

## Instrukcje warunkowe, pętle, schematy blokowe.

1. Napisz program, który po podaniu przez użytkownika pełnego roku określi, czy dany rok jest przestępny.
2. Napisz program, który wczytuje z klawiatury dwie liczby całkowite, a następnie:
  - Wypisuje wszystkie liczby z ich przedziału
  - Dodaje wszystkie parzyste liczby z przedziału i wypisuje wynik na ekranie
3. Napisz program, który wczytuje 5 liczb z klawiatury oraz wypisuje na ekran największą i najmniejszą liczbę oraz ich różnicę
4. Napisz program, który wczytuje N liczb z klawiatury oraz wypisuje na ekran średnią liczb oraz x-razy liczbę 0, gdzie  $x = \text{średnia wprowadzonych liczb}$ .
5. Narysuj schematy blokowe do powyższych zadań (można korzystać z narzędzi dostępnych online np. draw.io).

## Funkcje.

1. Robocik porusza się po 2D siatce. Zaczyna w punkcie (0, 0) i kieruje się na północ (w górę). Po każdym ruchu robot obraca się o 90 stopni zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Biorąc pod uwagę wielkość ruchu robota za każdym razem, musisz obliczyć ostateczną pozycję robota.  
Aby zilustrować, jeśli robot otrzyma ruchy 20, 30, 10, 40, to się poruszy:
  - 20 kroków na północ, teraz o (0, 20)
  - 30 kroków na wschód, teraz o (30, 20)
  - 10 kroków na południe, teraz o (30, 10)
  - 40 kroków na zachód, teraz o (-10, 10)
  - i skończy na współrzędnych (-10, 10).
2. Napisz program, który oblicza i wyświetla 100 elementów ciągu arytmetycznego. Daj użytkownikowi możliwość wyboru pierwszego wyrazu ciągu oraz różnicy ciągu. Napisz program przy użyciu funkcji i tablicy (w tablicy ma się znaleźć nr wyrazu ciągu i wartość wyrazu ciągu).
3. Napisz grę, w której użytkownik zgaduje losową liczbę z przedziału 1-100. Program daje informacje zwrotną podczas zgadywania: „ZA DUŻO/ZA MAŁO”. Program powinien zliczać ilość prób.
4. Napisz program, który symuluje losowanie „Totolotka” - wyświetla 6 losowych liczb z zakresu 1-49. Niech liczby wyświetlają się co 1 sekundę.
5. Napisz za pomocą funkcji konwerter przeliczający Pa na inne jednostki ciśnienia. Daj użytkownikowi możliwość wyboru na jaką jednostkę chce przeliczyć wartość. ( $1 \text{ Pa} = 10^{-5} \text{ bar} = 0,0075 \text{ tor} = 145,038 \cdot 10^{-6} \text{ psi}$ )

6. Napisz funkcję `LiczbyPitagorejskie()`, która ma trzy parametry  $a, b, c$ , będące liczbami całkowitymi. Wartością funkcji jest 1, jeśli zadane liczby są liczbami pitagorejskimi oraz 0 w przeciwnym wypadku. Liczby pitagorejskie spełniają warunek:  $a^2 + b^2 = c^2$ .

## Logika

1. Sprawdź które z podanych formuł są tautologiami:
  - a.  $(p \vee q \Rightarrow r) \Rightarrow (p \Rightarrow r) \vee (q \Rightarrow r)$
  - b.  $(p \vee q) \wedge (p \Rightarrow q) \Rightarrow q \Rightarrow p$
  - c.  $\neg(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p) \Rightarrow p \wedge \neg q$
2. Napisz program, który dla dwóch podanych przez użytkownika wartości (0 lub 1) dla wyrażeń  $p$  i  $q$  wypisze ich:
  - negację,
  - koniunkcję,
  - alternatywę,
  - implikację,
  - równoważność.

Napisz odpowiednie funkcje dla powyższych z operacji.

3. Załóżmy, że mamy następujące zdania logiczne:  
 $p$  = „5 jest liczbą pierwszą”  
 $q$  = „8 nie jest liczbą nieparzystą”  
 $r$  = „jeśli odejmiemy 5 od 8, to nie otrzymamy 3”

