

# KNIHOVNY PRO PARALELNÍ PROGRAMOVÁNÍ V JAZYCÍCH C A C++

## POSIX Threads (Pthreads)

Jedná se o standartní knihovnu pro práci s vlákny v jazycích C a C++. Umožňuje vlákna vytvářet, synchronizovat a spravovat je. Kromě toho knihovna rovněž obsahuje synchronizační primitiva, jako jsou například zámky, semaforey, podmínkové proměnné, atd...

## C++ threads (std::thread)

Jak již název napovídá, tuto knihovnu lze použít pouze v jazyce C++. C++ threads je součástí standartní knihovny C++. Knihovna je stejně jako Pthreads určena pro práci s vlákny. Oproti Pthreads poskytuje vyšší úroveň abstrakce. V případě, že budete kód spouštět na více platformách, je lepší použít knihovnu Pthreads.

## OpenMP

Jedná se o API poskytující multi-platformní paralelní programování na úrovni sdílené paměti. Knihovna OpenMP (Open Multi-Processing) umožňuje paralelizovat části kódu pomocí pragmatických direktiv (#pragma). Umožňuje také specifikovat, které proměnné jsou sdílené (současné všem vláknům současně) nebo privátní (soukromé pro každé vlákno). Rovněž obsahuje synchronizační primitiva, například bariéru.

```
22      long long sum_par;  
23      #pragma omp parallel private(sum_par)  
24      {  
25          sum_par = 0;  
26  
27          #pragma omp parallel for  
28          for (int i = 0; i < SIZE; i++) {  
29              sum_par += array[i];  
30          }  
31      }
```

Tento kód zobrazuje paralelizaci for cyklu v jazyce C (sčítání všech prvků v poli). Pomocí klíčového slova **private** (na řádce č. 23) se zařídí, že proměnná `sum_par` bude privátní. Výraz na řádce č. 27 slouží k paralelizaci for cyklu.

## MPI

Knihovna MPI (Message Passing Interface) umožňuje provádět alokaci, komunikaci a synchronizaci mezi procesy, které jsou namapovány na více uzlů, přičemž každý uzel může být jádro v rámci jednoho procesoru nebo procesory v rámci jednoho stroje, nebo dokonce na více strojích (pokud jsou propojeny v síti). Knihovna funguje na principu zasílání zpráv mezi těmito uzly. Umožňuje spouštět paralelní programy na clusterech více počítačů.