

Egzaminy i inne zadania. Semestr I.

Poniższe zadania są wyborem zadań ze Wstępu do Informatyki z egzaminów jakie przeprowadziłem w ciągu ostatnich lat. Ponadto dołączyłem szereg zadań, które pojawiały się na różnych sprawdzianach w tym okresie. Zadania obejmują materiał pierwszego semestru.

Marek Zawadowski

Egzamin ze Wstępu do Informatyki. 4 lutego 2020.

Zadanie 1

Napisz funkcję, która obliczy wartość funkcji określoną na liczbach naturalnych wzorem:

$$f(n) = \begin{cases} n & \text{gdy } n < 3, \\ f(n-1) + f(n-2) + f(n-3) & \text{w przeciwnym przypadku.} \end{cases}$$

Zadanie 2

Napisz funkcję, która dla dwóch liczb całkowitych $2 \leq b \leq 10$, $d > 0$ oraz pliku tekstowego zawierającego zapisy liczb całkowitych dodatnich przy podstawie b (jedna liczba w jednej linii), obliczy ile z tych liczb dzieli się przez liczbę d . Na przykład, dla $b = 3$, $d = 2$, i pliku

```
11
2101
21
```

funkcja powinna zwrócić wartość 2.

Zadanie 3

Elementy tablicy a różnych liczb całkowitych stanowią *ciąg prawie uporządkowany*, o ile każdy element tej tablicy stoi nie dalej niż o dwa miejsca od miejsca, w którym by stał gdyby uporządkować tę tablicę.

Napisz funkcję, która sprawdzi, czy elementy w tablicy N różnych liczb całkowitych stanowią ciąg prawie uporządkowany. Na przykład, elementy tablic

```
int a1[N]={1,3,0,5,2,6,4,8,10,7,9};
int a2[N]={1,3,0,5,2,6,4,7,8,10,9};
```

stanowią ciągi prawie uporządkowane a elementy tablic

```
int a3[N]={1,3,5,0,2,6,4,8,10,7,9};
int a4[N]={1,3,0,5,2,6,4,10,7,8,9};
```

nie stanowią ciągów prawie uporządkowanych.

Rozwiązania o złożoności większej niż $O(n)$ i/lub używające dodatkowych tablic będą oceniane w skali od 0 do 8 punktów.

Zadanie 4

Sformułuj problem sortowania. Co to jest kopiec? Jak można reprezentować kopiec w tablicy? Opisz algorytm sortowania przez kopcowanie. Jaka jest złożoność tego algorytmu? Jaka jest złożoność algorytmu budującego kopiec w tablicy?

Egzamin ze Wstępu do Informatyki. 20 lutego 2019.

Zadanie 1

Napisz funkcję, która dla liczby całkowitej n większej od 1 zwróci liczbę m taką, że m i n są podzielne przez te same liczby pierwsze ale m nie dzieli się przez żaden kwadrat liczby większej od 1.

Zadanie 2

Napisz funkcję, która mając na wejściu dwa pliki f i g : plik f przygotowany do czytania tak formatowany, że w każdej linii jest jedna liczba całkowita nieujemna zapisana w systemie dziesiętnym oraz plik g przygotowany do pisania, przepisze wszystkie liczby z f do g (zachowując układ jedna liczba w jednej linii) reprezentując je w układzie trójkowym.

Przykład: Jeśli plik f wygląda tak:

```
845
762
67
```

to plik g powinien wyglądać tak:

```
221112
212002
2021
```

Zadanie 3

Dana jest tablica liczb n całkowitych w której dwie liczby występują ponad $n/3$ razy. Napisz funkcję, która zwróci większą z tych liczb.

Dla tablicy $A = [2, 3, 4, 5, 4, 5, 2, 5, 5, 5, 8, 4, 4, 5, 4, 4, 2]$ funkcja powinna zwrócić liczbę 5.

Rozwiązania o złożoności większej niż $O(n)$ będą oceniane w skali od 0 do 8 punktów.

Zadanie 4

Sformułuj problem sortowania. Co to jest kopiec? Jak można reprezentować kopiec w tablicy? Opisz algorytm sortowania przez kopcowanie. Jaka jest złożoność tego algorytmu?

Egzamin ze Wstępu do Informatyki. 28 stycznia 2019.

Zadanie 1

Napisz funkcję, która dla liczby całkowitej n większej od 1 zwróci największą liczbę k taką, że dla pewnej liczby pierwszej p , p^k dzieli n .

Zadanie 2

Napisz funkcję, która dla pliku tekstowego i liczby $k > 0$ zwróci liczbę linii zaczynających się od dużej litery i dłuższej niż k znaków.

Zadanie 3

Napisz funkcję, która wartości n -elementowej tablicy liczb całkowitych A uporządkowanej niemalejąco przepisze do tablicy B tak, aby tablica B była posortowana po wartościach bezwzględnych. Elementy tablicy A o tych samych wartościach bezwzględnych mogą występować w tablicy B w dowolnej kolejności

Dla tablicy $A = [-7, -4, -3, 0, 2, 5, 8]$ funkcja powinna zwrócić tablicę $B = [0, 2, -3, -4, 5, -7, 8]$.

Rozwiązania o złożoności większej niż $O(n)$ będą oceniane w skali od 0 do 8 punktów.

Zadanie 4

Sformułuj problem zgodnego wyboru zajęć. Opisz słowami algorytm rozwiązujący ten problem. Jaka jest złożoność tego algorytmu? Które przedziały wybierze algorytm rozwiązujący problem zgodnego wyboru zajęć spośród następujących: $[0.5, 1)$, $[0.9, 1.1)$, $[4, 1.5)$, $[1.8, 3)$, $[0.2, 1.4)$, $[1.1, 1.8)$, $[2.2, 2.8)$, $[3.1, 4.4)$, $[2, 2.3)$, $[4.3, 4.5)$, $[4.8, 8.8)$, $[5.7, 6.1)$?

Kolokwium ze Wstępu do Informatyki. 10 grudnia 2018.

Zadanie 1

Napisz funkcję, która dla dwóch liczb całkowitych dodatnich m i n zwróci **1**, gdy mają te same dzielniki pierwsze i **0** w przeciwnym przypadku.

Dla par liczb 2, 64 oraz 63, 147 funkcja powinna zwrócić **1** a dla par 10, 12 oraz 18, 27 funkcja powinna zwrócić **0**.

Zadanie 2

Napisz funkcję, która dla tablicy zawierającej liczby całkowite przestawi tak elementy tej tablicy by element najmniejszy w tablicy stał na początku, a element największy na końcu.

Dla tablicy $A = [12, -7, 18, 2, -2, -11, 7]$ funkcja powinna zwrócić tablicę $A = [-11, -7, 7, 2, -2, 12, 18]$.

Rozwiązania używające dodatkowej tablicy lub o złożoności większej niż $O(n)$ będą oceniane w skali od 0 do 5 punktów.

Zadanie 3

Sformułuj problem sortowania ciągu liczb. Opisz algorytm sortowania przez scalanie. Jaka jest złożoność tego algorytmu? Czy algorytm sortujący przy pomocy porównań może mieć lepszą pesymistyczną czasową złożoność obliczeniową?

Opisz jak działa algorytm scalania na tablicach $A = [10, 12, 17, 20, 35]$ i $B = [3, 4, 11, 15, 19]$.

Egzamin Poprawkowy ze Wstępu do Informatyki. 23 lutego 2018.

Zadanie 1

Napisz funkcję w języku Pascal, która dla tablicy n liczb całkowitych zwróci sumę trzech największych liczb tej tablicy.

Zadanie 2

Napisz funkcję w języku Pascal, która dla danego pliku tekstowego i łańcucha (stringu) s zwróci liczbę wystąpień słowa s w pliku. Dla $s = 'ala'$ i pliku

```
ala ala121 cos al a ala
alala ala ala.
```

funkcja powinna zwrócić liczbę 3.

