

Introduction à la Programmation Parallèle

Partie 1 - Notion d'Algorithmme



Dr Babacar Diop

Département d'Informatique

UFR des Sciences Appliquées et de Technologies

Université Gaston Berger de Saint-Louis

Année scolaire: 2019/2020

Notion d'algorithmes

- ◉ En mathématiques et en informatique, un algorithme est une séquence autonome d'actions à réaliser pour résoudre un problème donné
 - ◉ Les algorithmes peuvent effectuer des tâches de calcul, de traitement des données et de raisonnement automatisé.
- ◉ **Exemples:**
- ◉ Chercher le maximum d'une liste de nombre
 - ◉ Calculer le PGDC/PPMC entre plusieurs nombres

Notion d'algorithme

- ◎ Le concept d'algorithme existe depuis des siècles;
- ◎ **ÉTYMOLOGIE DU NOM:** **Al-Khwarizmi (nom arabe)**, mathématicien perse du 9ème siècle
- ◎ Cependant, l'idée formelle a été posée par **David Hilbert** en 1928.
- ◎ Des formalisations ultérieures ont été formulées comme des tentatives de définition :
 - ◎ les fonctions récursives de Gödel-Herbrand-Kleene de 1930, 1934 et 1935,
 - ◎ le calcul lambda d'Alonzo Church de 1936,
 - ◎ La « Formulation 1 » d'Emil Post de 1936
 - ◎ et les machines Turing d'Alan Turing de 1936 à 1939.
- ◎ Donner une définition formelle des algorithmes, correspondant à la notion intuitive, demeure un problème difficile.

Classification des algorithmes

Les algorithmes peuvent être classifiés par :

- ◎ **Implémentation**
- ◎ Paradigmes
- ◎ Types de problèmes
- ◎ Domaine d'études et d'applications
- ◎ Complexité

Classification des algorithmes

◎ Récursif vs itératif

- ◎ Un **algorithme récursif** s'invoque lui-même à plusieurs reprises jusqu'à ce qu'une certaine condition (appelée condition d'arrêt) soit satisfaite.
- ◎ Les **algorithmes itératifs** utilisent des constructions répétitives comme des boucles et parfois des structures de données supplémentaires comme des piles pour résoudre les problèmes donnés.

◎ Logique

- ◎ Un algorithme peut être considéré comme une déduction logique contrôlée.
- ◎ **Utilisation:** Intelligence artificielle

◎ Séquentiel vs parallèle

- ◎ Un **algo séquentiel** exécute une seule instruction à la fois (un seul processeur)
- ◎ Un **algo parallèle** exécute plusieurs instructions à la fois (>1 processeurs)

Classification des algorithmes

◎ Déterministe ou non déterministe

- ◎ Un algorithme déterministe résout un problème avec une décision exacte à chaque étape de l'algorithme
- ◎ Un algorithme non déterministe résout un problème en avançant de manière inexacte

◎ Exact ou approximatif

- ◎ Bien que de nombreux algorithmes atteignent une solution exacte, un algorithme d'approximation recherche une approximation plus proche de la vraie solution.
- ◎ **Utilisation:** pour résoudre des problèmes difficiles.

Caractéristiques d'un algorithme

- ◉ Un algorithme doit pouvoir être exprimé dans un **langage formel**
- ◉ Un algorithme se déroule à partir d'un **état initial**, procède à un **nombre fini d'états successifs**, et se termine à un **état final**
- ◉ Un algorithme prend des données en **entrées** décrivant les paramètres d'un problème spécifié, et produit des données en **sorties** comme résultat