

# **La Recherche (méthode) Tabou (RT)**

**A. BENGHENI(2019/2020)**

*Université IBN Khaldoun - TIARET – Faculté MI –  
Département informatique*

# Plan

- Introduction
- La description de la Recherche Tabou (RT)
- Principe de l'algorithme de la recherche tabou
- Applications
- Conclusion

# Introduction

## (La Recherche Tabou (RT))

- Présentée pour la 1<sup>ère</sup> fois par F.GLOVER en 1986
- Leur mécanisme est inspiré à partir de l'exploitation intelligente (la mémoire humaine)
- L'idée de base consiste à introduire la notion de l'histoire (mémoire) dans la politique d'exploration de solutions
- Tabou exprime l'interdiction de prendre des solutions récemment visitées
- Un mouvement permet de passer d'une solution valide à une autre alors on dit que la nouvelle solution est une solution est une voisine de la précédente

# Introduction (suite)

## (La Recherche Tabou (RT))

- A chaque itération, tous les mouvements possibles sont examinés et le meilleur, ou plus exactement le moins mauvais est sélectionné,

### Definition

méthode heuristique de recherche locale utilisée pour résoudre des problèmes complexes / ou de très grande taille.

# La description de (**La Recherche Tabou (RT)**)

- **Principe de base**

Poursuivre la recherche de solutions même lorsqu'un optimum local est rencontré et ce:

- ⇒ En permettant des déplacements qui n'améliorent pas la solution
- ⇒ En utilisant le principe de mémoire pour éviter les retours zen arrière (mouvements cycliques)

- **Mémoire (liste taboue)**

- ⇒ Elle est représentée par une liste taboue qui contient les mouvements qui sont **temporairement** interdits
- ⇒ **Mouvements** interdits ou **solutions** interdites
- ⇒ Don rôle évolue au cours de la résolution : (exploration de l'espace de recherche des solutions) (**diversification**) vers l'exploitation (**intensification**)

# La description de (suite)

## (**La Recherche Tabou (RT)**)

- **Principe de base**

Poursuivre la recherche de solutions même lorsqu'un optimum local est rencontré et ce:

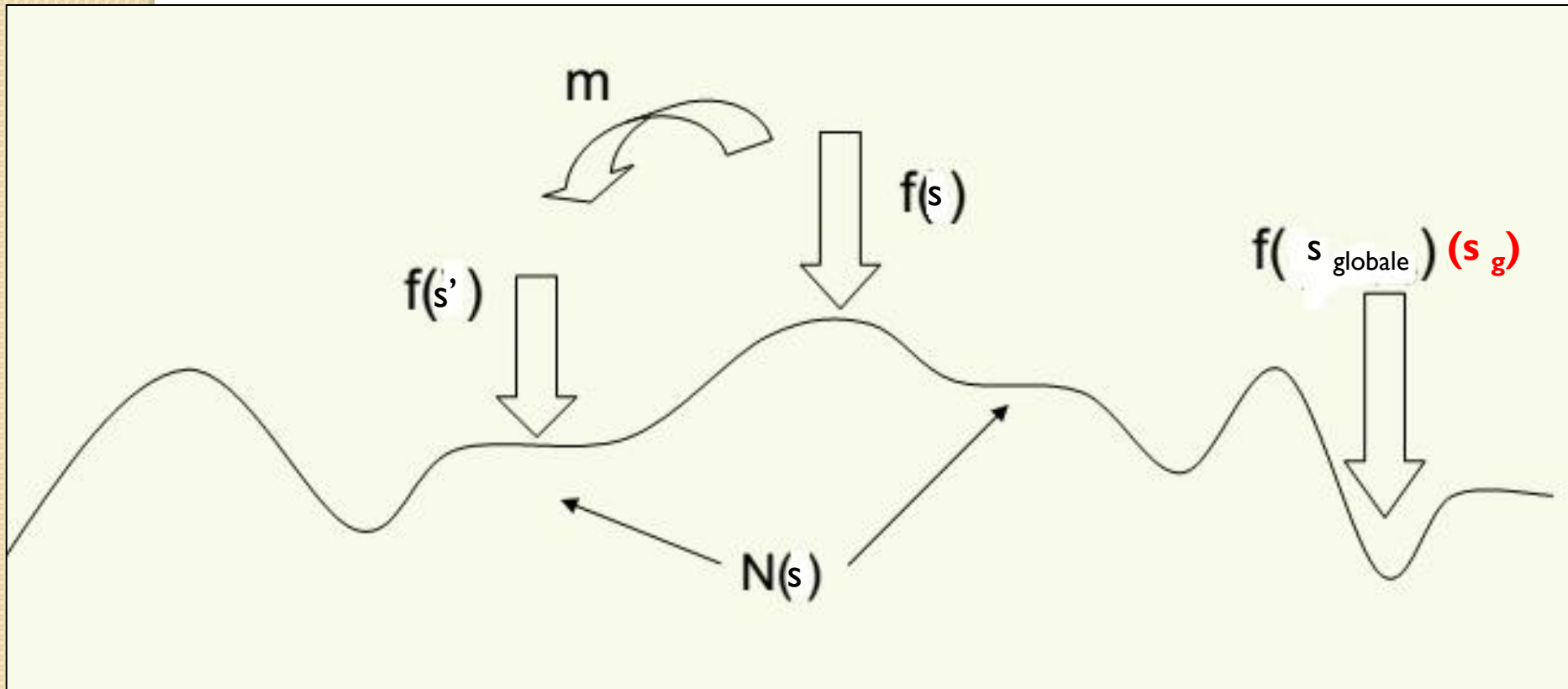
- ⇒ En permettant des déplacements qui n'améliorent pas la solution
- ⇒ En utilisant le principe de mémoire pour éviter les retours zen arrière (mouvements cycliques)