Zadanie 3

Dana jest tablica n liczb całkowitych, taka, że liczby parzyste w tej tablicy są uporządkowane rosnąco, a liczby nieparzyste w tej tablicy są uporządkowane malejąco, to znaczy: dla $1 \leq i < j \leq n$ jeśli $A[i] \bmod 2 = 0 = A[j] \bmod 2$ to $A[i] < A[j]$, oraz jeśli $A[i] \bmod 2 = 1 = A[j] \bmod 2$ to $A[i] > A[j]$. Rozwiązania o złożoności większej niż $O(n)$ będą oceniane w skali od 0 do 8 punktów, ale funkcja może używać dodatkowej tablicy n liczb całkowitych.

Zadanie 4

Sformułuj problem zgodnego wyboru zajęć. Opisz słowami algorytm rozwiązujący ten problem. Opisz działanie tego algorytmu dla przedziałów: $[1.2, 1.6)$, $[3.5, 5)$, $[1, 3.3)$, $[0.2, 1.1)$, $[1.1, 1.6)$, $[1, 7.9)$, $[3.5, 4.4)$, $[2, 1.3)$, $[4.3, 4.6)$, $[4.8, 8.8)$, $[5.7, 6.1)$, $[10, 11)$. Jaka jest złożoność tego algorytmu?

Egzamin ze Wstępu do Informatyki. 2 lutego 2018.

Zadanie 1

Liczby całkowite $n > 0$, $m > 0$ są 7-podobne jeśli największa cyfra występująca w obu w zapisie 7-kowym jest taka sama. Napisz funkcję w języku Pascal, która dla dwóch liczb całkowitych dodatnich n i m zwróci **true**, jeśli n i m są podobne oraz **false** w przeciwnym razie.

Zadanie 2

Napisz funkcję w języku Pascal, która dla danego pliku tekstowego i liczby naturalnej zwróci liczbę słów składających się wyłącznie z liter. Dla pliku

```
ala 121 a234 23
12e12 34 35.
```

funkcja powinna zwrócić liczbę 3.

Zadanie 3

Dana jest tablica n liczb całkowitych dodatnich. Napisz funkcję, która zwróci długość najdłuższego podciagu ściśle rosnącego w tej tablicy. Rozwiązania o złożoności większej niż $O(n^2)$ będą oceniane w skali od 0 do 8 punktów, ale funkcja może używać dodatkowej tablicy n liczb całkowitych.

Zadanie 4

Sformułuj problem scalania. Sformułuj problem sortowania. Opisz algorytm sortowania przez scalanie. Jaką złożoność ma ten algorytm? Czy sortując za pomocą porównań można skonstruować algorytm o lepszej pesymistycznej złożoności?

Kolokwium ze Wstępu do Informatyki. 11 grudnia 2017.

Zadanie 1

Napisz funkcję, która dla dwóch liczb całkowitych dodatnich m i n zwróci **true**, gdy mają one nieparzystą liczbę wspólnych dzielników pierwszych oraz zwróci **false**, w przeciwnym przypadku. Dla par liczb 35, 49 oraz 48, 60 funkcja powinna zwrócić **true** a dla par 13, 14 oraz 18, 27 **false**.

Zadanie 2

Napisz procedurę, która dla danej tablicy typu `tab=array[1..n] of integer` zawierającej wyłącznie liczby 0, 1, 2 tak pozamienia jej miejscami by zera stały przed dwójkami i nie zmieni miejsc jedynek.

Dla tablicy $A = [2, 0, 1, 2, 1, 2, 1, 0, 0]$ procedura powinna zwrócić tablicę $A = [0, 0, 1, 0, 1, 2, 1, 2, 2]$. Rozwiązania używające dodatkowej tablicy lub o złożoności większej niż $O(n)$ będą oceniane w skali od 0 do 5 punktów.

Zadanie 3

Sformułuj problem sortowania ciągu liczb. Zdefiniuj pojęcie kopca? Opisz algorytm sortowania przez kopcowanie. Jaka jest złożoność algorytmu sortowania przez kopcowanie? Opisz jakie zamiany elementów w tablicy $A = [10, 18, 17, 15, 14, 12, 11, 9, 8, 6, 5, 4]$ wykona procedura `kopcuje(1, 12)` na tablicy.

Egzamin Poprawkowy ze Wstępu do Informatyki. 24 lutego 2017.

Zadanie 1

Napisz funkcję w języku Pascal, która zwróci liczbę lokalnych ekstremów w tablicy n liczb całkowitych. Jeśli $1 < k < n$, to *tablica A ma ekstremum lokalne w k* , gdy $(A[k] - A[k - 1]) * (A[k] - A[k + 1]) > 0$.

Np. Dla tablicy liczb 1, 2, 3, 2, -1, 3, 4, 2 funkcja powinna zwrócić wartość 3.

Zadanie 2

Napisz funkcję w języku Pascal, która dla danego pliku tekstowego zwróci numer linii zawierającej najdłuższe słowo w pliku.

Przez *słowo* rozumiemy dowolny ciąg znaków zaczynający się po spacji lub początku linii i kończący się spacją, końcem linii lub końcem pliku.

Zadanie 3

Napisz funkcję, która dla danej tablicy n liczb zawierającej jedynie wartości ze zbioru $\{0, 1, 2\}$ zwróci liczbę 3-elementowych podciągów ściśle rosnących w tej tablicy. Na przykład dla tablicy 0, 0, 1, 1, 2, 2 funkcja powinna zwrócić wartość 8, a dla tablicy 0, 1, 2, 0, 1, 2 funkcja powinna zwrócić wartość 4. W przypadku braku takich podciągów funkcja powinna zwrócić 0.

Rozwiązania o złożoności większej niż $O(n)$ będą oceniane w skali od 0 do 8 punktów.

Zadanie 4

Sformułuj zadanie sortowania tablicy N liczb rzeczywistych. Sformułuj zadanie scalania dwóch tablic. Opisz algorytm sortowania przez scalanie. Jaka jest złożoność tego algorytmu?

Egzamin ze Wstępu do Informatyki. 30 stycznia 2017.

Zadanie 1

Napisz funkcję w języku Pascal, która dla dwóch liczb całkowitych dodatnich n i m zwróci najmniejszą liczbę pierwszą p taką, że p^2 dzieli n i m , oraz zwróci 0, gdy nie ma liczby pierwszej, której kwadrat dzieli n i m .

Zadanie 2

Napisz funkcję w języku Pascal, która dla danego pliku tekstowego i liczby naturalnej $k > 1$ zwróci **true**, jeśli w tym pliku jest więcej słów o długości większej niż k niż słów o długości co najwyżej k i **false** w przeciwnym przypadku. Przez *słowo* rozumiemy dowolny ciąg znaków zaczynający się po spacji lub początku linii i kończący się spacją, końcem linii lub końcem pliku.

Zadanie 3

Dana jest posortowana tablica n liczb całkowitych dodatnich oraz liczba całkowita x . Napisz procedurę, która znajdzie i zwróci poprzez parametry dwie liczby z tej tablicy takie, że x równa się ich sumie lub dwa zera jeśli takich liczb nie ma.

Rozwiązania o złożoności większej niż $O(n)$ będą oceniane w skali od 0 do 8 punktów.

Zadanie 4

Sformułuj problem wyszukiwania najdłuższego wspólnego podciągu. Opisz algorytm rozwiązujący ten problem wykorzystujący technikę programowania dynamicznego. Jaka jest złożoność tego algorytmu?

Egzamin Poprawkowy ze Wstępu do Informatyki. 18 lutego 2016.

Zadanie 1

Zmienna typu `tab=array[1..8] of integer` zawiera reprezentację 7-kową liczby całkowitej (czyli liczby 0-6). Napisać funkcję, która zwróci wartość tej liczby. Dla tablicy $A = [0, 0, 0, 0, 0, 1, 2, 1]$ funkcja powinna zwrócić wartość 64.

Zadanie 2

Dany jest plik tekstowy dane.txt. Napisac procedurę, która wyprodukuje plik tekstowy wyniki.txt zawierający wszystkie słowa na litere 'a' i tylko te z zachowaniem odpowiednich linii.

