

Devoir 5 (5%)

CSI2510

A remettre sur le campus virtuel avant le 6 décembre.
(Aucune pénalité de retard avant 23h55 le 11 décembre 2017.
Aucun devoir accepté le 12 décembre ou plus tard)

**** Attention : vous devez bien justifier chacune de vos réponses.**

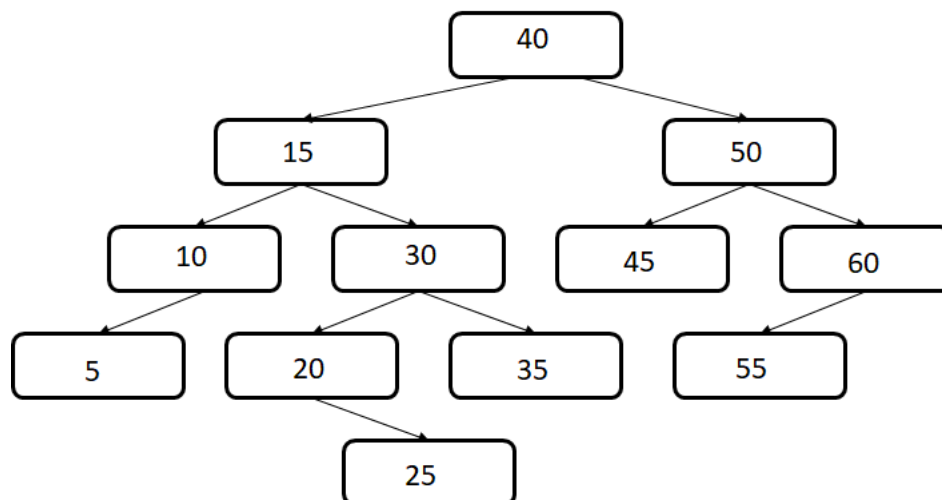
Question 1. [10 points]

a) Insérer les clés suivantes dans un arbre binaire de recherche ;

56, 37, 86, 24, 32.

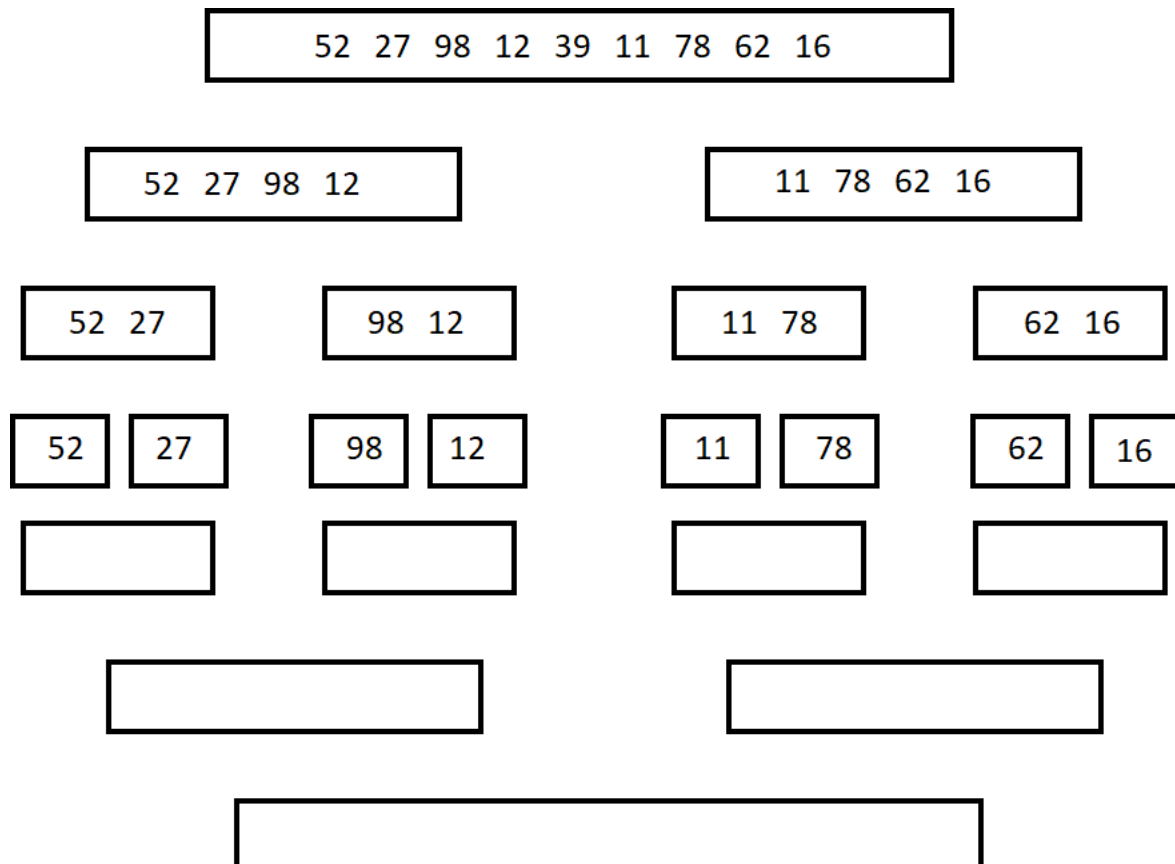
- Quel est le facteur de déséquilibre de l'arbre résultant ?
- Appliquer l'algorithme AVL afin de rétablir l'équilibre de cet arbre.

b) Retirer la clé 40 de l'arbre ci-dessous et ré-équilibrer l'arbre en suivant l'algorithme AVL. Si il y a plus d'une solution, n'en donner qu'une seule.



