

MODALITATEA DE DESFĂȘURARE A TESTULUI DE LABORATOR LA DISCIPLINA "PROGRAMAREA ALGORITMILOR"

- Testul de laborator la disciplina "Programarea algoritmilor" se va desfășura în ziua de **08.01.2022**, între orele 9³⁰ și 12⁰⁰, astfel:
 - **09³⁰ – 10⁰⁰**: efectuarea prezenței studenților
 - **10⁰⁰ – 11³⁰**: desfășurarea testului
 - **11³⁰ – 12⁰⁰**: verificarea faptului că sursele trimise de către studenți au fost salvate pe platformă
- Testul se va desfășura pe platforma MS Teams, iar pe tot parcursul desfășurării lui studenții trebuie să fie conectați pe canalul dedicat **cursului** de "Programarea algoritmilor" corespunzător seriei lor.
- În momentul efectuării prezenței, fiecare student trebuie să aibă pornită camera video în MS Teams și să prezinte buletinul sau cartea de identitate. Dacă dorește să-și protejeze datele personale, studentul poate să acopere codul numeric personal și/sau adresa!
- În timpul desfășurării testului studenții pot să închidă camera video, dar trebuie să o deschidă dacă li se solicită acest lucru de către un cadru didactic!
- Testul va conține **3 subiecte**, iar un subiect poate să aibă mai multe cerințe.
- Rezolvarea unui subiect se va realiza într-un singur fișier sursă Python (.py), indiferent de numărul de cerințe, care va fi încărcat/atașat ca răspuns pentru subiectul respectiv.
- Numele fișierului sursă Python trebuie să respecte următorul șablon: **grupa_nume_prenume_subiect.py**. De exemplu, un student cu numele Popescu Ion Mihai din grupa 131 trebuie să denumească fișierul care conține rezolvarea primului subiect astfel: **131_Popescu_Ion_Mihai_1.py**.
- La începutul fiecărui fișier sursă Python se vor scrie, sub forma unor comentarii, următoarele informații: numele și prenumele studentului, grupa sa și enunțul subiectului rezolvat în fișierul sursă respectiv. Dacă un student nu reușește să rezolve deloc un anumit subiect, totuși va trebui să încarce/atașeze un fișier sursă Python cu informațiile menționate anterior!
- Toate rezolvările (fișierele sursă Python) trimise de către studenți vor fi verificate din punct de vedere al similarității folosind un software specializat, iar eventualele fraude vor fi sancționate conform Regulamentului de etică și profesionalism al FMI (http://old.fmi.unibuc.ro/ro/pdf/2015/consiliu/Regulament_etica_FMI.pdf).

Subiect 1

[4 p.] Fișierul text *text.in* conține, pe mai multe linii, un text în care cuvintele sunt despărțite prin spații și semnele de punctuație uzuale. Pentru fiecare cuvânt distinct din textul dat să se scrie în fișierul text *text.out* pozițiile pe care acesta apare în text. Poziția unui cuvânt *w* va fi scrisă în fișier sub forma unei perechi (*x,y*) în care *x* reprezintă numărul de ordine al liniei pe care apare cuvântul, iar *y* reprezintă numărul de ordine al lui *w* pe linia *x*. Liniile din fișierul *text.in* se consideră numerotate de la 1 de sus în jos, iar pe o linie cuvintele sunt numerotate începând cu 1 de la stânga spre dreapta. Cuvintele vor fi scrise în fișierul *text.out* în ordinea descrescătoare a frecvențelor lor în întreg textul, iar în cazul unor frecvențe egale vor fi ordonate alfabetic. Nu se va face distincție între litere mici și litere mari.

Exemplu:

text.in	text.out
Ana are multe pere si mere, dar are mai multe mere decat pere si prune mai multe decat pere.	multe: (1,3) (2,4) (3,6) pere: (1,4) (3,2) (3,8) are: (1,2) (2,2) decat: (3,1) (3,7) mai: (2,3) (3,5) mere: (1,6) (2,5) si: (1,5) (3,3) ana: (1,1) dar: (2,1) prune: (3,4)

Subiectul 2

a) [0,5p] Fișierul "**date.in**" conține $n > 1$ linii cu următoarea structură: pe linia i se găsesc n numere naturale nenule separate prin câte un spațiu. Să se scrie o funcție **citire** care să citească datele din fișier și să returneze matricea de dimensiuni $n \times n$ care conține numerele în ordinea din fișier.

b) [1,5p] Să se scrie o funcție **modifica_matr** care primește ca parametri o matrice pătratică $n \times n$ și un număr variabil de parametri x_1, x_2, \dots, x_k cu valori cuprinse între 0 și $n-1$, reprezentând indicii unor linii/coloane. Funcția va modifica matricea primită ca parametru astfel:

- adaugă o linie nouă la finalul matricei (după ultima linie existentă), în care fiecare element de pe coloana j va fi egal cu:
 - **-1**, dacă indicii j nu se află printre parametrii x_1, x_2, \dots, x_k primiți de funcție sau
 - **suma** elementelor de pe coloana j aflate strict deasupra diagonalei principale, dacă indicii j se află printre parametrii x_1, x_2, \dots, x_k primiți de funcție.
- apoi adaugă (la matricea obținută după adăugarea liniei) o coloană nouă la începutul matricei (înainte de prima coloană existentă), în care fiecare element de pe linia i va fi egal cu:
 - **-1**, dacă indicii i nu se află printre parametrii x_1, x_2, \dots, x_k primiți de funcție sau
 - **maximul** dintre elementele de pe linia i aflate pe diagonala secundară sau sub ea, dacă indicii i se află printre parametrii x_1, x_2, \dots, x_k primiți de funcție.