Przykład. Dla pliku

```
'ala ola as  
ela cos  
alek'
```

procedura powinna zwrócić plik

```
'ala as
```

```
alek'
```

Zadanie 3

Napisać funkcję, która w tablicy n liczb całkowitych policzy, ile razy występuje druga co do wielkości liczba tej tablicy. Dla tablicy $A = [7, 1, 3, 5, 3, 1, 1, 7]$ powinna zwrócić wartość 3.

Rozwiązania o złożoności większej niż $O(n)$ będą oceniane w skali od 0 do 8 punktów.

Zadanie 4

Sformułuj problem znajdowania najdłuższego wspólnego podciągu. Opisz słowami algorytm znajdowania najdłuższego wspólnego podciągu. Opisz jak ten algorytm zbuduje najdłuższy wspólny podciąg dla ciągów ABCADA i ADACA. Jaka jest złożoność tego algorytmu?

Egzamin ze Wstępu do Informatyki. 28 stycznia 2016.

Zadanie 1

Napisz funkcję w języku Pascal, która dla liczby całkowitej dodatniej n zwróci true, jeśli więcej zer występuje w zapisie n przy podstawie 2 niż przy podstawie 3 i false w przeciwnym przypadku.

Zadanie 2

Napisz funkcję w języku Pascal, która dla danego pliku tekstowego zwraca liczbę linii tego pliku w którym występuje słowo 'abc'.

Zadanie 3

Dana jest tablica $A: \text{array}[1..n] \text{ of integer}$ oraz liczba k , taka że $1 \leq k < n$. Napisać procedurę, która tak poprzestawia elementy tej tablicy, żeby spełniony był warunek: dla każdego i , jeśli $1 \leq i < k$ to $A[i] \leq A[k]$ oraz jeśli $k + 1 \leq i \leq n$ to $A[k] \leq A[i]$.

Rozwiązania o złożoności większej niż $O(n * k)$ będą oceniane w skali od 0 do 8 punktów.

Zadanie 4

Sformułuj problem sortowania. Sformułuj problem scalania. Opisz algorytm sortowania przez scalanie. Jaką złożoność ma ten algorytm? Czy sortując za pomocą porównań można skonstruować algorytm o lepszej pesymistycznej złożoności obliczeniowej?

Egzamin Poprawkowy ze Wstępu do Informatyki. 18 lutego 2015.

Zadanie 1

Napisz funkcję w języku Pascal, która dla danej tablicy n liczb całkowitych z przedziału od 1 do n obliczy ile różnych liczb znajduje się w tej tablicy.

Zadanie 2

Napisz funkcję w języku Pascal, która dla danego pliku tekstowego zwraca liczbę słów składających się wyłącznie z małych liter. *Słowo* jest to dowolny ciąg znaków, który nie zawiera znaku spacji, końca linii i końca pliku i kończy się spacją, końcem linii lub końcem pliku. Dla pliku

```
ala ola ela ?444? Jan
cos kask +adam+
```

funkcja powinna zwrócić wartość 5.

Zadanie 3

Dana jest tablica A zawierająca n liczb całkowitych. Znaleźć taki fragment $A[i], \dots, A[j]$, że jego suma jest największa. Zakładamy, że fragment pusty (długości 0) ma sumę 0.

Rozwiązania używające dodatkowej tablicy lub o złożoności większej niż $O(n)$ będą oceniane w skali od 0 do 8 punktów.

Zadanie 4

Sformułuj problem zgodnego wyboru zajęć. Opisz słowami algorytm rozwiązujący ten problem. Jaka jest złożoność tego algorytmu? Jakiego przedziału wybierze algorytm rozwiązujący problem zgodnego wyboru zajęć spośród następujących:

$[1, 1.5)$, $[4.5, 5)$, $[2, 3.3)$, $[0.2, 1.1)$, $[1.1, 1.6)$, $[2.3, 2.9)$, $[3.1, 4.4)$, $[2, 2.3)$, $[4.4, 4.6)$, $[4.8, 8.8)$, $[5.7, 6.1)$.

Egzamin ze Wstępu do Informatyki. 28 stycznia 2015.

Zadanie 1

Napisz funkcję w języku Pascal, która dla pary liczb naturalnych dodatnich n i k zwróci **true**, gdy k -atą cyfrą rozwinięcia dwójkowego n jest 1, **false** w przeciwnym przypadku. Dla pary 19 i 2 funkcja powinna zwrócić **true**, a dla par 19 i 3 oraz 19 i 10 funkcja powinna zwrócić **false**.

Zadanie 2

Napisz funkcję w języku Pascal, która dla danego pliku tekstowego zwraca liczbę słów znajdujących się w tym pliku, które zaczynają się i kończą tym samym znakiem. *Słowo* jest to dowolny ciąg znaków, który nie zawiera znaku spacji, końca linii i końca pliku i kończy się spacją, końcem linii lub końcem pliku. Dla pliku

```
ala ola ela ?444?
cos kask +jola+
```

funkcja powinna zwrócić wartość 5.

Zadanie 3

Dana jest tablica n liczb całkowitych o wyrazach ze zbioru $\{1, \dots, k\}$, $k < n$. Wiadomo, że jedna z tych liczb występuje w tablicy ponad $n/2$ razy. Napisać funkcję, która znajdzie tę liczbę. Na przykład dla $n = 12$, $k = 4$ i tablicy $A = [1, 4, 3, 2, 2, 2, 1, 2, 3, 2, 2, 2]$ funkcja powinna zwrócić liczbę 2.

Rozwiązania używające dodatkowej tablicy lub o złożoności większej niż $O(n)$ będą oceniane w skali od 0 do 10 punktów.

Zadanie 4

Sformułuj problem sortowania. Co to jest kopiec? Jak można reprezentować kopiec w tablicy? Opisz algorytm sortowania przez kopcowanie. Jaka jest złożoność tego algorytmu?

Egzamin ze Wstępu do Informatyki. 3 marca 2014.

Zadanie 1

Napisz funkcję w języku Pascal, która sprawdzi, czy w zapisie w systemie o podstawie 7 danej liczby naturalnej n występują tylko cyfry parzyste.

Dla $n = 100$ funkcja powinna zwrócić wartość **true** a dla $n = 15$ funkcja powinna zwrócić wartość **false**.

Zadanie 2

Napisz funkcję w języku Pascal, która dla danego pliku tekstowego i liczby całkowitej dodatniej k zwraca liczbę wszystkich słów tego pliku długości k . *Słowo* jest to dowolny ciąg znaków, który nie zawiera znaku spacji, końca linii i końca pliku i kończy się spacją, końcem linii lub końcem pliku.

Zadanie 3

Tablica A zawiera n różnych liczb rzeczywistych dodatnich, posortowanych rosnąco. Napisz funkcję w języku Pascal, która obliczy ile można utworzyć różnych trapezów równoramiennych, których boki mają długości występujące w tej tablicy.

Rozwiązania o złożoności większej niż $O(n^2)$ będą oceniane w skali od 0 do 8 punktów.

Zadanie 4

Sformułuj zadanie sortowania tablicy N liczb rzeczywistych. Jakie znasz algorytmy rozwiązujące ten problem? Opisz działanie jednego z nich. Jaka jest złożoność obliczeniowa tego algorytmu?

Egzamin ze Wstępu do Informatyki. 28 stycznia 2014.

Zadanie 1

Napisz funkcję w języku Pascal, która dla liczby naturalnej n wyznaczy liczbę wszystkich par liczb całkowitych (x, y) takich, że $x^2 + y^2 \leq n^2$.

Zadanie 2

Napisz funkcję w języku Pascal, która dla danego pliku tekstowego zwraca maksymalną liczbę słów znajdujących się w jednej linii tego pliku. *Słowo* jest to dowolny ciąg znaków, który nie zawiera znaku spacji, końca linii i końca pliku i kończy się spacją, końcem linii lub końcem pliku.

Zadanie 3

Elementy posortowanej ściśle rosnąco tablicy A , zawierającej N liczb całkowitych, przesunięto cyklicznie o pewną liczbę miejsc w prawo. Napisz funkcję w języku Pascal, która zwróci największy element w tej tablicy.

