

Oinarrizko Programazioa

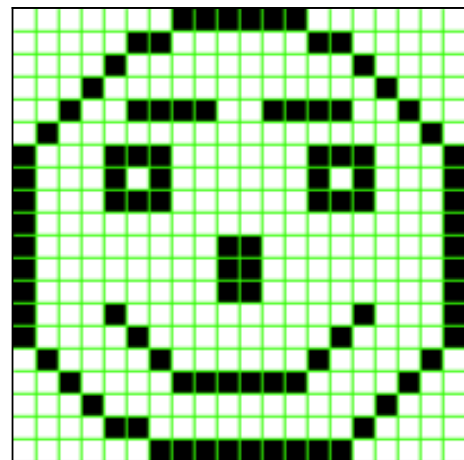
Lan praktikoa: Irudien tratamendua

1. SARRERA: Irudien tratamendua

Konputagailuan irudiak adierazteko modu erraz bat da Portable Grey Map (PGM) formatua. Formatu horretan irudi bat hainbat laukitxo dituen matrizea da, laukitxo bakoitzean zenbaki bat dagoela. Laukitxo bakoitzari pixel esaten zaio. Zuri-beltz hutsezko irudietan zenbaki posibleak bi dira (0 zenbakia beltza adierazteko eta 1 zurirako), baina zuri-beltzeko beste irudietan gehienetan 256 balio posible erabiltzen dira (0..255 tarteko balioak; 0 zenbakia beltza adierazteko, 255 zurirako eta gainontzekoak grisetarako; zenbaki txikiak gris ilunentzat eta 255en ingurukoak gris argitsuenentzat). Irudien tamaina ere alda daiteke zabalera eta altueran, ariketa honetan gehienez 260x260 laukitxozkoa izango delarik.

Adibidez, zuri-beltz hutsezko honako irudia ondoko matrizearekin errepresenta daiteke:

1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0
0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0
0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1



Ascii kodeko PGM formatu hori oso erraza egiten du irudien tratamendua (edozein testu-editorerekin editatu daiteke), baina ez da oso praktikoa memoriako espazio handia behar duelako. Beste alde batetik ohiko formatuetan (JPG edo GIF adibidez) datuak ezin daitezke interpretatu begi bistan baina askoz memoria-espazio txikiago behar dute. Dena dela, software librekoa den GIMP2 programaren bitartez argazki edo irudi bat beste edozein formatura pasa ahal izango dugu (JPGtik PGMra adibidez, edo alderantziz).

Ascii kodeko PGMren antzeko formatuak dira kode bitarrezko PGM (datuak bitarrean adierazita ezin dira interpretatu begi bistan, baina lau aldiz txikiagoak dira fitxategiak) eta PPM (kolorezko irudiak lantzeko, hiru matrize erabilita irudi bakoitzerako).

Datu-mota hauek definitu ditugu *motak.ads* paketeen zuri-beltzeko PGM irudiak lan egiteko:

```
Max_Kolore: constant Integer := 256; -- zenbat maila grisetan
Max_Zabalera,
Max_Altuera : constant Integer := 350;

subtype T_Kolore is Integer range 0..Max_Kolore-1;

type Matrize_Irudi is
    array (1 .. Max_Zabalera, 1 .. Max_Altuera) of T_Kolore;
type Irudi is record
    Zabalera,
    Altuera,
    Kolore_Kop : Integer;
    Pixelak : Matrize_Irudi;
end record;


type Taula256 is array (0 .. Max_Kolore-1) of Integer;
type Histograma is
    record
    Mailak : Integer;
    Taula : Taula256;
end record;
```


Argazkien laborategiko 1. fasea.

Diseina eta implementa itzazu ondoko azpiprogramak. Ahal den heinean berrerabil itzazu aurreko ariketetan definitu dituzunak.

