

## GRAPHES ET APPLICATIONS INF2032

### Projet

### Système de gestion d'une catastrophe naturelle

Mouna EL ATTAR

Professeur de TP : Emmanuel PEREZ

Ce projet a pour objectif de développer vos capacités en matière d'analyse, de synthèse et de modélisation ainsi que d'approfondir vos compétences pratiques en programmation C. Il va sans dire que votre projet devra faire appel aux notions vues lors des cours ainsi qu'à votre sens de créativité.

### Consignes

- Le projet doit être déposé sur **Moodle** dans le dossier correspondant au numéro de votre classe.
- Le projet à déposer doit être sous la forme d'une archive compressée (nom\_prenom\_annee\_classe.tar.gz) contenant l'ensemble des fichiers nécessaires à la compilation et à l'utilisation du projet.
- La date limite de rendu du projet vous sera indiquée ultérieurement sur Moodle.
- Les critères d'évaluation ont été déposés sur **Moodle**.
- Le code source doit être fourni en C et utilisera les bibliothèques usuelles. Votre code doit pouvoir être compilé et sans erreur.
- Le projet doit être développé en trinôme. Toutefois la soutenance sera à titre individuel.
- Le projet doit être accompagné d'un Makefile.
- Le projet doit être modulaire : Création des différents fichiers \*.c , \*.h et main.c.
- Le code source du projet doit obéir aux règles méthodologiques qui permettent d'écrire des programmes de façon modulaire (si besoin est), claire et rigoureuse.
- Le projet consiste à réaliser un programme permettant la gestion d'une catastrophe naturelle.
- Le projet est à transférer en une interface Homme-Machine afin de le rendre ludique et plus visuel. Pour ce faire, vous devez utiliser la librairie graphique SDL ou RAYLIB.

## **Thème**

Par suite du séisme d'une magnitude de 8,3 qui a frappé un pays, le ministre de l'Équipement doit gérer dans l'urgence le transport des secours, l'allocation optimisée des ressources disponibles (nourritures, eau, médicaments équipes médicales, etc.), la reconstruction des infrastructures détruites, etc.

Vous serez appelé à jouer le rôle du ministre de l'Équipement à travers plusieurs missions tout en utilisant les graphes pour élaborer des stratégies efficaces.

Vous aurez cinq missions obligatoires à faire ainsi que deux bonus pour les plus courageux.

Il vous appartient de définir le niveau de détail et de complexité derrière chaque mission.

Que la Force soit avec vous face à cet événement fâcheux et que vous puissiez remplir chaque mission avec succès. N'oubliez pas, la vie d'autrui dépend de vous !

## **Modélisation**

- Il faut utiliser les graphes comme structure de données. D'autres structures de données peuvent être utilisées en plus.
  - Le choix de chacune des structures de données utilisées doit être réfléchi et opérationnel.
  - Il vous appartient d'identifier les différents objets à modéliser et de les définir en utilisant la bonne structure de données et avec les attributs les plus pertinents.
- 1) Afin de modéliser le réseau routier, créez un graphe simple orienté d'ordre au moins 50 et comportant quelques circuits et où chaque sommet dénote une ville, un hôpital ou un entrepôt de ressources disponibles, et où chaque arc est pondéré par la distance, l'état de la route (endommagée, non endommagée, détruite) et la capacité de circulation des véhicules de secours.

## **Mission 1 :**

Le ministre de l'Équipement souhaite acheminer à partir d'un sommet donné, Début, les secours et les ressources vers les sommets sinistrés. Pour ce faire, il a besoin des informations suivantes.

- 1) Écrivez un programme qui affiche les caractéristiques de chaque route.
- 2) Écrivez un programme qui prend en compte l'état et la capacité des routes et qui évalue l'impact du tremblement de terre sur le graphe. A cette fin, vous afficherez tous les chemins accessibles possibles à partir du sommet Début.
- 3) Écrivez un programme qui affiche les sommets devenus inaccessibles à la suite du tremblement de terre.

## **Mission 2 :**

Afin d'optimiser la gestion des ressources et des secours, le ministre de l'Équipement souhaite que l'on identifie les groupes de sommets où l'acheminement des ressources et des secours peut se faire librement entre les sommets d'un même groupe.

- 1) Écrivez un programme qui répond à la requête du ministre de l'Équipement.

## **Bonus 1 :**

Face à l'ampleur des dégâts, le ministre de l'Équipement a ordonné la construction de nouvelles routes.

Son but est que l'acheminement des secours et ressources puisse se faire librement entre tous les sommets du graphe et ce, tout en minimisant le nombre de routes à construire.

- 1) Complétez votre projet en implantant une stratégie efficace qui répond à la requête du ministre de l'Équipement et qui soit indépendante de votre graphe.

## **Mission 3 :**

- 1) Face à une catastrophe, il convient d'acheminer au plus vite le plus grand nombre de secours et de ressources vers les sommets sinistrés. Ainsi, complétez votre projet en écrivant un programme qui permet de déterminer les plus courts chemins à partir du sommet Début. Le choix de l'algorithme à appliquer est crucial. Les stratégies de recherche à utiliser au sein de votre algorithme doivent être efficaces et commentées.
- 2) Modifiez votre programme de sorte que si une route du chemin optimal trouvé devient endommagée, votre programme puisse, si possible, proposer en temps réel d'autres chemins alternatifs.

## **Mission 4 :**

Le ministre de l'Équipement souhaite que l'on identifie les routes à sécuriser. Ces dernières se caractérisent par le fait qu'elles permettent d'accéder à tous les sommets du graphe tout en minimisant le coût total du graphe.

- 1) Complétez votre projet, en écrivant un programme qui répond à la requête du ministre de l'Équipement.
-

## **Mission 5 :**

Afin d'utiliser efficacement les ressources disponibles, le ministre de l'Équipement a ordonné de prendre également en compte la capacité de chaque véhicule de secours.

Son but est de maximiser le nombre de véhicules de secours à acheminer simultanément depuis le sommet Début vers chaque sommet sinistré tout en respectant les capacités des routes et des véhicules de secours.

- 1) Complétez votre projet, en écrivant un programme qui répond à la requête du ministre de l'Équipement.
- 2) Complétez votre réponse en déterminant et en affichant les véhicules de secours à envoyer en priorité.
- 3) Complétez votre réponse en prenant en compte et en affichant les délais de transport et les types d'urgence (incendie, évacuation, etc.).

## **Bonus 2 :**

Lors de cette mission, on suppose que l'on dispose de ressources, où chaque ressource est caractérisée par son poids, sa valeur nutritive et sa priorité. Par exemple, les médicaments sont prioritaires devant la nourriture.

La demande du ministre de l'Équipement consiste à optimiser l'allocation des ressources transportées par chaque voiture de secours sans dépasser la capacité de chargement de cette dernière qui est donnée en Kg.

- 1) Complétez votre projet, en écrivant un programme qui répond à la requête du ministre de l'Équipement.



**Courage. N'oubliez pas, la vie d'autrui dépend de vous !**