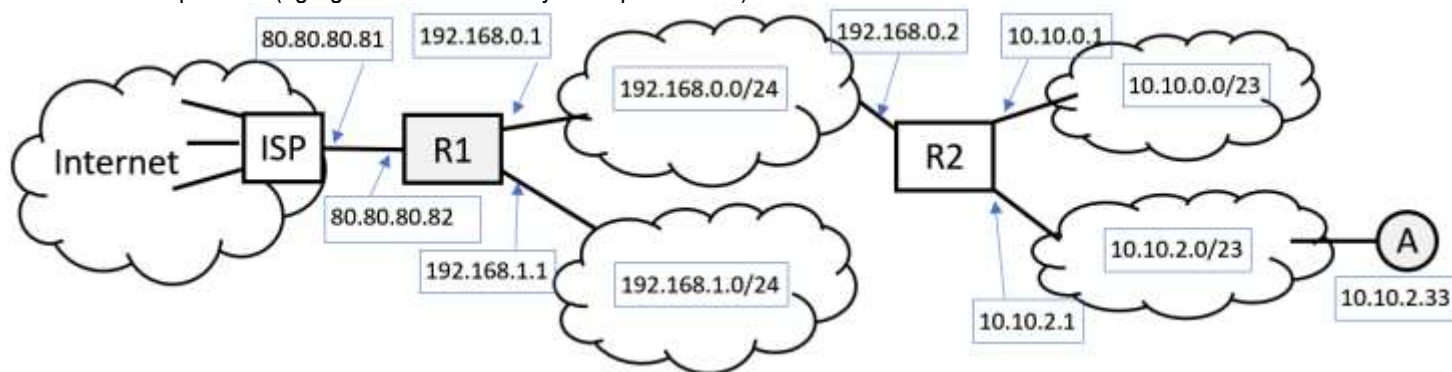


1. (1,5 pts.) En la red de la figura calcula cuál es la tabla de reenvío del router R1 y del host A. Simplifica las tablas al menor número de entradas posibles (agregación de entradas y rutas por defecto).



Router R1		
(Sub)-Red	Gateway (Next-hop)	Interface
192.168.0.0 /24	0.0.0.0	192.168.0.1
192.168.1.0 /24	0.0.0.0	192.168.1.1
10.10.0.0 /23	192.168.0.2	192.168.0.1
10.10.2.0 /23	192.168.0.2	192.168.0.1
0.0.0.0 /0	80.80.80.81	80.80.80.82
10.10.0.0 /22	192.168.0.2	192.168.0.1

Host-A		
(Sub)-Red	Gateway (Next-hop)	Interface
10.10.2.0 /23	0.0.0.0	10.10.2.33
0.0.0.0 /0	10.10.2.1	10.10.2.33

2. (1 pts.) Una empresa solicita 270 direcciones IPv4 públicas. Su proveedor le da la subred **155.5.64.0 /23**. El administrador de red de la empresa decide crear 3 sub-redes de los tamaños indicados en la tabla. Calcula las direcciones (sub)red de cada una de ellas y completa la tabla. Muestra los cálculos realizados.

Número de hosts	Dirección de red	Prefijo de red
20	155.5.65.128	/27
130	155.5.64.0	/24
120	155.5.65.0	/25

Tabla conversión Binario-Hex-Decimal

		Cuatro bits menos significativos															
		LSB															
MSB	0:0000	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	1:0001	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	2:0010	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
	3:0011	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
	4:0100	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
	5:0101	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
	6:0110	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
	7:0111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127
	8:1000	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
	9:1001	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
	A:1010	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175
	B:1011	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191
	C:1100	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207
	D:1101	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223
	E:1110	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239
	F:1111	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255

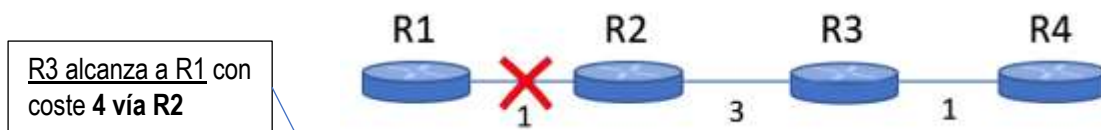
Ejemplo de uso: Binario → Decimal: 10010111 → 151

3. (1 pts.) Indica a que versión de IP pertenecen los siguientes campos de cabecera (si el campo sólo ha cambiado de nombre, selecciona “ambas”) (respuesta errónea resta 1/3 de una correcta).

