TP de programmation parallèle avec OpenMP

Université Lorraine - 2022 - 2023

Exercice 1 : Sections parallèles

Cet exercice concerne le programme `exo_sections.c` qui crée 3 threads et simule des calculs de temps différents via l'appel à la fonction `sleep`.

Dans cet exercice, on vous demande de déterminer le déroulement temporel de chaque thread en fonction des temps observés lors de l'exécution du programme.

Par exemple, la version initiale du programme produit l'exécution suivante :

```
Proc 0 parmi 3 dans section parallèle
Proc 1 parmi 3 dans section parallèle
Proc 2 parmi 3 dans section parallèle
Proc 1 effectue la section 1
Proc 2 effectue la section 2
Retour à la section parallèle commune après 5.000648s : 0
Retour à la section parallèle commune après 5.000713s : 2
Retour à la section parallèle commune après 5.000710s : 1
```

et on en déduit le déroulement suivant des threads :

- P0 : début (2s) + attente fin sections (3s) => 5s
- P1 : début (2s) + section 1 (3s) + attente fin sections (0s) => 5s
- P2 : début (2s) + section 2 (2s) + attente fin sections (1s) => 5s

a) Compilez et exécutez le programme. Vérifiez que les temps observés correspondent au schéma donné ci-dessus et que les threads qui effectuent les sections changent d'une exécution à l'autre.

b) Ajoutez l'option `nowait` à la directive `sections`. Recompilez et exécutez le programme. Expliquez les nouveaux temps obtenus. Qu'observe-t-on si on ajoute la directive `#pragma omp barrier` juste après le bloc d'instructions des sections ?

c) Commentez la barrière ajoutée précédemment et ajoutez le code suivant juste après

```
#pragma omp single
{
  printf("Proc␣%d␣fait␣le␣single\n", num);
  sleep(1);
}
```

Recompilez et exécutez le programme. Expliquez les nouveaux temps obtenus.

d) Ajoutez l'option `nowait` à la directive `single`. Recompilez et exécutez le programme. Expliquez les nouveaux temps obtenus.

e) Remplacez la directive `single nowait` par l'option `master`. Recompilez et exécutez le programme. Expliquez les différences avec la version précédente.