

# Jazyk C++ – Vlákna a paralelní programování v C++

Kód kurzu: CPP\_THR

Kurz je určen pro pokročilé vývojáře, kteří se chtějí seznámit s novými koncepty a třídami pro tvorbu přenositelných vícevláknových aplikací s pomocí standardních C++ 11 knihoven. Vysvětlíme typické problémy paralelních aplikací jako souběh operací na sdílených datech ("race condition") nebo uváznutí ("deadlock"). Představíme vlákna ("threads") a použití paralelních úloh ("task parallelism"). Uvidíme kritické sekce důležité pro vzájemné vyloučení vláken a jejich použití u objektů typu "monitor". Podíváme se na předávání zpráv, výhody neblokujících operací a atomické datové typy.

## Pro koho je kurz určen

Kurz je určen pro pokročilé vývojáře, kteří se chtějí seznámit s novými koncepty a třídami pro tvorbu přenositelných vícevláknových aplikací s pomocí standardních C++ 11 knihoven.

## Co vás naučíme

- Používat třídy a funkce z moderních C++ 11 vícevláknových knihoven.
- Vytvářet aplikace schopné využít současný masivně paralelní hardware.
- Přemýšlet o základních problémech návrhu paralelního software.

## Požadované vstupní znalosti

- Zkušenost s programováním v jazyce C++.
- Třídy, konstruktory, destruktory, automatická správa zdrojů.
- Velikou výhodou jsou předchozí zkušenosti s tvorbou vícevláknových aplikací pomocí jiných knihoven (Posix, WinAPI, MFC, ...).

## Osnova kurzu

### 1. Vlákna

- Vytváření vláken pomocí třídy thread.
- Fork and join model
- Samostatná vlákna.
- Předávání parametrů.
- Transport výjimek.

### 2. Paralelní úlohy

- Vytváření paralelních úloh pomocí async.
- Návrátová hodnota paralelní úlohy, třída future.
- Čekání na výsledek paralelní úlohy.
- Třída packaged\_task.
- Třída promise a detaily třídy future.
- Třída shared\_future.

### 3. Kritické sekce

- Třída mutex
- Vztah "happens-before", zamykání a odemykání.
- Třída lock\_guard a unique\_lock
- Monitor objekty.
- Jednorázová inicializace pomocí call\_once.

### 4. Signalizování pomocí condition variables

- Producent a konzument. Metody notify a wait.
- Falešné probuzení (spurious wakeup).
- Protokol kolem změny stavu sdílené proměnné.

### 5. Atomické typy

- Třída atomic

#### GOPAS Praha

Na Strži 2097/63  
140 00 Praha 4 - Krč  
Tel.: +420 226 201 390  
[info@gopas.cz](mailto:info@gopas.cz)

#### GOPAS Brno

Nové sady 996/25  
602 00 Brno  
Tel.: +420 530 513 590  
[info@gopas.cz](mailto:info@gopas.cz)

#### GOPAS Bratislava

Dr. Vladimíra Clementisa 10  
Bratislava, 821 02  
Tel.: +421 902 903 132  
[info@gopas.sk](mailto:info@gopas.sk)



Copyright © 2026 GOPAS, a.s.,  
All rights reserved

# Jazyk C++ – Vlákna a paralelní programování v C++

- Blokující a neblokující operace.
- Lock-free datové struktury.

## **GOPAS Praha**

Na Strži 2097/63  
140 00 Praha 4 - Krč  
Tel.: +420 226 201 390  
[info@gopas.cz](mailto:info@gopas.cz)

## **GOPAS Brno**

Nové sady 996/25  
602 00 Brno  
Tel.: +420 530 513 590  
[info@gopas.cz](mailto:info@gopas.cz)

## **GOPAS Bratislava**

Dr. Vladimíra Clementisa 10  
Bratislava, 821 02  
Tel.: +421 902 903 132  
[info@gopas.sk](mailto:info@gopas.sk)



Copyright © 2026 GOPAS, a.s.,  
All rights reserved