



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

Wybrane metody automatycznej generacji kodu na procesory wielordzeniowe

Student realizujący: Piotr Listkiewicz
Opiekun pracy: dr inż. Marcin Pietroń

Cel pracy

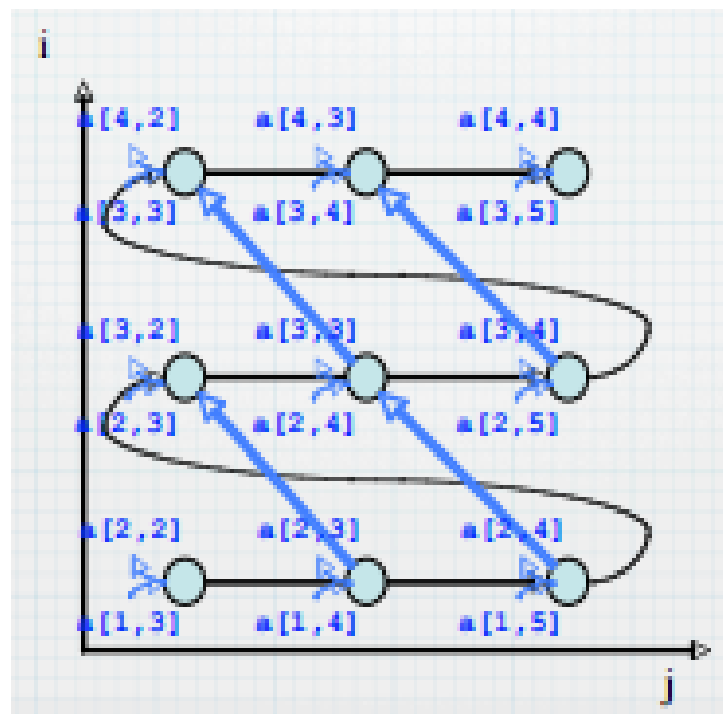
- **Analiza metod automatycznej detekcji kodu który można zrównoleglić**
- **Wytworzenie narzędzia umożliwiającego automatyczną generację kodu w wersji równoległej**
- **Obecnym celem jest implementacja narzędzia dla języka C , które przekształca go do postaci OpenMP**

Testowanie zależności

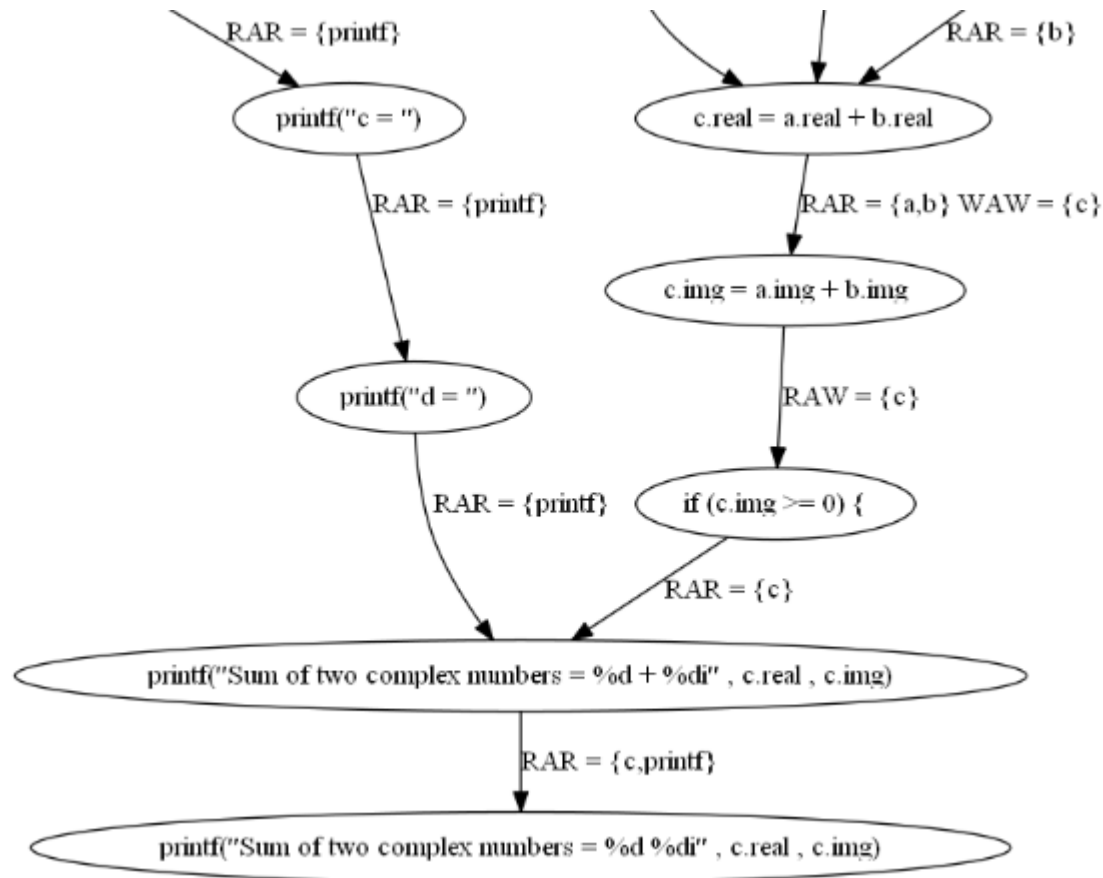
- Wykrywanie zależności występujących w pętli pomiędzy iteracjami i instrukcjami
- Jest kilka możliwych rodzajów zależności pomiędzy instrukcjami
- Na ich podstawie buduje się graf zależności

```

for i = 2 to 4
  for j = 2 to 4
1:   a[i,j] = a[i-1,j+1];
  
