

## ALGORYTMY I STRUKTURY DANYCH

2021/2022

prowadząca: prof. dr hab. inż. Małgorzata Sterna

e-mail: malgorzata.sterna@cs.put.poznan.pl

Centrum Wykładowe, ul. Piotrowo 2, pokój 9, tel. (061) 665 2982

### REGULAMIN LABORATORIUM

1. Zajęcia laboratoryjne są **obowiązkowe**. Nieobecność na zajęciach należy niezwłocznie usprawiedliwić.
2. Zakres zajęć laboratoryjnych obejmuje **5 zadań**. Każde zadanie jest szczegółowo omówione podczas zajęć laboratoryjnych wraz z materiałem teoretycznym koniecznym do jego wykonania. Na realizację pojedynczego zadania przeznaczone są min. 2 tygodnie (wg podanego planu laboratorium). Do zaliczenia każdego z zadań konieczne jest:
  - opanowanie materiału teoretycznego dotyczącego analizowanych zagadnień (wg podanej listy wymagań),
  - opracowanie programu niezbędnego do wykonania eksperymentu obliczeniowego,
  - wykonanie sprawozdania.
3. Zadania wykonywane są przez **zespoły dwuosobowe**. Zespół przygotowuje jeden program i jedno sprawozdanie. Obie osoby należące do zespołu muszą opanować materiał teoretyczny związany z zadaniem oraz umieć przedstawić i zanalizować wyniki wykonanych eksperymentów. Poszczególne grupy wykonują zadania **samodzielnie**. **Wykorzystywanie kodu programów i sprawozdań osób trzecich uniemożliwia zaliczenie zadania.**
4. **Oprogramowanie** należy wykonać w wybranym przez zespół języku, przygotowany program musi być jednak **uruchamialny** na komputerach laboratoryjnych. Przygotowane oprogramowanie musi umożliwiać przeprowadzenie wszystkich pomiarów wymaganych w specyfikacji zadania. Oprogramowanie jest narzędziem do przeprowadzenia testów – jego szata graficzna nie ma wpływu na ocenę zadania. Pomiary można przeprowadzać poza laboratorium – uzyskane wyniki muszą jednak być zgodne z testami przeprowadzonymi w laboratorium (przykładowo jeśli wg podanych w sprawozdaniu wyników metoda A jest szybsza od metody B, w wyniku uruchomienia programu w laboratorium nie może się okazać, iż metoda B jest szybsza od A).
5. **Sprawozdanie** jest raportem z wykonania wszystkich poleceń podanych w treści zadania. Sprawozdanie musi zawierać imiona i nazwiska autorów, numery indeksów, godzinę zajęć, numer i tytuł ćwiczenia. O poprawności i jakości sprawozdania decydują m.in.:
  - kompletność i poprawność przeprowadzonych badań w tym poprawność warunków eksperymentu obliczeniowego, dobór parametrów, czytelność wyników (należy zamieścić tabele z wynikami pomiarów na podstawie, których wykonano wykresy),
  - bogactwo i sensowność sformułowanych wniosków.
6. Sprawozdanie należy przekazać **wyłącznie w formie drukowanej** (pisemnej) razem z **kodem źródłowym programu**, który musi znajdować się na kontach obu członków zespołu w podanym w planie zajęć terminie (kod programu nie jest oddawany w formie drukowanej). **Opóźnienie** w oddaniu sprawozdania lub oprogramowania **obniża ocenę o 1 stopień** z każdym rozpoczętym tygodniem. Sprawozdania są oceniane przez prowadzącą, po czym następuje zaliczenie ustne zadania. Zaliczenie ustne polega na rozmowie z zespołem na temat sprawozdania (w celu jego uzupełnienia, wyjaśnienia, itp.), weryfikacji wiedzy teoretycznej i prezentacji programu.
7. Do zaliczenia laboratorium konieczne jest zaliczenie wszystkich zadań i uzyskanie oceny pozytywnej ze sprawdzianów.
8. Ocena końcowa z laboratorium wyznaczana jest na podstawie:
  - ocen ze sprawdzianów,
  - ocen za sprawozdań z poszczególnych zadań,
  - ocen za odpowiedź ustną z poszczególnych zadańz uwzględnieniem aktywności w trakcie zajęć, ewentualnych nieobecności.

