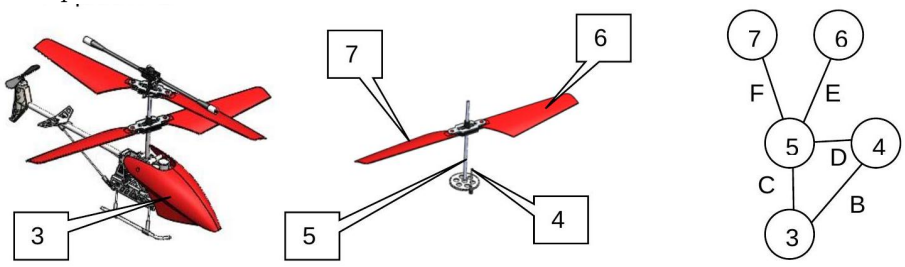
DM d'informatique

A rendre le 3 décembre 2024

1 Graphe de liaison

On s'intéresse au graphe de liaison du mécanisme de transmission d'une des pales d'un hélicoptère téléguidé :
Les solides qui seront les sommets du graphe sont :

- 3 : le châssis
- 4 : pignon moteur
- 5 : rotor
- 7 : pale gauche
- 8 : pale droite



1. De quel type est ce graphe (simple, avec cycle, arbre, complet, connexe) ? Justifier votre réponse.

2 Implémentation d'un graphe non orienté

2.1 Listes des sommets et des arêtes

Un graphe $\mathbf{G}(\mathbf{Ls}, \mathbf{La})$ peut être défini par la liste de ses sommets Ls et de ses arêtes La.

2. Affecter la liste des sommets Ls et la liste des arêtes La du graphe de liaisons (on utilisera le type adapté aux éléments).

3. Affecter la liste des arêtes sous la forme d'une liste de tuples ('B' par exemple est l'arête (3,4) qui rejoint 3 et 4 ; on peut indifféremment définir cette arête non orientée par le tuple (4,3)).

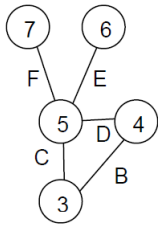
2.2 Liste adjacente du graphe

4. Affecter la liste d'adjacence du graphe G(Ls,La) au dictionnaire d_G (les sommets sont les clés et les valeurs sont les listes des sommets accessibles depuis la clé).

2.3 Matrice d'adjacence

La matrice d'adjacence du graphe définit pour chaque ligne des sommets, les arêtes à destination des autres sommets positionnés sur les colonnes :

- 0 si pas de relations,
- 1 si la relation existe.



5. Écrire l'affectation de la matrice d'adjacence du graphe $\mathbf{G(Ls, La)}$ sous la forme d'une liste de listes que l'on nommera $\boldsymbol{MG}$.
6. Quelle est la propriété caractéristique de la matrice adjacente de ce graphe non pondéré ? La justifier.

3 Propriétés d'un graphe non orienté

7. Écrire l'instruction qui permet d'obtenir l'ordre de ce graphe selon chacune des 3 implémentations du graphe définies dans la partie précédente. Indiquer en commentaire la valeur de cet ordre.
8. Écrire une fonction ***deg_ d()*** qui admet en argument un sommet **s** et un graphe défini par un dictionnaire ***d*** et qui renvoie le degré du sommet s dans le graphe.
9. Écrire une fonction ***deg_ ext(graphe)*** qui renvoie :
   - le degré maximum et le degré minimum de l'ensemble des sommets du graphe défini par un dictionnaire.
   - les sommets correspondants.
10. Définir une fonction ***deg_ M()*** qui admet un sommet **s** (entier) et un graphe défini par une matrice d'adjacence **M** et qui renvoie le degré du sommet **s** dans le graphe (on utilisera l'algorithme de la somme des éléments d'une ligne).

11. En déduire l'affectation à la variable ***d3*** du degré du sommet 3 à l'aide de la fonction ***deg_ M()***. Donner la valeur de ce degré dans un commentaire.
12. Quelles sont les complexités temporelles des algorithmes de calcul du degré selon que le graphe est défini par une liste d'adjacence (avec dictionnaire) ou par une matrice d'adjacence ?

4 Parcours d'un graphe en largeur

Le parcours en largeur d'un graphe fait appel à une file : le premier sommet découvert sera exploré.

```
Algorithme parcours en largeur (graphe, deb)
"'graphe : dictionnaire du graphe
deb : clé de départ du parcours
La fonction renvoie la liste explores des sommets
atteignables depuis deb"'
file←creer_file()
enfiler deb dans file
explores ← liste vide
Tant Que file n'est pas vide Répéter
        nœud_courant ← defiler(file)
        ajouter nœud_courant à explores
        Pour chacun des voisins v de nœud_courant Faire
                Si v n'appartient ni à explores ni à file Alors
                        enfiler v dans file
                Fin Si
        Fin Pour
Fin Tant Que
Renvoyer explores
Fin algorithme
```

13. Écrire en python la fonction ***parcours()*** dont le pseudo code est proposé (on utilisera les fonctions de file défiler(p), enfiler(p,v), creer_file() et est_vide(p)). Le graphe est supposé être un dictionnaire.