2-(14/15)



## جامعة مواري بومدين للعلوم و التكنولوجيا

## Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene Faculté d'Electronique et d'Informatique Département d'Informatique

## Concours d'accès au Doctorat LMD Informatique, 2014/2015 Epreuve d'Analyse et Complexité des Algorithmes

USTHB le 15/10/2014

Exercice 1 : Problème du postier chinois (tournée des camions-poubelles) (10 pts)

Considérons le problème de collecte des ordures dans une ville donnée. Par soucis d'efficacité et d'économie, un camionneur doit parcourir à partir du dépôt toutes les rues de la ville pour ramasser les poubelles de manière minimale sans gaspiller le carburant et le temps. En d'autres termes, le camionneur doit partir du dépôt, passer par toutes les rues de la ville au moins une fois et revenir au dépôt une fois la tâche accomplie. Ce problème peut être modélisé par un graphe non orienté, où les arêtes représentent les rues à double sens et les sommets les carrefours ou intersections. Résoudre le problème revient à construire une chaîne fermée de longueur <= k passant par toutes les arêtes au moins une fois, k étant la longueur maximale tolérée.

- 1. Proposer un algorithme itératif permettant de résoudre le problème de collecte des ordures. Calculer la complexité de l'algorithme proposé. Que peut-on conclure sur le problème ?
- Pour assurer une collecte optimale, le camionneur propose de passer une et une seule fois par chaque rue.
  - a. Améliorer l'algorithme précédemment proposé pour tenir compte de cette nouvelle contrainte.
  - b. Calculer la complexité du nouvel algorithme.
  - c. Que peut-on conclure sur la nouvelle variante du problème ?

## Exercice2: Robot à la recherche d'un objet (10 pts)

Considérer le problème  $\Pi$  décrit comme suit :

Instance: Une matrice A[n,n], un robot X se trouvant à la position (p,q) et se déplaçant d'une case à une autre à la fois, à droite, à gauche, en haut, en bas, à la recherche d'un objet a se trouvant dans la case (r,s) comme le montre la figure 1.

Question: Existe-il un chemin pour X lui permettant de trouver a telle que la longueur du chemin est inférieure ou égale à k, k étant un nombre entier positif?

- 1. Ecrire un algorithme itératif pour résoudre le problème II. Calculer sa complexité.
- 2. Ecrire un algorithme récursif pour le problème Π. Calculer sa complexité.
- 3. Montrer que le problème  $\Pi$  appartient à la classe NP.
  - a. Expliquer clairement les structures de données utilisées.
  - b. Expliciter l'algorithme de vérification ou validation.

A

		*					
X							
					a		
							·
 1			1	*Automotive and the second		1	