

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA

im. Jarosława Dąbrowskiego

WYDZIAŁ CYBERNETYKI

Projekt Zespołowy

Biernacka Kamila

Kania Dominik

Leśniak Mateusz

Maziarz Wojciech

Abstrakt

Poniższe sprawozdanie jest wynikiem pracy na czwartym i piątym etapie projektu zespołowego. Zamieszczone w nim zostały weryfikacja poprawności składowych funkcji projektu oraz całości rozwiązania, analiza otrzymanych wyników, wydajności rozwiązania i wnioski.

Uruchomienie systemu i weryfikacja poprawności

```
Projekt zespoly - metoda indeksu
Autorzy:
    Kamila Biernacka
    Dominik Kania
    Mateusz Lesniak
    Wojciech Maziarz

CL_DEVICE_NAME: NVIDIA GeForce GTX 1660 SUPER
CL_DRIVER_VERSION: 465.89
CL_DEVICE_MAX_WORK_GROUP_SIZE: 1024

Wybierz funkcje:
1 - testy funkcji składowych
2 - test metody indeksu
3 - rozwiązanie zadanegeo problemu
```

Testy funkcji składowych

Redukcja wiersza

$$\text{result} = (\text{row}_1 - \text{row}_2) * \text{number}$$

```
Test redukcji wierszy
Test zakonczony sukcesem.
```

Mnożenie modulo p

$$\text{result} = a * b \pmod{p}$$

```
Test mnozenia modularanego (mod p)
Liczba testow zakonczona sukcesem: 8/8
```

Mnożenie modulo p-1

$$\text{result} = a * b \pmod{p-1}$$

```
Test mnozenia modularanego (mod n)
Liczba testow zakonczona sukcesem: 8/8
```

Wyznaczanie odwrotności modulo p-1

$$\text{result} = a^{-1} \pmod{p-1}$$

```
Test wyznaczania odwrotnosci (mod n)
Liczba testow zakonczona sukcesem: 8/8
```

Generowanie relacji

```
Test generowania relacji
Pomyślnie odczytano 1023 liczb pierwszych
Ostatnia liczba: 8147
Pierwsza liczba: 2
Liczba testów zakończona sukcesem: 15/15
```

Testy poprawności rozwiązania

Metoda indeksu i redukcja Gaussa

$$\begin{bmatrix} \alpha_{1,1} & \cdots & \alpha_{1,k} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \alpha_{l,1} & \cdots & \alpha_{l,k} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_k \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} e_1 \\ \vdots \\ e_k \end{bmatrix}$$

```
Weryfikacja redukcji
Liczba testów zakończona sukcesem: 1023/1023
Etap trzeci - wyznaczenie rozwiązania
Rozwiązanie: 91, znalezione w 885.486 s
Budowanie relacji: 157.118 s
Redukcja Gaussa: 728.179 s
Sukces
```

```
Weryfikacja redukcji
Liczba testów zakończona sukcesem: 1023/1023
Etap trzeci - wyznaczenie rozwiązania
Rozwiązanie: 2137, znalezione w 597.052 s
Budowanie relacji: 149.601 s
Redukcja Gaussa: 447.233 s
Sukces
```

```
Weryfikacja redukcji
Liczba testów zakończona sukcesem: 1023/1023
Etap trzeci - wyznaczenie rozwiązania
Rozwiązanie: 87345, znalezione w 734.385 s
Budowanie relacji: 180.451 s
Redukcja Gaussa: 553.77 s
Sukces
```

Analiza i wnioski

Wszystkie testy zostały zakończone sukcesem, na podstawie czego można z dużym prawdopodobieństwem wnioskować o poprawności zaproponowanego rozwiązania.

W celu wyznaczenia średniego czasu wykonania 15-krotnie wywołano funkcję odpowiedzialną za wyznaczenie trzech różnych logarytmów. Budowanie relacji wykonuje się w średnio 2,65 min, redukcja Gaussa w 9,35 min, na wyznaczenie rozwiązania potrzeba 12,22 min. Dłuższy czas wykonania redukcji Gaussa niż budowania relacji wynika z faktu, że funkcja odpowiedzialna za redukcję w sytuacji, w której element na przekątnej nie będzie odwracalny, dokłada dodatkowych sto relacji do macierzy.

Wyniki te wskazują, że zaproponowana implementacja jest szybka i poprawna.

Podsumowanie

Z wykorzystaniem karty graficznej została zaimplementowana redukcja Gaussa. Pozostałe funkcje wykonywane są przez procesor. Początkowo zespół planował implementację budowania relacji na karcie graficznej, ale ze względu na konieczność wielokrotnego przesyłania danych pomiędzy GPU a CPU, postanowiono odejść od tego pomysłu. Uznano, że skrócenie czasu otrzymania rozwiązania będzie nieznaczne, a nakład pracy niewspółmierny. Czas i sposób wykonania pozostałych funkcji składowych jest bliski optymalnemu rozwiązaniu.