```



Graf zależności



Zrównoleglenie w OpenMP

```
void work(int i, int j) {}

void good_nesting(int n)
{
    int i, j;
    #pragma omp parallel default(shared)
    {
        #pragma omp for
        for (i=0; i<n; i++) {
            #pragma omp parallel shared(i, n)
            {
                #pragma omp for
                for (j=0; j < n; j++)
                    work(i, j);
            }
        }
    }
}
```

Ale po co to wszystko?

Prawo Moora

- „moc obliczeniowa komputerów podwaja się co 24 miesiące”
- Jednym z głównych powodów, dzięki któremu ten wykładniczy wzrost jest możliwy, jest stosowanie coraz mniejszych elementów w procesie fabrykacji
- 65, 45, 32 i ostatnio 22 nm, we wczesnych latach 90. używano technologii 500 nm
- Biorąc pod uwagę fizykę klasyczną rozmiary te nie mogą zmniejszać się bez końca – granicę stanowi tutaj rozmiar atomów, a kolejnym ograniczeniem jest prędkość światła
- Ale prawo Moora przestaje obowiązywać

„Przedłużanie” Prawo Moora

- **Układy wieloprocessorowe**
- **Przetwarzanie równoległe**

Metody numeryczne

- wykorzystywane w symulacji zjawisk przyrodniczych, społecznych, wyszukiwarkach internetowych itp.
- często odpalane na dużych zbiorach danych
- wykorzystanie maszyn wieloprocessorowych może znacząco skrócić czas obliczeń

Machine Learning

- **dziedzina wchodząca w skład nauk zajmujących się problematyką Sztucznej Inteligencji**
- **algorytmy mają pozwolić oprogramowaniu na zautomatyzowanie procesu pozyskiwania i analizy danych do ulepszania i rozwoju własnego systemu**
- **używane między innymi przez system rekomendacji amazona, w wyszukiwarce bing, w google adwords**
- **Często wdrażane na wieloprocessorowych maszynach**

Następne kroki

- **W trakcie wdrażania algorytmów testowania zależności**
- **Z wyników algorytmów testowania zależności i DFG będzie następowała generacja wstawek w OpenMP**
- **Testowanie rozwiązania na algorytmach machine learningu na maszynach wieloprocessorowych**

Pytania?