

ALGORITHMIQUE COMBINATOIRE

PROJET : METHODE PERT

I Structures utilisées

TypTache : Structure représentant une tâche d'un graphe PERT. Ses champs sont les différentes informations renseignées dans un fichier de type chantier.txt, ainsi que la date au plus tôt et la date au plus tard de la tâche en question.

TypGraphePERT : Structure constituée du graphe associé à ce graphe PERT, et d'un tableau de tâches. Dans ce tableau, avec N le nombre de tâches, on considère que la tâche N-1 correspond à la tâche de départ (tâche alpha) du graphe PERT, et que la tâche N correspond à la tâche d'arrivée (tâche oméga). Toutes les tâches du chantier sans prédécesseur sont ainsi reliées à la tâche alpha, tandis que toutes les tâches sans successeur sont reliées à la tâche oméga.

II Calcul des dates

Calcul de la date au plus tôt de chaque tâche

Nous avons implémenté l'algorithme de Bellman-Ford vu en cours pour calculer ces dates, dans sa version de calcul de plus long chemin à origine unique.

Calcul de la date au plus tard de chaque tâche

Pour calculer la date au plus tard de chaque tâche du graphe PERT, nous créons tout d'abord le graphe inversé du graphe associé à ce graphe PERT. Ensuite, nous calculons les dates au plus tôt de chaque tâche du graphe inversé. Enfin, nous pouvons calculer les dates au plus tard du graphe PERT à partir de la formule suivante :

$$t''(i) = t(\text{omega}) - t'(i)$$

avec :

$t''(i)$ la date au plus tard de la tâche i,

$t'(i)$ la date au plus tôt de la tâche i dans le graphe inversé,

$t(\text{omega})$ la date de la dernière tâche du graphe.

III Résolution du problème d'affectation des tâches

La fonction `dureeTotale()` permet de calculer la durée du chantier selon un nombre donné d'ouvriers.

Une structure nommée *TypTacheEnCours* a été créée pour associer une tâche en cours de réalisation (donc affectée à un ouvrier) avec sa durée de réalisation restante.

Nous avons utilisé quatre listes pour résoudre ce problème :

- *tachesTerminees*, une liste des tâches terminées.

- `tachesEnCours`, une liste de `TypTacheEnCours` : des tâches en cours de réalisation et donc affectées à un ouvrier.
- `tachesLibres`, une liste des tâches affectables à un ouvrier, c'est-à-dire des tâches non terminées dont toutes les tâches dont elles dépendent ont été terminées.
- `tachesNonLibres`, une liste des tâches ni libres, ni commencées, ni terminées.

L'algorithme de la fonction `dureeTotale()` fonctionne de la manière suivante :

1. Affectation de la tâche de départ `alpha` à un ouvrier (on ajoute cette tâche à `tachesEnCours`). Toutes les autres tâches sont ajoutées à `tachesNonLibres`.
`dureeTotale <- 0`
2. On retire la tâche en tête de liste de `tachesEnCours` et on ajoute celle-ci à `tachesTerminees`.
`dureeTotale <- dureeTotale + durée de la tâche venant d'être terminée.`
3. Calcul de la durée restante de chaque tâche de `tachesEnCours` (on soustrait à chacune la durée restante de la tâche venant d'être terminée).
4. On déplace de `tachesNonLibres` à `tachesLibres` les tâches qui sont désormais affectables à un ouvrier.
5. Affectation de tâches libres à des ouvriers (déplacement de ces tâches de `tachesLibres` à `tachesEnCours`).
Le choix des tâches à affecter se fait selon l'ordre suivant :
 - a. Une tâche se situe dans le chemin critique.
 - b. Tâche dont la date au plus tard est la plus éloignée de la fin du chantier.
6. Tri de `tachesLibres` dans l'ordre croissant des durées de réalisation restantes.
7. Si toutes les tâches sont terminées, alors retourner `dureeTotale`.
Sinon reprendre l'algorithme à partir du point 2.