

- 1) Ile informacji zawiera 32 znakowe słowo, którego każdy znak jest jedną z liter a, b, c. Prawdopodobieństwo pojawienia się (na każdej pozycji) samogłoski jest dwukrotnie mniejsze (większe) od prawdopodobieństwa pojawienia się spółgłoski (wystarczy napisać poprawne wyrażenie).
- 2) Czym (oprócz algorytmu) różnią się metody sortowania przez prostą zamianę (proste wybieranie) oraz sortowania przez proste wstawianie? Podaj dwie różnice.
- 3) Jaka jest minimalna liczba bitów niezbędna do zapamiętywania temperatury z zakresu -20 do +40 stopni Celsjusza z dokładnością do dwóch (do jednego) miejsc po przecinku.
- 4) Litery A,B,C,D,E występują z prawdopodobieństwami odpowiednio: 0.5, 0.2, 0.1, 0.1, 0.1 (0.4, 0.25, 0.15, 0.1, 0.1). Ile łącznie bitów zajmie ciąg 100 liter zakodowany kodem Huffmana?
- 5) Zapisz w notacji RPN wyrażenia:

a-(b/c)-d	a-b/c-d
a^(b-a)^b	a^(b-a^b)
a+b*(c-d)	a+b*c-d
- 6) Jeżeli poniższe wyrażenia są poprawne napisz odpowiednie deklaracje występujących identyfikatorów:
p[x]->p[x]-x
p[x].p[x]-x
- 7) Zakłada się, 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. Jak zakończy się działanie poniższego programu?

```
int main () {  
    const int maxint = 32767;  
    int a = maxint-4;          int a = maxint-5;  
    int b = 5;                 int b = 4;  
    while (a<maxint) {  
        a--;  
        b++;  
    }  
    cout << b;  
}
```
- 8) Co zwraca poniższa funkcja dla argumentu będącego liczbą naturalną?

```
int f(int n) { return n<10 ? n : (f(n/10)+n%10+abs(f(n/10)-n%10))/2; }  
int f(int n) { return n<10 ? n : (f(n/10)+n%10-abs(f(n/10)-n%10))/2; }
```

Rozwiązania:

Grupa 1

- 1) $P(a) = 1/5$
 $P(b) = P(c) = 2/5$
 $-32 * (1/5 * \log_2(1/5) + 2/5 * \log_2(2/5) + 2/5 * \log_2(2/5))$
- 2) Metodę przez wstawianie można zoptymalizować używając szukania połówkowego. Metoda przez zamianę, niezależnie od posortowania tablicy, sprawdzi każdą parę, a metoda przez wstawianie, w przypadku posortowanej tablicy wykona mniej operacji.
- 3) 6 bitów na zakres ($2^6 > |-20| + |40|$)
7 bitów na dokładność mantysy ($0,01 = 10^{-2}$; $10^2 < 2^7$)
razem 13 bitów
- 4) A – 0, B – 10, C – 110, D – 1110, E – 1111,
 $100 * (0,5*1 + 0,2*2 + 0,1*3 + 0,1*4*2) = 200$ bitów
- 5) a b c / - d -
a b a - b ^ ^
a b c d - * +
- 6) ...
- 7) Odp. b = 1
- 8) Funkcja zwraca największą cyfrę danej liczby.

Grupa 2

- 1) $P(a) = 1/2$
 $P(b) = P(c) = 1/4$
 $-32 * (1/2 * \log_2(1/2) + 1/4 * \log_2(1/4) + 1/4 * \log_2(1/4))$
- 2) Metoda przez wybieranie jest niestabilna, natomiast metoda przez wstawianie jest stabilna. Metoda przez wybieranie wykonuje mniej operacji, przez co jest szybsza. Optymistyczna złożoność metody przez wstawianie wynosi $O(n)$, a normalnie dla obu metod $O(n^2)$
- 3) Trzeba przedstawić 601 wartości (zaczynając od -20,0 i zwiększając o 0,1 aż do 40,0) $601 < 2^{10}$
czyli potrzeba 10 bitów
- 4) A – 0, B – 10, C – 110, D – 1110, E – 1111,
 $100 * (0,4*1 + 0,25*2 + 0,15*3 + 0,1*4*2) = 215$ bitów
- 5) a b c / - d -
a b a b ^ - ^
a b c * + d -
- 6) ...
- 7) Odp. b = -1
- 8) Funkcja zwraca najmniejszą cyfrę danej liczby.