

Examen : Optimisation des Réseaux (Corrigé Type)

Durée: 1h30 - Documents interdits

Année Universitaire : 2022 / 2023

Date : 15/01/2023 (8 : 30 – 10 : 00)

Niveau : M2 RTIC Semestre : 3

Exercice 1 : (7 points / 15 minutes)

- Q1)** Quels sont les trois axes principaux de l'algorithme Branch-and-Bound (B&B) ?
- Q2)** Le Branch-and-Bound est basé sur trois axes principaux : (0.5 × 3 = 1.5 pts)
- L'évaluation,
 - La séparation,
 - La stratégie de parcours.
- Q3)** Les heuristiques peuvent être classées en deux catégories: lesquelles ? (0.5 + 0.5 = 1 pt)
- Méthodes constructives
 - Méthodes de fouilles locales
- Q4)** Les métaheuristiques peuvent être classifiées selon divers critères, mais le plus souvent, elles sont catégorisées suivant le nombre de solutions générées : quelles sont les deux catégories ? (0.5 + 0.5 = 1pt)
- Métaheuristiques à solution unique
 - Métaheuristiques à population de solutions
- Q5)** Pour un trafic de 1 Erlang (E), compléter le tableau suivant : (1 × 2 + 0.25 × 4 = 3 pts)

Trafic demandé	Ressource (m)	Probabilité de perte (refus) (1 + 1 = 2 pts)	Trafic perdu (0.25+ 0.25= 0.5pt)	Trafic écoulé (0.25+ 0.25= 0.5pt)
1 E	1	0,5	0,5	0,5
1 E	3	0,0625	0,0625	0.9375

Pour les Calculs

La probabilité de perte calcul par la Formule d'Erlang à refus $p = \frac{E^m / m!}{\sum_{k=0}^{k=m} E^k / k!}$

Trafic perdu = Trafic demandé × p

Trafic écoulé = Trafic demandé - Trafic perdu = Trafic demandé × (1- p)

- Q6)** Sachant que, pour une voie de transmission, le nombre de transactions par communication est de 4800, la longueur moyenne d'une transaction est de 1200 bits, la durée moyenne d'une communication est de 3600 secondes, le débit binaire est de 64 Kb/s, donner le taux d'occupation (le taux d'utilisation) de la voie. (0.5 pt)

Débit_réel = 64 Kb/s = 64000 bits/s

Taille = 4800 × 1200 = 5760000 bits

Débit_utile = Taille / temps = 5760000 / 3600 = 1600 bits/s

le taux d'occupation = Débit_utile / Débit_réel = 1600 / 64000 = 0.025 = 2.5 %

le taux d'occupation (d'utilisation)= 2,5%

Exercice 2 : (6 points / 35 minutes)

Le réseau de la **figure 1** est constitué de liens à **128 kbit/s**, il utilise un routage aléatoire, les analyses de trafic montrent que le trafic entrant par le nœud E est en moyenne de **40 paquets par seconde** de longueur moyenne de **256 octets**. On admettra qu'il n'y a pas d'autre source de trafic dans le réseau. Tout le trafic entrant en E sort en S et se répartit statistiquement comme l'indique la **figure 1**.

Question : On vous demande de déterminer le temps de transit moyen d'un paquet dans le réseau.

Lien	Proportion du trafic écoulé
N1-N2	25 %
N2-N4	50 %
N3-N5	75 %

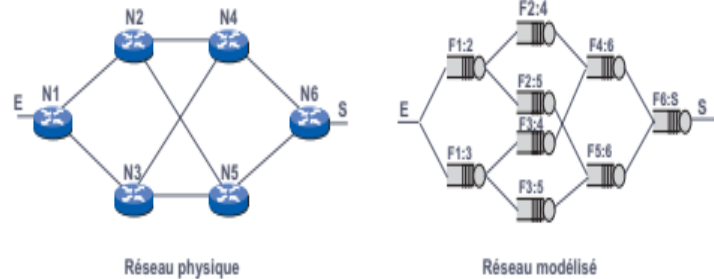


Figure 1 : Modélisation du réseau

- Longueur moyenne d'un paquets (**L**) 256,00 Octets
- Débit des liens 128,00 Kbits/sec
- Taux moyennne d'arrivee en E : (λ) 40,00 paquets/sec
- Temps de services : (**ts**) 0,0160 sec (0.25 pt)
- Taux de services : (μ) 62,50 paquets/sec (0.25 pt)

File	Trafic %	Taux d'arrivée λ	Charge $p=\lambda/\mu$	Nb items dans le nœud $m=p/(1-p)$	
F 1:2	0,25	10	0,16	0,1905	(0.5 pt)
F 1:3	0,75	30	0,48	0,9231	(0.5 pt)
F 2:4	0,125	5	0,08	0,0870	(0.5 pt)
F 2:5	0,125	5	0,08	0,0870	(0.5 pt)
F 3:4	0,1875	7,5	0,12	0,1364	(0.5 pt)
F 3:5	0,5625	22,5	0,36	0,5625	(0.5 pt)
F 4:6	0,3125	12,5	0,2	0,2500	(0.5 pt)
F 5:6	0,6875	27,5	0,44	0,7857	(0.5 pt)
F 6:S	1	40	0,64	1,7778	(0.5 pt)
Nombre de paquets dans le réseau (N):				4,7998 paquets	(0.5 pt)
Temps de transit dans le réseau $N = \lambda \times tq$ soit $tq=N/\lambda$				0,1200 sec	(0.5 pt)

Exercice 3 : (4 points / 20 minutes)

A et B sont deux utilisateurs de la même entreprise. L'utilisateur A a pour adresse 143.27.102.101 et lit dans le fichier de configuration de son poste (commande ipconfig ou ifconfig, par exemple): masque de sous-réseau : 255.255.192.0 et adresse routeur par défaut : 143.27.105.1.

