

## به نام خدا

استاد: دکتر محمدرضا محمدی  
درس مبانی بینایی کامپیوتر

نام: فاطمه زهرا بخشنده  
شماره دانشجویی: 98522157

## گزارش تمرین 10:

### سوال اول:

با فرض این که اعداد محدودیت ندارند، دو برابر کردن روشنایی تأثیری در مقادیر LBP ندارد، اما چرخش تصویر در این مقادیر موثر است. وقتی تصویر را 270 درجه ساعتگرد بچرخانیم، کد ها به صورت 6 واحد شیفت به راست، تغییر پیدا می کنند. پس برای بدست آوردن هیستوگرام  $LBP_8^2$  تصویر اصلی، باید کد ها را 6 واحد به چپ شیفت دهیم.

4 مقدار LBP در تصویر موجود است که روی هر کدام این تغییر را اعمال می کنیم:

عدد 0 که نسبت به چرخش مقاوم است و همان 0 می ماند.

$$0 = (00000000)_2 \rightarrow \text{shifted to left 6 times: } (00000000)_2 = 0$$

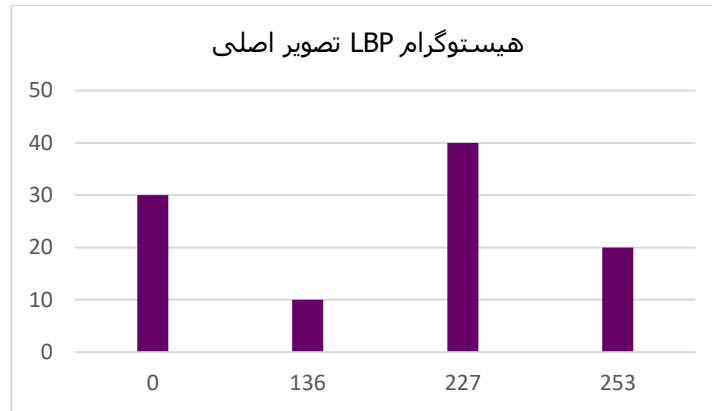
$$34 = (00100010)_2 \rightarrow \text{shifted to left 6 times: } (10001000)_2 = 136$$

$$143 = (10001111)_2 \rightarrow \text{shifted to left 6 times: } (11100011)_2 = 227$$

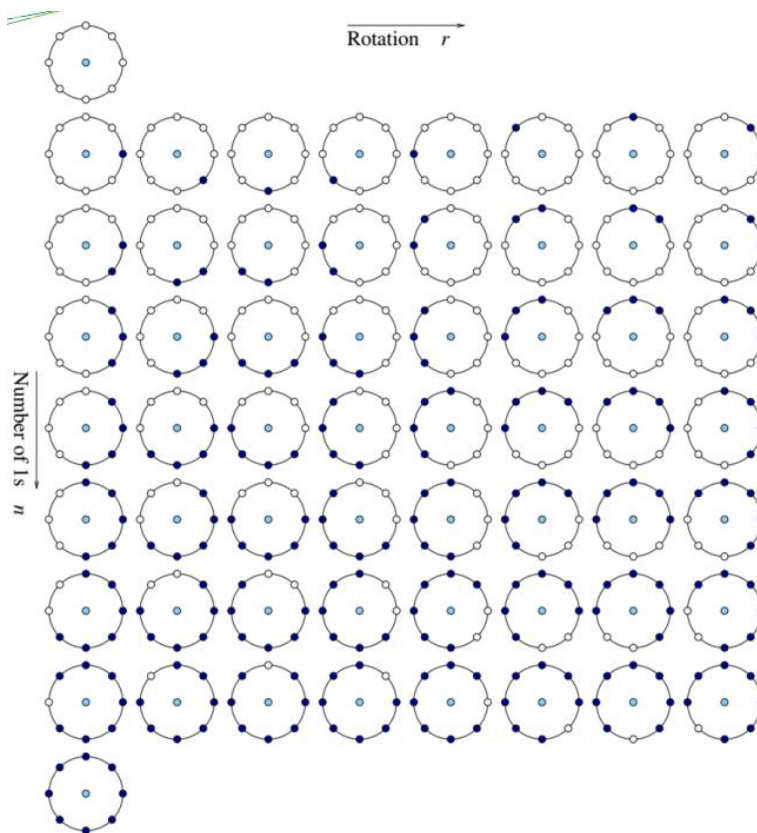
$$247 = (11110111)_2 \rightarrow \text{shifted to left 6 times: } (11111101)_2 = 253$$

هیستوگرام  $LBP_8^2$  تصویر اصلی به صورت زیر است:

مقدار LBP	0	136	227	253
تعداد	30	10	40	20



LBP یکنواخت: برخی از کدهای LBP مربوط به یک الگوی مشخص (مانند گوشه) هستند اما برخی الگوهای دیگر رفتار منظمی ندارند. به الگوهایی که بیش از 2 تغییر بین صفر و یک داشته باشند، غیریکنواخت گفته میشود. در LBP هشت نقطه ای تعداد الگوهای یکنواخت 58 عدد است و 198 الگو غیریکنواخت وجود دارد. برای LBP یکنواخت، بجای 256 کد، از 59 کد استفاده میشود (یک کد برای تمام الگوهای غیریکنواخت)، که می توان آن را با 6 بیت ذخیره کرد. هر 4 مقدار هیستوگرام را بررسی می کنیم و از روی شکل زیر عدد مربوط به کد  $LBP_8^2$  یکنواخت آن ها را پیدا می کنیم.