- **Mémoire (liste taboue)**

- ⇒ Elle est représentée par une liste taboue qui contient les mouvements qui sont **temporairement** interdits
- ⇒ **Mouvements** interdits ou **solutions** interdites
- ⇒ Don rôle évolue au cours de la résolution : (exploration de l'espace de recherche des solutions) (**diversification**) vers l'exploitation (**intensification**)

# Le principe de l'algorithme de (**La Recherche Tabou (RT)**)

## Résumé des variables



# Le principe de RT : Définition des variables

- $s$  : la solution actuelle
- $s'$  : la solution trouvée (voisine à  $s$ )
- $N[s]$  : l'espace de solutions voisines à  $s$  (l'ensemble des solutions voisines  $s'$ )
- $m$  : mouvement de passer de  $s$  à  $s'$
- $s_g$  : la solution optimale globale qui minimise la fonction objectif  $f$
- $s^*$  : la solution optimale actuelle
- $T$  : la liste des mouvements tabou (interdit)
- $a(s, k)$  : critères d'aspiration déterminent quand il est avantageux de choisir  $m$  malgré son statut tabou



# L'algorithme de la RT

- Étape 1 :

Sélectionner une solution  $s \in S$  ( $S$  : l'ensemble de solutions possibles) et appliquer :  $s^* := s$  et  $k := 0$

- Étape 2 :

Appliquer  $k := k + 1$  et déterminer l'ensemble de solutions voisines  $N(s, k)$  pour que:

- Les mouvements tabous ne soient pas choisie
- Un des critères d'aspiration  $a(s, k)$  soit applicable

- Étape 3 :

Sélectionner la meilleure solution  $s'$  parmi l'ensemble de solutions voisines  $N(s, k)$

- Appliquer  $s \leftarrow \text{meilleur } s'$

# L'algorithme (suite) de la RT

- Étape 4 :

Si  $f(s) \leq f(s^*)$ , alors la meilleure solution est trouvée  
- Appliquer  $s^* \leftarrow s$

- Étape 5 :

Mettre à jour la liste tabou T et les critères d'aspiration

- Étape 6 :

Si une condition d'arrêt est atteinte, alors stop  
sinon, retourner à l'étape 2

# L'algorithme (suite) de la RT

## Remarques

### **1. Les critères d'arrêts :**

- ✓ Fixer le nombre d'itérations de l'algorithme de RT
- ✓ Fixer une durée de temps après laquelle la RT doit s'arrêter
- ✓ Nombre d'itérations successives sans amélioration
- ✓ Il n'y a plus de modification possible

### **2. La taille de la liste tabou :**

- ✓ Est choisie empiriquement (ni trop longue / ni trop petite)

# Quelques applications de la RT

- **Problème de transport**

- ⇒ confection de tournées de véhicules (contraintes de capacité, fenêtres de temps, transport multi-modes, multi-produits,...)
- ⇒ ordonnancement de convois
- ⇒ design de réseaux
- ⇒ problème du voyageur de commerce

- **Planification et ordonnancement**

- ⇒ flow shop
- ⇒ job shop
- ⇒ fabrication en cellule
- ⇒ planification de la main-d'œuvre requise

- **Optimisation de la production et gestion des inventaires**

- ⇒ production juste-à-temps
- ⇒ planification d'inventaires multi-produits
- ⇒ gestion des économies d'échelle

# Quelques applications de la RT (suite)

- Problème d'affectation et de localisation
- Optimisation de graphes
  - ⇒ coloration de graphes
  - ⇒ clique maximale
- Télécommunications
  - ⇒ conception de réseaux (optiques, de service,,,) )
  - ⇒ routage d'appels
- .....

# Conclusion

- ✓ Incorpore de la mémoire dans la stratégie de recherche
- ✓ Permet les mouvements non-améliorateurs
- ✓ Offre des économies de temps de résolution pour des programmes de grosse taille
- ✓ Ne génère pas toujours la solution optimale (heuristique)
- ✓ Une liste taboue trop longue peut être restrictive. Par contre,
- ✓ une liste trop courte risque de s'avérer inutile.

# Conclusion (suite)

- ✓ La RT est hautement adaptable au problème sous étude:
  - Itérations
  - Listes taboues
  - Choix de départ stratégique
  - Intensification et diversification

Exemple d'application

Voir le fichier d'annexe