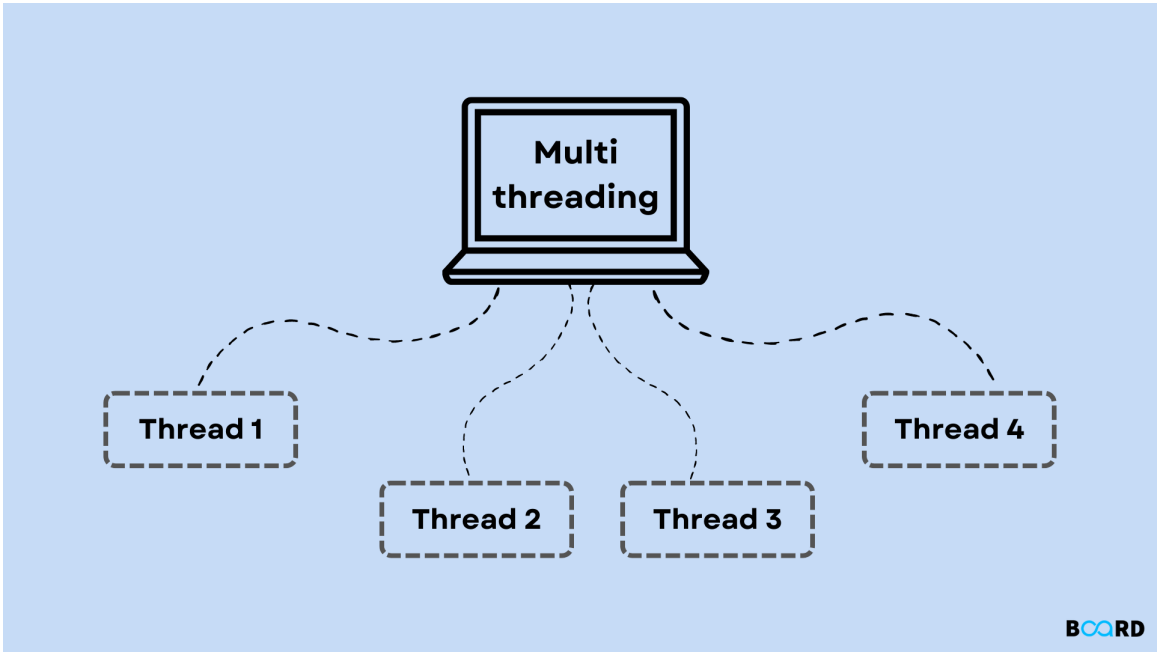
TP IDM

Génération de flux parallèles de nombres pseudo-aléatoires



CHASSAGNOL Rémi

Professeur : HILL David

1ER DÉCEMBRE 2023

Table des matières

1 Introduction

L'objectif de ce TP est d'utiliser le un générateur de nombres pseudo-aléatoires pour réaliser des calculs en parallèle. Pour générer les nombres nous utiliserons l'implémentation de Mersenne Twister fournie par la bibliothèque CLHEP. Nous commencerons par détailler l'installation de la bibliothèque, puis nous testerons la répétabilité des séquences de nombres générés aléatoirement. Ensuite, nous traiterons l'exemple simple du calcul du nombre π, d'abord en séquentiel, puis en parallèle. Avant de conclure, nous traiterons un exemple plus complexe sur la génération de mots et de bases nucléiques.

2 Utilisation de CLHEP

Dans cette première section nous allons voir comment installer la bibliothèque CLHEP. Pour simplifier la gestion des dépendances, ce projet utilise des sous-modules git.

Le clonage des sous-modules ne se fait pas automatiquement lors du clonage du projet. Pour avoir accès aux sous-modules, il faut utiliser les commandes suivantes :

```
git submodule init
git submodule update
```

Listing 1: Synchronisation des sous-modules git.

L'utilisation des sous-modules évite surcharger les serveurs contenant les dépôts en stockant plusieurs fois le même code. De plus, ils permettent de facilement cloner les dépendances (cela est plus simple que de télécharger la bibliothèque manuellement).

Pour compiler la bibliothèque, il faut utiliser le script build.sh du répertoire lib. Ce script va permettre de compiler et d'installer la bibliothèque (fichiers d'entêtes, bibliothèque statiques, ...) dans le répertoire lib/CLHEP−lib. Ensuite, on peut compiler le projet en utilisant CMake.

3 Test du générateur

Avant de commencer les calculs, assurons-nous que le générateur produit bien toujours les même séquences de nombres lorsqu'il charge les fichiers de statuts.

La générations des fichier de statuts se fait avec la méthode saveStatus et le chargement des fichiers se fait avec la méthode restoreStatus. Dans la fonction question2, nous générons dans un premier temps des fichiers de statuts, et chaque statuts est séparé par un certain nombre de tirage de nombre pseudo-aléatoires. Les tirages sont sauvegardés dans un tableau.

Dans un second temps, nous restaurons les statuts et nous vérifions que les tirages sont les même que ceux sauvegardés précédemment. Ici, nous utilisons un assert pour tester l'égalité des nombres. Si les nouveaux nombres générés ne sont pas égaux à ceux sauvegardés, le programme s'arrête avec un code erreur. Si le programme se termine sans échouer, le test du générateur est valide.

À noter que ce test basique ne permet pas de valider avec certitude le bon fonctionnement du générateur. Nous nous contenterons cependant de ce test étant donné le fait la répétabilité de Mercenne Twister peut être prouvée mathématiquement. Ici, nous vérifions juste que l'implémentation fonctionne sur un petit nombre de tirages.

4 Calcul de pi

Maintenant que nous avons vérifier le bon fonctionnement du générateur, nous allons réaliser un simple calcul de π en utilisant la méthode de Monte Carlo. Le calcul sera fait de façon séquentielle dans un premier temps, puis de façon parallèle dans un second temps.

4.1 Génération des fichiers de statuts

Pour pouvoir paralléliser les calculs, il faut préalablement générer des fichiers de statuts pour pouvoir lancer le générateur à partir d'un point donné. Sans cette étape, les calculs lancés en parallèles utiliseront la même séquence de nombre pseudo-aléatoires, ce qui rendra la parallélisation inutile.

4.2 Calcul séquentiel

4.3 Calcul parallèle

4.3.1 Utilisation d'un script

4.3.2 Utilisation des threads

5 Gattaca

6 Conclusion