

Algebra eta Oinarrizko Programazioa.

Laborategiko saio berezia.

Irudien transformazio linealak, matrizeen erabilera.

1. SARRERA: Irudien transformazio linealak

Konputagailuan irudiak adierazteko Portable Grey Map (PGM) formatua erabiliz erraza da irudiak aldatzea. Ohiko irudi-aldaketa batzuk transformazio lineal gisa definitu eta erraz implementa daitezke matrizeak eta koordenatuak erabiliz. Adibidez honako irudia abiapuntu moduan hartuta:



Transformazio hauek egin ditzakegu:

<p>Biraketa</p>	<p>islapen bertikala</p>	<p>islapen horizontala</p>	<p>distortsio bertikala</p>
<p>distortsio horizontala</p>	<p>translazio bertikala</p>	<p>translazio horizontala</p>	<p>islapena y=x zuzenarekin</p>

Nola osatu behar da transformazio bat eginez lortuko den irudia?

Zein kolore jarri behar da irudi berriko pixel bakoitzean?

Hasierako irudiko P_0 pixel bateko kolorea kopia beharko dugu (I_1, J_1) koordenatuko pixelean. Baina zein da P_0 pixel hori? Zeintzuk dira bere koordenatuak?

Aipatu ditugun transformazio horietan erraz lor daitezke P_0 -ren koordenatuak matrize eta bektoreen arteko eragiketen bidez. Adibidez, P_0 eta P baldin badira irudiko puntu bat transformatu aurretik eta transformatu ondoren (biraketa egiteko zentroa koordenatu-zentroa bada) hau beteko da

$$P = M' \times P_0$$

non M' matrizea biraketari dagokiona den.

Gure kasuan, $P0$ puntuaren koordenatuak jakin nahi ditugu, irudi berriko P puntuko pixelean zein kolore jarri behar dugun jakiteko. Beraz, beraz M matrizea kontrako transformazioa adierazten duena bada formula hau erabiliko dugu matrizea erabiliko dugu

$$P0 = M \times P$$

non M kontrako transformazioari dagokion matrizea den.

Adibidez, A graduko biraketaren emaitza lortzeko, M matrizea $-A$ graduko biraketari dagokiona baldin bada honela lortuko dugu $P0$:

$$P0 = M \times P$$

Hau da;

$$P0 = \begin{pmatrix} \cos(-A) & -\sin(-A) \\ \sin(-A) & \cos(-A) \end{pmatrix} \times P = \begin{pmatrix} \cos(A) & \sin(A) \\ -\sin(A) & \cos(A) \end{pmatrix} \times P$$

Adibidez, 30 graduko biraketaren ondorioz, (3, 4) pixelean zer kolore jarri behar dugu irudi berrian?

$$P0 = \begin{pmatrix} \cos(-30) & -\sin(-30) \\ \sin(-30) & \cos(-30) \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 3.0 \\ 4.0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.87 \\ -0.87 & 0.5 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 3.0 \\ 4.0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4.96 \\ -0.59 \end{pmatrix}$$

Beraz, irudi berriko (3,4) pixelean jatorrizko irudiko (5,-1) pixeleko kolorea jarri beharko da.

Irudien transformazio linealak programa bidez lortu ahal izateko lau pakete definitu behar izan ditugu:

- irudiak,
- irudi_listak,
- matrizeak_r
- eta koordenatuak_r

Adibide moduan, ikus dezakezu dezakezu hemen nola definitu den biraketaren transformazioa *irudiak.adb* fitxategiko transformazioa prozeduran:

```
if Transf ="b_" then
    -- M matrizeak (-A) graduko biraketa adierazten du
    Matrizeak_R.Osagaia_Jarri( M, 1,1, Cos(A, 360.0));
    Matrizeak_R.Osagaia_Jarri( M, 1,2, Sin(A, 360.0));
    Matrizeak_R.Osagaia_Jarri( M, 2,1, -Sin(A, 360.0));
    Matrizeak_R.Osagaia_Jarri( M, 2,2, Cos(A, 360.0));
    P0 := Matrizeak_R.Biderkadura (M, P);
```

Ariketak.

