# Výukové prostredie na simuláciu SIMD algoritmov

Jozef Číž

Univerzita Komenského v Bratislave
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky
*ciz5@uniba.sk*

31. augusta 2022

# Úvod

- SIMD (Single Instruction Multiple Data)
- WT formalizmus
  - Vysokoúrovňový programovací jazyk
  - Pohodlný návrh a analýza algoritmov
- WT* platforma
  - Existuje kompilátor a virtuálny stroj
  - Problém s užívateľským rozhraním
- Cieľ – vytvoriť užívateľské rozhranie

# Príklad kódu

```
// pole obsahujúce 0 alebo 1
input int pole[_];

output int existuje = 0;

for(int i = 0; i < pole.size; ++i)
    if(pole[i])
        existuje = 1;
```

# Príklad kódu

```
// môžeme zapisovat' do tej istej
// premennej ak ide o rovnakú hodnotu
#mode cCRCW

// pole obsahujúce 0 alebo 1
input int pole[_];

output int existuje = 0;

pardo(i: pole.size)
    if(pole[i])
        existuje = 1;
```

# Ciele

- Jednoduchosť
- Podpora platforiem
  - Web
  - Natívne na rôznych operačných systémoch
- Ladič
  - Dynamické body prerušenia
  - Krokovanie – dnu, cez, von
  - Zobrazovanie hodnôt premenných
  - Podmienené body prerušenia

# Virtuálny stroj

- Paralelný stroj sa líši od sériového
  - Kontrola prístupu do pamäte
  - Kaktusový zásobník
  - …
- Zdrojový kód sa kompiluje, čím vzniknú inštrukcie
- Virtuálny stroj vykonáva zaradom inštrukcie
- Jednoduchý spôsob, ako rozširovať funkcionalitu a ovplyvňovať beh stroja je pridávanie nových typov inštrukcií

# Ladič

- Dynamické body prerušenia
  - Inštrukcia `NOOP` pred každým príkazom
  - V prípade potreby nahradená inštrukciou `BREAK`
- Krokovanie
  - Inštrukcie `STEP_IN` a `STEP_OUT` okolo každého príkazu
- Zobrazovanie hodnôt premenných
  - Relatívne adresy každej premennej zapamätané pri kompilácii

