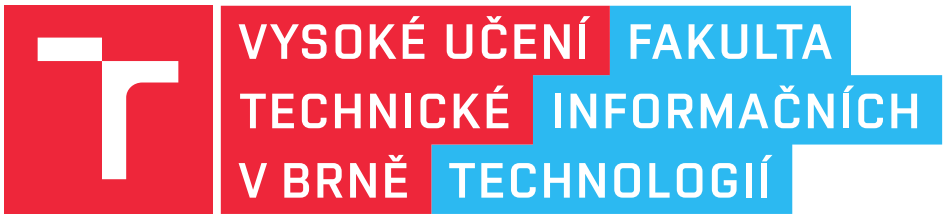
Statická analýza v nástroji Facebook Infer zaměřená na detekci porušení atomičnosti

Dominik Harmim
Vedoucí: Prof. Ing. Tomáš Vojnar, Ph.D.

xharmi00@stud.fit.vutbr.cz

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta informačních technologií



Motivace

- Atomicita (provádění operací bez přerušení)
  - je vyžadována v paralelních programech,
  - porušení může mít kritické následky.

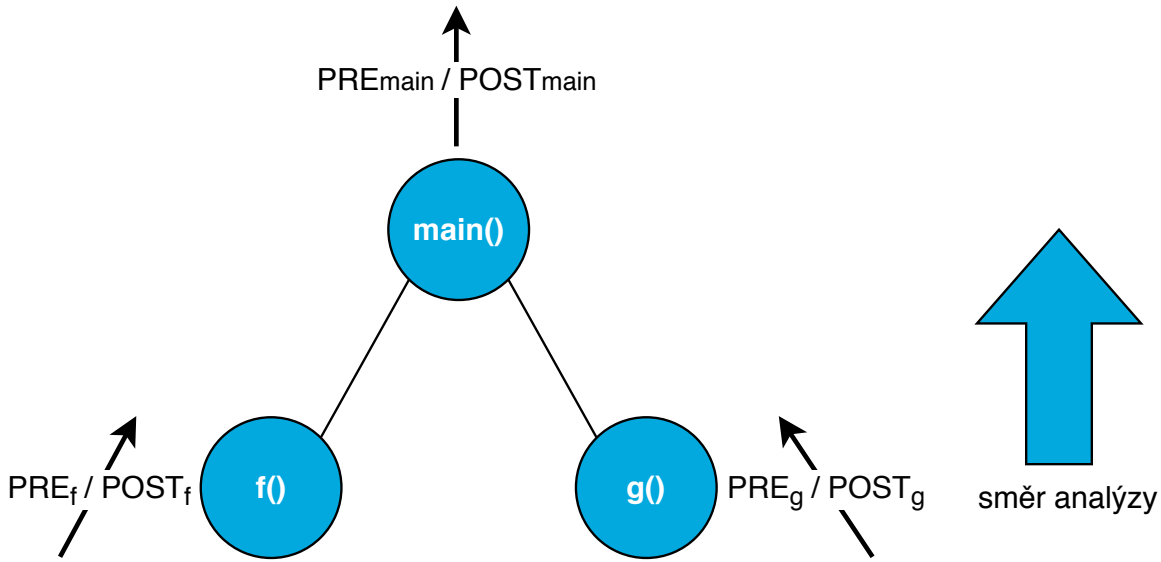
```
replace(a, b) {
  if (contains(a)) {
    i = index_of(a);
    set(i, b);
  }
}
```

`contains` a `index_of` by měly být volány atomicky

- Nedostatky současných analyzátorů porušení atomicity:
  - vysoká míra falešných pozitiv,
  - rychlost,
  - škálovatelnost,
  - ...

- Volně šířený nástroj pro statickou analýzu.
- Používá abstraktní interpretaci (Infer.AI).
- Analýza jednotlivých funkcí od listů stromů ke kořenům.
  - Počítání souhrnů funkcí (summary).
- Důraz na škálovatelnost.

```
main() {
  f();
  g();
}
```



Dvě fáze analýzy:

1. Detekce atomických sekvencí
   - Derivace množin funkcí volaných atomicky.

```
f() {
  h1();
  lock();
  h2();
  h3();
  unlock();
  h4();
}
```

`(h2 h3)` $\rightarrow$ $\texttt{POST}_{\texttt{f}}$

2. Detekce porušení atomicity
   - Porušení pro libovolnou dvojici, která se vyskytla za sebou v atomické sekvenci z 1. fáze.

```
g() {
  h1();
  h2();
  h3();
  h4();
}
```

Porušení atomicity pro `h2 h3`.

Současný stav:

- Implementace detekce atomických sekvencí (1. fáze).
  - Pro jazyk C se zámky typu POSIX Threads (Pthreads).
  - Experimentální ověření.

Budoucí cíle:

- Implementace detekce porušení atomicity (2. fáze).
  - Experimentální ověření.
- Žádost o začlenění do repositáře Facebook Infer (Pull Request).