

Determinarea celor mai similare 3 imagini pe baza descriptorului LBP si a distantei euclidiene

Proiect asignat in cadrul disciplinei Interfete Om-Masina

Coordonator stiintific: -

Student 1: Chisalescu Bogdan

Student 2: Chivu Gheorghe-Iulian

Student 3: Floricel Antonio-Stefan

date of today

1 Scopul lucrarii

Prezenta lucrare reprezinta o activitate de tip proiect din cadrul disciplinei Interfete Om-Masina. Aceasta urmareste dezvoltarea unei aplicatii software ce primeste ca date de intrare o imagine si o locatie in care se afla o multitudine de alte imagini, si returneaza dintre cele din urma 3 imagini ce sunt cat mai similare cu imaginea primita ca data de intrare. De asemenea, este necesar ca aplicatia sa prezinte utilizatorului o interfata grafica dezvoltata folosind API-ul cross-platform wxPython.

2 LBP si distanta euclidiană

2.1 Local binary pattern

In continuare vom descrie metodele LBP ce au fost folosite in actuala lucrare. Toate variantele de LBP prezentate opereaza pe imagini cu nivele de gri, in cazul in care imaginea de prelucrat nu este o imagine exclusiv cu nivele de gri, aceasta va fi convertita.

Local binary pattern sau in forma sa abreviata LBP este o operatie punctuala centrata pe o vecinatate a unei imagini in urma careia se poate forma un descriptor vizual. Aceasta operatie este caracterizata de extragerea unei texturi.

2.2 LBP fundamental

Operatia LBP fundamentala presupune parcurgerea imaginii pixel cu pixel si extragerea unei vecinatati

$$V_8 = \{(1, -1), (0, 1), (1, 1), (0, -1), (0, 0), (0, 1), (-1, -1), (-1, 0), (-1, 1)\}$$

cu coordonate relative fata de valoarea curent preluata. Pixelul curent aflat in prelucrare ce va avea in vecinatate coordonatele $(0, 0)$ este considerat ca valoare de prag si sunt comparati cu acesta ceilalti pixeli apartinand vecinatatii. In urma comparatiei, daca valoarea din vecinatate este mai mare decat valoarea pixelului central atunci aceasta ia valoarea 1, altfel ii este asignata valoarea 0. In acest fel se creeaza un tipar de 1 si 0. Acest tipar este parcurs in sens orar in vecinatate, formadu-se cu el un numar binar ce mai apoi convertit in numar zecimal ne da valoarea descriptorului pentru acea vecinatate.

Aplicand LBP pe dimensiunea intregii imagini obtinem un descriptor de aceleasi dimensiuni cu imaginea initiala. In prezenta lucrare imaginile sunt parcurse astfel incat valorile marginale ce depasesc limitele imaginii sunt ignorate prin pozitionarea convenabila a punctului de start.

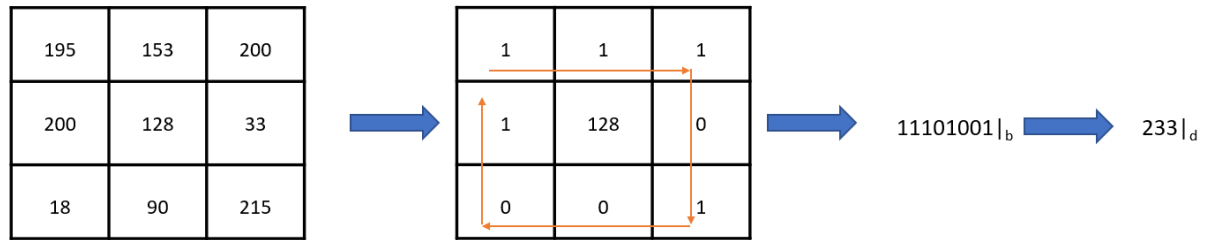


Figure 1: Schema de aplicare LBP fundamental pe vecinatatea V_8

2.3 LBP-mediu

Aceasta forma de LBP este identica cu cea fundamentala cu exceptia faptului ca, valoarea de prag este considerata media tuturor pixelilor ce apartin vecinatatii V_8 .

2.4 LBP circular

LBP-ul circular are la baza acelasi principiu ca si cel fundamental. Consideram imaginea de prelucrat $I(x, y)$ si coordonatele punctului curent relative la imagine x_p si y_p . Vecinatatea circulara este definita de cercul $C(I(x_p, y_p), R)$. Pe acest cerc sunt alese un numar de P puncte echidistante. Coordonatele punctelor sunt calculate dupa urmatoarele formule:

$$x_k = x_p + R \cos\left(\frac{2\pi k}{P}\right), k \in \{0, 1, \dots, P-1\} \quad (1)$$

$$y_k = y_p - R \sin\left(\frac{2\pi k}{P}\right), k \in \{0, 1, \dots, P-1\} \quad (2)$$

In cazul in care x_k si $y_k \notin \mathbb{Z}$ si deci nu se poate obtine direct $I(x_k, y_k)$, aceasta va fi interpolata biliniar.

Consideram un semnal bidimensional discret $f(x, y)$, si 2 indici x_k si y_k pentru care semnalul f nu este definit. Putem interpola biliniar valoarea semnalului f in punctul (x_k, y_k) considerand cele mai apropiate 4 puncte ale semnalului de (x_k, y_k) . Notand indicii acestor puncte considerandu-l pe cel din stanga jos origine, putem afla valoarea semnalului $f(x_k, y_k)$ ca fiind:

$$f(x_k, y_k) \cong f(0, 0)(1-x)(1-y) + f(1, 0)x(1-y) + f(0, 1)(1-x)y + f(1, 1)xy \quad (3)$$

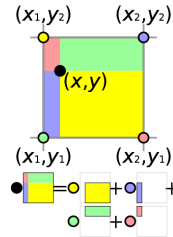


Figure 2: Interpretare vizuala a interpolarii biliniare

Avand la dispozitie valoarea intensitatii imaginii in punctul central $I(x_p, y_p)$ si valorile asociate punctelor echidistante $I(x_k, y_k), k \in \{0, 1, \dots, P-1\}$ putem determina valoarea returnata de LBP circular pentru punctul (x_p, y_p) ca fiind:

$$LBP_{(P,R)} = \sum_{k=0}^{P-1} S(I(x_k, y_k) - I(x_p, y_p))2^k \quad (4)$$

unde $S(u)$ este definita ca:

$$S(u) = \begin{cases} 1, & u \geq 0 \\ 0, & u < 0 \end{cases} \quad (5)$$

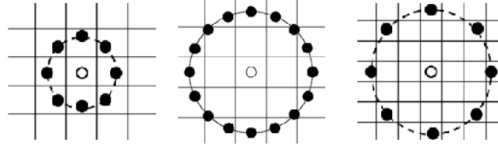
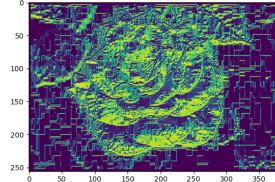


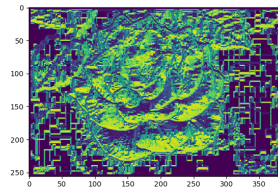
Figure 3: Vecinatatile circulare (8,1), (16,2), respectiv (8,3)



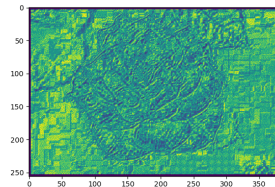
(a) Imaginea originala



(b) LBP fundamental



(c) LBP mediu



(d) LBP circular

Figure 4: Descriptorii LBP

2.5 Distanza euclidea