Rozwiązania o złożoności większej niż $O(\ln n)$ będą oceniane w skali od 0 do 8 punktów.

Zadanie 4

Sformułuj problem wyszukiwania najdłuższego wspólnego podciągu. Opisz algorytm rozwiązujący ten problem, wykorzystujący technikę programowania dynamicznego. Jaka jest złożoność tego algorytmu?

Egzamin ze Wstępu do Informatyki. 4 marca 2013.

Zadanie 1

Napisz funkcję, która dla liczby całkowitej dodatniej n zwraca **true**, o ile liczba n zapisana w systemie pozycyjnym przy podstawie 7 jest palindromem. W przeciwnym przypadku funkcja powinna zwrócić **false**.

Palindrom to ciąg znaków, który jeśli zostanie odwrócony pozostaje tym samym ciągiem. Na przykład 14641 jest plindromem.

Zadanie 2

Napisz funkcję, która dla danego pliku tekstowego zwraca liczbę słów w pliku tekstowym kończących się literą 'z'.

Słowo jest to dowolny ciąg znaków nie zawierający znaku spacji, końca linii ani końca pliku, kończący się spacją, końcem linii lub końcem pliku.

Zadanie 3

Dana jest tablica n liczb rzeczywistych uporządkowana niemalejąco. Liczby te reprezentują prawe końce n przedziałów domkniętych. Przedziały o numerach parzystych mają długość 2, a o nieparzystych mają długość 1. Napisz funkcję, która zwróci liczbę k taką, że maksymalny podzbiór przedziałów rozłącznych w zbiorze tych n przedziałów ma k elementów.

Przykład. Tablica [1.2, 2.1, 2.1, 3.6] reprezentuje przedziały [0.2, 1.2], [0.1, 2.1], [1.1, 2.1], [1.6, 3.6]. Funkcja powinna zwrócić wartość 2.

Uwaga. Rozwiązania o złożoności większej niż $O(n)$ będą oceniane w skali od 0 do 8 punktów.

Zadanie 4

Sformułuj problem scalania. Jaka jest złożoność tego problemu? Opisz algorytm sortowania przez scalanie. Jaką złożoność ma ten algorytm? Czy sortując za pomocą porównań można skonstruować algorytm o lepszej pesymistycznej złożoności?

Egzamin ze Wstępu do Informatyki. 28 stycznia 2013.

Zadanie 1

Napisz funkcję, która dla pary liczb całkowitych dodatnich n i m zwraca **true**, o ile w zapisie liczby n przy podstawie 5 występuje mniej cyfr nieparzystych niż w zapisie liczby m przy podstawie 5. W przeciwnym przypadku funkcja powinna zwrócić **false**.

Przykład. Dla liczb $n = 100_{10} = 400_5$ i $m = 32_{10} = 112_5$ funkcja powinna zwrócić **true**, a dla liczb $n = 155_{10} = 1110_5$ i $m = 31_{10} = 111_5$ funkcja powinna zwrócić **false**.

Zadanie 2

Napisz funkcję, która dla danego pliku tekstowego zwraca liczbę niepustych linii zaczynających się i kończących tym samym znakiem.

Zadanie 3

W posortowanej niemalejąco tablicy A typu `tab = array[1..n] of integer` poprzestawiano pewne liczby na pierwszych k miejscach, gdzie $k \leq n$. Napisz funkcję, która zwróci długość najkrótszego fragmentu tablicy, którego posortowanie wystarczy, by przywrócić porządek w całej tablicy.

Przykład. Dla tablicy $A = [1, 3, 2, 4, 5, 8]$ funkcja powinna zwrócić wartość 2, dla $A = [4, 3, 2, 6, 9, 11]$ wartość 3, dla $A = [4, 3, 2, 1]$ wartość 4, a dla tablicy $A = [1, 2, 3, 4]$ wartość 0.

Uwaga. Rozwiązania o złożoności większej niż $O(n)$ będą oceniane w skali od 0 do 8 punktów.

Zadanie 4

Zdefiniuj co to znaczy, że liczby w tablicy n -elementowej tworzą kopiec? Podaj pesymistyczny czas, w jakim można utworzyć kopiec w tablicy n -elementowej? Jakie porównania wykona procedura `kopcuje(1, 15)` na poniższej tablicy 15-elementowej?

[5, 16, 17, 15, 9, 13, 7, 6, 8, 7, 8, 12, 7, 2, 7]

Czy po wykonaniu tej procedury liczby w tej tablicy będą tworzyły kopiec?

Egzamin ze Wstępu do Informatyki. 27 lutego 2012.

Zadanie 1

Napisz procedurę, która sprawdza na jaką literę zaczyna się najwięcej słów w pliku tekstowym. *Słowo* jest to ciąg znaków kończący się spacją, końcem linii lub końcem pliku.

Zadanie 2

Napisz funkcję, która sprawdza czy rozkładzie na czynniki pierwsze dwóch liczb całkowitych dodatnich występują te same liczby pierwsze. Np. dla liczb 6 i 72 funkcja powinna zwrócić wartość `true`, a dla 6 i 9 `false`.

Zadanie 3

Dana jest liczba całkowita k i tablica A typu `tab= array[1..n] of integer`, posortowana malejąco. Napisz funkcję obliczającą na ile sposobów można przedstawić k jako sumę dwóch różnych liczb z tablicy A .

Przykład. Dla tablicy $A = [9, 7, 5, 4, 3, 2, 1, -2]$ i liczby $k = 8$ funkcja powinna zwrócić wartość 2.

Uwaga. Rozwiązania o złożoności większej niż $O(n)$ będą oceniane w skali od 0 do 8 punktów.

Zadanie 4

Sformułuj problem sortowania. Na czym polega konstrukcja algorytmów metodą 'dziel i rządź'? Opisz algorytm skonstruowany metodą 'dziel i rządź', który sortuje tablicę n liczb całkowitych. Jaką złożoność ma ten algorytm? Czy sortując za pomocą przyrównań można skonstruować algorytm o lepszej pesymistycznej złożoności czasowej?

Egzamin ze Wstępu do Informatyki. 30 stycznia 2012.

Zadanie 1

Dany jest plik tekstowy, w którym w każdej linii jest zapisana jedna liczba całkowita dodatnia w systemie siódmkowym. Napisz procedurę, która sprawdzi czy wszystkie liczby w tym pliku dzielą się przez 3.

Zadanie 2

Dany jest plik tekstowy `we.txt`. Napisz procedurę, która znajduje wszystkie słowa zaczynające się literą 'a' i wypisuje je do pliku tekstowego `wy.txt`. Słowo jest to dowolny ciąg znaków nie zawierający znaku spacji, końca linii i końca pliku.

Zadanie 3

Tablica A typu `tab= array[1..n] of integer` jest posortowana niemalejąco. Napisz funkcję, która zwróci liczbę podciągów tablicy A takich, że ich wyrazy są takie same, a długość jest równa wartościom tych wyrazów.

Przykład. Dla tablicy $A = [1, 2, 3, 3, 3]$ funkcja powinna zwrócić wartość 2, a dla $A = [2, 3]$ wartość 0.

Uwaga. Rozwiązania o złożoności większej niż $O(n)$ będą oceniane w skali od 0 do 8 punktów.

Zadanie 4

Co to znaczy, że liczby w tablicy n -elementowej tworzą kopiec? W jakim czasie można utworzyć kopiec w tablicy n -elementowej? Jakie porównania wykona procedura `kopcuje(1, 11)` na poniższej tablicy 14-elementowej?

[1, 12, 14, 7, 8, 13, 9, 6, 4, 7, 11, 15, 17, 20]

Jaką złożoność ma algorytm sortowania przez kopcowanie?

Egzamin Poprawkowy ze Wstępu do Informatyki. 3 marca 2011.

Zadanie 1

Napisać funkcję, która dla danych dwóch liczb całkowitych (`integer`) sprawdza czy suma ich cyfr w reprezentacji w układzie siódmkowym jest taka sama.

Zadanie 2

Napisać funkcję, która dla danego pliku tekstowego zwróci liczbę linii zawierających więcej dużych liter niż małych.

