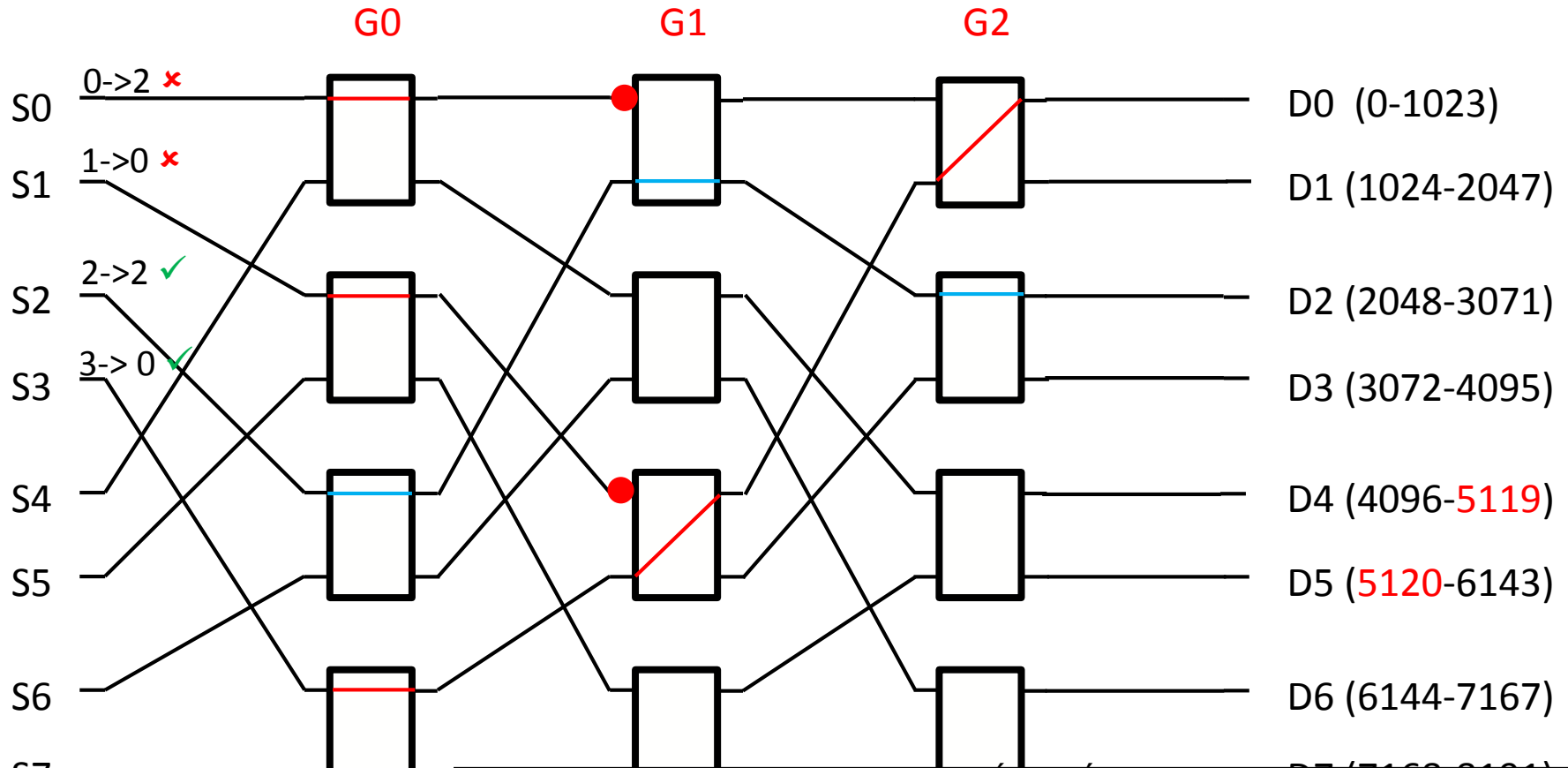


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
- - -
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