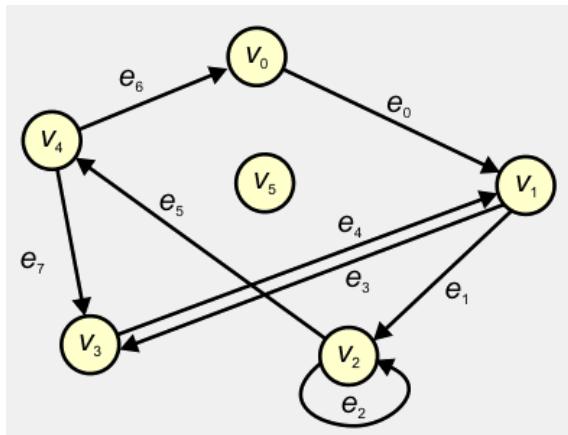
Sprawdź, czy poniższe zdania złożone są prawdziwe (w formie tabelarycznej/”ręcznie”):

- a)  $p \wedge q$
- b)  $p \vee q$
- c)  $\neg p \wedge (p \vee q)$
- d)  $(p \wedge r) \rightarrow q$
- e)  $\neg(p \leftrightarrow (q \vee r))$
- f)  $[(p \rightarrow r) \vee \neg q] \leftrightarrow [p \rightarrow (r \wedge \neg q)]$
- g)  $[(\neg r \vee q) \vee \neg(q \wedge r)] \rightarrow [\neg(q \rightarrow p)]$

Następnie stwórz program, który na podstawie zdań prostych  $p, q, r$  wypisze wartości powyższych zdań złożonych. Zastosuj funkcje, które zwrócą wynik implikacji i równoważności w zależności od podanych argumentów. Wykorzystaj operatory logiczne oraz stworzone funkcje do oceny prawdziwości powyższych zdań złożonych.

## Struktury danych – Grafy

1. Poniżej przedstawiono schemat grafu:



a) Odczytaj i zapisz:

- Liczbę wierzchołków i krawędzi
- Pary wierzchołków które definiują krawędzie.

b) Napisz program, który wczytuje liczbę wierzchołków i krawędzi oraz pary wierzchołków, a następnie tworzy macierz sąsiedztwa i wypisuje ją w czytelnej formie.

c) Jak zmienić powyższy program, aby traktował dane wejściowe jako graf niekierowany?

## Systemy i reprezentacja liczb.

1. Zamień liczbę:

a) z systemu dziesiętnego na system binarny:

- 113
- 432

b) z systemu dziesiętnego na system szesnastkowy:

- 555
- 8736

c) z systemu binarnego na system dziesiętny:

- 10011
- 101001011

d) z systemu szesnastkowego na system dziesiętny:

- D5E7
- F01A33

e) z systemu ósemkowego na system szesnastkowy:

- 752
- 2641

2. Na podstawie znanych sposobów konwersji liczb napisz funkcję, która:

a) przyjmie liczbę z systemu dziesiętnego i zwróci jej odpowiednik w systemie binarnym.

przykład: wejście: 44 wyjście: 101100

b) przyjmie liczbę z systemu dziesiętnego i zwróci jej odpowiednik w systemie szesnastkowym.

przykład: wejście: 44 wyjście: 2C

c) przyjmie liczbę z systemu binarnego i zwróci jej odpowiednik w systemie dziesiętnym.

przykład: wejście: 101 wyjście: 5

d) przyjmie liczbę z systemu binarnego i zwróci jej odpowiednik w systemie szesnastkowym.

przykład: wejście: 101100 wyjście: 2C

e) przyjmie liczbę z systemu ósemkowego i zwróci jej odpowiednik w systemie binarny.

przykład: wejście: 115 wyjście: 1001101

### **Złożoność obliczeniowa.**

1. Stwórz tablice dynamiczne liczb całkowitych o rozmiarach: 1 000, 10 000, 30 000, 60 000, 100 000. Przypisz elementom losowe wartości z zakresu od 1 do 1000.

a) Stwórz funkcję, która posortuje daną tablicę przy użyciu wybranego algorytmu sortowania (uwzględnij: Bubble Sort, Quick Sort, Heap Sort i Selection Sort – możesz wykorzystać gotowe funkcje z google) i zmierzy czas trwania sortowania.

b) Zmierz czasy sortowania dla wszystkich tablic i wszystkich algorytmów. Jeśli czas trwania sortowania jest dla danego algorytmu względnie niedługi, to rozważ stworzenie dodatkowych, większych tablic dynamicznych.

c) Przy wykorzystaniu pozyskanych czasów sortowania utwórz wykresy funkcji dla poszczególnych algorytmów sortowania (możesz to zrobić np. przy wykorzystaniu Excela).

### **Kryptografia.**

1. Stwórz program z 2 wybranymi funkcjami szyfrującymi / deszyfrującymi:

- Menu: rodzaj szyfrowania / deszyfrowania
- Dodaj wiadomość -> zaszyfruj -> zapisz do pliku
- Odczytaj wiadomość z pliku -> odszyfruj