برای تصویر چرخش یافته:

$$0 = (00000000)_2 \rightarrow \text{یکنواخت} : 0 = (000000)_2$$

$$136 = (10001000)_2 \rightarrow \text{غیریکنواخت} : 58 = (111010)_2$$

$$227 = (11100011)_2 \rightarrow \text{یکنواخت} : 38 = (100110)_2$$

$$253 = (11111101)_2 \rightarrow \text{یکنواخت} : 56 = (111000)_2$$

برای تصویر اصلی:

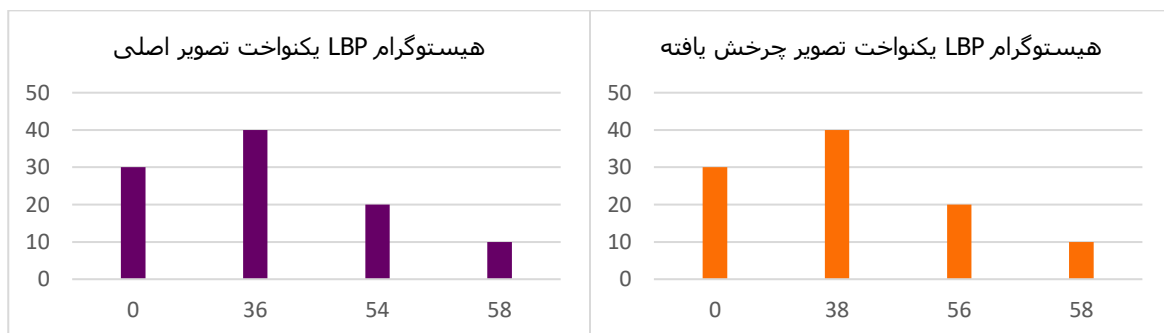
$$0 = (00000000)_2 \rightarrow \text{یکنواخت} : 0 = (000000)_2$$

$$34 = (00100010)_2 \rightarrow \text{غیریکنواخت} : 58 = (111010)_2$$

$$143 = (10001111)_2 \rightarrow \text{یکنواخت} : 36 = (100100)_2$$

$$247 = (11110111)_2 \rightarrow \text{یکنواخت} : 54 = (110110)_2$$

همانطور که می بینیم با چرخش تصویر، کد LBP پیکسل ها تغییر می کند اما یکنواخت یا غیر یکنواخت بودن الگوی آن ها عوض نمی شود.



LBP یکنواخت مستقل از چرخش: در مجموع 9 کد یکنواخت مستقل از چرخش در LBP با 8 همسایه خواهیم داشت، و یک کد نیز برای همه الگوهای غیریکنواخت در نظر گرفته می‌شود. که می‌توان با 4 بیت آن‌ها را ذخیره کرد.

برای تصویر چرخش یافته:

$$0 = (00000000)_2 \rightarrow \text{یکنواخت} : 0 = (0000)_2$$

$$136 = (10001000)_2 \rightarrow \text{غیریکنواخت} : 9 = (1001)_2$$

$$227 = (11100011)_2 \rightarrow \text{یکنواخت} : 5 = (0101)_2$$

$$253 = (11111101)_2 \rightarrow \text{یکنواخت} : 7 = (0111)_2$$

برای تصویر اصلی:

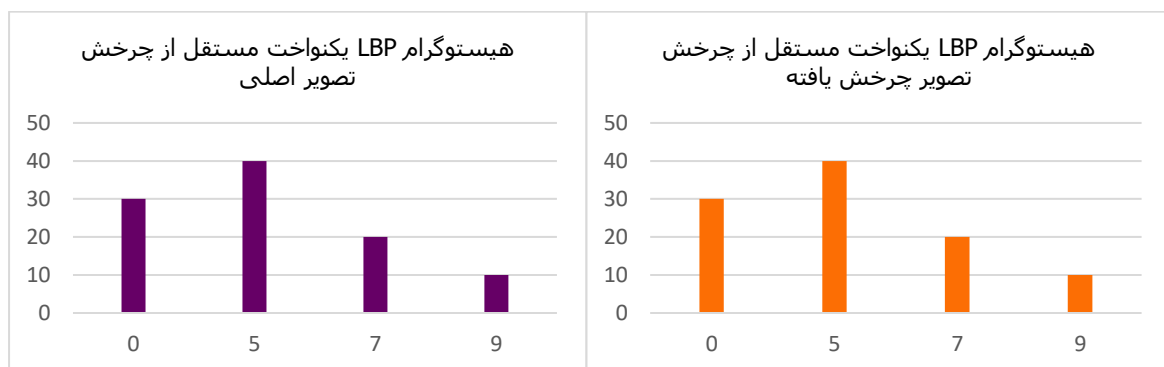
$$0 = (00000000)_2 \rightarrow \text{یکنواخت} : 0 = (0000)_2$$

$$34 = (00100010)_2 \rightarrow \text{غیریکنواخت} : 9 = (1001)_2$$

$$143 = (10001111)_2 \rightarrow \text{یکنواخت} : 5 = (0101)_2$$

$$247 = (11110111)_2 \rightarrow \text{یکنواخت} : 7 = (0111)_2$$

همانطور که می‌بینیم با چرخش تصویر، کد LBP یکنواخت مستقل از چرخش پیکسل‌ها تغییر نمی‌کند، چون تعداد 1‌ها تغییر نمی‌کند، و در نتیجه هیستوگرام آن‌ها نیز مشابه است.



منابع: اسلاید