Problema 10

Ciclo de acceso 3



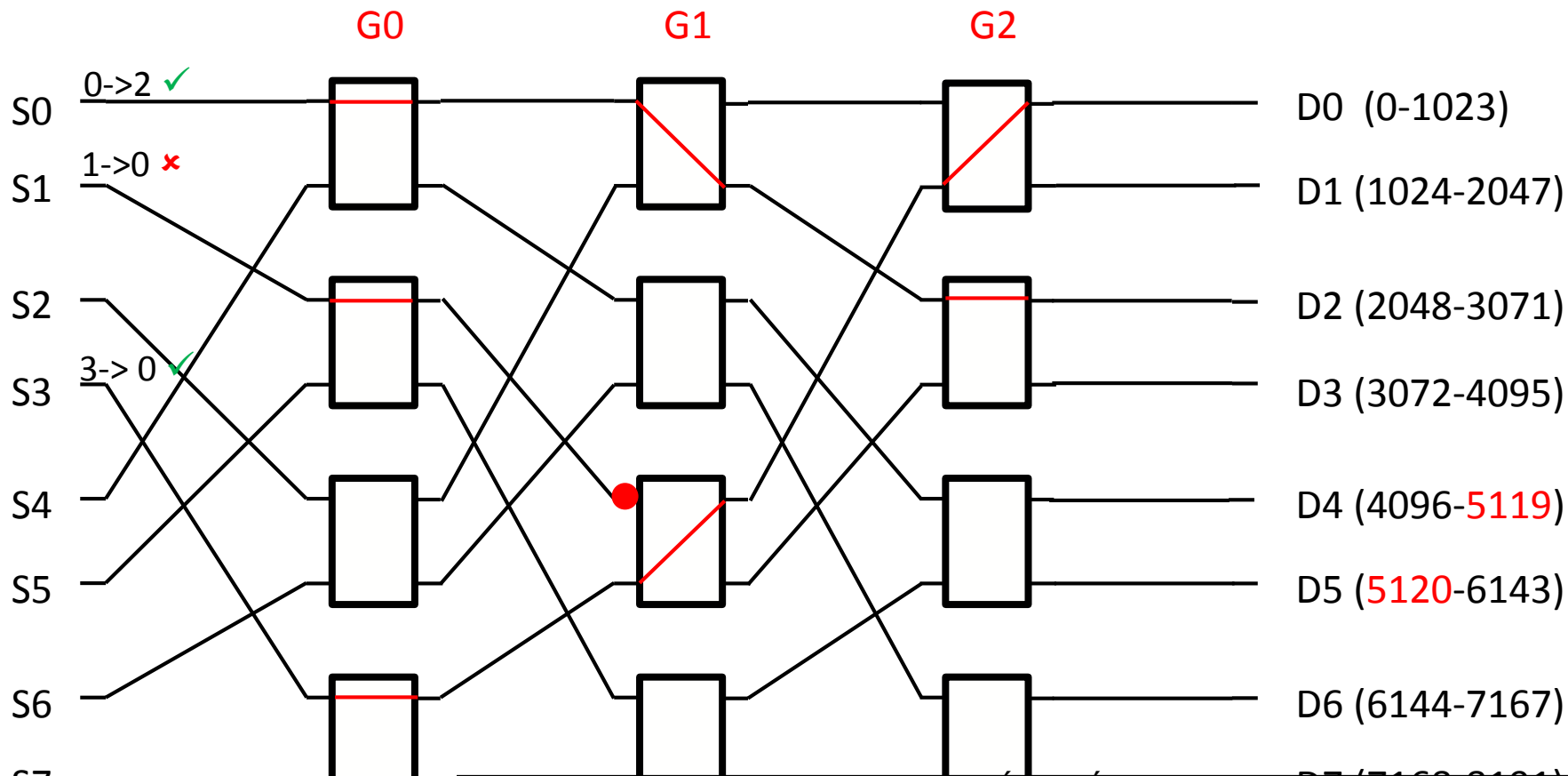
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Problema 10