1.1 Negatibatu

Irudi bat emanda, lortu beste irudi bat jatorrizkoaren pixel guztietan bere kolore konplementarioa jarriz. Berria(i, j) = 255- Zaharra(i,j)

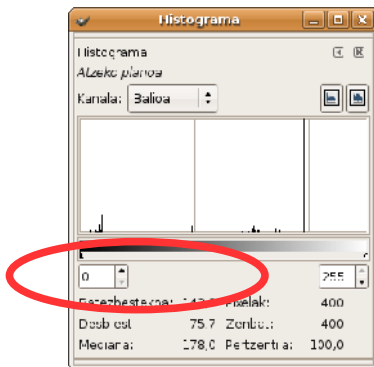
Adibidez, honako irudi hau emanda: 

Hau da bere negatiboa: 

1.2 Batezbestekoa

```
function Batezbesteko (I1: in Irudi)
    return Float


--Aurre:
--Post: Irudiko pixeletako koloreen (gris mailen) batezbestekoa itzuli da.
```




Gimp programarekin irudi bat zabaldu, eta Tools (Tresnak) eta Histograma aukeratu gero, ikusi ahal izango duzu zein den batezbestekoa.

1.3 Zuri_Beltz_Hutsera



Irudi bat emanda, lortu beste irudi bat jatorrizko irudia zuri-beltz hutsera pasatuz. Horretarako pixel guztien batezbestekoa baino ilunagoak diren pixeletan beltza jarri (0 gris maila) eta besteetan zuria jarriz (255 gris maila).


Adibidez, honako irudi hau emanda: 

Hau da bere irudia zuri beltz hutsean: 

1.4 Fusionatu_Irudiak

Irudi bi emanda, lortu beste irudi bat aurreko biak fusionatuz, hau da, emaitzaren irudiko pixelak emandako bi irudien pixelak batuz lortuko dira.

Adibidez, honako bi irudi hauek emanda:  

Irudi bien fusioa hau da: 

1.5 Diztira-aldaketa

Irudi bat eta N zenbaki oso bat emanda, aldati irudia jatorrizko irukiko pixel guztietan kolorean zenbaki hori batuz.

1.6 Iragazi_Irudia (aukeran)

Irudi arrunt bat eta zuri-beltz hutsezko irudi bat emanda, lortu beste irudi bat lehenengo irudia bigarrenarekin iragaziz, hau da, irudi emaitzan pixel baten balioa lehenengo irudiarena da zuri-beltz hutsezkoan beltza badago, bestela zuria (255 gris maila) izango da balioa.

Adibidez, honako bi irudiak emanda (bigarrena zuribeltz hutsezkoa):



Hau da emaitza:



Probak burutzen dituzten fitxategiak definitu dira.

Proba bakoitzean irudi berri bat sortzen da. Fitxategi hori GIMP programarekin ikusi beharko duzu (jarri %800ean handituta hobeto ikusteko).

Oinarrizko programazioa

Argazkien ariketetako 2. fasea.

1.1 Histograma sortu

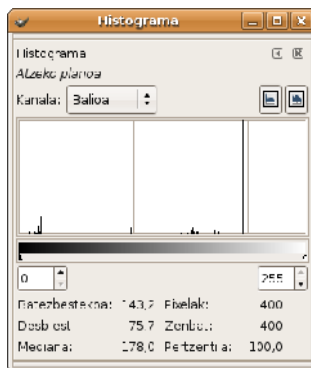
Irudi baten kalitatea aztertzeko, irudian zein hobekuntza egin daitekeen ikusteko, gris-histograma erabili ohi da. Histograman erakusten da irudiko zenbat laukitxotan azaldu den gris-maila bakoitza.

Adibidez, 256 gris-mailako irudi batean, datu hauek ikus litezke histograman:

Irudi bat emanda, lortu beste irudi bat jatorrizko irudia zuri-beltz hutsera pasatuz. Horretarako pixel guztien batezbestekoa baino ilunagoak diren pixeletan beltza jarri (0 gris maila) eta besteetan zuria jarriz (255 gris maila).

