

Projet Programmation Concurrente

Vincent Larroque, Cyprien Plateau–Holleville

Consignes

Ce travail est à réaliser seul. Le code devra être écrit en C et compiler sur les machines de la fac (salles de TPs bâtiment I ou M). La notation prendra en compte la propreté du code (commentaires, nommage, *etc.*). Vous joindrez à cette implémentation une ou deux pages d’explication sur le fonctionnement de vos programmes ainsi que des solutions choisies dans vos implémentations.

Votre travail est à rendre avant le **26 avril 2024, 23h59** sur la page Community Programmation Concurrente. Tout retard entraînera une pénalité de $\lfloor 2^{\text{nombre_d'heures_de_retard} \cdot 0.5} \rfloor$ points. Pour finir, **l’utilisation de ChatGPT peut conduire à une commission de discipline.**

1 Le problème des “oisillons affamés”

Problème

Soient N oisillons et un oiseau parent :

- ★ les oisillons mangent tous dans un même plat qui contient F portions de nourriture ;
- ★ chaque oisillon mange une portion de nourriture à la fois, s’endort un moment, et revient manger ;
- ★ quand le plat est vide, l’oisillon qui consomme la dernière portion réveille l’oiseau parent ;
- ★ le parent remplit de nouveau le plat de F portions, puis attend que le plat se vide et recommence.

Questions

- a. Modélisez le problème à l’aide de `threads` et de `semaphores`.
- b. Écrivez le programme correspondant.

2 Trouver le maximum dans un tableau

Problème

Écrire un programme qui trouve le maximum dans un tableau de N valeurs aléatoires¹ à l’aide d’une *réduction*. Définissez N comme puissance de 2 pour simplifier les calculs. Votre programme sera constitué de N processus (`forks`) et $\frac{N}{2}$ `pipes`. Le procédé de réduction est détaillé dans la figure 1 page suivante :

- ★ chaque processus place dans une `pipe` la valeur qu’elle indexe dans un tableau en mémoire partagée ;
- ★ la première moitié des processus lis les valeurs dans leur `pipe` associée et calcule le maximum et met à jour le tableau ;
- ★ ce processus se répète sur les nouveaux maximums locaux, jusqu’à ce qu’il ne reste que le maximum global.

Questions

- a. Proposez une version linéaire (sans `forks`) trouvant le maximum d’un tableau afin de vérifier que vos résultats suivants sont corrects.
- b. Modélisez le problème de *réduction* à l’aide de `forks` et `pipes`.
- b. Écrivez le programme correspondant.

¹Utilisez la fonction `long random(void)` ; pour réaliser le tirage des valeurs.

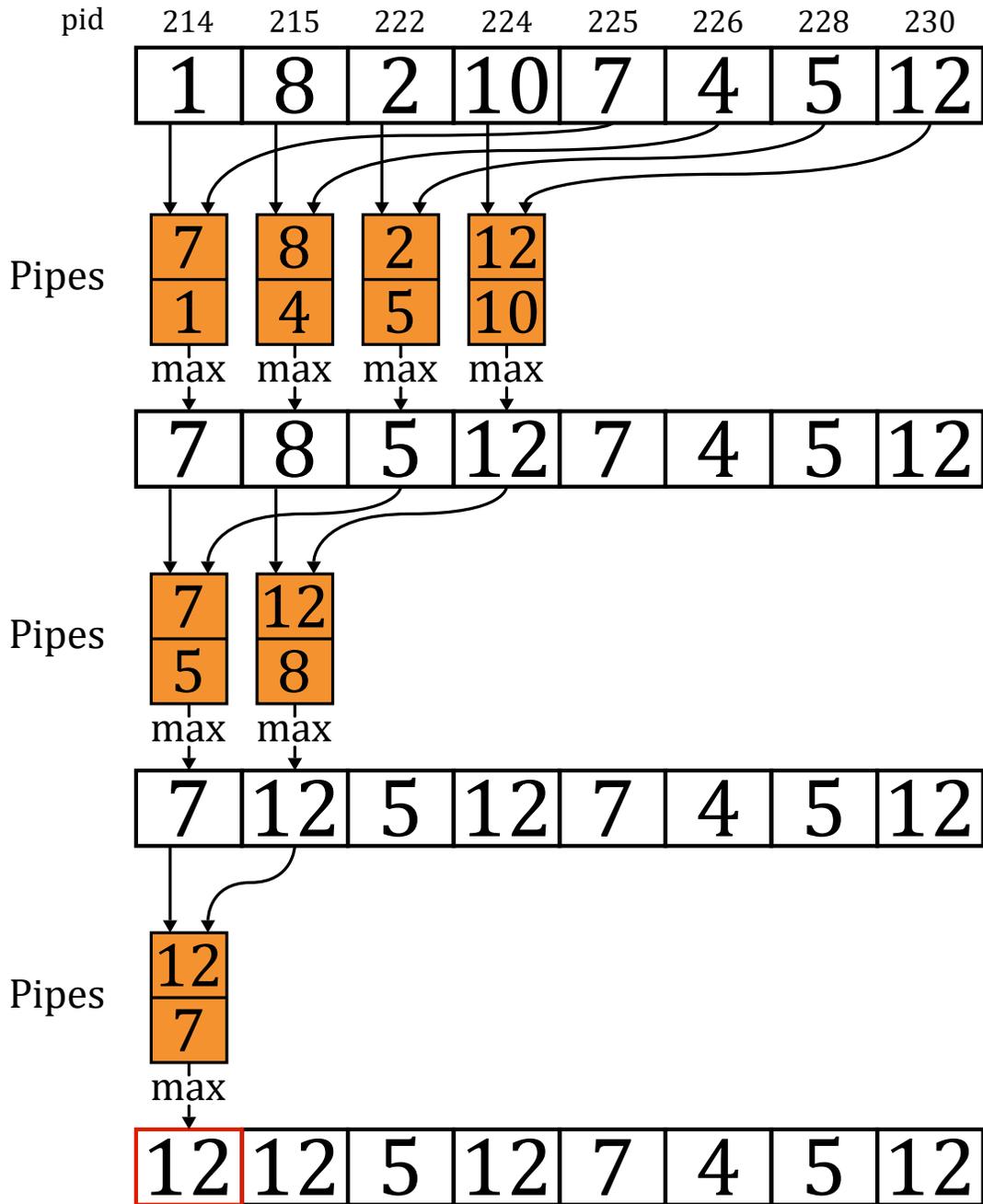


Figure 1: Exemple d'exécution de la *réduction* pour la recherche de maximum avec $N = 8$.