Campos de cabecera	Sólo IPv4	Sólo IPv6	ambas	ninguna
Indicadores (Flags)	*			
Desplazamiento (Offset)	*			
Suma comprobación cabecera (Checksum)	*			
Identificación	*			
Etiqueta de flujo (Flow Label)		*		
Numero de secuencia				*
Ventana de recepción				*
Número de reconocimiento				*
Tiempo de vida (TTL)			*	
Tipo de servicio (ToS)			*	

4. (1,5 pts.) La figura muestra 4 *routers* que funcionan con un protocolo basado en vector de distancias. Observa que todos los enlaces tienen coste 1, salvo el R2-R3 que tiene coste 3.  
Las tablas siguientes muestran los vectores de distancias de los *routers* R2 a R4 en relación al **destino R1**, tras la convergencia del algoritmo. En un instante posterior, el enlace R1-R2 deja de estar disponible.

Describe la evolución del protocolo, (a) cuando se usa Inversa Envenenada (algunos autores la citan como “Split-horizont with poison reverse”) (b) SIN usar inversa envenenada (basta con las tres primeras iteraciones).



Iteración	R2	R3	R4
Inicial	1, R1	4, R2	5, R3
Cae el enlace R1-R2. Indicad evolución <b>CON</b> inversa envenenada			
1ª	inf	4, R2	5, R3
2ª	inf	inf	5, R3
3ª	inf	inf	inf
4ª			
5ª			

Iteración	R2	R3	R4
Inicial	1, R1	4, R2	5, R3
Cae el enlace R1-R2. Indicad evolución <b>SIN</b> inversa envenenada			
1ª	7, R3	4, R2	5, R3
2ª	7, R3	6, R4	5, R3
3ª	9, R3	6, R4	7, R3

5. (1 pto.) Sobre Ethernet:

	Preguntas sobre <b>ETHERNET</b>	Respuesta corta
1	¿A qué niveles de la arquitectura (ISO/OSI o TCP/IP) corresponde Ethernet?	N1 y N2
2	¿Qué tipo de servicio da Ethernet (DIX Ethernet)?	Sin conexión (send&pray)
3	¿Cuál es el número máximo de colisiones que se contemplan para una trama?	16
4	¿Cuál es el rango de espera (en time slots) tras 3 colisiones consecutivas de una trama?	[0 – 7]
5	¿Cuál es el tamaño máximo del campo DATOS de una trama Ethernet? (o MTU)	1500 bytes
6	¿Cuántos bits tiene una dirección MAC Ethernet?	48
7	¿Cómo se denomina la dirección MAC donde todos los bits son “1”?	Broadcast
8	¿Cuál es el protocolo MAC de Ethernet?	CSMA/CD
9	¿Qué proporcionan los bytes de preámbulo en una trama Ethernet?	Sincronización
10	¿Por qué se estableció un tamaño mínimo para las tramas Ethernet? Para poder detectar las colisiones.	

6. (1,5 ptos.) (Sobre el mecanismo de APRENDIZAJE (Learning) de los puentes/switches)

Tenemos la LAN de la figura. Inicialmente los puentes/switches no tienen nada aprendido. Indique cómo quedaría el aprendizaje tras la siguiente secuencia de tráfico:

G → E (G transmite a E)

