US331J - File d'attente et simulation

Mis à jour le 25-09-2026

Code : US331J

Unité spécifique de type cours

2 crédits

Responsabilité nationale :
EPN05 - Informatique / Safia KEDAD SIDHOUM

Contact national :
Recherche opérationnelle
2D4P20, 33-1-10, 2 rue Conté
75003 Paris
01 40 27 22 67

secretariat.ro@cnam.fr

Présentation

Objectifs pédagogiques

En plein confinement européen, quand toute la population était en télétravail ou en train de regarder des vidéos, le routeur principal du coeur de réseau internet européen était chargé à moins de 30 $%.$ Est-ce une hérésie écologique que de déployer une telle surabondante de ressources ?

L'objectif est de donner aux étudiants les outils de base pour formaliser, modéliser des situations où l'on doit choisir voire optimiser le nombre de ressources (serveurs, camions, robots, etc.) ou contrôler le nombre de requêtes pour assurer un fonctionnement idoine d'un système de télécommunications, de transport, de logistique, etc. L'étude numérique se fait ensuite par calculs explicites ou plus volontiers par simulation.

Compétences

- Déterminer les indicateurs de performance d'un système de production ou de service qui dépend d'un nombre variables de ressources et dans lequel les clients peuvent être soumis à de l'attente.
- Modéliser un tel système en s'aidant des outils de la théorie des files d'attente.
- Optimiser les performances d'un tel système par calul explicite ou par simulation.

Programme

Contenu

- Processus de Poisson: modélisation des systèmes à arrivées discrètes, processus ponctuels. On insistera sur l'interprétation phénoménologique des propriétés mathématiques.
- Processus de Markov: on amplifie la variété et la complexité mathématique des modèles aléatoires avec absence de mémoire.
- Exemples et modélisation: nombreux exercices sur les files d'attente usuelles et leurs applications aux réseaux, aux chaînes de production, etc.
- Compléments sur les processus de Markov: insensibilité, réversibilité pour analyser des systèmes de grande dimension. Étude des régimes transients, application à l'épidémiologie.
- Méthodes de simulation: les systèmes de grande dimension (plusieurs millions d'états) sont courants mais ne sont pas accessibles à une analyse spectrale, on est donc obligé de recourir à la simulation.
- Projet de modélisation: représentation d'un système de prêt de vélo par un système markovien. Trouver les bonnes grandeurs à considérer, comment les calibrer, comment simuler ce système ? Limite de la simulation, limite de l'approche spectrale.

Modalités de validation

- Projet(s)