Marzena Nowakowska, Wydział Zarządzania i Modelowania Komputerowego, PŚk

Temat 7. Wybrane operacje na macierzach. Biblioteka *numpy*

Zad. 1.
W programie *Zad07_01*, rozwiązania podanych niżej zadań sformułować w postaci funkcji projektanta.

- Dodać do wskazanej kolumny macierzy A inną wskazaną kolumnę pomnożoną przez liczbę. Nazwa funkcji: *sumaKolumn*. Wynikiem jest zmodyfikowana macierz A.
- Zamienić w macierzy A dwie wskazane kolumny miejscami. Nazwa funkcji: *zamianaKolumny*. Wynikiem jest zmodyfikowana macierz A.
- Dodać do wskazanego wiersza macierzy A inny wskazany wiersz pomnożony przez liczbę. Nazwa funkcji: *sumaWierszy*. Wynikiem jest zmodyfikowana macierz A.
- Zamienić w macierzy A dwa wskazane wiersze miejscami. Nazwa funkcji: *zamianaWierszy*. Wynikiem jest zmodyfikowana macierz A.

Przetestować w programie głównym działanie funkcji na danych przykładowych niepoprawnych (numery wskazanych wierszy lub kolumn wykraczają poza rozmiar macierzy) i poprawnych.

Zad. 2.
Napisać program *Zad07_02* zawierający funkcję porównującą dwie macierze i zwracającą następujące wartości:

- 1 jeżeli obie macierze są równe,
- 0 gdy macierze są różne.

Przed porównaniem wartości, funkcja ma sprawdzić zgodność wymiarów obu macierzy. Przetestować działania funkcji dla różnych przypadków jej argumentów.

Zad. 3.
Zapisać program *Zad07_03*, w którym zostanie przeprowadzona dyskusja rozwiązania równania macierzowego. Sprawdzić, ile rozwiązań ma równanie macierzowe. W rozwiązaniu należy napisać funkcję zwracającą informację o liczbie rozwiązań równania. Skorzystać z poniższych wskazówek.

- Wyznaczyć rząd macierzy A,
- Wyznaczyć rząd macierzy uzupełnionej (zdefiniować macierz uzupełnioną jako sklejenie macierzy A i B),
- Określić długość wektora niewidomych (liczba kolumn macierzy A).

Zastosować twierdzenie Kroneckera-Capellego do napisania funkcji porównując rzędy właściwych macierzy i liczbę niewiadomych.

<u>Twierdzenie Kroneckera-Capellego</u>
Warunkiem koniecznym i wystarczającym na to, aby równanie macierzowe (układ równań liniowych) miało rozwiązanie jest równość rzędów macierzy głównej A i macierzy uzupełnionej U: $r(A) = r(U)$.

- ✓ Jeśli $r(A) = r(U) = n$, gdzie n jest liczbą niewiadomych, to układ ma dokładnie jedno rozwiązanie i nazywa się układem niezależnym (oznaczonym).
- ✓ Jeśli $r(A) = r(U) = r < n$, to układ ma nieskończenie wiele rozwiązań zależnych od $(n - r)$ parametrów i nazywa się układem zależnym (nieoznaczonym).
- ✓ Jeśli $r(A) \neq r(U)$, to układ nie ma rozwiązań i nazywa się układem sprzecznym.

<u>Rząd macierzy</u> A jest to rozmiar największej kwadratowej podmacierzy macierzy A o niezerowym wyznaczniku.

Zad. 4.
Zapisać program *Zad07_04* rozwiązujący równanie macierzowe. Skorzystać z funkcji zdefiniowanej w programie *Zad07_03*. Uruchomić program następująco:

- zaprogramować sytuację, gdy równanie nie ma rozwiązań,
- zaprogramować sytuację, gdy równanie ma nieskończenie wiele rozwiązań,
- dla równania, które ma jedno rozwiązanie podać to rozwiązanie.