

Pomorski Czarodziej 2016

Zadania. Kategoria C

Poniżej znajduje się 5 zadań. Za poprawne rozwiązanie każdego z nich możesz otrzymać 10 punktów. Jeżeli otrzymasz za zadanie maksymalną liczbę punktów, możesz również otrzymać do 2 punktów za styl.

Powodzenia!

1 KOMPRESJA

Baltie zaczął studia na kierunku informatycznym. Już na pierwszym wykładzie dowiedział się, że istnieje na świecie wiele metod kompresji plików. Najbardziej do gustu przypadła mu kompresja Run-Length Encoding (RLE), która polega na przekształceniu zwykłego pliku tekstowego w plik tekstowy o formacie [licznik powtórzeń litery, litera].

Na przykład w ciągu: „AAAAbbCdEEfghhhhhhhhh”

litera ‘A’ powtarza się 4 razy, co można zapisać jako ‘4A’, dalej litera ‘b’ powtarza się 2 razy, stąd ‘2b’, itd. Ostatecznie uzyskujemy ciąg: „4A2b1C1d2E1f1g9h”

Twoje zadanie polega na:

1. **[4 punkty]** Napisaniu programu, który korzystając z metody opisanej powyżej skompresuje napis zapisany w pierwszej linii pliku „1.in” i zapisze wynik w pliku „1.out”
2. **[3 punkty]** Rozszerzeniu programu z punktu 1 o wczytywanie i kompresowanie wszystkich linii z pliku „1.in”. Wynik powinien być zapisany linia po linii w tej samej kolejności w pliku „1.out”
3. **[3 punkty]** Usprawnieniu algorytmu kompresji w taki sposób, aby w przypadku wystąpienia pojedynczej litery wynikiem kompresji była ta sama pojedyncza litera, np.: „AAbcdddeeeeF” -> „2Abc3d4eF”.

Możesz przyjąć, że plik wejściowy zawiera tylko litery alfabetu angielskiego

Przykładowe dane wejściowe i rozwiązanie:


1.in	1.out
KooooooooopreeeesjaRLE BBbaaaalltTiliiiee	K7ompr4esjaRLE 2Bb4a2ltTil2i2e

2 SUDOKU

Gra o nazwie Sudoku polega na wypełnieniu diagramu 9x9 w taki sposób, aby w każdym wierszu, w każdej kolumnie i w każdym z dziewięciu zaznaczonych na poniższym rysunku kwadratów 3x3 znalazło się po jednej cyfrze od 1 do 9. Poniżej znajduje się przykład poprawnego sudoku:

5	3	4	6	7	8	9	1	2
6	7	2	1	9	5	3	4	8
1	9	8	3	4	2	5	6	7
8	5	9	7	6	1	4	2	3
4	2	6	8	5	3	7	9	1
7	1	3	9	2	4	8	5	6
9	6	1	5	3	7	2	8	4
2	8	7	4	1	9	6	3	5
3	4	5	2	8	6	1	7	9

Twoje zadanie polega na:

1. Napisaniu programu, który sprawdza poprawność dowolnego diagramu sudoku umieszczonego na scenie poczynając od lewego górnego rogu i wyświetla w ostatnim wierszu na ekranie wynik: „SUKCES!” lub „BŁĄD!” w zależności od tego, czy całe sudoku wypełnione jest poprawnie:
 - a. **[2 punkty]** Sprawdzenie poprawności w wierszach
 - b. **[2 punkty]** Sprawdzenie poprawności w kolumnach
 - c. **[3 punkty]** Sprawdzenie poprawności w kwadratach
2. **[3 punkty]** Oznaczeniu znakiem  na scenie, które wiersze, kolumny lub kwadraty nie spełniają warunków sudoku (spójrz na przykład na kolejnej stronie).

Pamiętaj! Program powinien działać dla sceny początkowej zawierającej dowolne sudoku.

Wynik dla poprawnego sudoku:

5	3	4	6	7	8	9	1	2
6	7	2	1	9	5	3	4	8
1	9	8	3	4	2	5	6	7
8	5	9	7	6	1	4	2	3
4	2	6	8	5	3	7	9	1
7	1	3	9	2	4	8	5	6
9	6	1	5	3	7	2	8	4
2	8	7	4	1	9	6	3	5
3	4	5	2	8	6	1	7	9

SUKCES!