Zadanie 3

Napisać funkcję, która dla danej tablicy uporządkowanej n liczb całkowitych zwraca długość najdłuższego podciągu arytmetycznego tego ciągu o różnicy 5. Rozwiązania o złożoności większej niż $O(n)$ będą oceniane w skali od 0 do 8 punktów.

Zadanie 4

Sformułuj problem zgodnego wyboru zajęć. Jaka jest złożoność problemu zgodnego wyboru zajęć? Jakiego przedziału wybierze algorytm rozwiązujący problem zgodnego wyboru zajęć spośród następujących:

[11,11.6), [14.8,15), [12.1,13.3), [10.2,10.6), [15.1,16), [12.3,12.9), [12.5,13), [10,10.3), [14.4,15.3), [11.2,11.8), [14.7,15.1).

Egzamin ze Wstępu do Informatyki. 31 stycznia 2011.

Zadanie 1

Napisać procedurę, która dla liczby rzeczywistej dodatniej x i całkowitej dodatniej k wypisuje na ekranie liczbę x w systemie dwójkowym z dokładnością do k miejsc po przecinku. Na przykład dla liczb $x = 10.625$ i $k = 3$ procedura powinna wypisać 1010.101 a dla liczb $x = 6.35$ i $k = 4$ procedura powinna wypisać 110.0101.

Uwaga. `frac(x)` to funkcja zwracająca część ułamkową liczby rzeczywistej x , `trunc(x)` to funkcja, której wartości są typu `integer`, zwracającą część całkowitą liczby rzeczywistej x .

Zadanie 2

Dana jest tablica A złożona z n liczb całkowitych, która powstała przez przypadkowe scalenie dwóch ciągów niemalejących, tzn. istnieją zbiory rozłączne $I, J \subseteq \{1, \dots, n\}$ takie, że $I \cup J = \{1, \dots, n\}$ oraz $A[i] \leq A[j]$ o ile $i < j$ oraz $i, j \in I$ lub $i, j \in J$.

Napisać procedurę, która uporządkuje niemalejąco taką tablicę.

Rozwiązania o złożoności większej niż $O(n)$ będą oceniane w skali od 0 do 8 punktów.

Zadanie 3

Napisać procedurę, która dla danego pliku tekstowego przepisze występujące w nim słowa 5-literowe do drugiego pliku. Słowa mają być wpisane w tych samych liniach co w pierwszym pliku i na początku każdej linii tworzonego pliku ma być wypisany numer tej linii.

Słowo jest to ciąg znaków kończący się spacją, końcem linii lub końcem pliku. Zakładamy, że słowa w tym pliku nie przekraczają 200 liter.

Na przykład dla pliku

Na skraju malej wyspy stała latarnia

Miała kształt wysokiej wieży

procedura powinna stworzyć plik

1 malej wyspy stała

2

3 Miała wieży

Zadanie 4

Zdefiniuj co to znaczy, że liczby w n -elementowej tablicy tworzą kopiec. Wypisz jakie zamiany zostaną wykonane podczas wykonania procedury `kopcuje(1, 10)` na tablicy `[12, 3, 13, 5, 8, 14, 28, 16, 35, 40]`. Jaką złożoność ma algorytm sortowania przez kopcowanie?

Egzamin Poprawkowy ze Wstępu do Informatyki. 4 marca 2010.

1. Napisać procedurę, która dla danej liczby całkowitej n większej od 1 wypisuje na ekranie rozkład n na czynniki pierwsze w kolejności od największych czynników do najmniejszych.
2. Napisać funkcję, która dla danego pliku tekstowego zwraca maksymalną liczbę wystąpień ciągu znaków 'abc' w jednej linii pliku tekstowego.
3. Dana jest tablica n różnych liczb całkowitych uporządkowana w sposób rosnący oraz liczba całkowita k . Sprawdzić czy k jest sumą dokładnie jednej pary różnych liczb z tej tablicy. Rozwiązania o złożoności większej niż $O(n)$ będą oceniane w skali od 0 do 8 punktów.

Egzamin ze Wstępu do Informatyki. 2 lutego 2010.

1. Napisać funkcję, która zwraca znak występujący w pliku tekstowym największą liczbę razy po rząd.
2. Napisz funkcję, która dla danej liczby całkowitej dodatniej n zwraca iloczyn jej dzielników pierwszych, których kwadraty też są dzielnikami n . Dla liczby $180 = 2 * 2 * 3 * 3 * 5$ funkcja powinna zwrócić wartość 6.
3. Dana jest tablica n liczb całkowitych, w której znajdują się dwa ciągi (po kolei) jeden uporządkowany ściśle rosnąco drugi ściśle malejąco. Napisać funkcję, która sprawdza czy dana liczba występuje w tej tablicy. Rozwiązania o złożoności większej niż $O(\ln(n))$ będą oceniane w skali od 0 do 8 punktów.

Egzamin Poprawkowy ze Wstępu do Informatyki. 5 marca 2009.

1. Napisz procedurę, która oblicza splot dwóch ciągów $(n + 1)$ -elementowych liczb rzeczywistych reprezentowanych w tablicach typu `tab=array[0..n]` of `integer`.

Splotem ciągów $a_0, \dots, a_n$ i $b_0, \dots, b_n$ nazywamy taki ciąg $c_0, \dots, c_n$, że $c_m = \sum_{i=0}^m a_i \cdot b_{m-i}$ dla $m = 0, \dots, n$.

2. Dany jest plik tekstowy `we.txt`. Znaleźć i wypisać na plik `wy.txt` wszystkie słowa, które kończą się tą samą literą, którą się zaczynają. *Słowo* jest to ciąg małych liter angielskich kończący się znakiem różnym od małej litery, końcem linii lub końcem pliku. Zakładamy, że słowa w tym pliku nie przekraczają 200 liter.
3. Napisz procedurę, która dla danej liczby całkowitej nieujemnej n wypisuje na ekranie w systemie pozycyjnym siódmkowym sumę cyfr liczby n zapisanej w systemie siódmkowym. Na przykład liczba 121 to $(232)_7$ oraz $2 + 3 + 2 = (10)_7$. Zatem na ekranie wypisujemy w tym przypadku 10.

Egzamin ze Wstępu do Informatyki. 26 stycznia 2009.

1. Napisz funkcję, która dla danej liczby całkowitej dodatniej n zwraca liczbę z nią zaprzyjaźnioną, o ile taka istnieje, a 0 w przeciwnym przypadku.
Liczby całkowite dodatnie m i n są *zaprzyjaźnione*, gdy suma dzielników m mniejszych od m jest równa n oraz suma dzielników n mniejszych od n jest równa m . Na przykład, liczba $6 = 1 + 2 + 3$ jest zaprzyjaźniona sama ze sobą, a liczba $220 = 1 + 2 + 4 + 71 + 142$ jest zaprzyjaźniona z liczbą $284 = 1 + 2 + 4 + 5 + 10 + 11 + 20 + 22 + 44 + 55 + 110$.
2. Napisz funkcję, która dla pliku tekstowego i liczby całkowitej dodatniej p zwraca numer linii, w której występuje największa liczba słów długości p . *Słowo* jest to ciąg małych liter kończący się znakiem różnym od małej litery, końcem linii lub końcem pliku.
3. Napisz funkcję, która dla tablicy typu `array[1..n] of integer` zawierającej liczby dodatnie zwraca liczbę trójek pitagorejskich w tej tablicy. Rozwiązania o złożoności przekraczającej $O(n^2)$ będą oceniane w skali 1 do 4 punktów.
Trzy liczby całkowite dodatnie $a < b < c$ stanowią *trójkę pitagorejską*, o ile $a^2 + b^2 = c^2$.

Egzamin Poprawkowy ze Wstępu do Informatyki. 4 marca 2008.