Ciclo de acceso 4



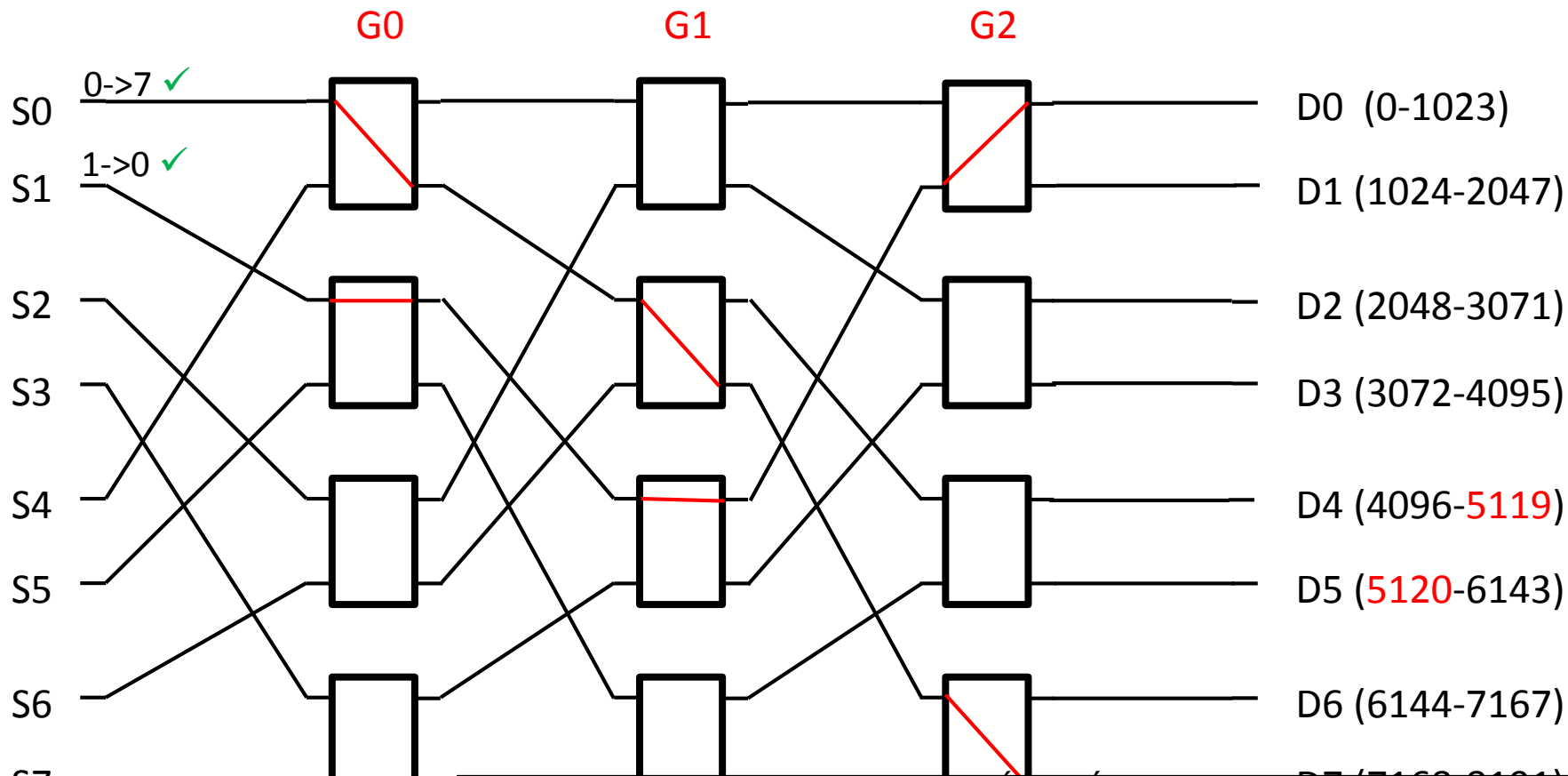
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

Problema 10

Ciclo de acceso 5



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
- - -
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

Problema 10

$$a) T_{RC} = 0,5 \text{ ns} \quad T_{mem} = 2 \text{ ns} \quad T_{com} = N^{\circ} \text{ de etapas} \times T_{RC} = 3 \times 0,5 = 1,5 \text{ ns}$$

$$T_{ciclo} = 2 \times T_{com} + T_{mem} = 2 \times 1,5 + 2 = 5 \text{ ns}$$

Tiempo total para cada procesador = (nº ciclos P_i) x T_{ciclo}

$$P0: T_{total} = 5 \times 5 = 25 \text{ ns}$$

$$P1: T_{total} = 7 \times 5 = 35 \text{ ns}$$

$$P2: T_{total} = 3 \times 5 = 15 \text{ ns}$$

.....

