

Atomická operace

Atomická operace je operace, která nemůže být v průběhu svého vykonávání přerušena žádnou jinou událostí nebo [vlákem](#). Zatímco běžné operace se na úrovni procesoru rozkládají na více kroků (čtení, úprava, zápis), atomická operace proběhne „v jednom kuse“.

Rozdíl mezi běžnou a atomickou operací

Většina příkazů ve vyšších programovacích jazycích (C++, Java, Python) není atomická, i když vypadají jednoduše.

Běžná operace (Ne-atomická):

Představte si příkaz `i++` (přičtení jedničky). Procesor musí:

1. Načíst hodnotu `'i'` z paměti do registru.
2. Přičíst 1 k hodnotě v registru.
3. Zapsat novou hodnotu z registru zpět do paměti.

Pokud je procesor uprostřed těchto kroků přerušen jiným vláknem, dojde k chybě [souběhu](#).

Atomická operace:

Všechny tři kroky výše se spojí do jedné nedělitelné instrukce. Žádné jiné vlákno se nemůže „vmezeřit“ mezi načtení a zápis.

Hardwarová podpora (CAS)

Atomické operace jsou implementovány přímo v instrukční sadě procesoru. Nejpoužívanější technikou je **Compare-and-Swap (CAS)**:

- Procesor dostane tři parametry: adresu v paměti, **očekávanou starou hodnotu** a **novou hodnotu**.
- Pouze pokud je v paměti stále ta „očekávaná stará hodnota“, přepíše ji na „novou“.
- Pokud se hodnota v mezichase změnila, operace selže a vlákno to může zkusit znovu.

Výhody a nevýhody

Výhody:

- **Bezpečnost:** Zabraňují poškození dat bez nutnosti složitého zamykání.
- **Rychlost (Lock-free):** Na rozdíl od [Mutexu](#) nevyžadují uspání a probuzení vlákna operačním systémem, což je mnohem efektivnější.
- **Ochrana proti Deadlocku:** Protože se nic nepoužívá k „zamykání“, nemůže dojít k [uváznutí](#).

Nevýhody:

- **Omezenost:** Jsou dostupné jen pro jednoduché operace (čísla, ukazatele). Nelze atomicky provést celou složitou funkci.
- **Problém ABA:** Specifická chyba u CAS, kdy se hodnota změní z A na B a zpět na A, takže procesor si myslí, že se nic nestalo (i když se stát mohlo).

Praktické využití

Atomické operace tvoří základ pro:

- **Počítadla:** Například počet návštěv na webu nebo počet aktivních spojení.
- **Fronty a zásobníky:** Výměna dat mezi vlákny bez rizika ztráty zprávy.
- **Implementace Mutexů:** Samotné zamykací mechanismy (jako Mutexy) jsou vnitřně postaveny na atomických operacích.

Související pojmy: Thread (Vlákno), Race Condition, Mutex, Deadlock, CPU, Synchronizace.

From:
<https://serviceit.cz/> - IT ENCYKLOPEDIE

Permanent link:
https://serviceit.cz/doku.php?id=atomicka_operace

Last update: **2025/12/31 20:25**

