**Proiect PP**

**Modulul de criptare/decriptare**

Variabilele folosite pentru a pastra informatiile despre imagine sunt latime\_img (latimea imaginii), inaltime\_img (inaltimea imaginii), dim\_img (dimensiunea imaginii), padding, nr\_pixeli (produsul dintre inaltimea si latimea imaginii) si tabloul de caratere header care pastreaza header-ul imaginii.

Functia xorshift32 construieste in tabloul r de dimensiunea 2\*nr\_pixeli numere pseudoaleatoare folosind generatorul xorshift32 si pornind de la seed-ul R.

Functia permutare construieste in tabloul p o permutare aleatoare de lungime nr\_pixeli folosind algoritmul lui Durstenfeld si pentru valori random, primele nr\_pixeli numere din tabloul r.

Functia chi\_patrat construieste un tablou bidimensional f in care pentru fiecare culoare R, G, B pastreaza frecventa fiecarei intensitati de la 0 la 255 parcurgand fiecare pixel din imaginea liniarizata sursa. Variabila m contine frecventa estimata teoretic a oricarei valori, respectiv latime\_img\*inaltime\_img/256. Pentru fiecare culoare R, G, B se realizeaza suma patratului diferentei intre frecventa intensitatii corespunzatoare si m, impartit la m, dupa care se afiseaza cele trei sume obtinute.

Functia imagine\_liniarizare primeste ca parametru numele imaginii din care preia si salveaza la adresele celorlalti parametrii informatiile despre imagine. Functia citeste apoi valorile RGB ale fiecarui pixel din imagine si construieste cu acestea tabloul unidimendional v la adresa caruia functia va returna un pointer.

Functia liniarizare\_imagine primeste ca parametru numele imaginii in care urmeaza sa scrie informatiile si pixelii din tabloul c trimise de asemenea ca parametri.

**Criptare**

Functia permutare\_pixeli salveaza in tabloul u pixelii din tabloul v permutati folosind tabloul p astfel: pentru fiecare indice, pornind de la dreapta spre stanga, corespunzator lui v, indicele lui u va fi valoare din p de la pozitia indicelui lui v.

Functia criptare\_liniarizare salveaza in tabloul c valorile pixelilor din tabloul u modificate folosind cheia secreta si a doua jumatate a tabloului r astfel: pentru primul pixel se realizeaza operatia xor intre primii trei octeti al variabilei SV grupati cu primii trei octeti ai elementului din r cu indicele nr\_pixeli grupati cu valorile RGB ale pixelului, iar pentru urmatorii pixeli se realizeaza operatia xor intre valorile modificate ale pixelului anterior grupate cu valorile pixelului actual grupate cu primii trei octeti ai elementului corespunzator din r.

In functia criptare sunt declarate variabilele folosite in functiile de mai sus , se aloca memorie pentru tablouri si este citita cheia secreta, dupa care se folosesc functiile pentru a liniariza imaginea din fisierul sursa si a pastra informatiile despre aceasta, pentru a permuta pixelii iar apoi modifica valorile acestora, pentru a construi apoi imaginea criptata in fisierul destinatie folosind valorile obtinute anterior si pentru a calcula valorile testului chi patrat pentru imaginea initiala si cea criptata.

**Decriptare**

Functia permutare\_pixeli salveaza in tabloul u pixelii din tabloul v permutati folosind tabloul p astfel: pentru fiecare indice, pornind de la dreapta spre stanga, corespunzator lui u, indicele lui v va fi valoare din p de la pozitia indicelui lui u.

Functia decriptare\_liniarizare salveaza in tabloul c valorile pixelilor din tabloul u modificate folosind cheia secreta si a doua jumatate a tabloului r astfel: pentru primul pixel se realizeaza operatia xor intre primii trei octeti al variabilei SV grupati cu primii trei octeti ai elementului din r cu indicele nr\_pixeli grupati cu valorile RGB ale pixelului, iar pentru urmatorii pixeli se realizeaza operatia xor intre valorile pixelului anterior grupate cu valorile pixelului actual grupate cu primii trei octeti ai elementului corespunzator din r.

In functia decriptare sunt declarate variabilele folosite in functiile de mai sus , se aloca memorie pentru tablouri si este citita cheia secreta, dupa care se folosesc functiile pentru a liniariza imaginea din fisierul sursa si a pastra informatiile despre aceasta, pentru a modifica valorile acestora iar apoi permuta pixelii, pentru a construi apoi imaginea decriptata in fisierul destinatie folosind valorile obtinute anterior.