Wynik dla niepoprawnego sudoku:

Scena początkowa:

5	3	4	6	7	8	9	1	2
6	7	2	1	9	5	3	4	8
1	9	8	3	4	2	5	6	7
8	5	9	7	6	1	4	2	3
4	2	6	8	5	3	7	9	1
7	1	3	9	2	4	8	5	6
9	6	1	5	3	7	2	8	4
2	6	7	4	1	9	6	8	5
3	4	5	2	8	6	1	7	9

Scena końcowa:

5	3	4	6	7	8	9	1	2	
6	7	2	1	9	5	3	4	8	
1	9	8	3	4	2	5	6	7	
8	5	9	7	6	1	4	2	3	
4	2	6	8	5	3	7	9	1	
7	1	3	9	2	4	8	5	6	
9	6	1	5	3	7	2	8	4	
2	×	7	4	1	9	6	×	5	×
3	4	5	2	8	6	1	7	9	

BŁĄD! × ×

Poniżej sceny, których możesz użyć w celu sprawdzenia poprawności działania twojego programu



Sceny z niepoprawnie rozwiązany sudoku:



3 LICZBY FIBONACCIEGO

Ciąg Fibonacciego to taki zestaw liczb, którego dwa pierwsze elementy są równe 1, a każdy kolejny jest sumą dwóch poprzednich. Pierwsze 10 liczb ciągu Fibonacciego to: $a_1 = 1, a_2 = 1, a_3 = 2, a_4 = 3, a_5 = 5, a_6 = 8, a_7 = 13, a_8 = 21, a_9 = 34, a_{10} = 55$. Jak widać, suma dwóch pierwszych liczb ciągu tworzy trzecią liczbę ($a_3 = a_1 + a_2 = 1 + 1 = 2$), suma drugiej i trzeciej liczby daje nam czwartą ($a_4 = a_2 + a_3 = 1 + 2 = 3$), suma trzeciej i czwartej daje nam piątą ($a_5 = a_3 + a_4 = 2 + 3 = 5$), itd.

W pliku liczba.txt znajduje się liczba numer liczby Fibonacciego, którą chcemy obliczyć, np.: jeśli w pliku znajduje się napis 15 oznacza to że program powinien obliczyć wartość liczby a_{15} . Po obliczeniu wyniku program powinien wypisać go na ekranie. Gdy w pliku znajduje się liczba równa 0, program powinien wypisać na ekranie 0. Gdy w pliku znajduje się liczba mniejsza od 0 program powinien wypisać: „Nie można obliczyć liczby Fibonacciego”.

Na Rysunku 2. przedstawiono przykładowy ekran po wykonaniu programu, gdy w pliku liczba.txt znajduje się liczba 11 ($a_{11} = a_9 + a_{10} = 34 + 55 = 89$).

Za prawidłowe rozwiązanie zadania otrzymasz w sumie 10 punktów:

1. **[7 punktów]** Obliczenie dowolnego elementu ciągu (w pliku liczby są ≥ 1) i wyświetlenie go w lewym górnym rogu ekranu w postaci tekstowej.
2. **[1 punkty]** Wyróżnienie liczby 0, gdzie wynikiem wyjątkowo jest 0.
3. **[2 punkty]** Poprawne zareagowanie na błędny numer (liczby w pliku < 0 lub znaki niebędące liczbami) – wypisanie ekran komunikatu „Nie można obliczyć liczby Fibonacciego”

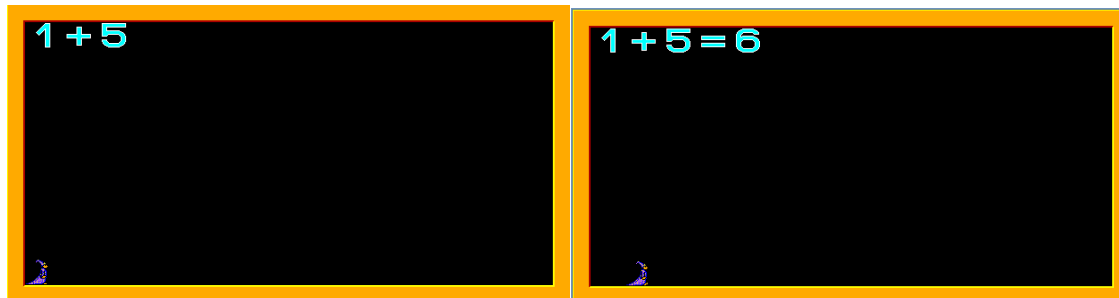


Przykładowy ekran po wykonaniu programu gdy w pliku liczba.txt znajduje się liczba 11.