3	23	41	10	...	25	34	78	12
0	1	2	3	...	252	253	254	255

Histograma horren arabera irudian 0 mailako grisa 3 pixeletan dago, 1 mailakoa 23 pixeletan, 2 mailakoa 41etan, eta abar.



Gimp programarekin irudi bat zabaldu, eta goiko barran Elkarrizketa_koadroak eta Histograma aukeratu gero, irudiaren histograma ikus daiteke.

256 gris mailako irudi bat emanda, bere histograma lortuko duen azpiprograma baten zehaztapena idatzi eta implementatu gero.

1.2 Desbiderapen estandarra

Orokorrean irudiko pixeletako balioak batezbestekotik gertu edo urruti ote dauden jakiteko definitzen den neurria da hau. Distantzia guztien karratuak batzen dira eta erro koadroa kalkulatzen da gero. Distantzien karratuak kalkulatzen direnez, berdina da distantzia positiboa edo negatiboa izatea. Argazki batean kontrastea txikia bada desbiderapen estandarra txikia izaten da, eta handia bestela. Argazki arruntetan balioa 40 eta 90ren artean kokatzen da, hortik kanpo kontrastea txarra izaten da. Erro karratua Sqrt funtzioarekin kalkulatu daiteke. (`with Ada.Numerics.Elementary_Functions;` `use Ada.Numerics.Elementary_Functions;` erabili noski)

```
function Desbiderapena ( H: Histograma)
    return Integer
--Aurre:
--Post: Irudiko pixeletako koloreen desbideratze estandarra itzuli da.
```

1.3 Kontraste-aldaketa (aukeran)

Irudi bat eta N zenbaki oso bat emanda, emaitza kontraste gehiago irudiari pixelen balioak honela aldatuz: gris mailaren balioa batezbestekoa baino handiagoa bada gehitu egiozu N zenbakia gris mailari, eta txikiagoa bada orduan kendu. Horrela zuriak zuriago eta beltzak beltzago azalduko dira.

Adibidez, honako irudi hau emanda:



Hau da irudia kontrastea aldatuta $N=30$:



Hau da irudia kontrastea aldatuta $N=60$:



Emaitza egokia dela egiaztatzeko ikusi irudia, eta begiratu histograma. Ikusi beharko duzu histograma berria antzeko dela baina batezbestekoaren inguruko balioetan hutsune bat sortu dela, puntu horretan histograma alde bietara ireki egin dela, desplazatu egin dela, ezkerrekoak ezkerreerantz eta eskuinekoak eskuinerantz.

Oinarrizko Programazioa

Argazkien laborategiko 3. fasea.

Irudi-lista datu mota hau gehitu dugu motak.ads paketea:

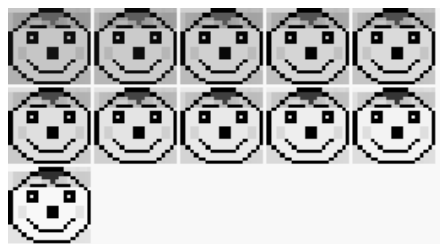
```
Irudi_Kop_Max: constant Integer :=24;  
type Irudi_Taula is array (1 .. Irudi_Kop_Max) of Irudi ;  
type Irudi_Lista is record  
    Zenbat : Natural;  
    Irudiak : Irudi_Taula;  
end record;
```

Diseina eta inplementa itzazu ondoko azpiprogramak. Ahal den heinean berrerabil itzazu aurreko ariketetan definitu dituzunak.

1.4 Diztira-aukerak

Irudi arrunt bat eta gehikuntza bat (zenbaki oso bat) emanda, lortu irudi-sekuentzia bat jatorrizko irudi horrekin eta diztira-gehikuntza horren lehen 10 multiploak aplikatuz lortzen diren 10 irudiekin. Adibidez, emandako gehikuntza 5 zenbakia bada, listako irudiak hauek izango dira:

1. irudia: emandakoa
2. irudia: emandakoa baina kontrastea aldatuta 5 zenbakiarekin.
3. irudia: emandakoa baina kontrastea aldatuta 10 zenbakiarekin.
- ...
11. irudia: emandakoa baina kontrastea aldatuta 50 zenbakiarekin.



