

Exemple de cahier des charges

1 - Contexte et définition du projet

[Expliquez ici les raisons de l'existence de ce projet]

[Expliquez ici les raisons de l'existence de ce projet]

2 - Objectif du projet

[Exprimez les résultats attendus]

[Exprimez les résultats attendus]

3 - Périmètre du projet

[Fixez les limites]

[Fixez les limites]

4 - Description fonctionnelle des besoins

[Explicitez votre besoin en termes de fonctionnalités]

[Explicitez votre besoin en termes de fonctionnalités]

5 - Enveloppe budgétaire

[Précisez le montant financier que vous allouez au projet]

[Précisez le montant financier que vous allouez au projet]

6 - Délais de réalisation

[Fixez la date de livraison attendue de votre projet]

[Fixez la date de livraison attendue de votre projet]

INTRODUCTION

On utilise souvent les graphes dans notre vie sans s'en rendre compte, comme pour faire un plan de table, dessiner une figure géométrique.

Nous aborderons la notion de graphe et plus précisément les graphes orientés.

Mais avant cela nous allons revenir quelques années auparavant pour découvrir quelques trois grandes personnalités importantes qui furent la source mère de cette pensée.

- Euler

Le père de la théorie des graphes se prénomme Leonhard Euler. Né en 1707 à Bâle en Suisse, il décède en 1783. Il fut mathématicien et physicien.

Le premier article scientifique moderne sur la théorie des graphes fut écrit par Leonhard Euler, présenté à l'académie de Saint-Petersbourg en 1735, et publié en 1741.

Il traitait du cas des **sept ponts de Königsberg** :

Le principe est simple. C'est d'effectuer un chemin en passant par chacune des arêtes. Ce qu'on appelle aujourd'hui un chemin eulérien, et de cycle eulérien si l'on revient à l'arête de départ.

Ainsi il pose sa théorie, qui est la suivante : "pour que l'on puisse passer par chacun des ces arcs, il faudrait que ces sommets aient un nombre d'arêtes entrantes et sortante pair."

Il est considéré comme le père de cette science car il est le premier à y apporter un regard mathématique.

- Al-Adli

Al-Adli fut un joueur d'échec et théoricien arabe du IXème siècle.

Il s'intéressa au problème suivant : "Peut on, avec un cavalier, passer par chacune des cases d'un échiquier ?"

Ce qui sera un problème souvent étudié aussi au XVIIIème siècle.

- Arthur Cayley

Mathématicien britannique de la fin du XIXème siècle. Il travaillera sur le sujet des arbres en théorie des graphes : C'est un type de graphes particuliers, car acyclique. On ne peut pas faire demi tour sans faire le chemin inverse.

Prenons le cas d'un arbre de 1 à 4 sommets : Une autre problématique souvent étudiée est celle de la coloration de graphe.

Le but étant de déterminer le nombre de couleur qu'il faudra pour colorier chacun des sommets sans que deux sommets voisins aient la même couleur.

Ce problème fut énoncé par Francis Guthrie qui voulait savoir si on pouvait colorier toutes cartes avec seulement 4 couleurs.

De nombreuses questions sont régulièrement soulevé dans ce domaine.

Mais que signifie le terme graphe ?

Un graphe est un ensemble d'objets appelés sommets qui sont mis en relation. Il existe plusieurs types de graphes, ceux qui nous intéressent ici sont les graphes orientés. Dans un graphe orienté les sommets sont reliés entre eux par des arcs, de manière asymétrique, ce qui signifie que ces arcs ne sont empruntables que dans un seul sens. Les arcs arrivant vers un sommet sont appelé Arcs Entrants et les arcs sortants d'un sommet et dirigés vers un autre sont appelés Arcs Sortants.

Un graphe orienté est représenté sous forme de diagramme où des ensembles de points représentant les sommets sont joints entre eux par des flèches.

Dans un graphe nous avons le concept de sous graphe partiel qui est un sous-ensemble de sommets d'un graphe nommé G. C'est-à-dire un nouveau graphe formé de certains sommets sélectionnés, des arcs reliant ces sommets, ainsi que d'arcs qui sont également choisis.

1. Sous-graphe : Sommets choisis

2. Graphe partiel : Arcs choisis

Nous pouvons voir différentes notions qui interagissent avec un graphe orienté :

Matrice :

Une matrice est un tableau de nombres utilisé en algèbre linéaire sur laquelle des opérations peuvent être réalisées.

Matrice d'adjacence :

Pour un graphe de N sommets, une matrice d'adjacence est une matrice de taille $N \times N$ dans laquelle sont listés, sommet par sommet, les arcs sortants de ceux-ci. Si aucun arc ne sort d'un sommet, sa valeur sera mise à 0, et à 1 dans le cas contraire. Une matrice d'adjacence est unique à chaque graphe.

Voisins/ Prédécesseur ou Successeur :

Le terme de voisins est peu utilisé dans le cas de graphes orientés, on parle alors de prédécesseurs ou successeurs. Les prédécesseurs d'un sommet A sont les sommets depuis lesquels les arcs entrant de A partent. Les successeurs de ce même sommet sont ceux vers lesquels les arcs sortants de A sont dirigés.

Le système de graphe orienté est retrouvé dans plusieurs applications, par exemple :

- La planification d'une chaîne logistique de production :

Un acheminement du produit selon son point de départ au stockage puis à la livraison. Ceci inclut la gestion de plusieurs type de flux comme le flux physique (transport de matières), flux financier et le flux d'informations (échange de données).

- Le réseaux de transport :

Le skieur : un trajet optimisé d'un skieur, selon son point départ et le point d'arrivé voulu. En prenant en compte le souhait des couleurs des pistes, les pistes fermés et à risque. Tout cela selon la carte de station.

Les transports ferroviaires : insertion de la position de départ ainsi que la destination, pour rechercher ainsi un chemin optimal.

Dans ce genre d'application, une base de données orientée graphe est importante. Ceci est un type de base de donnée utilisant la théorie des graphes pour stocker, et interroger des relations.

Plus théoriquement, c'est un système de stockage capable de fournir une adjacence entre éléments voisins.

L'orientation d'un graphe est primordiale dans ce genre d'application, car on ne peut faire un parcours dans les deux sens.

Sujet :

L'interface de notre projet doit donc permettre à un utilisateur de créer des graphes orientés ou bien de demander à l'application de créer un nombre de graphes aléatoires. Les arcs et sommets de chaque graphe auront un nom et une valeur ainsi que, pour les sommets, des coordonnées en plus.

Des sous-graphes partiels pourront être créés par l'utilisateur au moyen d'une sélection de sommets. Ce dernier pourra également modifier les graphes créés ainsi que les sous-graphes sélectionnés en ajoutant, supprimant ou déplaçant des sommets et liaisons. De plus, un graphe pourra prendre la valeur d'un sous-graphe. Tous les graphes seront représentés dans le code sous forme de matrice d'adjacence, nous permettant notamment d'identifier les voisins de chaque sommet.