

METODE NUMERICE: Tema #3

Desenarea unor obiecte statice - Interpolare

Termen de predare: 10 Mai 2015

Titulari curs: *Florin Pop, George Popescu*

Responsabili Tema: **Radu Poenaru, Radu Constantinescu, Madalina Grosu**

Obiectivele Temei

Tema propune utilizarea unor metode de interpolare pentru obtinerea cat mai multor valori in diverse puncte pe axa Ox din sistemul de coordonate xOy , in urma carora sa se poata desena diverse obiecte statice. Problema care apare in desenarea conturului unui obiect este aceea ca un punct de pe axa Ox nu ii pot corespunde 2 puncte pe axa Oy , cu alte cuvinte nu se poate construi o singura functie care sa defineasca un contur complet. De aceea, va fi nevoie de prelucrarea mai multor functii ale caror contururi concatenate vor furniza obiectul dorit.

Descrierea contextului

Intr-un timp indepartat, exista in locul in care acum se afla o concentratie densa de softisti, pe plaiul lui Bucur, o generatie fantastica de mistreti, care oferea anual, mistreti renumiti in toate domeniile. Insa aceasta generatie a disparut treptat (probleme existentiale prea simple au condus la destramarea dinastiilor); pe aceste meleaguri a ramas totusi un exemplar putin cam neindemanatic: Por Manasi. Ajuns ultimul supravietuitor, por Manasi vrea sa readuca aminte oamenilor de zilele de glorie ale mistretilor, asa ca s-a gandit sa puna in scena cateva piese de teatru care sa reliefeze epoca lui de aur.

Pentru piesa de teatru, Por Manasi a facut lista succinta cu lucrurile de care are nevoie:

- regizor: Por Manasi
- scenarist: desigur, Por Manasi
- muzica: cine altcineva sa o compuna, daca nu Por Manasi?
- vestimentatie: aranjata pana la cel mai mic detaliu de ilustrul Por Manasi
- recuzita: nebifat. Oops! Este capitolul la care Por Manasi nu sta prea bine si va cere sa il ajutati.

Fiind constient de defectul sau, Por Manasi si-a marcat casa in care locuieste cu diverse coordonate. Acum nu isi aminteste ce anume voia sa foloseasca drept recuzita, dar stie cateva coordonate din casa care ar putea descrie forma obiectelor de care are nevoie pentru piesa lui de teatru.

Enunt

Folosind cateva metode de interpolare, Por Manasi va roaga sa ii descoperiti forma obiectelor care ii sunt indispensabile pentru mareata opera care il macina de ceva secole.

Lista lui Por Manasi

În fișierul coord.txt (un exemplu de listă pe care o citește Por Manasi) se află pe prima linie două numere, **m** și **n**. Pe următoarele **n** linii se află siruri de numere care descriu coordonatele unor puncte ce compun conturul sumăr; **m** reprezintă numărul de puncte ce vor trebui calculate în interiorul unui set de puncte dat la intrare, utilizându-se o anumită metodă de interpolare. De exemplu, în fișierul coord.txt datele de intrare pot arăta astfel:

```
1 100 2
2 1 2 3 7 8 9
3 -1 0 1 3 10 -10 1 3
```

Listing 1: coord.txt

unde 2 reprezintă numărul de seturi de puncte; [1, 2, 3] (de pe prima linie) sunt valorile pe axa Ox, iar [7, 8, 9] (de pe prima linie) sunt valorile de pe axa Oy corespunzătoare; asemanator, pe linia a doua, [-1, 0, 1, 3] sunt valorile de pe Ox pentru al doilea set, iar [10, -10, 1, 3], valorile de pe axa Oy corespunzătoare. În acest caz, $m = 100$, ceea ce înseamnă că trebuie calculate valorile pe Oy pentru 100 de puncte echidistante din intervalul [1, 3] (pentru primul set de puncte) și pentru 100 de puncte pentru intervalul [-1, 3] (pentru al doilea set de puncte).