1. *Słowo* jest to ciąg małych liter alfabetu angielskiego. Dowolny znak różny od małej litery oraz koniec linii kończy słowo. Napisać procedurę, która mając plik tekstowy `we.txt` stworzy plik `wy.txt` i wpisze do niego wszystkie słowa zaczynające się od litery 'a' o długości nie większej niż 4. Na przykład, jeśli plik `we.txt` wygląda tak: 'ala, basia, aniaH, a? i agnieszka' to plik `wy.txt` po wykonaniu tej procedury powinien wyglądać tak: 'ala ania a'.
2. Algorytm sortowania plików sekwencyjnych Merge-Sort polega na naprzemiennym wykonywaniu procedury ROZDZIEL i POLACZ. Procedura ROZDZIEL wstawia co drugą niemalejącą sekwencję liczb z tablicy T1 do tablicy T2 i co drugą niemalejącą sekwencję liczb z tablicy T1 do tablicy T3. Procedura POLACZ łączy pary sekwencji z tablic T2 i T3 w pojedyncze niemalejące sekwencje w tablicy T1. Po takiej operacji liczba sekwencji niemalejących zmniejsza się z k do $\lfloor \frac{k+1}{2} \rfloor$. I po $O(\ln(n))$ krokach otrzymujemy posortowaną tablicę T1.
Napisz procedurę ROZDZIEL opisaną powyżej.
Na przykład, jeśli $n = 8$ oraz $T1 = [1, 3, 5, 2, 4, 3, 1, 4]$, to po wykonaniu procedury ROZDZIEL $T2 = [1, 3, 5, 3, *, *, *, *]$, a $T3 = [2, 4, 1, 4, *, *, *, *]$ (* oznacza dowolną liczbę).
3. Tablica A typu `array[1..n] of integer` miała strukturę kopca, ale k -aty wyraz tej tablicy został zamieniony na dowolną liczbę całkowitą. Napisać procedurę, która mając taką tablicę A i liczbę k przywróci w A strukturę kopca.

Uwaga. Rozwiązania o złożoności większej niż $O(\ln(n))$ będą oceniane w skali od 1 do 4 punktów.

Tablica A ma strukturę kopca jeśli $A[i \text{ div } 2] \geq A[i]$ dla $1 < i \leq n$.

Egzamin ze Wstępu do Informatyki. 28 stycznia 2008.

1. Dane są dwie liczby naturalne x i p , $p > 1$, $x > 0$. Napisać procedurę, która znajduje takie liczby k i c , że liczbę x można zapisać w reprezentacji przy podstawie p jako $(a_1, \dots, a_k)_p * p^c$ i c jest największą możliwą taką liczbą. Czyli znaleźć liczbę cyfr znaczących i mnożnik skalujący. Np. dla liczby $x = 18300$ i $p = 10$ mamy $x = 183 * 10^2$ czyli procedura powinna zwrócić $(3, 2)$, a dla liczby $x = 350 = (1010)_7$ i $p = 7$ mamy $x = (101)_7 * 7^1$ czyli procedura powinna zwrócić $(3, 1)$.
2. Dany jest plik tekstowy A.txt. Przepisać ten plik na plik B.txt usuwając wszystkie wystąpienia sekwencji znaków 'egzamin'.
3. Tablica A typu `array[1..n] of integer`; ma strukturę kopca od miejsca k do miejsca m jeśli dla $2k \leq i \leq m$ spełnia $A[i \text{ div } 2] \geq A[i]$. Napisać procedurę, która mając tablicę o strukturze kopca od k do n tak permutuje elementy tablicy by tablica miała strukturę kopca od 1 do n . Rozwiązania o złożoności większej niż $O(n)$ będą oceniane w skali od 1 do 4 punktów.

Egzamin Poprawkowy ze Wstępu do Informatyki. 9 marca 2007.

1. Napisać funkcję, która dla danej liczby naturalnej n sprawdza czy zapis tej liczby w układzie trójkowym jest palindromem. Słowo jest palindromem gdy po odwróceniu pozostaje tym samym słowem. Na przykład liczba 20102 jest palindromem.
2. Napisać funkcję, która dla danej tablicy typu `tab = array[1..n] of real` zawierającej różne liczby dodatnie zwraca liczbę elementów maksymalnego podzbioru tych liczb tak, by każde 3 liczby z tego podzbioru mogły być długościami boków trójkąta.
3. Napisać procedurę, która dla danego pliku tekstowego we.txt tworzy wersję sformatowaną tego pliku wy.txt tak aby:
 - (a) każda linia miała 80 znaków;
 - (b) prawy i lewy margines miał po 5 znaków, to jest by tekst był zapisany od kolumny 6 do 75.
 - (c) kolumna 6 zawierała znak różny od spacji (czyli w tym miejscu ewentualne spacje z pliku we.txt pomijamy), a kolumna 75 niekoniecznie.

Egzamin ze Wstępu do Informatyki. 27 stycznia 2007.

1. Tablica A typu `tab = array[1..n] of integer` jest permutacją zbioru $\{1, \dots, n\}$, gdy każda liczba z $\{1, \dots, n\}$ występuje w A dokładnie jeden raz. A jest złożeniem permutacji B i C , gdy $A[i] = B[C[i]]$ dla $i = 1, \dots, n$. Napisać procedurę, która dla danych permutacji A i B znajduje permutację C taką, że A jest złożeniem B i C .
2. Tablica A typu `tab` (j.w.) zawiera ciąg liczb całkowitych. Napisać procedurę wybierającą z tego ciągu wszystkie (co najmniej trzelementowe) sekwencje stanowiące ciąg arytmetyczny i wypisującą je na ekran. np. dla ciągu 5, -7, -3, -1, 1 2 4 6 8 3 -2 4 -8 16 40 należy wypisać:
-3 -1 1
2 4 6 8
8 3 -2
-8 16 40

3. W pliku tekstowym `we.txt` są liczby zapisane w systemie 8-kowym oddzielone spacją lub końcem linii. Napisać procedurę, która wypisuje te liczby do pliku tekstowego `wy.txt` w postaci dziesiętnej z zachowaniem struktury pliku wejściowego. Kody cyfr '0'..'9' są kolejnymi liczbami. Można użyć funkcji `ord(c:char):integer`, która zwraca kod znaku `c`.

Egzamin Poprawkowy ze Wstępu do Informatyki. 10 marca 2006.

Zadanie 1

Dla liczby całkowitej dodatniej k , określona jest relacja binarna $\sim_k$ na liczbach całkowitych dodatnich tak, że $a \sim_k b$ wtedy i tylko wtedy gdy dla dowolnej liczby pierwszej p i dowolnej liczby całkowitej dodatniej l nie większej od k , $p^l | a$ wtedy i tylko wtedy gdy $p^l | b$. Napisz funkcję która dla liczb całkowitych dodatnich a, b, k zwraca wartość **true** wtedy i tylko wtedy gdy $a \sim_k b$.

Zadanie 2

Napisz funkcję, która dla danego pliku tekstowego zwraca łańcuch (**string**) złożony z różnych małych liter występujących w tym pliku, w kolejności ich pierwszego wystąpienia.

Przykład. Jeśli w pliku jest tekst: 'LALA ala ela albert?' to funkcja powinna zwrócić łańcuch: 'alebrt'.

Zadanie 3

W pewnym fragmencie tablicy uporządkowanej niemalejąco A typu `array[1..n] of integer` poprzestawiano wyrazy. Napisać procedurę, która zastosowana dla takiej tablicy zwróci liczby $1 \leq l < p \leq n$, takie, że różnica $p - l$ jest najmniejsza oraz tablica A po uprządkowaniu wyrazów pomiędzy l a p będzie ponownie uporządkowaną tablicą. Zakładamy, że w tablicy są co najmniej dwa wyrazy, które nie stoją na właściwym miejscu.

Uwaga. Rozwiązania o złożoności przekraczającej $O(n)$ będą oceniane w skali od 0 do 4 punktów.

Każde zadanie należy rozwiązać na osobnej kartce.

Egzamin ze Wstępu do Informatyki. 30 stycznia 2006.

Zadanie 4

Napisz funkcję, która dla posortowanej niemalejąco tablicy n liczb całkowitych dodatnich T , zwraca taki element a , że liczby a, a^2, a^3 występują w tablicy T , lub zero gdy nie ma takiego elementu.

Uwaga. Rozwiązania o złożoności przekraczającej $O(n)$ będą oceniane w skali od 1 do 4 punktów.

