

Přehled použitých metod LBP

Pavels LBP Gimp Plugin

Pavel Kříž

1. prosince 2019

1 Úvod

V pluginu byly použity celkem čtyři různé druhy metody založené na základní metodě LBP. V tomto přehledu jsou tedy uvedeny jejich algoritmické principy. Všechny metody vypočítávají hodnotu pro jeden pixel. Pro každý pixel v obrázku se tedy musí hodnota příznaku vypočítat samostatně.

2 LBP

LBP je základní LBP metoda pro získání příznaku pixelu. Hodnota pro daný pixel se dá vypočítat následovně[1]:

$$LBP_{P,R} = \sum_{p=0}^{P-1} s(g_p - g_c) 2^p \quad \text{where } s(x) = \begin{cases} 1 & x \leq 0 \\ 0 & x > 0 \end{cases}$$

g_p představuje sousední pixel o indexu p centrálního bodu g_c , pro který je LBP vypočítáváno.

3 mLBP

mLBP představuje metodu, která vznikla omylem. Byla vytvořena nepochopením jiného algoritmu a rychlejším programováním než myšlením. Její základní rozdíl oproti LBP je pouze takový, že neporovnává sousední bod s centrálním ale sousední bod s průměrem hodnoty všech sousedních bodů a centrálního bodu. Proto je tato metoda označena jako mLBP(median LBP). Výpočet je následující:

$$LBP_{P,R}^m = \sum_{p=0}^{P-1} s(g_p - m) 2^p \quad \text{where } s(x) = \begin{cases} 1 & x \leq 0 \\ 0 & x > 0 \end{cases}$$

$$m = \frac{1}{P+1} \left(\sum_{p=0}^{P-1} g_p + g_c \right)$$

g_p představuje sousední pixel o indexu p centrálního bodu g_c , pro který je LBP vypočítáváno.

4 ULBP

ULBP je výpočtem totožná LBP. V čem se liší je že ignoruje hodnoty které nejsou uniformní. Uniformní hodnota je taková která ve svém binárním zápisu obsahuje pouze dva přechody z 0 na 1. Uniformní hodnota je tak třeba 11100011 a neuniformní pak 1010111. ULBP se tedy vypočítává následovně[2]:

$$LBP_{P,R}^u = \begin{cases} LBP_{P,c} & \text{if } u(LBP_{P,c}) \leq 2 \\ \text{the value is omitted} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$u(LBP_{P,c}) = |S(g_{P-1} - g_c) - S(g_1 - g_c)| + \sum_{p=1}^{P-1} |S(g_p - g_c) - S(g_{p-1} - g_c)|$$

g_p představuje sousední pixel o indexu p centrálního bodu g_c , pro který je LBP vypočítáváno.

5 CLBP

CLBP je odlišná od předchozích s tím, že se skládá z celkem tří částí. První část CLBP_S je jednoduché LBP, vypočítá se tedy následovně[1]:

$$CLBP_S_{P,R} = LBP_{P,R}$$

Druhá část CLBP_M se vypočítá následovně[1]:

$$CLBP_M_{P,R} = \sum_{p=0}^{P-1} t(m_p, m_m) 2^p \quad t(x, c) = \begin{cases} 1, & x \geq c \\ 0, & x < c \end{cases}$$
$$m_p = |g_p - center|$$

m_m is mean m_p of whole image

g_p představuje sousední pixel o indexu p centrálního bodu g_c , pro který je LBP vypočítáváno.

Třetí část CLBP_C se vypočítá následovně[1]:

$$CLBP_C_{P,R} = t(g_c, C_I) \text{ where } C_I \text{ is mean gray value of whole image}$$

g_p představuje sousední pixel o indexu p centrálního bodu g_c , pro který je LBP vypočítáváno.

Přestože je CLBP nejkomplikovanější ze zmiňovaných metod, tak poskytuje větší množství dat. Toto větší množství dat představuje větší robustnost algoritmu. K výpočtu hodnoty příznaku pro pixel se může použít mapovací funkce. Taková funkce namapuje tři hodnoty na jednu.

Zdroje

1. GUO, Z.; ZHANG, L.; ZHANG, D. A Completed Modeling of Local Binary Pattern Operator for Texture Classification. *IEEE Transactions on Image Processing*. 2010, roč. 19, č. 6, s. 1657–1663. ISSN 1941-0042. Dostupné z DOI: 10.1109/TIP.2010.2044957.
2. LI, Y.; LIU, M. Aerial Image Classification Using Color Coherence Vectors and Rotation Uniform Invariant LBP Descriptors. In: *2018 IEEE 3rd Advanced Information Technology, Electronic and Automation Control Conference (IAEAC)*. 2018, s. 653–656. ISSN 2381-0947. Dostupné z DOI: 10.1109/IAEAC.2018.8577881.