E → G

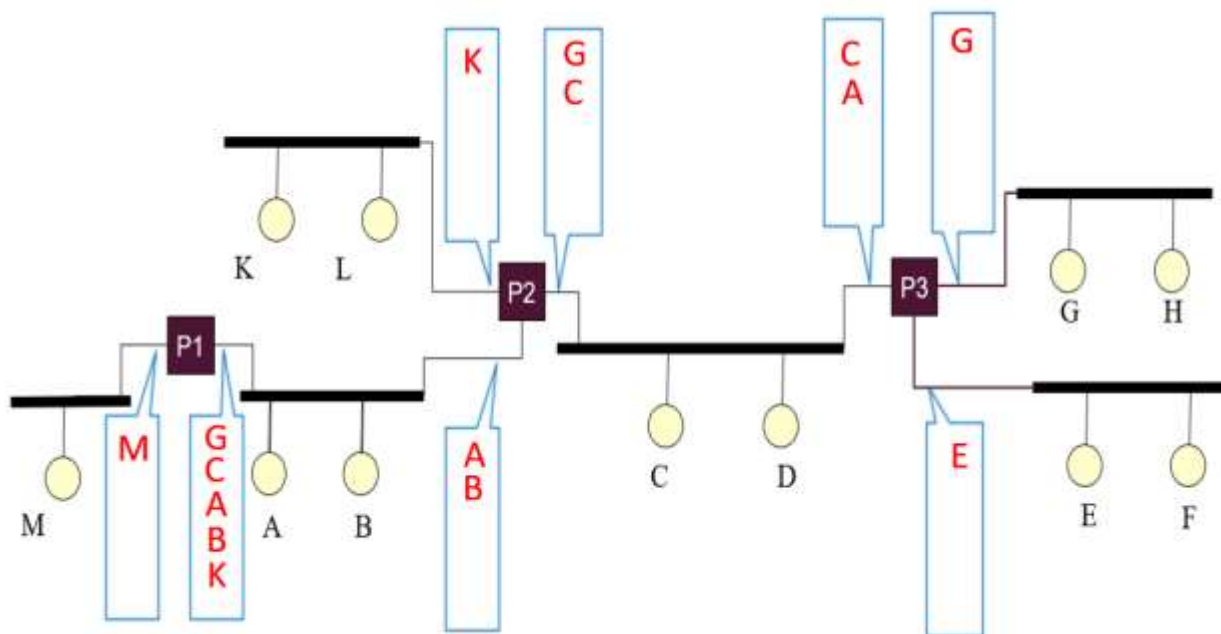
C → E

A → B

B → A

K → B

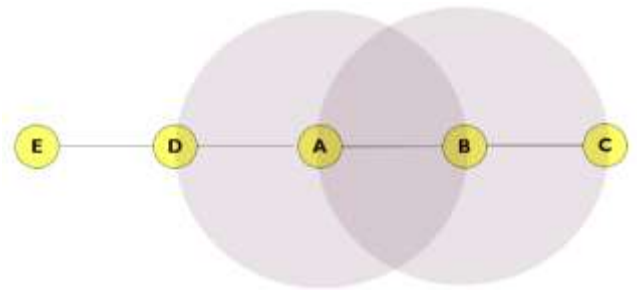
M → B



7. (1,5 pts.) La figura muestra 5 nodos inalámbricos. Todos tienen el mismo radio de cobertura (alcanza a los vecinos).

a) ¿Cuáles son los nodos ocultos de C?

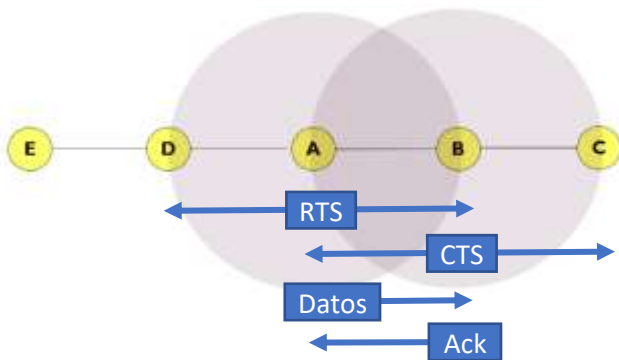
A



b) Explique cómo funciona el protocolo RTS/CTS, si es A quien desea transmitir datos para B y quiere asegurarse que no le molestaran los ocultos.

Puede explicarlo usando el dibujo, e indicando el tipo de tramas que transmite cada nodo y su alcance.

b)



- 1) RTS: todos los expuestos de A callan (salvo B)
- 2) CTS: Todos los expuestos de B callan. B indica a A que ya puede Tx.
- 3) ...
- 4) ... sin comentarios

8. (1 pts.) Disponemos de un canal con un ancho de banda de 150 MHz. Calcule cuál es la velocidad máxima a la que podemos transmitir la secuencia periódica de 4 bits (0100 en código NRZ) si queremos:

a) Que pasen los 10 primeros armónicos.

b) Con la velocidad de transmisión del apartado a), ¿cuántos armónicos pasarían por un canal con un ancho de banda de 600 MHz?

a)

$$F_{10}=150\text{MHz} \rightarrow F_1=f= (150/10)\text{MHz} = 15 \text{ MHz.}$$

$$\text{Si 1 ciclo} = 4 \text{ bits} \rightarrow V_{tx} = (15 \text{ M.ciclos/seg}) * (4 \text{ bits/ciclo}) = 60 \text{ Mbps}$$

b)

Cuatro veces más. 40 armónicos.