.....

Caso más lento P1: 35 ns

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, green, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The text is set against a light blue and orange gradient background that resembles a stylized wave or a banner.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Problema 10 (Con Crossbar. En accesos a mismo destino se anulan las operaciones procedentes de puertos inferiores)

Ciclo	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Intento 1	Direc: 1025 Conex: 0->1	100 1->0	3000 2->2	0 3->0	5020 4->4	7800 5->7	4000 6->3	670 7->0
Exitos 1	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓
Intento 2	Direc: 2048 Conex: 0->2	100 1->0		0 3->0			4001 6->3	
Exitos 2	✓	✗		✓			✓	
Intento 3	Dir: 8000 Con: 0->7	100 1->0		1 3->0				
Exitos 3	✓	✗		✓				
Intento 4		100 1->0		2 3->0				
Exitos 4		✗		✓				
Intento 5		100 1->0						
Exitos 5		✓						
Intento 6		2500						

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Problema 10

b) Con un Crossbar.

$$T_{\text{ciclo}} = 2 \times T_{\text{com}} + T_{\text{mem}} = 2 \times (4 \times 0,5) + 2 = 6 \text{ ns}$$

El Xbar tiene conectividad total, pero en un ciclo no puede haber varios procesadores accediendo a un mismo módulo de memoria. La transparencia anterior muestra el secuenciamiento de accesos, suponiendo que en caso de conflicto, la política de prioridades anula, igual que en el apartado a), las peticiones procedentes de las entradas con los números inferiores.

Por ejemplo, en el ciclo 1, P1, P3 y P7 intentan acceder al Módulo 0, pero solo P7 lo consigue.

Como muestra la tabla, con esta política de prioridades, hacen falta 7 ciclos. Con otras políticas el nº de ciclos puede variar (ver transp. siguiente). Luego:

$$T_{\text{total}} = 7 \times 6 = 42 \text{ ns} \quad \text{Speedup} = 35/42 = 0,83$$

Es decir, la velocidad no mejora, sino que empeora.

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, green, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The text is set against a light blue background with a white swoosh underneath.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