Question 2. [10 points]

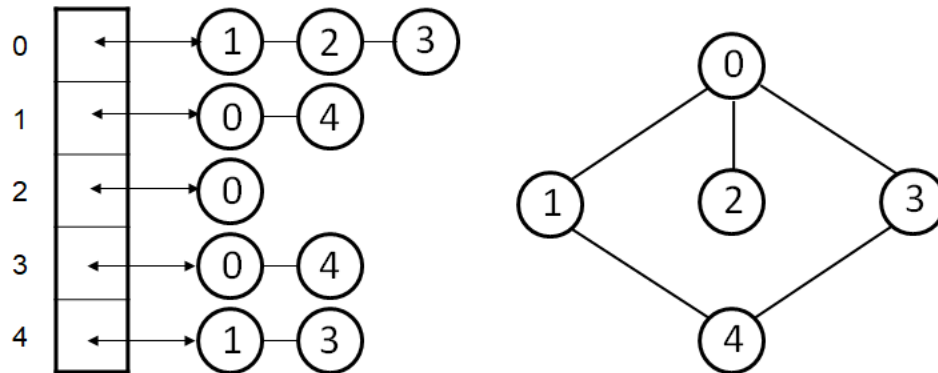
- a) Le fonctionnement de l'algorithme de tri fusion peut être illustré en utilisant la représentation ci-dessous. La moitié supérieure de ce graphique illustre les divisions du tableau en sous-tableaux produites lors des appels récursifs. La seconde partie montre les fusions effectuées. Compléter ce graphe d'appel en montrant le résultat de chacune des fusions qui seront effectuées.



- b) Le fonctionnement de l'algorithme de tri rapide (*Quicksort*) peut être illustré en utilisant la même représentation. La partie supérieure du graphe devrait montrer les différentes partitions du tableau original en sous-tableaux alors que la partie inférieure montrerait les combinaisons de ces sous-tableaux produites en remontant la récursivité. Il faut toutefois noter une différence importante entre ces deux algorithmes. Le tri fusion garantit une séparation parfaite de chaque tableau en deux sous-tableaux de même taille, l'arbre de récursivité est donc parfait. Le tri rapide quant à lui produit une séparation souvent inégale, l'arbre d'appels récursifs sera donc déséquilibré. Dessiner le graphe d'appel pour le même tableau dans le cas du tri rapide. Lors d'une partition, utiliser toujours l'élément le plus à gauche d'un sous-tableau comme valeur de pivot.

Question 3. [10 points]

Voici un graphe et sa liste d'adjacence.



- Parcourir ce graphe en effectuant une recherche en profondeur en partant du nœud 0. Lister tous les nœuds dans l'ordre de visite ainsi que toutes les arêtes découvertes et celles qui seront marquées *back* en spécifiant bien la direction suivie (par exemple, si vous découvrez le nœud 1 à partir du nœud 0, alors l'arête découverte sera 0-1 et non 1-0).
- Parcourir ce graphe en effectuant une recherche en largeur en partant du nœud 0. Lister tous les nœuds dans l'ordre de visite ainsi que toutes les arêtes découvertes et celles qui seront marquées *cross* en spécifiant bien la direction suivie.
- Parcourir ce graphe en effectuant une recherche en profondeur en partant du nœud 4. Lister tous les nœuds dans l'ordre de visite ainsi que toutes les arêtes découvertes et celles qui seront marquées *back* en spécifiant bien la direction suivie

Question 4. [10 points]

Nous allons ici utiliser les graphes afin de trouver la meilleure personne à contacter afin d'en rencontrer une autre. Nous utiliserons donc le concept des degrés de séparation. Deux personnes ont un degré de séparation de 1 si elles se connaissent. Lorsqu'une personne X connaît une personne Y qui connaît Z, alors X et Z ont un degré de séparation de 2.

Le tableau de la page suivante montre le degré de séparation existant entre un groupe de personnes.

	Jean	Paul	Sam	Kim	Emma	Joe	Jack	Jane	Ali	Bob	Luce	Wen
Jean		1				1		2		2	2	
Paul	1		1									
Sam		1		3			1					
Kim			3		1							
Emma				1					1			2
Joe	1						2					
Jack			1			2			2			
Jane	2								3	1		
Ali					1		2	3			2	2
Bob	2							1				
Luce	2								2			
Wen					2				2			

Jean désire rencontrer Emma, quelle est la chaîne de personnes à rencontrer qui lui donnera le degré de séparation minimal ? Expliquer comment on peut utiliser l'algorithme de Dijkstra pour résoudre ce problème. Montrer chacune des étapes de l'exécution de cet algorithme.

Question 5. [5 points]

Une table de hachage de taille 17 a été construite en utilisant la fonction de hachage $h(k) = k \bmod 17$ avec un sondage linéaire afin de résoudre les collisions. Insérer dans cette table les nombres ci-dessous et montrer l'état du tableau à la fin.

66 20 50 75 104 100 17 24 70 25