

Uwagi:

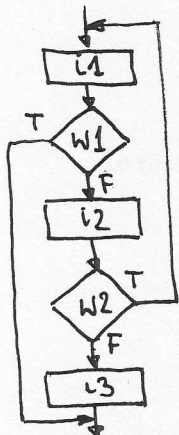
- czas na rozwiązanie wynosi 45 minut
- za każde pytanie można otrzymać 3 punkty
- zadania wymagające podania wyniku liczbowego można pozostawić w postaci niewyliczonych wyrażeń

1) Jaka ilość informacji zawiera ciąg 100 bajtów z których każdy przyjmuje z jednakowym prawdopodobieństwem wartości większe od zera tzn. 1..255.

2) Napisz fragment programu w języku C++ bez użycia instrukcji do...while będący odpowiednikiem poniższego programu:

```
cin >> i;  
j = 0;  
do  
    i = i+1.0;  
    j = j+2*i  
while (i>100);  
cout << i << j;
```

3) Używając wyłącznie konstrukcji strukturalnych, napisać program odpowiadający poniższemu schematowi.



4) Podaj dwa przypadki kiedy algorytm o złożoności $O(N^2)$ jest lepszym wyborem od algorytmu o złożoności $O(N)$.

5) Podaj składnię i semantykę instrukcji for, narysuj schemat blokowy odpowiadający tej instrukcji.

6) Przy jakich operacjach może wystąpić i po czym w procesor rozpoznaje nadmiar stałoprzecinkowy (liczby kodowane są w kodzie U2)

7) Dana jest następująca reprezentacja liczb zmiennopozycyjnych:

Mantysa zajmuje 21 bitów, wykładnik zajmuje 9 bitów;

Wykładnik i mantysa zapisywane są w kodzie U2;

Przecinek leży na lewo od mantysy (mantysa jest ułamkiem $[0..1]$);

- Jaka jest największa możliwa liczba w tym systemie?
- Z dokładnością do ilu cyfr dziesiętnych można pamiętać liczby w tej reprezentacji?

Wyniki proszę podać w postaci dziesiętnej.

8) Czym (poza algorytmem) różnią się algorytmy sortowania metodą prostego wybierania i prostego wstawiania. Podaj dwie różnice.

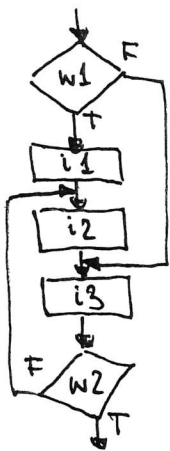
9) Wymień 6 elementów jakie zawiera współczesny procesor. Których z nich nie zawierał pierwszy procesor.

10) Zaproponuj sposób/algorytm pozwalający wyznaczyć dokładność typu zmiennopozycyjnego w nowym, nieznany języku programowania.

Uwagi:

- czas na rozwiązanie wynosi 50 minut
 - za każde pytanie można otrzymać 3 punkty
 - zadania wymagające podania wyniku liczbowego można pozostawić w postaci niewyliczonych wyrażeń
- o) Znaki A,B,C,D,E występują z prawdopodobieństwami 0.4,0.25,0.15,0.1,0.1. Proszę przypisać kody Huffmana znakom A-E.

- o) Używając wyłącznie konstrukcji strukturalnych, napisać fragment programu odpowiadający poniższemu schematowi.



- o) Podaj produkcję w notacji EBNF odpowiedzialną na instrukcję warunkową w języku C/C++.

- o) Podaj i krótko wyjaśnij sposoby przydziału pamięci dla zmiennych w języku C,C++.

- o) Wyjaśnij różnicę pomiędzy jednostką arytmetyczno-logiczną (ALU) a procesorem (CPU).

- o) Zakłada się, że stała systemowa *maxint* ma predefiniowaną wartość 32767 oraz, że zmienne typu *int* zajmują dwa bajty i są pamiętane w kodzie U2. Zakłada się ponadto, że komputer, na którym implementowany jest poniższy program nie sygnalizuje błędów spowodowanych przekroczeniem zakresu wartości zmiennych. Podać wyniki działania poniższego programu, odpowiedź krótko uzasadnić.

```
int main() {  
    int i,a;  
  
    i = 4;  
    a = maxint-6;  
    while (a<maxint) {  
        i++;  
        a--;  
    }  
    cout << i << " " << a;  
}
```

- o) Jaka jest minimalna liczba bitów aby reprezentować liczby zmiennopozycyjne z zakresu $-10^6 \dots 10^6$ z dokładnością do 2 miejsc znaczących. Odpowiedź uzasadnij.

- o) Wyjaśnij co to jest i do czego służy pamięć podręczna (ang. cache).

- o) Wyjaśnij co oznacza, że funkcja złożoności obliczeniowej algorytmu sortowania tablicy jest rzędu $O(n^2)$.

- o) Jaka jest minimalna liczba bitów niezbędna do zapamiętania temperatury z zakresu od -10.0 do +40.0 stopni Celsjusza z dokładności do jednego miejsca po przecinku. Odpowiedź uzasadnij.