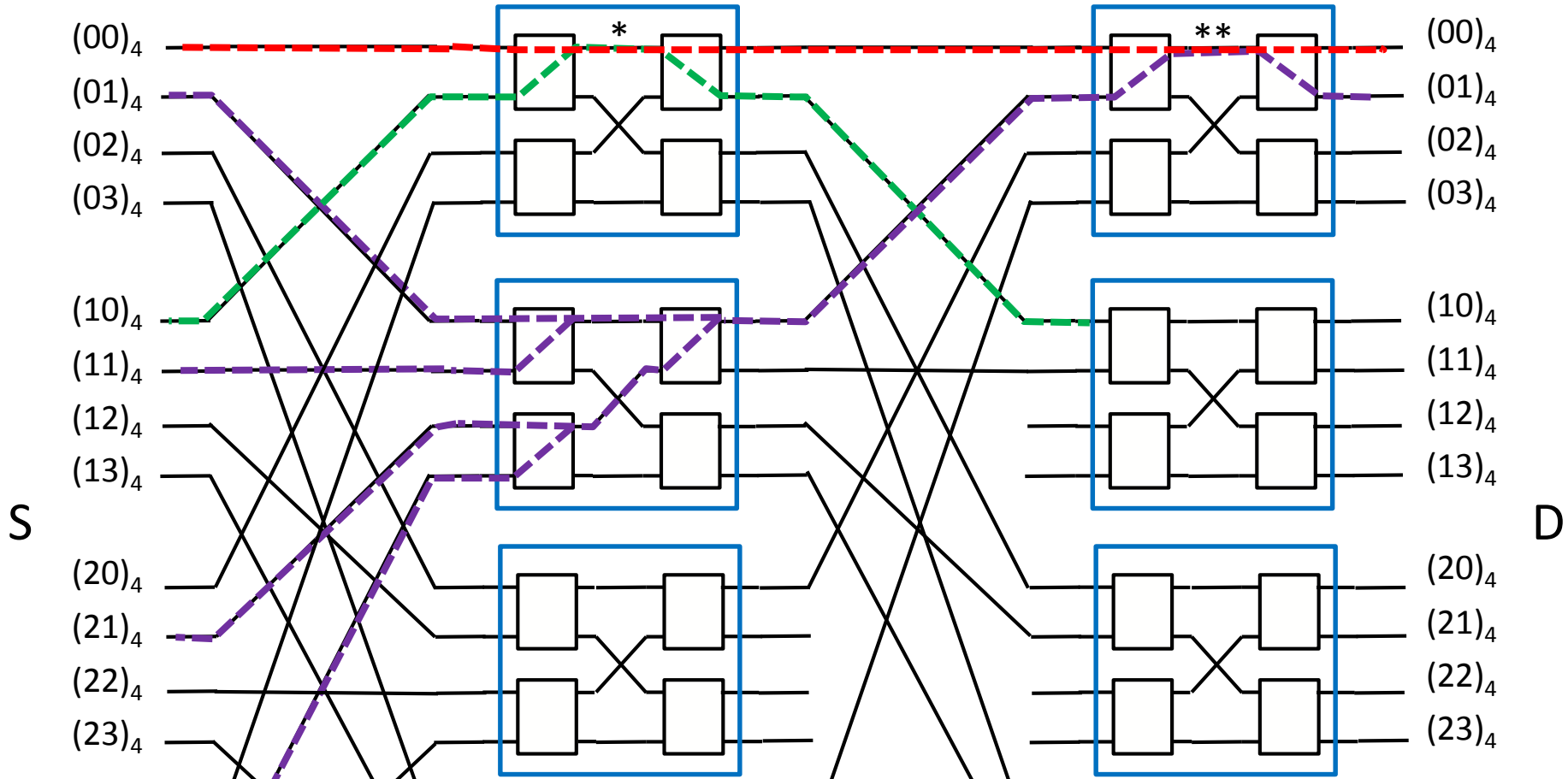
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Problema 12

Línea roja. Las conexiones * y ** quedan ocupadas al conectar $0 \rightarrow 0$

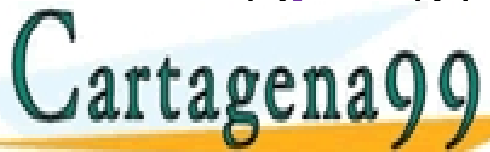
Línea verde. Conexiones bloqueadas por el uso de *: S4 con D4, D5, D6 y D7

Línea morada. Conexiones bloqueadas por el uso de **: S1, S5, S9 y S13 con D1



CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



Problema 13

Red Omega de 16 entradas

Tamaño mensaje: $n=128$ bits; Ancho de banda: $B= 1\text{GB/s} = 8 \times 10^9$ bits/s

Retardo conmutador grado 2: $\Delta_2 = 4 \times 10^{-9}$ s ; Retardo conmutador grado 4: $\Delta_4 = 6 \times 10^{-9}$ s

Con conmutadores de grado 2 => N° etapas (hops): $h=4$

Con cut-through: $T_{CT2} = h \Delta_2 + n/B = 4 \times 4 \times 10^{-9} \text{ s} + (128 \text{ bits} / 8 \times 10^9 \text{ bits/s}) = 32 \times 10^{-9} \text{ s} = 32 \text{ ns}$

Con store-and-forward: $T_{SF2} = h (\Delta_2 + n/B) = 4 \times [4 \times 10^{-9} + (128 / 8 \times 10^9)] = 80 \text{ ns}$

Con conmutadores de grado 4 => N° etapas: $h=2$

Con cut-through: $T_{CT4} = h \Delta_4 + n/B = 2 \times 6 \times 10^{-9} + (128 / 8 \times 10^9) = 28 \text{ ns}$

Con store-and-forward: $T_{SF4} = h (\Delta_4 + n/B) = 2 \times [6 \times 10^{-9} + (128 / 8 \times 10^9)] = 44 \text{ ns}$

Análisis:

- La opción más rápida es CT4.