## **ZAKRES WYMAGAŃ**

### **1. Algorytmy sortowania**

Znajomość algorytmów sortowania:

- przez proste wybieranie (Selection Sort) - SS,
- przez proste wstawianie (Insertion Sort) - IS,
- przez prostą zamianę (Bubble Sort) - BS,
- za pomocą malejących przyrostów (metoda Shella) - ShS,
- szybkiego (Quicksort) - QS,
- przez kopcowanie (Heapsort) - HS,
- przez scalanie (Merge Sort) - MS,
- przez zliczanie (Counting Sort) - CS,

obejmująca:

- ideę tj. sposób działania algorytmu,
- analizę zachowanie metody dla różnych rozkładów danych wejściowych z uwzględnieniem identyfikacji najlepszego i najgorszego przypadku oraz rodzaju wykonywanych operacji
- złożoność obliczeniową w przypadku średnim, najlepszym i najgorszym,
- zalety, wady, ograniczenia poszczególnych algorytmów, w tym obejmujące takie cechy jak: stabilność, właściwość sortowania w miejscu,
- zalecane warunki stosowania metody.

### **2. Złożone struktury danych**

Znajomość struktury listy jednokierunkowej, dwukierunkowej i drzewa poszukiwań binarnych (Binary Search Tree – BST) ze szczególnym uwzględnieniem:

- tworzenia oraz usuwania listy i drzewa,
- usuwania pojedynczego elementu z listy i drzewa,
- wyszukiwania elementu w liście i drzewie,
- przeglądania drzewa w 3 porządkach: wzdłużnym, poprzecznym i wstecznym,
- definicji drzewa wyważonego (AVL), dokładnie wyważonego, drzewa zdegenerowanego,
- własności drzew i ich równoważenie.

### **3. Algorytmy grafowe**

Znajomość:

- definicji grafu skierowanego i nieskierowanego,
- reprezentacji grafu (macierz incydencji, macierz sąsiedztwa wierzchołków, lista krawędzi, listy incydencji poprzedników i następników, macierz grafu), ich złożoności pamięciowej i złożoności procesu pozyskiwania różnych typów informacji o grafie,
- algorytmów przeszukiwania grafu „w głąb” (DFS) i „wszerz” (BFS),
- algorytmu sortowania topologicznego metodą Kahna i metodą opartą o DFS.

### **4. Algorytmy z powracaniem**

Znajomość:

- idei działania algorytmów z powracaniem,
- problemów znajdowania drogi i obwodu Eulera oraz ścieżki i cyklu Hamiltona w grafie nieskierowanym oraz ich przynależności do odpowiednich klas złożoności obliczeniowej,
- algorytmu z powracaniem dla problemu znajdowania cyklu Hamiltona.
- algorytmu znajdowania cyklu Eulera wraz ze złożonością obliczeniową, warunku istnienia cyklu Eulera w grafie skierowanym i nieskierowanym.

### **5. Programowanie dynamiczne**

Znajomość:

- metody programowania dynamicznego oraz zakresu jej stosowalności, możliwej złożoności obliczeniowej,
- sformułowania problemu plecakowego i jego złożoność obliczeniową,
- metody programowania dynamicznego, algorytmu zachłannego i wyczerpującego rozwiązywania problemu plecakowego.

## LITERATURA

### Literatura podstawowa:

1. T. H. Cormen, Ch. E. Leiserson, R. L. Rivest, *Wprowadzenie do algorytmów*, PWN, Warszawa, 2021.
2. L. Banachowski, K. Diks, W. Rytter, *Algorytmy i struktury danych*, WNT, Warszawa, 2003
3. N. Wirth, *Algorytmy + struktury danych = programy*, WNT, Warszawa, 2004.
4. K.A. Ross, C.R.B. Wright, *Matematyka dyskretna*, PWN, Warszawa, 2000.

### Literatura uzupełniająca:

1. A.V. Aho, J.E. Hopcroft, J. D. Ulman, *Algorytmy i struktury danych*, Helion, Gliwice, 2003.
2. S. Dasgupta, Ch. Papadimitriou, U. Vazirani, *Algorytmy*, PWN, Warszawa, 2010.
3. W. Lipski, *Kombinatoryka dla programistów*, PWN, Warszawa, 2007.
4. Ch. Papadimitriou, *Złożoność obliczeniowa*, Helion, Gliwice, 2012.
5. R. Stephens, *Algorytmy i struktury danych*, Helion, Gliwice, 2000.
6. M. Sysło, N. Deo, J.S. Kowalik, *Algorytmy optymalizacji dyskretnej*, PWN, Warszawa 1993, Wyd. I.
7. P. Wróblewski, *Algorytmy, struktury danych i techniki programowania*, Helion, Gliwice, 2010.