Zadanie 5

Ciąg $b_0, \dots, b_{m-1}$ jest przesunięciem ciągu $a_0, \dots, a_{n-1}$ jeśli $n = m$ oraz istnieje liczba całkowita dodatnia k taka, że $a_i = b_{(i+k) \bmod n}$ dla $i = 0, \dots, n - 1$. Każda linia pliku `p1.txt` i pliku `p2.txt` zawiera ciąg parami różnych małych liter. Napisz funkcję sprawdzającą czy każda linia pliku `p2.txt` zawiera ciąg liter będący przesunięciem ciągu w odpowiadającej mu linii pliku `p1.txt`.

Zadanie 6

Napisz funkcję, która sprawdza czy dana liczba całkowita jest kwadratem iloczynu swoich dzielników pierwszych.

Każde zadanie należy rozwiązać na osobnej kartce.

Egzamin Poprawkowy ze Wstępu do Informatyki. 28 lutego 2005.

Część II: Zadania.

Zadanie 1

Dany są 2 pliki tekstowe *we1.txt* i *we2.txt* zawierające uporządkowane niemalejąco ciągi liczb całkowitych. Napisz procedurę, która utworzy plik tekstowy *wy.txt* zawierający uporządkowany niemalejąco ciąg złożony ze wszystkich liczb występujących w obu plikach wejściowych. Liczby w pliku wyjściowym mają być oddzielone jedną spacją.

Zadanie 2

Tablica *X* zadeklarowana jako `array[1..n] of integer` zawiera ciąg liczb całkowitych. Napisz procedurę, która konstruuje tablicę *Y*: `array[1..m] of integer` taką, że $Y[i]$ = liczba wartości w *X* mniejszych lub równych od *i*.

Uwaga 1: liczby w tablicy *X* nie muszą należeć do przedziału $\langle 1, m \rangle$.

Uwaga 2: złożoność jest ważna i w szczególności rozwiązania rzędu $O(n^2)$ będą oceniane w skali od 0 do 4.

Egzamin ze Wstępu do Informatyki. 25 stycznia 2005.

Część II: Zadania.

Zadanie 1

Dany jest plik tekstowy *we.txt*. Napisz procedurę, która przekopiuje całą zawartość pliku *we.txt* na plik tekstowy *wy.txt* w taki sposób, aby wszystkie linie (ewentualnie z wyjątkiem ostatniej, która może być krótsza) miały 80 znaków.

Zadanie 2

Dane są trzy uporządkowane rosnąco ciągi liczb całkowitych reprezentowane w postaci tablic zadeklarowanych jako: (poniżej n_1, n_2, n_3 są zadeklarowane jako `const`)

```
var A:array[1..n1] of integer;  
    B:array[1..n2] of integer;  
    C:array[1..n3] of integer;
```

Napisz procedurę, która policzy, ile jest takich wartości w tablicach A,B,C, które występują we wszystkich trzech tablicach jednocześnie.

Egzamin ze wstępu do Informatyki. 27 Styczeń 2004.

Część II: Zadania.

27 stycznia 2004

Zadanie 1

Napisz funkcję, która dla danego pliku tekstowego *dane.txt* zwraca numer linii w której sekwencja liter 'ab' występuje największą liczbę razy.

Zadanie 2

Tablica *A* typu `array[1..2*n] of integer`, zawierająca liczby nieujemne, opisuje poprawne 'parowanie nawiasów', jeśli dla czterech różnych liczb $1 \leq i_1 < i_2 \leq 2 * n$, $1 \leq j_1 < j_2 \leq 2 * n$ takich, że $A[i_1] = A[i_2]$ oraz $A[j_1] = A[j_2]$ zachodzi dokładnie jeden z warunków

1. $i_1 < j_1 < j_2 < i_2$ i $A[i_1] < A[j_1]$
2. $j_1 < i_1 < i_2 < j_2$ i $A[j_1] < A[i_1]$
3. $i_2 < j_1$
4. $j_2 < i_1$

Na przykład, dla $n =$ tablica

$$A = [2, 3, 4, 4, 5, 5, 3, 2, 8, 8, 2, 6, 6, 6, 6, 2]$$

opisuje poprawne parowanie nawiasów:

$$\{ [(-) (-)] \} (-) [(-) (-)]$$

Napisz procedurę, która dla tablicy A typu `array[1..2*n] of integer` sprawdza czy opisuje ona poprawne 'parowanie nawiasów'.

Egzamin ze Wstępu do Informatyki, 21 stycznia 2003.

Zadanie 1

Dany jest plik tekstowy *we.txt* oraz tablica kodu zadeklarowana jako:

```
kod: array['a'..'z'] of char;
```

zawierająca pewien kod dla małych liter alfabetu. Napisać w języku Pascal procedurę *koduj*, która wyprodukuje plik tekstowy *wy.txt* zawierający tekst wejściowy, w którym małe litery zostaną zakodowane, zgodnie z kodem podanym w tablicy *kod*, a reszta tekstu pozostanie bez zmian.

Zadanie 2

Dana jest tablica $A[1..n]$ of integer. Napisać program w języku Pascal, który znajduje drugi co do wielkości element tej tablicy (o ile taki istnieje).

Zadanie 3

Napisać funkcję w języku Pascal:

```
function D(n:integer):integer;
```

która dla danej liczby $n \geq 0$ zwraca pierwszą od lewej cyfrę w zapisie dziesiętnym tej liczby. Np. $D(10)=1$, $D(15)=1$, $D(278)=2$, $D(0)=0$.

Egzamin ze Wstępu do Informatyki. 29 stycznia 2002.

Zadanie 1

Dany jest plik tekstowy *plik.txt*. Napisać program w języku Pascal, który policzy jaka jest maksymalna liczba słów w jednej linii tego pliku.

Słowo jest to ciąg znaków bez spacji, znaków końca linii i końca pliku po którym następuje spacja, znak końca linii, lub końca pliku.

Zadanie 2

Napisać procedurę w języku Pascal, która przedstawia wyrazy danej tablicy n liczb rzeczywistych tak by liczby ujemne stały przed wyrazami równymi 0 a liczby dodatnie stały na końcu.

Preferowane są rozwiązania działające w czasie $O(n)$. Rozwiązania rzędu $O(n^2)$ będą punktowane w skali 0-4pkt.

Zadanie 3

Napisać **procedurę** w języku Pascal, która dla danej liczby całkowitej dodatniej n wypisuje na ekranie dzielniki pierwsze n , każdy jeden raz.

Egzamin ze Wstępu do Informatyki. 25 stycznia 2000.

Zadanie 1

Napisz funkcję o nagłówku **function ile(var we:text):integer** liczącą ile razy w pliku tekstowym *we.txt* występuje słowo 'egzamin'.

Zadanie 2

Relacja liniowego porządku R na zbiorze $\{1, \dots, n\}$ jest reprezentowana w tablicy **A : array[1..n,1..n] of boolean** tak, że iRj wtedy i tylko wtedy gdy $A[i,j] = \text{true}$. Napisać procedurę, która wypisuje zbiór $\{1, \dots, n\}$ w porządku R .

Zadanie 3

Ciąg liczb całkowitych zapisany jest w tablicy **A : array[1..n] of integer**. Ciąg ten jest sklejeniem ciągu niemalejącego i nierosnącego (jeden za drugim), tzn. jest spełniony jeden z warunków:

1. ciąg jest niemalejący
2. ciąg jest nierosnący
3. istnieje k takie, że $1 < k < n$ i $A[i] \leq A[i+1]$ dla $1 \leq i < k$, a $A[i] \geq A[i+1]$ dla $k \leq i < n$.

Napisać program, który wypisuje wszystkie elementy tego ciągu w porządku niemalejącym i działa w czasie liniowym względem n .

Egzamin ze Wstępu do Informatyki, 4 lutego 1999.

Zadanie 1

Napisać procedurę sprawdzającą czy w zapisie w układzie trójkowym danej liczby całkowitej występują tylko cyfry parzyste.

