POLITECHNIKA ŚLĄSKA

Wydział Matematyki Stosowanej
Studenckie Koło Naukowo-Informatyczne „Link"
ul. Kaszubska 23, 44-100 Gliwice

ZADANIE 1 – KORYGOWANIE INFORMACJI

Zadanie zaproponował: mgr Krzysztof Jarczewski, III LO im. S. Batorego w Chorzowie

Jaś i Małgosia mają wadliwą sieć komputerową. Transmisja danych jest obarczona błędami. Przy przesyłaniu każdego bajta informacji zawsze dokładnie jeden losowy bit jest niepoprawny. Napisz program, który pozwoli na poprawne przesłanie i odczytanie dowolnego pliku tekstowego powyższą siecią komputerową według poniższego schematu.

1. Dane wejściowe
   plik1.txt – plik z tekstem do przesłania

   Dane wyjściowe
   plik2.txt – zmodyfikowany plik1.txt, który przesyłamy
   plik3.txt – plik po przesłaniu, z dokładnie jednym błędem w każdym bajcie

2. Dane wejściowe

plik3.txt – plik po przesłaniu, z dokładnie jednym błędem w każdym bajcie

Dane wyjściowe
plik4.txt – plik po korekcji błędów (identyczny z plik2.txt)
plik5.txt – zmodyfikowany plik4.txt (identyczny z plik1.txt)

Uwagi.

Kodowanie plików wybiera programista i podaje w specyfikacji programu.

ZADANIE 2 – ODWRÓCONA PIRAMIDA

Zadanie zaproponowali: dr inż. Mariusz Pleszczyński, Wydział Matematyki Stosowanej, Politechnika Śląska (zadanie finałowe edycji 2015/16)

Istnieją wyrazy, z których poprzez wykreślanie liter i anagramowanie (przestawianie kolejności bez zmiany ilości wystąpień liter) można dojść (za każdym razem otrzymując istniejący wyraz) aż do słów jednoliterowych, np.:

L A W E T A
W A L E T
L E W A
E W A
W E
W

Istnieją też wyrazy, dla których jest to niemożliwe, np. *chrząszcz*.
W pliku *słownik.txt* znajduje się słownik, w którym słowa (każde w nowej linii) posortowane są alfabetycznie. Napisz program, który na podstawie tego słownika będzie weryfikował czy dla zadanego słowa procedura ta jest możliwa (jeśli tak, to wypisze ciąg tych wyrazów, jeśli nie napisze, że nie jest to możliwe).

UWAGA: w słowniku nie ma „słów” jednoliterowych!

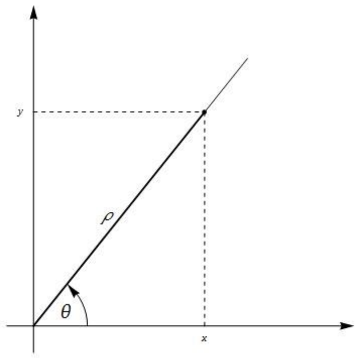
ZADANIE 3 – BIEGUNOWO

Zadanie zaproponował: dr inż. Mariusz Pleszczyński, Wydział Matematyki Stosowanej, Politechnika Śląska (zadanie finałowe edycji 2015/16)

Aby naszkicować wykres funkcji musimy znać jej równanie, które najczęściej podawane jest w postaci $y = f(x)$ dla $x \in \langle a, b \rangle$. Często jednak funkcję określa się w inny sposób, np. parametrycznie, podając współrzędne punktów (x, y) poprzez wartości pewnych funkcji $x = f(t)$ i $y = g(t)$ dla $t \in \langle a, b \rangle$.

Parametryczny sposób, jaki i metoda przedstawiona poniżej, mają tę zaletę, że dzięki nim wykreślać można nie tylko wykresy funkcji ale również można kreślić krzywe niebędące wykresami funkcji. Przykładowo, jeśli weźmiemy $x = f(t) = R\cos t,\ y = g(t) = R\sin t$, to (dla $R > 0$ i dla $t \in \langle 0,2\pi \rangle$) otrzymamy wykres okręgu o środku w początku układu współrzędnych i promieniu R (zauważ, że spełniony jest warunek $x^2 + y^2 = R^2$).

Nas interesować będzie trzeci z klasycznych sposobów określania funkcji – współrzędne biegunowe. W metodzie tej współrzędne punktów (x, y) płaszczyzny określa się poprzez równanie $\rho = f(\theta)$, dla $\theta \in \langle \theta_1, \theta_2 \rangle$, gdzie θ jest kątem pomiędzy dodatnią półosią OX a półprostą wychodzącą z początku układu współrzędnych, natomiast ρ jest odległością początku układu współrzędnych do tego punktu, wyznaczoną na podstawie zadanej funkcji f (patrz rysunek).



Napisz program, który szkicował będzie wykres krzywej zadanej biegunowo, tzn. zadając argumenty: $f(\theta)$, θ_1 i θ_2 program naszkicuje stosowną krzywą.

Przykładowo, jeśli $\rho = 1, \theta \in \langle 0,2\pi \rangle$, to otrzymamy okrąg jednostkowy; jeśli $\rho = 2\sin\theta, \theta \in \langle 0,2\pi \rangle$, to otrzymamy ten sam okrąg przesunięty jednostkę w górę; jeśli $\rho = \sin\theta\cos\theta, \theta \in \langle 0,2\pi \rangle$, to otrzymamy czterolistną koniczynkę.