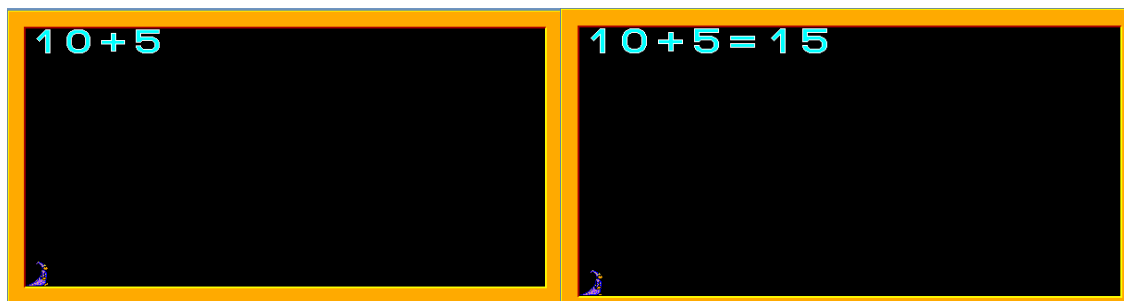
4 KALKULATOR

Twoje zadanie polega na zbudowaniu sceny z działaniem matematycznym przy pomocy cyfr oraz znaków (+, -, /, *). Następnie należy wczytać scenę, obliczyć wynik działania i wyświetlić go również przy pomocy znaków i cyfr. Program będzie sprawdzany na różnych scenach.

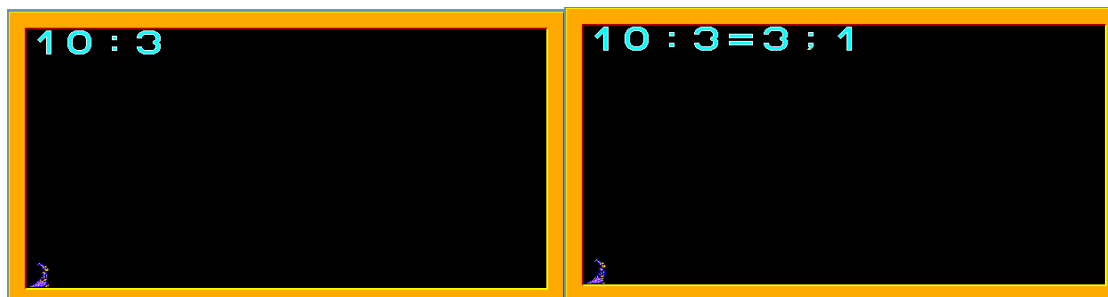
1. **[3 punkty]** Odczytaj z pierwszego wiersza sceny działanie składające się z cyfr (np. 1 i 5) oraz znaku działania (+, -, * lub /) następnie oblicz wynik i wyświetl go (wyświetl znak „=” a następnie wynik). Wynik będzie liczbą całkowitą mniejszą od 10.



2. **[3 punkty]** Odczytaj z pierwszego wiersza sceny działanie składające się z dwóch liczb całkowitych (mogą pojawić się liczby 2- i 3-cyfrowe np. 10, 20, 15, 11, 100) oraz ze znaków (+, -, * lub /) następnie oblicz działanie i wypisz znak „=” oraz wynik (możesz założyć, że będzie to liczba całkowita).



3. **[4 punkty]** W przypadku dzielenia, może okazać się, że wynikiem nie będzie liczba całkowita. Wynik takiego działania należy zapisać w postaci części całkowitej i reszty: **C;R** gdzie C jest częścią całkowitą a R resztą, jeżeli występuje. W przypadku braku reszty nie należy wypisywać ‘;’.



Pamiętaj! Program powinien działać dla dowolnego działania spełniającego wyżej wymienione założenia.



