

Giải thuật Nash-Tabu Search cho bài toán lập lịch

1. Mô hình hóa bài toán

- Project: $P = \{P_1, P_2, \dots, P_{n_p}\}$ là tập n_p project độc lập.
- Task: Mỗi project P_i sẽ có n_t task T_{ij}
- Staff: $S = \{S_1, S_2, \dots, S_{n_s}\}$ là tập n_s staff, mỗi staff chỉ có thể xử lý một task trong một thời gian nhất định
- Dữ liệu đầu vào:
 - n_p, n_s, n_t
 - Process_time tương ứng với mỗi cặp (Task, Staff)
 - Lương của mỗi Staff
- Các ràng buộc có thể:
 - Các operation có tính thứ tự
 - Thời gian làm việc của mỗi máy ứng với mỗi tiến trình
- Fitness:
 - Gọi $t(T, S)$ là thời gian staff S hoàn thành task T, $salary(S)$ là lương của S, $staff(T)$ là staff ứng với T. Hàm objective (2) tính tổng chi phí của tất cả các dự án:

$$F_1(P) = \sum_{i=0}^{n_p} \sum_{j=0}^{n_t} [t(T_{ij}, staff(T_{ij})) \times salary(staff(T_{ij}))]$$
 - Gọi $s(T)$ và $e(T)$ là thời gian hoàn thành của task T. Hàm objective (1) tính tổng thời gian hoàn thành của các project:

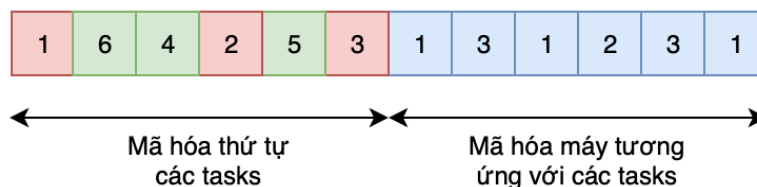
$$F_1(P) = \sum_{i=0}^{n_p} \sum_{j=0}^{n_t} [t(T_{ij}, staff(T_{ij})) \times salary(staff(T_{ij}))]$$

$$F_2(P) = \sum_{i=0}^{n_p} \max_j e(T_{ij})$$

2. Mã hóa

Mã hóa bao gồm 2 phần:

- Phần 1: mã hóa thứ tự thực hiện của các task → hoán vị
- Phần 2: mã hóa máy tương ứng với các task → dãy số nguyên



Hình ví dụ bao gồm 2 project, mỗi project có 3 task và có 3 staff

Project 1(màu đỏ) bao gồm: 3 task 1,2,3

Project 1(màu xanh lá) bao gồm: 3 task 4,5,6

Các máy(Màu xanh dương) lần lượt tương ứng với các task

3. Giải thuật Nash – Tabu Search:

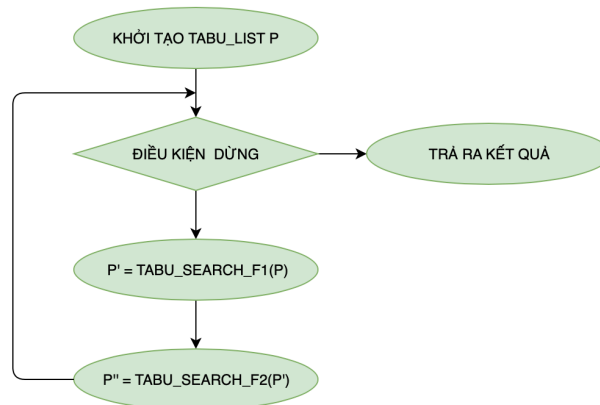
Giải thuật Nash-Tabu Search được trình bày ở trong Hình 1. Ý tưởng chung của của giải thuật là tối ưu đồng ưu hàm $F_1(P)$ và $F_2(P)$. Khi đó biến $P = XY$

Thực hiện hai quá trình tối ưu Tabu Search một cách song song.

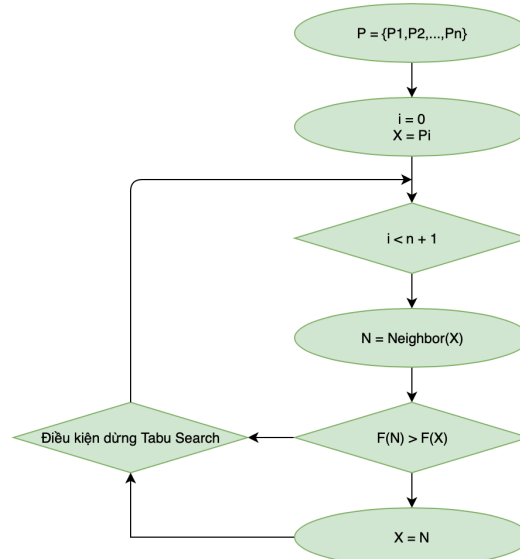
- Tabu_Search_F1(P) thực hiện tối ưu $F_1(XY)$ và trả ra kết quả \bar{X}
- Tabu_Search_F2(P) thực hiện tối ưu $F_1(\bar{X}Y)$ (hay với $X = \bar{X}$) và trả ra kết quả \bar{Y}

Lặp lại liên tục quá trình này. Tabu_Search_F1 và Tabu_Search_F2 ở đây tương tự các người chơi đang cố gắng tối ưu chiến lược của bản thân trong điều kiện cho trước của người chơi còn lại.

Quá trình Tabu_Search được mô tả cụ thể trong Hình 2. Mỗi Tabu_Search có hai yếu tố quan trọng là: Hàm fitness và cách xác định neighbor

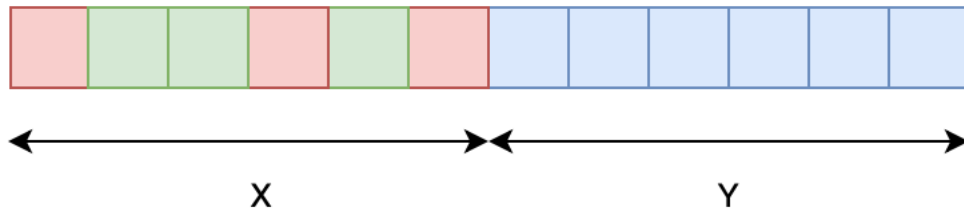


Hình 1. Sơ đồ giải thuật Nash-Tabu Search



Hình 2. Sơ đồ giải thuật Tabu Search

- Từ không gian mã hóa (như phần 2)



- Tabu Search F1:
 - Hàm Fitness F1 (Mục 1)
 - Tìm kiếm neighbor = Hóan đổi Y → nhằm mục tiêu tìm ra các staff cho các task một cách phù hợp sao cho tối ưu F1
- Tabu Search F2:
 - Hàm Fitness F1 (Mục 1)
 - Tìm kiếm neighbor = Hóan đổi X (kéo theo staff trong mục Y tương ứng) → Nhằm mục tiêu sắp xếp thứ tự thực hiện các task một cách hợp lý.