ZADANIE 4 – DRAPIEŻNIK – OFIARA

Zadanie zaproponowali: dr inż. Mariusz Pleszczyński, Wydział Matematyki Stosowanej, Politechnika Śląska

Na płaszczyźnie, w punkcie P_d znajduje się drapieżnik, który w chwili t_0 (możemy przyjąć, że $t_0 = 0$) dostrzegł ofiarę znajdującą się w punkcie P_o i w tej samej chwili rozpoczął jej pościg z prędkością v_d. Ofiara, również w tej samej chwili, rozpoczyna ucieczkę po pewnej prostej l_o z prędkością v_o. Co pewien stały krok czasu Δt, drapieżnik spogląda, w którym miejscu znajduje się ofiara i koryguje swą trasę pościgu (drapieżnik również biegnie wzdłuż prostej, jednak po każdej korekcie, prosta ta może ulec zmianie).

Napisz program, który po zadaniu współrzędnych punktów P_d i P_o, prędkości v_d i v_o, parametrów prostej l_0 oraz Δt, zwróci krzywe, po których biegną drapieżnik i ofiara (trasa ucieczki ofiary jest prostą, a trasa pogoni – łamaną). Warunkiem zakończenia pościgu jest spełnienie jednego z warunków: dogonienie ofiary lub zmęczenie się drapieżnika, co dzieje się po upływie pewnego zadanego czasu t (kolejny argument programu).

W drugiej części rozbuduj program w taki sposób, aby ofiara, również co Δt, korygowała trasę ucieczki, tak aby biec w kierunku najkorzystniejszym dla uciekającej ofiary (wówczas obydwie trasy będą łamanymi i nie trzeba zadawać parametrów prostej l_o).

ZADANIE 5 – PARABOLA I OKRĘGI

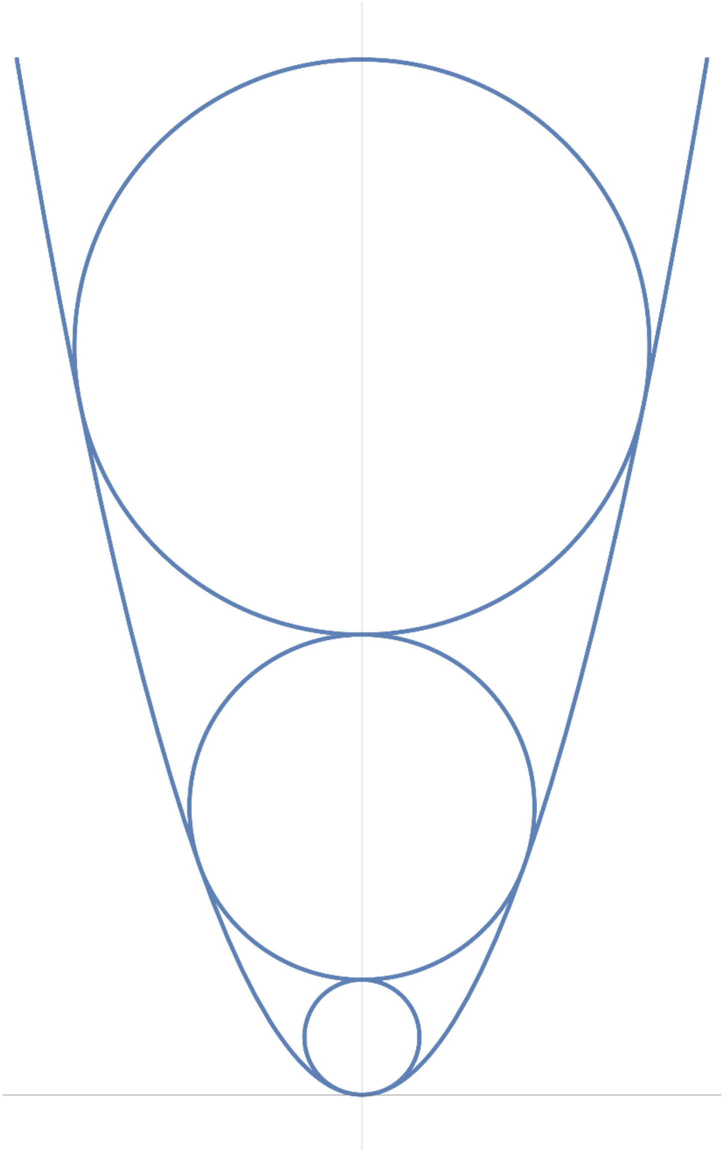
Zadanie zaproponował: dr inż. Mariusz Pleszczyński, Wydział Matematyki Stosowanej, Politechnika Śląska

Dana jest parabola o równaniu $y = x^2$. Napisz program, który dla zadanej wartości parametru $n \in \mathbb{N}$ rysował będzie odpowiedni fragment tej paraboli (tzn. chcemy żeby rzuty wykresów paraboli i okręgów pokrywały się) oraz n okręgów, o środkach leżących na dodatniej półosi Y. Pierwszy z nich (dla $n = 1$) jest okręgiem o największym z możliwych promieni, dla których okrąg ten ma dokładnie jeden punkt wspólny z tą parabolą, a kolejne okręgi (dla $n = k > 1$) są styczne do okręgu poprzedniego ($n = k - 1$) i do tej paraboli.

Na poniższym rysunku przedstawione jest rozwiązanie dla $n = 3$.

POLITECHNIKA ŚLĄSKA

Wydział Matematyki Stosowanej
Studenckie Koło Naukowo-Informatyczne „Link”
ul. Kaszubska 23, 44-100 Gliwice



Zespół „Algorytmion”
Politechnika Śląska
Wydział Matematyki Stosowanej
ul. Kaszubska 23
44-100 Gliwice

Studenckie Koło Naukowo-Informatyczne „Link”
Politechnika Śląska
Wydział Matematyki Stosowanej
ul. Kaszubska 23
44-100 Gliwice