Q1) Quelle est l'adresse du sous-réseau auquel appartient A ? (1 pt)

143= 10001111 de classe B. Adresse de réseau sur 2 octets. Donc A est dans le réseau 143.27.0.0.

On effectue un ET logique entre les nombres 102 et 192 écrits sur 8 bits soit 01100110 ET 11000000.

Le résultat donne :01000000=64.

Donc A est dans le sous-réseau 143.27.64.0 et il y a 2 bits pour définir les sous-réseaux.

Q2) Quelle est l'adresse de diffusion sur ce sous-réseau ? (1 pt)

L'adresse de diffusion dans ce sous-réseau est 143.27.127.255 (on obtient 127.255 en remplaçant les 14 bits prévus pour l'identifiant de machine par des 1)

L'utilisateur B a pour adresse 143.27.172.101 et lit de même : masque de sous-réseau : 255.255.192.0.

Q3) Est-il sur le même sous-réseau que A ? (1 pt)

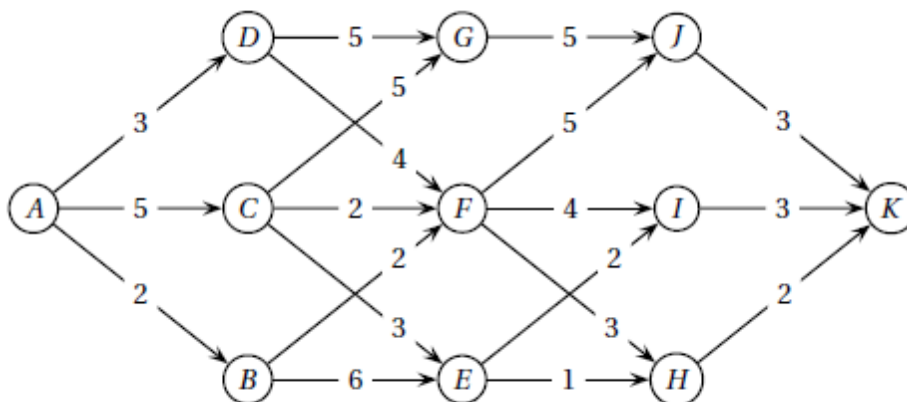
L'utilisateur B est dans le réseau 143.27.0.0 mais pas dans le même sous-réseau (il est dans le sous-réseau 143.27.128.0).

Q4) Peut-il utiliser la même adresse de routeur par défaut que A ? (1 pt)

Il ne peut donc pas utiliser la même adresse de routeur par défaut (le routeur par défaut est obligatoirement dans le sous-réseau de l'utilisateur)

Exercice 4 : (3 points / 20 minutes)

On oriente et on pondère le graphe G ci-dessus pour qu'il représente un réseau d'irrigation.





- Le sommet **A** correspond au départ d'eau, le sommet **K** au bassin d'infiltration et les autres sommets représentent les stations de régulation.
- Les arêtes représentent les canaux d'irrigation et les flèches, le sens du ruissellement.
- La pondération donne, en **km**, les distances entre les différentes stations du réseau.

Question : Déterminer un chemin de longueur minimale entre le départ d'eau en **A** et le bassin d'infiltration en **K** et donner sa longueur. (2 + 1 = 3 pts)

Pour déterminer un chemin de longueur minimale entre le départ d'eau en **A** et le bassin d'infiltration en **K**, on utilise l'algorithme de Dijkstra : (2 pts)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	On garde
0	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	A
	2 A	5 A	3 A	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	B (A)
		5 A	3 A	8 B	4 B	∞	∞	∞	∞	∞	D (A)
		5 A		8 B	4 B 7 D	8 D	∞	∞	∞	∞	F (B)
		5 A		8 B		8 D	7 F	8 F	9 F	∞	C (A)
				8 B 8 C		8 D	7 F	8 F	9 F	∞	H (F)
				8 B		8 D		8 F	9 F	9 H	E (B)
						8 D		8 F	9 F	9 H	G (D)
								8 F	9 F	9 H	I (F)
									9 F 13 G	9 H	J (F)
									9 F	9 H 11 I	K (H)
										9 H 11 I	

Le chemin de longueur minimale **9 km** entre **A** et **K** est : **A** $\xrightarrow{2}$ **B** $\xrightarrow{2}$ **F** $\xrightarrow{3}$ **H** $\xrightarrow{2}$ **K** (1 pt)

Bon courage