Cartagena99

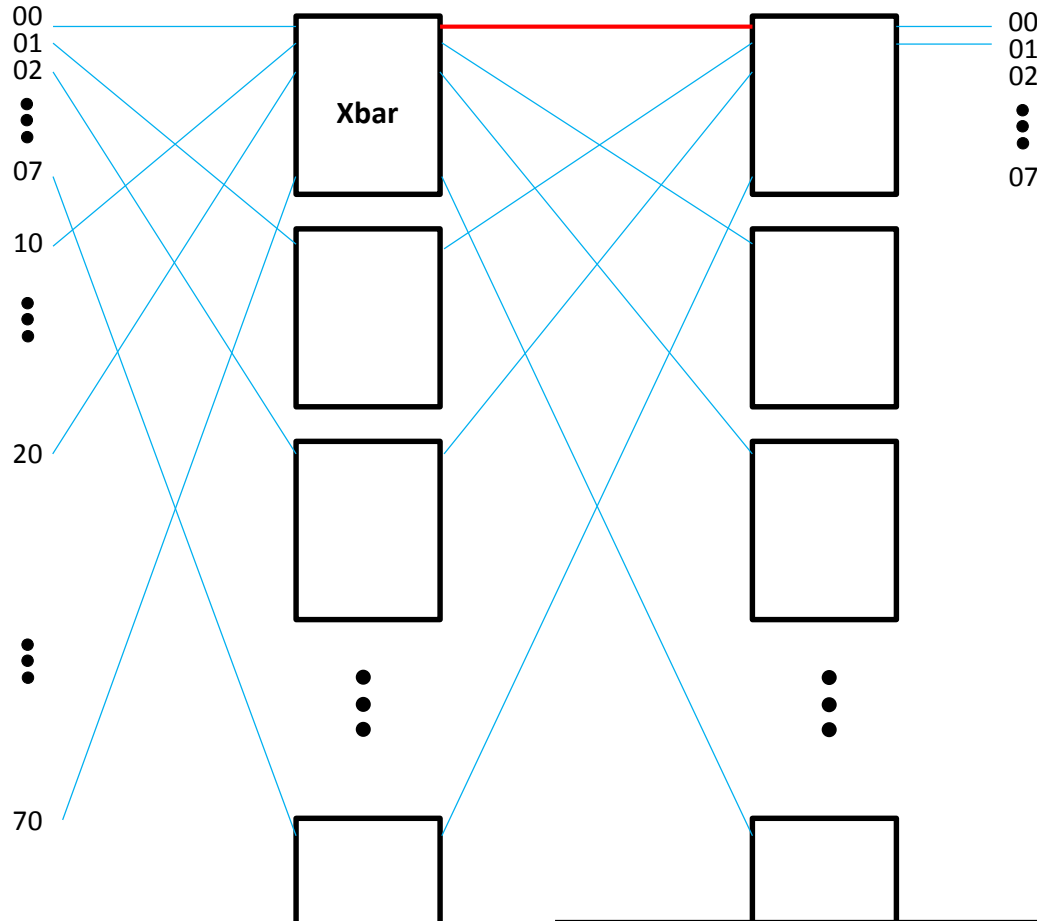
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Problema 14

$N = 64$; Base $k = 8$; $N = k^n \rightarrow N^{\circ}$ etapas = $n = 2$

Red Omega: $C_0 = C_1 = \sigma$; $C_2 = I$; $\sigma(a,b) = (b,a)$ siendo $a,b \in \{0..7\}$



Al conectar $S_0 \rightarrow D_0$ queda bloqueada cq comunicación que atraviese el enlace rojo. Es decir, cq comunicación que conecte las fuentes:

$S_8, S_{16}, \dots, S_{56}$

con los destinos:

D_1, D_1, \dots, D_7

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70