Baina pakete horietan hutsune batzuk utzi ditugu gero ikasleek osatzeko edo egokitzeko.

Probak burutzen dituzten fitxategiak definitu ditugu: `matrize_r_proba.adb` eta `transformazio_aukerak_proba.adb`. Apurka-apurka joan zaitezke eragiketa horiek osatzen eta probatzen prozeduraz-prozedura.

1. Matrizeen eragiketak.

Osatu matrizeak_r paketeko eragiketa hauek `matrizeak_r.adb` fitxategian:

```
function Batura (M1, M2: in Matrizeak_R.Matrize)
    return Matrizeak_R.Matrize;
--Aurrebaldintza:M1 etaM2 2x2 dimentsiokomatrizeakdira
--Postbaldintza:emaitzaM1 etaM2ren baturada;

function Biderkadura(K : in Float;
    M1 : in Matrizeak_R.Matrize)
    return Matrizeak_R.Matrize;
--Aurrebaldintza:M1 2x2 dimentsiokomatrizeada
--Postbaldintza:emaitzaK zenbakiarenetaM1 matrizearen
--
    artekobiderkadurada

function Biderkadura (M1, M2 : in Matrizeak_R.Matrize)
    return Matrizeak_R.Matrize;
--Aurrebaldintza:M1 etaM2 2x2 dimentsiokomatrizeakdira
--Postbaldintza:emaitzaM1 etaM2ren biderkadurada

function Biderkadura (M1 : in Matrizeak_R.Matrize;
    P : in Koordenatuak_R.Koordenatu)
    return Koordenatuak_R.Koordenatu;
--Aurrebaldintza:M1 2x2 dimentsiokomatrizeada eta
--
    P Koordenatuakmotakoda (1x2matrizea)
--Postbaldintza:emaitzaM1 etaPren biderkadurada
--
    etaKoordenatuakmotakoa;
```

2. Transformazio linealak

Biraketa nola definitu den ikusita, eskatzen da beste transformazio hauen definizioa osatzea `irudiak.adb` fitxategiko `transformazioa` prozeduran.

Transformazioen proba bakoitzean irudi berri bat edo bi sortzuko dira. Fitxategi horiek aztertu beharko dituzu gero, ea ondo dauden ziurtatzeko.

1. islapen bertikala
3. islapen horizontala
4. distortsio bertikala

5. distortsio horizontala
9. translazio bertikala
7. translazio horizontala
8. islapena $y=x$ zuzenarekin

3. Transformazio lineal gehiago (borondatezkoa)

Biraketa nola definitu den ikusita, eskatzen da beste transformazio hauek gehitzea egin dugun aplikazioan.

9. translazio horizontala toro moduan. Translazioarekin alde batetik desagertzen dena beste aldetik agertzen da.
10. translazioa diagonalean
11. handiagotu
12. txikiagotu

4. Probak edozein transformaziorekin edo edozein parametrorekin (borondatezkoa)

Matrizeekin aritzeko ematen dugun proba-programan egiten diren probak matrize konkretu batzuekin egiten dira probak beti. Osatu programa hori proba bakoitza bukatzean edozein irudi irakur dezan eta probak berarekin egin ditzan.

EPEAK

Laborategiko 1. eta 2. ariketak egin beharko dira.

3. eta 4. ariketakoak aukerazkoak izango dira, hau da, nahi duenak egingo ditu, aukeran.

Egindako ariketak maiatzaren 16a baino lehenago entregatu beharko dira.

Dokumentazio_eredua.odt fitxategiko ereduaren arabera.

Ariketa hauek egiteko hainbat fitxategi lagungarri daude Moodle zerbitzuko helbidean.

Dokumentazio_eredua.doc eta *Dokumentazio_eredua.odt* fitxategiak praktika entregatzeko erabili behar den eredia dakarte, bete itzazu atal guztiak eta bukaeran eguneratu, automatikoki, aurkibidea.