După aflarea tuturor punctelor cerute, Por Manasi va roaga să îi și desenați obiectul ce se obține (vor trebui afișate graficele pentru fiecare set de puncte).

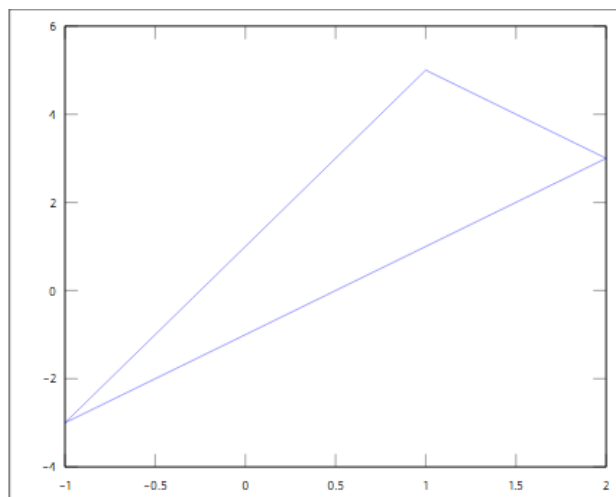
Observatie: seturile de puncte sunt definite de valorile de pe Ox, iar apoi de valorile pe Oy (pentru o linie data).

Hint: Pentru generarea unor puncte echidistante dintr-un interval, puteți folosi funcția **linspace**, iar pentru desenarea mai multor grafice în același spațiu, puteți folosi funcția **hold on**.

Exemplu de folosire a funcției **hold on** pentru desenarea unui triunghi:

```
x = [-1 1 2];
y = [-3 5 3];

hold on;
plot(x, y); % uneste punctele (-1, -3) cu (1, 5) și (1, 5) cu (2, 3)
plot(x([1 3]), y([1 3])); % uneste punctele (-1, -3) cu (2, 3)
```



Problema 1 - 30p

Scrieti o functie $F1$ care citeste din fisierul **"dodel.txt"** datele necesare desenarii unui obiect din recuzita lui Por Manasi. Fisierul respecta formatul listei lui Por Manasi, iar pentru prelucrare se va folosi metoda de interpolare *Neville*.

Problema 2 - 30p

Scrieti o functie $F2$ care citeste din fisierul **"barcelona.txt"** datele necesare desenarii unui obiect din recuzita lui Por Manasi. Fisierul respecta formatul listei lui Por Manasi, iar pentru prelucrare se va folosi metoda de interpolare cu functii *spline liniare*.

Problema 3 - 30p

Scrieti o functie $F3$ care citeste din fisierul **"realmadrid.txt"** datele necesare desenarii unui obiect din recuzita lui Por Manasi. Fisierul respecta formatul listei lui Por Manasi, iar pentru prelucrare se va folosi metoda de interpolare cu functii *spline cubice naturale*.

Bonus - 25p

Scrieti o functie FB care citeste din fisierul **"totti.txt"** datele necesare desenarii unui obiect din recuzita lui Por Manasi. Fisierul respecta formatul listei lui Por Manasi, iar pentru prelucrare se va folosi metoda de interpolare cu functii *spline cubice tensionate*.

Pentru calculul derivatelor de la capetele intervalului, se vor utiliza formulele:

$$f'_1 = \frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1}$$
$$f'_m = \frac{f(x_m) - f(x_{m-1})}{x_m - x_{m-1}}$$

README + Comentarii in cod - 10p

Existenta unui fisier **README** in care sunt explicate detalii legate de implementarile efectuate, precum si a comentariilor din interiorul codului.

Corectare + Format arhiva

Trimitere tema - in arhiva **GrupaSERIE_NUME_PRENUME_TEMA3MN.zip** vor fi incluse toate fisierele *.m folosite pentru rezolvarea temei, insotite de fisierul README.

Observatii:

1. Pentru aceasta tema nu exista checker.
2. Testarea temei se va face prin rularea functiilor $F1$, $F2$, $F3$, FB si prin observarea desenelor obtinute in urma proiectarii graficelor pentru punctele generate.