

Plan de Cours

8INF870

Algorithmique

Objectifs

Introduire l'étudiant à l'algorithmique avancée et à ses applications.

Amener à une compréhension des notions et des outils d'analyse et de conception des algorithmes, en particulier la notion de complexité temporelle et spatiale.

Contenu

Revue des notions fondamentales de l'algorithmique: Algorithmes voraces, méthode diviser -pour-régner, programmation dynamique, algorithmes probabilistes et parallèles. Théorie de la NP-complétude. Principales classes de complexité. Mesures de complexité : temps et espace mémoire.

Applications: Détection de collision en temps réel: géométrie algorithmique, volumes englobants, hiérarchies de volumes, arbres BSP. Algorithme sur les graphes: recherche de chemins optimaux, A*, ai de à la décision, etc.

Sujets Choisis parmi:

- Tris et ordre (tas, tri par tas, tris linéaires, statistiques d'ordre).
- Structures de données (arbres équilibrés, ensembles disjoints, diagrammes de décision binaire).
- Complexité (pire cas, moyenne et amortie).
- Graphes (tri topologique, composantes fortement connexes, distance).
- NP-complétude (satisfaisabilité, couvertures, problème du voyageur de commerce, transversaux de circuits).
- Stratégies algorithmiques (gloutonne, diviser-pour-régner, programmation dynamique, séparation et évaluation).
- Algorithmes non exacts (approximation, algorithmes génétiques, colonie de fourmis, recuit simulé).
- Algorithmique du texte (Knuth-Morris-Pratt, Boyer-Moore, arbres suffixes).
- Géométrie computationnelle (enveloppe convexe, géométrie de l'espace).
- Détection de collisions (mouvement dans l'espace, volume englobant, hiérarchie de l'espace).
- Simulation physique (montagnes russes, systèmes masse-ressort)

Références

- Levitin (2003): *The design and analysis of algorithms*, Addison
- Christer Ericson, *Real-Time Collision Detection*, Morgan Kaufmann, 2005.
- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest et Cli_ord Stein, *Introduction to Algorithms*, 3rd edition, MIT Press, 2009