Zadanie 2

Dana jest tablica kwadratowa REL zadeklarowana jako: **array[1..n,1..n] of boolean**, reprezentująca relację dwuargumentową R na zbiorze $\{1, \dots, n\}$: $REL[i,j] = \text{true}$ wtedy i tylko wtedy gdy zachodzi $R(i,j)$. Napisać program badający czy relacja R jest przechodnia.

Zadanie 3

Ciąg liczb całkowitych zapisany jest w tablicy **A: array[1..n] of integer**. Napisać program, który pozostawi w tablicy A po jednym wystąpieniu znajdujących się w niej liczb różnych od zera, a pozostałe wystąpienia zastąpi zerami.

Egzamin Poprawkowy ze Wstępu do Informatyki, 3 marca 1998.

Zadanie 1

Dany jest plik tekstowy *we.txt* zawierający liczby całkowite oddzielone ciągiem spacji. Napisać program w języku Pascal, który skopiuje zawartość tego pliku na plik tekstowy *wy.txt* z zachowaniem jego struktury liniowej, ale dokonując takiego rozmieszczenia liczb w linii, aby tworzyły one kolumny o szerokości 10 znaków z liczbą wyrównaną do prawej strony.

Zadanie 2

Dane są dwie tablice **A,B : array [1..n] of integer**, zawierające różnowartościowe ciągi liczb całkowitych. Napisać funkcję **PERM**, której wartością będzie **true** jeśli ciąg A jest permutacją ciągu B , a **false** w przeciwnym przypadku.

Zadanie 3

Dana jest tablica **A : array [1..2*n] of integer**, zawierające liczby ujemne i dodatnie. Wiadomo, że liczb dodatnich jest dokładnie n . Napisać program w języku Pascal, który tak poprzestawia liczby w tablicy A , aby ujemne znalazły się na pozycjach parzystych a dodatnie na pozycjach nieparzystych. (Uwaga: nie można korzystać z tablic pomocniczych.)

Zadania z różnych testów

Tablice

Zadanie 1

Napisz funkcję o wartościach boolowskich sprawdzającą czy dwie tablice typu `tab` mają te same wyrazy (z tą samą krotnością). `tab=array[1..n] of integer`

Zadanie 2

Napisz procedurę, która transponuje macierz $n \times n$ liczb rzeczywistych.

Zadanie 3

Napisz funkcję, która znajduje ile liczb w tablicy liczb rzeczywistych A jest większych od średniej wszystkich liczb z tej tablicy. *Przykład.* $A = [1, 3, 2.5, 3.5, 20]$, średnia 6, liczba większych od średniej 1.

Zadanie 4

Napisz funkcję która oblicza średnią arytmetyczną liczb z tablicy liczb rzeczywistych.

Zadanie 5

Napisać procedurę w języku Pascal, która przedstawia wyrazy danej tablicy n liczb rzeczywistych tak by liczby ujemne stały przed wyrazami równymi 0 a liczby dodatnie stały na końcu.

Preferowane są rozwiązania działające w czasie $O(n)$. Rozwiązania rzędu $O(n^2)$ będą punktowane w skali 0-4pkt.

Zadanie 6

Napisz funkcję, która oblicza iloczyn dodatnich liczb z tablicy n liczb rzeczywistych. *Przykład.* Dla $A = [0.1, -3, 2.5, -3.5, 20]$, procedura powinna zwrócić wynik 5.

Zadanie 7

Napisać procedurę w języku Pascal, która przedstawia wyrazy danej tablicy n liczb rzeczywistych tak by liczby ujemne stały przed wyrazami równymi 0 a liczby dodatnie stały na końcu.

Preferowane są rozwiązania działające w czasie $O(n)$. Rozwiązania rzędu $O(n^2)$ będą punktowane w skali 0-4pkt.

Zadanie 8

Dana jest tablica `A[1..n, 1..m] of integer` posortowana rosnąco i wierszami i kolumnami oraz liczba x . Napisać program sprawdzający czy x występuje w A . Należy zwrócić uwagę na efektywność programu.

Preferowane są rozwiązania działające w czasie $O(n + m)$. Rozwiązania rzędu $O(n * m)$ będą punktowane w skali 0-4pkt.

Zadanie 9

Ciąg liczb całkowitych zapisany jest w tablicy `A : array[1..n] of integer`. Napisać procedurę, która znajduje wyraz występujący najczęściej w tym ciągu oraz liczbę jego wystąpień.

Pliki

Zadanie 10

Napisz funkcję, która dla danego pliku tekstowego zwraca znak, który wystąpił największą liczbę razy pod rząd.

Zadanie 11

Dany jest plik tekstowy *plik.txt*. Napisać program w języku Pascal, który policzy jaka jest maksymalna liczba słów w jednej linii tego pliku.

Słowo jest to ciąg znaków bez spacji, znaków końca linii i końca pliku po którym następuje spacja, znak końca linii, lub końca pliku.

Zadanie 12

Napisz procedurę obliczającą maksymalną długość słowa w pliku tekstowym.

Zadanie 13

Napisz procedurę obliczającą liczbę słów trzyliterowych w pliku tekstowym.

Zadanie 14

Napisz procedurę obliczającą liczbę słów palindromów w pliku tekstowym.

Słowo jest *palindromem* gdy zapisane od tyłu jest tym samym słowem (np. kajak, potop).

Zadanie 15

Napisz procedurę o nagłówku `procedure linie(var f,g:text);`, która zastosowana do zmiennej plikowej typu `text` stowarzyszonej z plikiem zewnętrznym przepisuje ten plik do drugiego pliku usuwając linie zaczynające się od znaku '%'.

Zadanie 16

Dany jest plik tekstowy *we.txt*. Napisać program w języku Pascal, który skopiuje zawartość tego pliku na plik tekstowy *wy.txt* z zachowaniem jego struktury, ale dokonując kompresji spacji, tzn. ciągi spacji zostaną zastąpione jedną spacją.

Zadanie 17

Napisz procedurę o nagłówku `procedure linie(var f:text);`, która zastosowana do zmiennej plikowej typu `text` stowarzyszonej z plikiem zewnętrznym usuwa z niego nadmiar pustych linii. Tzn. w miejscach gdzie jest szereg pustych linii pozostawia jedną a resztę usuwa. *Przykład.* Procedura ma zamienić plik po lewej stronie na plik po prawej stronie

Ala ma kota.	Ala ma kota.
	Ala ma kota.
Ala ma kota.	Ala ma kota.
Ala ma kota.	
	Ala ma kota.
Ala ma kota.	

Zadanie 18

Napisz funkcję o nagłówku `function ile(var we:text):integer` liczącą ile razy w pliku tekstowym *we.txt* występuje litera 'a' bezpośrednio po sobie.

Inne zadania

Zadanie 19

Napisz procedurę, która dla danej liczby całkowitej dodatniej, wypisuje ciąg wykładników przy kolejnych liczbach pierwszych aż do ostatniego niezerowego.

Przykład. Dla $n = 756 = 2^2 * 3^3 * 7^1$ procedura wypisze 2 3 0 1. Dla $n = 512 = 2^9$ procedura wypisze 9.

Zadanie 20

Napisz procedurę, która dla danej liczby całkowitej dodatniej, wypisuje jej dzielniki pierwsze (każdy dzielnik jeden raz).

Zadanie 21

Napisz funkcję obliczającą najmniejszą wspólną wielokrotność dwóch liczb naturalnych dodatnich.

Zadanie 22

Napisz funkcję sprawdzającą czy dana liczba całkowita n jest podzielna przez liczbę swoich dzielników mniejszych od n .

Zadanie 23

Napisz funkcję sprawdzającą czy dana liczba całkowita n jest sumą swoich dzielników mniejszych od n .

Zadanie 24

Napisać **procedurę** w języku Pascal, która dla danej liczby całkowitej dodatniej n wypisuje na ekranie dzielniki pierwsze n , każdy jeden raz.

Zadanie 25

Napisać **procedurę** lub **funkcję** w języku Pascal, zwracającą wartość **true** jeśli w zapisie w układzie trójkowym danej liczby całkowitej występują tylko cyfry parzyste, a **false** w przeciwnym przypadku.