5 POSZUKIWACZ SKARBÓW

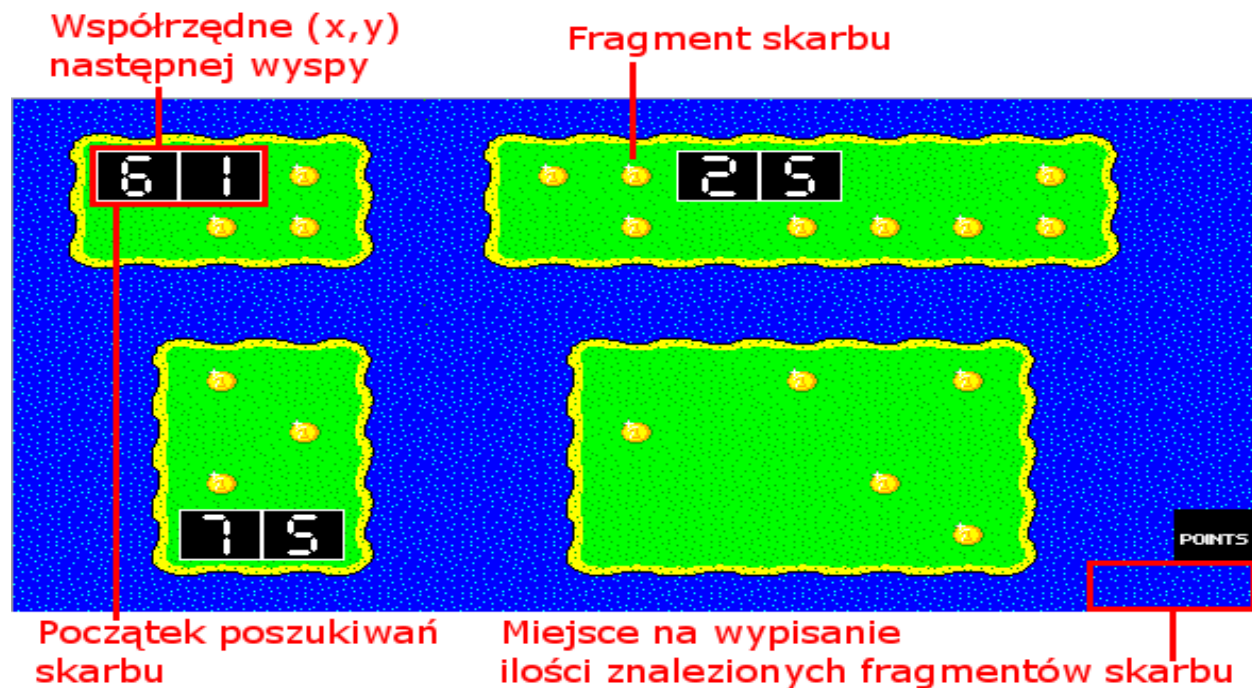
Baltie, szperając na strychu, przypadkiem trafił na starą mapę skarbów. Legenda głosi, że skarb porzrzucany jest po całym archipelagu jednak na mapie był zaznaczony tylko jeden punkt na jednej z wysp.

Okazuje się, że legenda jest prawdziwa - przeszukując wyspę, na którą wskazywała mapa nasz czarodziej znajdzie wskazówki na temat współrzędnych kolejnej wyspy ze skarbami.

Twoje zadanie polega na zebraniu całego skarbu ze wszystkich wysp archipelagu, do których prowadzą wskazówki na temat współrzędnych na mapie skarbów. Aby to uczynić, Baltie musi:

- przeszukać daną wyspę, zbierając wszystkie fragmenty skarbu na tej wyspie. Powinieneś zliczać liczbę znalezionych fragmentów – przyda się do podpunktu 4 zadania.
- przy okazji przeszukiwania wyspy Baltie może znaleźć i zapamiętać współrzędne kolejnej wyspy – **współrzędne liczone są od punktu (0,0) w lewym górnym rogu mapy**.
- W momencie, gdy na danej wyspie nie ma już wskazówek na temat następnej wyspy ze skarbem oznacza to, że jest to ostatnia wyspa do przeszukania.
- Gdy Baltie przeszuka już wszystkie wyspy, powinien wypisać ilość znalezionych fragmentów skarbu (zakładamy że ilość znalezionych skarbów jest liczbą jedno- lub dwucyfrową).

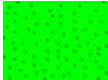
Liczbę fragmentów należy podać, budując liczbę z cyfr przedstawionych obrazkami od  do , wyrównując ją do prawego dolnego rogu ekranu.



Możesz przyjąć, że:

- Baltie zaczyna swoje poszukiwania zawsze od współrzędnych (1,1). Tam zawsze będzie pierwsza wyspa – to miejsce wskazuje mapa.
- Wszystkie wyspy na archipelagu są prostokątne.
- Współrzędne następnej wyspy zawsze opisują lewy górny róg danej wyspy (współrzędne liczone są od punktu (0,0) w lewym górnym rogu mapy).

Punktacja:

1. **[8 punkty]** Przejście po kolei po każdej wyspie na podstawie współrzędnych aż do ostatniej wyspy archipelagu do której prowadzą wskazówki oraz zebranie wszystkich skarbów (na ich miejsce należy wstawić pole ).
2. **[2 punkty]** Wypisanie liczby zebranych skarbów na ekran.

Pamiętaj! Program powinien działać dla dowolnej mapy spełniającej wyżej wymienione założenia.

Wynik działania programu dla przykładowej sceny:

