Université Abderrahmane Mira de Bejaïa
Faculté des Sciences Exactes
Département d'Informatique

Le 19/11/2012

Concours d'Accès au Doctorat LMD

Epreuve 2 : Modélisation et Simulations, Techniques d'Optimisation, et Base de Données.

2H, DOCUMENTS NON-AUTORISÉS

ATTENTION : SIGNES PARTICULIERS, SOULIGNEMENTS ET USAGE DE COULEURS À L'EXCEPTION DU STYLO BLEU SONT STRICTEMENT INTERDITS.

Exercice 1 (Modélisation et Simulations) : [7pts.]

Les serveurs informatiques sont généralement des machines robustes aux pannes électriques. Chaque serveur est équipé de deux blocs d'alimentation qui fonctionnement en parallèle et indépendamment l'un de l'autre, ils peuvent être remplacés à chaud en cas de panne. Si p est la probabilité de panne d'un bloc d'alimentation au cours d'une demi-journée (12 heures), on s'intéresse alors au processus stochastique $\{X_n\}_{n\in N}$ qui modélise le nombre de blocs d'alimentation en bon fonctionnement au début d'une demi-journée, sachant qu'un bloc d'alimentation tombé en panne ne peut être remplacé que durant la prochaine demi-journée.

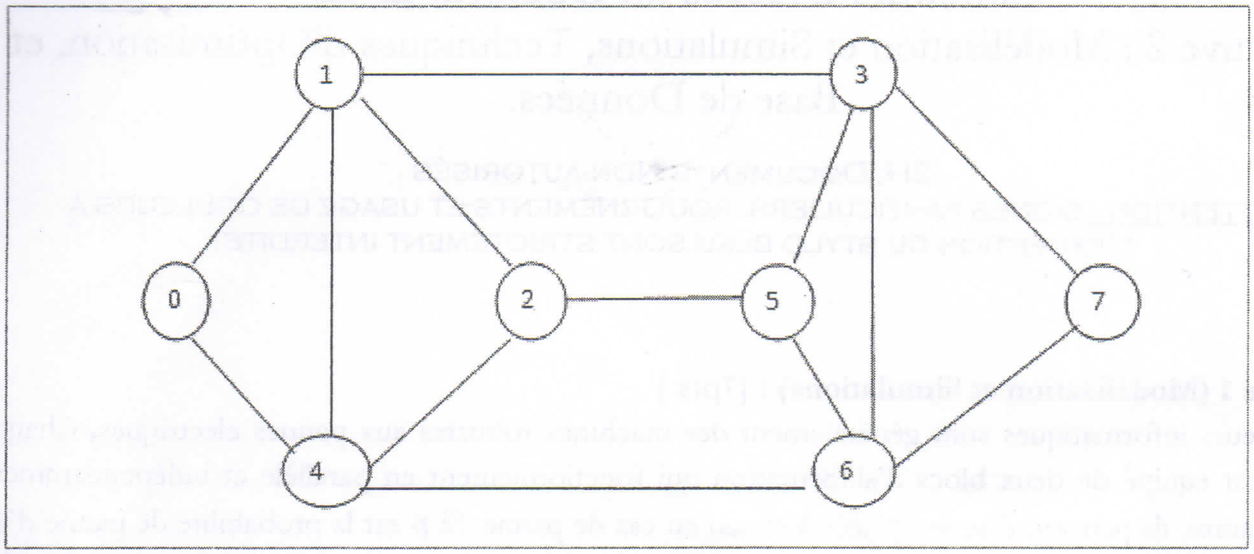
1. Donner l'espace des états (E) et l'espace des indices(T) du processus$\{X_n\}_{n\in N}$.
2. Déterminer les probabilités de transitionP_{ij} du processus $\{X_n\}_{n\in N}$ d'un état i à un autre état $(\forall i, j \in E)$.
3. Donner la représentation matricielle et graphique du processus$\{X_n\}_{n\in N}$.
4. Vérifier les conditions d'existence du vecteur des probabilités d'états stationnaires π, et calculer π dans le cas où ces conditions sont vérifiées$(p = 0.1)$.

Exercice 2 (Techniques d'Optimisation) : [7pts.]

Soient G=(X, U) un graphe et S⊆N un ensemble de couleurs disponibles. Une coloration des sommets de ce graphe est une fonction c : X→S telle que c(u)≠c(v) ∀u,v∈U et u, v sont adjacents. Une k coloration du graphe est une coloration telle que S={1, …, k} et un graphe est dit k-coloriable s'il possède une k-coloration. Le problème de coloration d'un graphe consiste à déterminer le plus petit k tel que G est k-coloriable. Ce problème est NP complet si k≥3.

1. Montrer que dans le cas où k=2, ce problème est polynomial.
2. Associer à chaque sommet a de X un vecteur binaire à k dimensions $x_a = (x_a^1, ..., x_a^k)$ où k est la borne supérieure sur la coloration de G (au maximum k=|X|) et considérer une variable binaire c_l (l=1, …, k) indiquant si cette couleur a été utilisée ou non. On vous demande de formuler ce problème comme un programme linéaire en nombres entiers. Dites comment se fera la résolution de ce programme ?

3. L'heuristique suivante permet d'obtenir une bonne solution réalisable (pas forcément la meilleure). Le principe est de ranger les sommets dans l'ordre décroissant de leurs degrés : s1, s2, s3 … sn. On colorie ces sommets dans l'ordre précédemment défini avec pour règle de donner à chaque sommet la couleur la plus petite, en fonction des sommets voisins qui sont déjà colorés. Ecrire un algorithme qui implémente cette heuristique et appliquez-le au graphe suivant :



Exercice 3 (Base de Données) : [6pts.]

I.

1. Citer quatre extensions du modèle relationnel objet par rapport au modèle relationnel.
2. Donner un exemple simple et concret (définition avec SQL3) explicitant ces extensions.

II. On s'intéresse au schéma d'une base de données touristique (en SQL3). On veut définir un type « Ville » caractérisé par un nom, des restaurants et des musées. Un restaurant possède un nom, une adresse et une liste de 3 menus. Les types « Musee » et « Menu » sont définis de la manière suivante :

```
CREATE TYPE Musee AS OBJECT (
Nom VARCHAR(20),
JourFermeture VARCHAR(15) )
/

CREATE TYPE Menu AS OBJECT (
Nom VARCHAR (20),
Prix NUMBER (2) )
/
```

1. Définir le type « Restaurant »,
2. Définir le type « Ville »,
3. Définir la table permettant le stockage de toutes ces données.