



Rapport

Formulation d'un problème
d'ordonnancement multi-objectif dans un
environnement Cloud-Fog

BOULAHTOUF Marouan
ZERROUK Ismaël

ING3 IA 1
Février 2024

Matière : Optimisation Métaheuristique
Professeur : YASSA Sonia

Contents

1	Introduction	2
2	Modélisation du problème d’ordonnancement	2
2.1	Paramètres et variables de décision	2
2.2	Fonctions objectif	2
2.3	Contraintes	2
3	Approche de résolution	3
4	Conclusion	3

1 Introduction

Cette section introduira le contexte et l'importance de l'ordonnancement de tâches dans les environnements Cloud-Fog, soulignant la nécessité d'optimiser à la fois le temps d'exécution (makespan) et le coût total.

2 Modélisation du problème d'ordonnancement

Dans cette section, nous formulons le problème d'ordonnancement des tâches dans un environnement Cloud-Fog comme un problème d'optimisation multi-objectif sans agréger les fonctions objectifs.

2.1 Paramètres et variables de décision

- $T = \{T1, T2, T3, \dots, Tn\}$: Un ensemble de tâches indépendantes.
- $N = \{N1, N2, N3, \dots, Nm\}$: Un ensemble de nœuds de traitement, y compris les nœuds Cloud et Fog.

2.2 Fonctions objectif

1. Minimisation du makespan:

$$\text{Minimiser } f_1 = \max_{1 \leq i \leq m} \left[\sum_{k \in T} \frac{\text{length}(T_k)}{\text{CPUrate}(N_i)} \right]$$

2. Minimisation du coût total:

$$\text{Minimiser } f_2 = \sum_{k \in T} \text{MinCost}(T_k)$$

2.3 Contraintes

1. Chaque tâche doit être attribuée à exactement un nœud:

$$\sum_{i \in N} x_{ki} = 1, \quad \forall T_k \in T$$

2. Contraintes de capacité pour chaque nœud:

$$\sum_{T_k \in T} \text{Mem}(T_k) \cdot x_{ki} \leq \text{MemCap}(N_i), \quad \forall N_i \in N$$

3. Contraintes sur la bande passante:

$$\sum_{T_k \in T} \text{Bw}(T_k) \cdot x_{ki} \leq \text{BwCap}(N_i), \quad \forall N_i \in N$$

Où x_{ki} est une variable binaire indiquant si la tâche T_k est exécutée sur le nœud N_i .

3 Approche de résolution

Nous discuterons des techniques d'optimisation multi-objectif, telles que NSGA-II, pour résoudre le problème sans agréger les fonctions objectifs, permettant d'explorer le front de Pareto pour les solutions optimales en termes de makespan et de coût.

4 Conclusion

Cette section résumera les contributions principales, les implications pratiques de notre approche de modélisation et proposera des directions pour les recherches futures.