

# 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.

Pobočka	Dnů	Cena kurzu	ITB
Praha	1	5 500 Kč	10
Brno	1	5 500 Kč	10
Bratislava	1	220 €	10

Uvedené ceny jsou bez DPH.

## Termíny kurzu

Datum	Dnů	Cena kurzu	Typ výuky	Jazyk výuky	Lokalita
19.06.2026	1	5 500 Kč	Prezenční	CZ/SK	GOPAS Praha
26.10.2026	1	5 500 Kč	Prezenční	CZ/SK	GOPAS Praha

Uvedené ceny jsou bez DPH.

## 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.
- Návratová hodnota paralelní úlohy, třída future.
- Čekání na výsledek paralelní úlohy.
- Třída packaged\_task.
- Třída promise a detaily třídy future.

#### 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++

- 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`
    - Blokuující a neblokuující 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