Kontuz: proba hau egiterakoan aldatu Max_Altuera eta Max_Zabalera konstanteen balioa ,jarri 112; irudiak.ads fitxategian egin beharko duzu hori.

1.5 Sortu irudien histogramak.

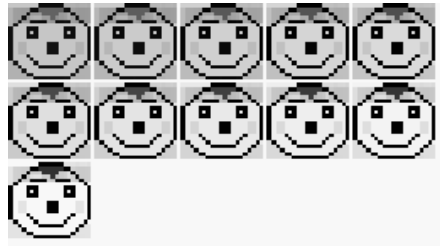
Irudi-lista bat emanda, beste era bateko lista berri bat sortu behar da. Lista berriko osagai bakoitzean hasierako listako irudi baten pixelen batezbestekoa eta histograma egongo dira. Lista bietan osagai kopurua berdina izango da, baina lista berrian osagaiak batezbestekoaz ordenatuta egongo dira, handienetik txikienera. Lista berriaren mota definitu beharko da pakete batean (bh_listak.adb eta bh_listak.adb), non horrelako listak erabiltzeko eragiketak (azpiprogramak) ere definitu beharko diren.

Proba-programa ere definitu beharko da. Honek hasieran irudi-lista bat sortu behar du (aurreko ariketako azpiprograma erabiliz, adibidez), gero bh_lista berria sortu behar du. Eta bukatzeko, lista emaitza bisualizatzeko edo, histogramak gorde daitezke hist_1.pgm, hist_2.pgm... hist_n.pgm fitxategietan eta pantailan inprima daitezke fitxategi horren izenak eta bakoitzaren alboan bere batezbestekoa. Fitxategi horiek sortzeko erabil dezazkeue histogramak paketeko Histograma_Fitxegiratu prozedura; eta hainbat fitxategi izen sortzeko pista bat lortzeko begiraezazu ftx_n.adb prozedura.

1.6 Kontraste-aukerak (aukeran)

Irudi arrunt bat eta gehikuntza bat (zenbaki oso bat) emanda, lortu irudi-sekuentzia bat jatorrizko irudi horrekin eta kontrasteen gehikuntza horren lehen 10 multiploak aplikatuz lortzen diren 10 irudiekin. Adibidez, emandako gehikuntza 5 zenbakia bada, listako irudiak hauek izango dira:

1. irudia: emandakoa
2. irudia: emandakoa baina kontrastea aldatuta 5 zenbakiarekin.
3. irudia: emandakoa baina kontrastea aldatuta 10 zenbakiarekin.
- ...
11. irudia: emandakoa baina kontrastea aldatuta 50 zenbakiarekin.



Kontuz: proba hau egiterakoan aldatu `Max_Altuera` eta `Max_Zabalera` konstanteen balioa ,jarri 112; `irudiak.ads` fitxategian egin beharko duzu hori.

1.7 Irudi_trantsizioa_10 (aukeran)

Irudi1 eta Irudi2 bi irudi desberdin eta N gehienezko gehikuntza bat emanda, lortu irudi-lista bat Irudi1-tik Irudi2-ra pasatzeko trantsizioko irudi guztiekin. Listako lehenengo irudia Irudi1 izango da, eta azkena Irudi2. Trantsizioko irudi berri bakoitza lortzen da aurreko iruditik pixel bakoitzean gehikuntza bat eginez, baina gehikuntza hori ezin da izan N gehienezko gehikuntza baino handiagoa. Irudiz irudi pixel bakoitzeko kolorea (gris maila) aldatzen doa, lehenengo irudiko baliotik azken irudiko baliora heldu arte.