c) [1p] Să se apeleze funcția de la **b)** pentru matricea obținută la a) și indicii corespunzători următoarelor linii/coloane: prima, a doua, ultima, una respectiv două din mijlocul matricei (în funcție dacă n este impar respectiv par). Matricea obținută să se afișeze pe ecran, fără paranteze și virgule, iar elementele de pe fiecare coloană să fie aliniate la dreapta ținând cont că numerele pot avea maxim 4 caractere (inclusiv semnul '-').

date.in	Afișare pe ecran
1 2 3 4 5 6 7	7 1 2 3 4 5 6 7
2 8 2 3 1 5 4	5 2 8 2 3 1 5 4
3 1 4 2 6 3 3	-1 3 1 4 2 6 3 3
4 7 1 5 8 3 6	8 4 7 1 5 8 3 6
5 3 7 8 2 9 2	-1 5 3 7 8 2 9 2
6 9 1 7 4 2 8	-1 6 9 1 7 4 2 8
7 5 2 6 8 4 1	8 7 5 2 6 8 4 1
	-1 0 2 -1 9 -1 -1 30

Explicații: După modificări, se va obține matricea:

7	1	2	3	4	5	6	7
5	2	8	2	3	1	5	4
-1	3	1	4	2	6	3	3
8	4	7	1	5	8	3	6
-1	5	3	7	8	2	9	2
-1	6	9	1	7	4	2	8
8	7	5	2	6	8	4	1
-1	0	2	-1	9	-1	-1	30

Subiect 3

Alice și Bob comunică folosind următorul algoritm pentru a-și codifica mesajele:

- Alice și Bob cunosc amândoi o cheie secretă sub forma unui șir de caractere care este o permutare a celor 26 de litere mici din alfabetul englez, astfel: literei 'a' îi corespunde prima literă din cheia secretă, literei 'b' îi corespunde a doua literă din cheia secretă, ..., literei 'z' îi corespunde ultima literă din cheia secretă, după cum se poate observa din următorul exemplu:

Alfabetul englez = a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

Cheia secretă = o b c g s e f h i z j k l m n p q r d t u v a w x y

- Codificarea unui mesaj presupune înlocuirea fiecărei litere din el cu litera corespunzătoare din cheia secretă. De exemplu, dacă Alice și Bob au cheia secretă "obcgsefhizjklmnpqrduvawxy", atunci cuvântul "astazi" se va codifica prin cuvântul "odtoyi", deoarece literei 'a' îi corespunde litera 'o', literei 's' îi corespunde litera 'd' ș.a.m.d.
- Decodificarea unui mesaj codificat presupune căutarea fiecărei litere din el în cheia secretă și înlocuirea ei cu litera corespunzătoare din alfabetul englez. De exemplu, dacă Alice și Bob au cheia secretă "obcgsefhizjklmnpqrduvawxy", atunci cuvântul codificat "endt" se va decodifica în cuvântul "fost", deoarece literei 'e' îi corespunde litera 'f', literei 'n' îi corespunde litera 'o' ș.a.m.d.

Mesajele sunt codificate și transmise cuvânt cu cuvânt. Toate literele din mesaje sunt litere mici din alfabetul englez și nu se folosesc semne de punctuație, cu excepția caracterului '-', care nu se criptează.

Eve este un hacker care interceptează traficul și reușește să găsească algoritmul de decodificare, precum și cheia secretă. Eve are dificultăți în reconstrucția propozițiilor deoarece nu salvează cuvintele în ordinea în care sunt trimise. Să se reconstruiască propozițiile trimise de Alice și Bob.

a) [1 p.] Fișierul text *comunicare.in* are următoarea structură:

- pe prima linie se găsește cheia secretă
- pe fiecare dintre următoarele linii se găsesc informațiile despre un cuvânt (**transmis la cel puțin un minut distanță**), despărțite printr-un spațiu astfel:
 - primul caracter este A dacă cuvântul este trimis de Alice sau B dacă este trimis de Bob
 - separat printr-un spațiu se va găsi cuvântul în formă codificată
 - ultima informație va fi ora la care este trimis mesajul în format de 5 caractere și 24 de ore (de exemplu, 12:34 sau 21:03)

Să se scrie o funcție *citire_date* care să returneze o structură cu datele din fișier.

b) [1.5 p.] Să se scrie o funcție *decodificare* care primește ca parametri un cuvânt codificat și cheia secretă utilizată. Funcția trebuie să decodifice **eficient** cuvântul codificat și apoi să-l returneze.

[1.5 p.] Să se reconstituie propozițiile trimise de Bob și Alice astfel :

- se decodifică fiecare cuvânt folosind funcția definită la punctul b)
- se determină ordinea în care au fost trimise cuvintele
- se salvează în fișierul text *comunicare.out* propozițiile reconstituite, astfel:

comunicare.in	după decriptarea datelor	comunicare.out
obcgsefhizjklmnpqrdtuvawxy B cnlprnlido 13:20 A ko 12:00 A vnl 10:00 B o 10:20 A dug 12:30 B rstrofsti-vo 14:20 A odtoyi 09:00 B cnlumicorso 09:20 A otoco 11:00 B endt 12:20	B compromisa 13:20 A la 12:00 A vom 10:00 B a 10:20 A sud 12:30 B retrageti-va 14:20 A astazi 09:00 B comunicarea 09:20 A ataca 11:00 B fost 12:20	A : astazi vom ataca la sud B : comunicarea a fost compromisa retrageti-va