Programul citeste de la tastatura numele fisierului ce contine cheia secreta numele imaginii sursa care urmeaza sa fie criptata si numele imaginii in care se va salva criptarea realizata la apelul functiei criptare iar apoi numele imaginii sursa care urmeaza sa fie decriptata si numele imaginii in care se va salva decriptarea realizata la apelul functiei decriptare.

**Modulul de recunoastere de pattern-uri (cifre scrise de mana)**

Structura fereastra pastreaza informatiile unei detectii in aceasta ordine: coordonatele coltului stang-sus, inaltimea, latimea, cifra si corelatia.

**Template matching**

Functia templateMatching preia informatiile(latime, inaltime, padding) din imaginea sursa si imaginea sablon si construieste tablourile bidimensionale a si b in care pastreaza pixelii celor doua imagini peste care se aplica operatia grayscale. Pentru sablon se calculeaza media valorilor intensitatilor grayscale in s2 iar apoi deviatia standard a valorilor intensitatilor grayscale in d2 dupa care se pozitioneaza sablonul peste imagine cu coltul stanga-sus in fiecare pixel al acesteia si pentru fiecare fereastra obtinuta se calculeaza media valorilor intensitatilor grayscale in s1 si deviatia standard a valorilor intensitatilor grayscale in d1 dupa care se calculeaza corelatia dintre fereastra si sablon. Functia construieste un tablou unidimenional v cu elemente de tip fereastra in care pastreaza fiecare fereastra a carei corelatie este mare mare decat pragul ales din parametrul ps astfel: sunt pastrate coordonatele pixelului ales ca si colt, inaltimea si latimea sablonului( acestea sunt reduse in cazul in care fereastra depaseste marginile imaginii) cifra din parametrul cif si corelatia corespunzatoare . Functia returneaza tabloul obtinut si transmite prin parametrul m lungimea acestuia.

**Eliminarea non-maximelor**

Functia eliminare primeste prin intermediul parametrului w toate ferestrele obtinute pentru fiecare sablon pe care le salveaza in tabloul unidimensional v care urmeaza sa fie sortat descrescator in functie de corelatia fiecarei ferestre folosind functia qsort si functia cmp, dupa care pentru fiecare ferestra se calculeaza suprapunerea dintre acesta si ferestrele care urmeaza in tablou. Sunt marcate cu valoare -1 pe primul camp al structurii ferestrele unde raportul dintre aria intersectiei lor cu fereastra de la pasul curent si aria reuniunii acestora(egala cu suma ariilor celor doua ferestre minus aria intersectiei) depaseste pragul 0.2, variabila nr fiind initial egala cu numarul total de ferestre si scazand la fiecare marcaj. In final functia construieste si returneaza tabloul u in care sunt salvate ferestrele nemarcate si numarul de ferestre pe prima pozitie.

Functia contur inlocuieste cu culoarea trimisa prin parametrul RGB in imaginea trimisa ca parametru valorile pixelor care formeaza un cadru in jurul ferestrei d astfel(se tine cont de faptul ca in imagine liniile pornesc de jos in sus): se cauta in imagine coltul de la coordonatele ferestrei dupa care sunt modificati pixelii pe o linie orizontala de lungime egala latimea ferestrei, se trece apoi la urmatoarea linie, sub colt si se modifica pixelii pe doua linii verticale de lungimi egale cu inaltimea ferestrei la distanta una de cealalta de lungime egala cu latimea ferestrei si in final se deseneaza o linie orizontala de lungime egala cu latimea ferestrei, pornind de la aceeasi coloana cu coltul si la distanta de lungime egala cu inaltimea ferestrei fata de prima linie.

Programul citeste din fisierul imagini.txt numele imaginii sursa numarul de sabloane si numele sabloanelor.Tabloul RGB pastreaza culorile cu care se va realiza conturul pentru fiecare cifra. In tabloul bidimensional de tip fereastra w sunt pastrate pentru fiecare sablon detectiile folosind functia templateMatching, apoi in tabloul v sunt pastrate detectiile dupa eliminarea non-maximelor folosind functia eliminare iar apoi pentru fiecare fereastra din acesta se realizeaza conturul in imaginea sursa folosind culoarea cifrei specificata in campul cifra al fiecarei ferestre.