Adibidez, pixel batean Irudi1-eko gris maila 30 bada, Irudi2-koa 103, eta N=10 badira, listako irudietan pixel horren balioak hauek izango dira: 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 103... 103. Hau da, irudi batean 103 balioa lortuta, hortik aurrera gainontzeko irudietan ere balioa 103 izango da. Adibidez, gehikuntza 30 izanda, lehenengo iruditik azken irudira pasatzeko 8 irudi hauek sortu behar izan dira trantsizioan:



Kontuz: proba hau egiterakoan aldatu `Max_Altuera` eta `Max_Zabalera` konstanteen balioa ,jarri 255; `irudiak.ads` fitxategian egin beharko duzu hori.

Koloretako irudiak errepresentatu nahi ditugu orain. Horretarako, RGB (Red-Green-Blue) sistema erabiliko dugu: kolore bakarreko hiru irudi gainjarriz adieraziko dugu koloretako irudi bat. Beste hitzetan esanda, gorrien maila adieraziko duen matrizea (R), berdeen maila adieraziko duena (G) eta urdinen maila adieraziko duen matrizea (B) gainjarriz osatzen da irudia.

Koloretako irudia errepresentatzeko datu mota honako hau litzateke:

```

type Koloretako_irudi is record
    Zabalera,
    Altuera,
    Kolore_Kop: Integer;
    R,G,B      : Matrize_Irudi;
end record;

```

1.8 Grisera pasa (aukeran)

Espezifikatu, diseinatu eta inplementatu Adaz Grisera_Pasa azpiprograma. Honek koloretako irudi bat emanda, koloretako irudiari dagokion gris mailako irudia lortzen du. Grisetao irudiaren (I, J) pixel bakoitza, koloretako irudiaren (I,J) pixelaren hiru koloreen batezbestekoa eginda lortzen da.

```

procedure Grisera_Pasa (Ir:      in      Koloretako_Irudi;
                        Ir_Gris: out Irudi);
-- post: Ir_Gris irudia Ir koloretako irudiari dagokion gris
--       mailakoa da.
--       Grisetao irudiaren (I, J) pixel bakoitza, koloretako
--       irudiaren (I,J) pixelaren hiru koloreen batezbestekoa da

```

1.9 Sailkatu_Kolorez (aukeran)

Kolorezko irudi-lista emanda, lortu hiru lista berri hasierako listako irudiak beren kolore nagusiaren arabera banatzeko: Gorritxoak, Berdetxoak eta Urdintxoak.

```

procedure Sailkatu_Kolorez
    (L :      in      Motak.Koloredun_Lista;
     Gorritxoak, Berdetxoak, Urdintxoak: out Motak.Koloredun_Lista) ;
-- Aurre:
-- Post: Gorritxoak listako osagaiak kolore nagusi gisa gorria duten L-ko irudiak
--       dira. Kolore nagusia batezbesteko handiena duena da.
--       Irudi horiek ordenatuta daude batezbesteko txikienetik handienera.
--       Berdetxoak listako osagaiak kolore nagusi gisa berdea duten L-ko irudiak
--       dira. Irudi horiek ere ordenatuta daude batezbestekoaz.
--       LI-ko gainontzeko irudiak Urdintxoak listan daude.
--       Irudi horiek ordenatuta daude batezbesteko txikienetik handienera.

```

Adibidez:

L:



Gorritxoak:



Berdetxoak:



Urdintxoak:



Azpiprograma askorako definitu dira proba-fitxategiak, adibidez *sortu_histograma.adb*. Bestalde *fase2_proba.adb* eta *fase3_proba.adb* fitxategian zenbait proba burutzen dituen prozedurak definitu dira.

Proba batzuetan irudi berri bat sortzen da. Fitxategi hori GIMP programarekin ikusi beharko duzu (jarri %800ean handituta hobeto ikusteko). Sortu_Histograma eta desbiderapen estandarraren emaitzak egiaztatzeko erabili GIMP->Elkarrizketa_koadroa->Histograma menuko tresna. Baina kontuz emaitzaren balioa bat handiagoa baldin bada ontzat hartu.