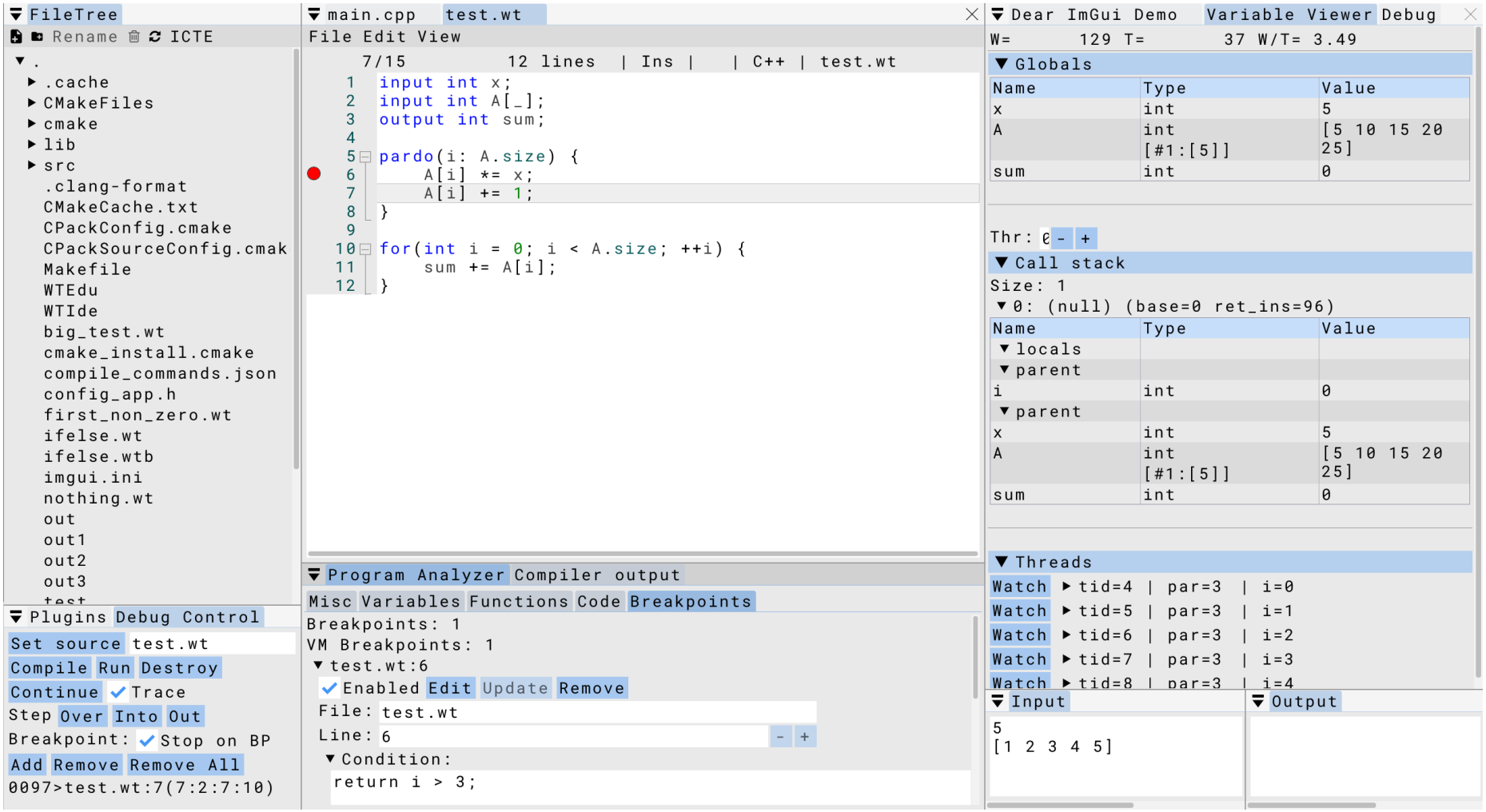
# Podmienené body prerušenia

- Podmienka je kód, teda postupnosť inštrukcií
- Inštrukčný kód je pridaný na koniec
- Výsledkom je číselná hodnota
- Ak je v aspoň jednom vlákne nenulová, program sa zastaví
- Avšak
  - Zapamätanie výslednej hodnoty nie je priamočiare
  - Vygenerovanie inštrukčného kódu je náročné

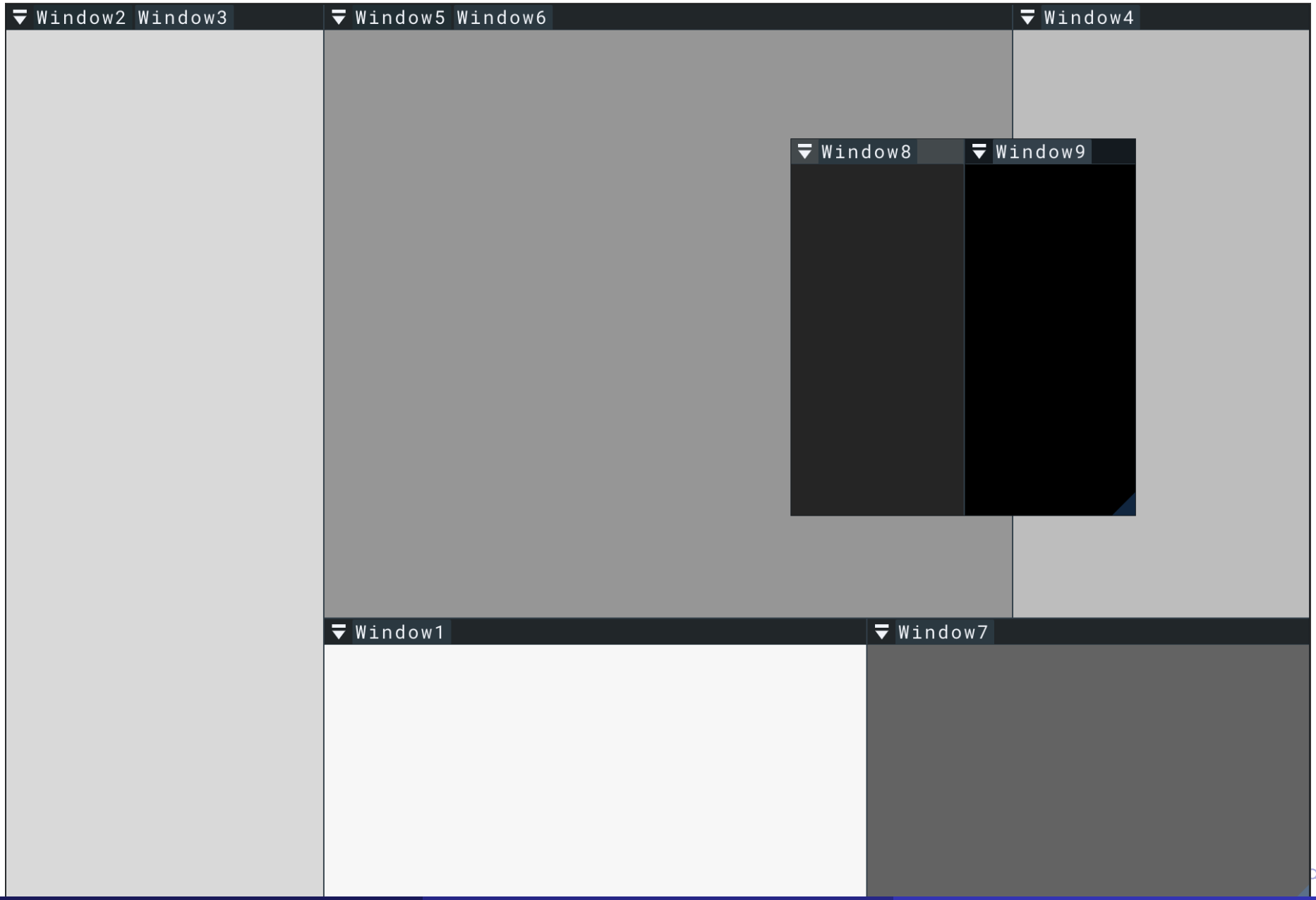
# Vývojové prostredie

- Dear ImGui
- Dokovanie
- Notifikácie
- Dialóg pre výber súborov
- Moduly
- Efektívne a nenáročné

# Vývojové prostredie



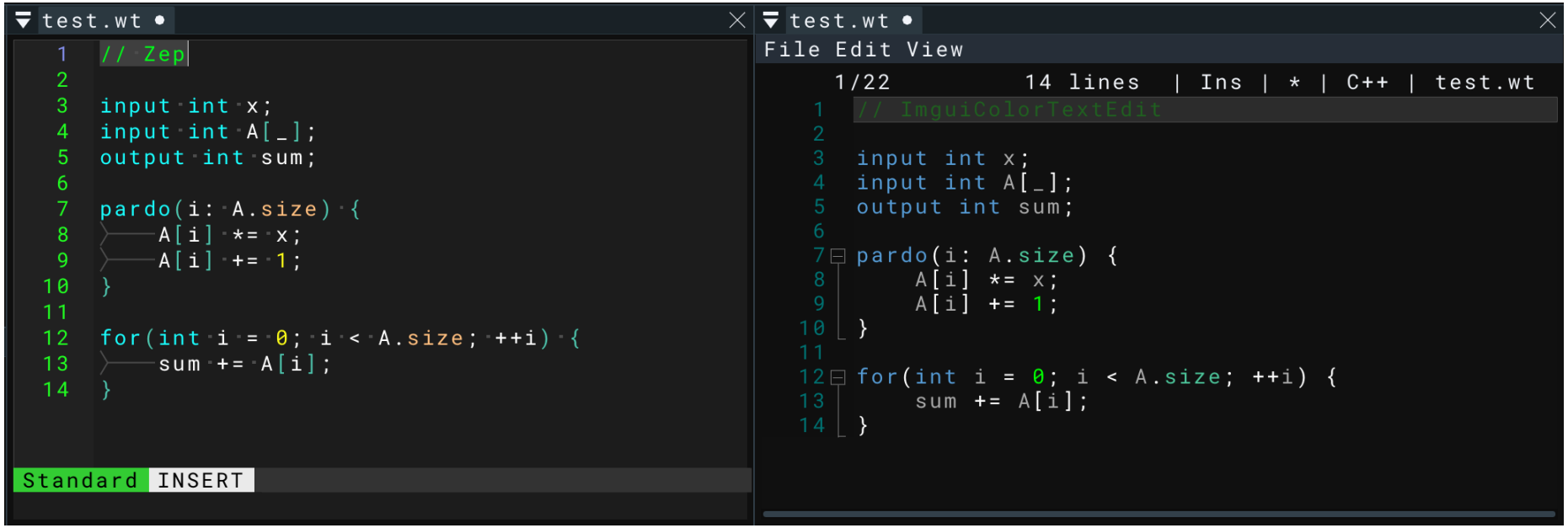
# Dokovanie


Window2 Window3
Window5 Window6
Window4
Window8
Window9
Window1
Window7

# Moduly vývojového prostredia

- Editor
- Vstup programu, výpis programu a kompilátora
- Súborový strom
- Ovládač ladiča
- Zobrazovač premenných
- . . .

# Editory


test.wt
// Zep
input int x;
input int A[_];
output int sum;
pardo(i: A.size) {
A[i] *= x;
A[i] += 1;
}
for(int i = 0; i < A.size; ++i) {
sum += A[i];
}
Standard INSERT
test.wt
File Edit View
1/22 14 lines | Ins | * | C++ | test.wt
// ImguiColorTextEdit
input int x;
input int A[_];
output int sum;
pardo(i: A.size) {
A[i] *= x;
A[i] += 1;
}
for(int i = 0; i < A.size; ++i) {
sum += A[i];
}

# Moduly ladiča