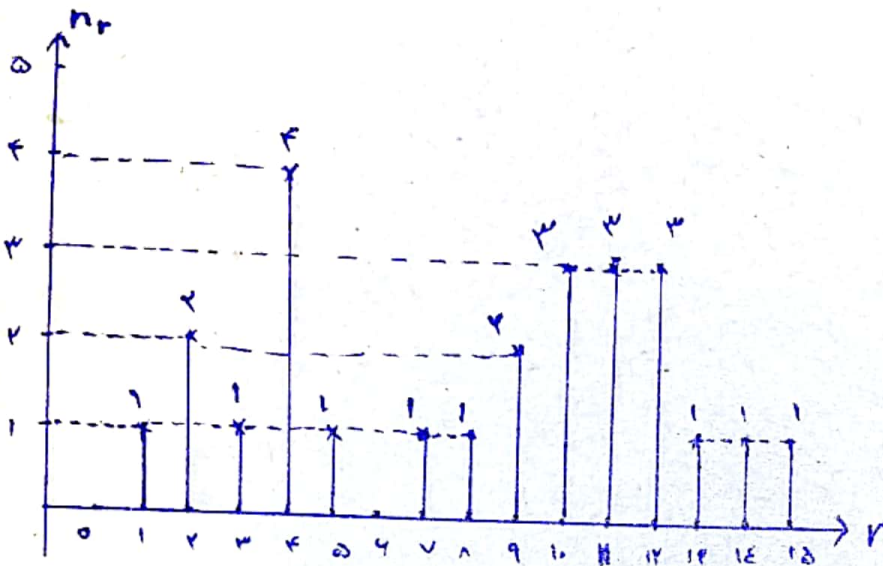


تمهین سری چهارم - مدل میانجی بنیادی کامپیوتر

سید محمد علی فتوی - شماره دانشجویی : ۹۹۵۲۱۴۹۶

مسئله اول

الف) هیستوگرام تصویر :



$$h(0) = h(6) = 0$$

$$h(1) = h(3) = h(5) = h(11)$$

$$= h(8) = h(13) = h(14) = h(15) = 1$$

$$h(2) = h(9) = 2$$

$$h(10) = h(12) = h(16) = 3$$

ب) میانگین شدت روشنایی :

$$\begin{aligned} \text{میانگین} &= \frac{1 \times 1 + 2 \times 2 + 1 \times 1 + 3 \times 1 + 4 \times 4 + 5 \times 1 + 7 \times 1 + 9 \times 2}{25} \\ &+ \frac{10 \times 3 + 11 \times 3 + 12 \times 3 + 13 \times 1 + 14 \times 1 + 15 \times 1}{25} \\ &= 8,12 \end{aligned}$$

ج) میانگین شدت روشنایی :

ابتدا مقادیر شدت روشنایی پیکسل‌های تصویر را به صورت صعودی مرتب می‌کنیم :

۱, ۲, ۲, ۳, ۴, ۴, ۴, ۴, ۵, ۷, ۸, ۹, ۱۰, ۱۰, ۱۰, ۱۱, ۱۱, ۱۱, ۱۲, ۱۲, ۱۲, ۱۳, ۱۴, ۱۵

میانگین شدت روشنایی

د) شدت روشنایی :

مقدار برابر شدت روشنایی ای است که بیشترین مقدار تکرار را داشته باشد :

۴ → مقدار

که این مقدار طبق توضیحات "شدت روشنایی ۴" می‌باشد.

- بارش شدت، σ^2 :

$$\sigma^2 = 1 \times (1 - 1,12)^2 + 2 \times (2 - 1,12)^2 + 1 \times (3 - 1,12)^2 + 4 \times (4 - 1,12)^2 \\ + 1 \times (5 - 1,12)^2 + 1 \times (6 - 1,12)^2 + 1 \times (7 - 1,12)^2 + 2 \times (8 - 1,12)^2 \\ + 3 \times (9 - 1,12)^2 + 3 \times (10 - 1,12)^2 + 3 \times (11 - 1,12)^2 + 1 \times (12 - 1,12)^2 \\ + 1 \times (13 - 1,12)^2 + 1 \times (14 - 1,12)^2$$

$$= 0,4944 + 7,9011 + 24,2144 + 47,1974 + 9,7344 \\ + 1,2044 + 0,144 + 1,0411 + 10,4032 + 2,1132 + \\ 27,1432 + 23,1144 + 3,0744 + 1,2344$$

σ^2

$$= 14,7424 \rightarrow \text{بارش شدت، } \sigma^2$$

بیا اگرشیم : Otsu $T = 9, 5$ $P_{BG} = 13$, $P_{FG} = 12$ $P_{all} = 25$

Background Pixels : 5, 4, 9, 7, 1, 8, 3, 2, 2, 9, 4, 4, 4

Foreground Pixels : 12, 13, 11, 10, 10, 11, 12, 10, 11, 12, 15, 14

$$w_{bg}(9, 5) = \frac{P_{BG}(9, 5)}{P_{all}} = \frac{13}{25}$$

$$w_{fg}(9, 5) = \frac{P_{FG}(9, 5)}{P_{all}} = \frac{12}{25}$$

$$\bar{x}_{bg} = \frac{5 + 4 + 9 + 7 + 1 + 8 + 3 + 2 + 2 + 9 + 4 + 4 + 4}{13} = 4, 7492 \approx 4, 8$$

$$\bar{x}_{fg} = \frac{12 + 13 + 11 + 10 + 10 + 11 + 12 + 10 + 11 + 12 + 15 + 14}{12} = 11, 75$$

$$\sigma_{bg}^2(t=9, 5) = \frac{(5-4,8)^2 + 4 \times (4-4,8)^2 + (9-4,8)^2 + (7-4,8)^2 + (1-4,8)^2 + (8-4,8)^2 + (3-4,8)^2 + 2 \times (2-4,8)^2 + (9-4,8)^2}{13} = 4, 439$$

$$\sigma_{fg}^2(t=9, 5) = \frac{3 \times (12-11,75)^2 + (13-11,75)^2 + 3 \times (11-11,75)^2 + 3 \times (10-11,75)^2 + (15-11,75)^2 + (14-11,75)^2}{12} = 2, 354$$

$$\sigma^2(t=9, 5) = \frac{13}{25} \times 4, 439 + \frac{12}{25} \times 2, 354 = 3, 45 + 1, 13 = 4, 58$$

- میان سطح آستانه های 9, 5, 11, 8, سطح آستانه 9, 5 مقدار واریانس کمتر داشته، نتیجه بهتر خواهد بود.

- با انتخاب $T=5$ تا $T=8$ مقدار واریانس میان کلاس 1 و 2 یعنی foreground و background، کمتر خواهد بود و اثر این رو $T=5$ را می توان بیند ترین سطح آستانه معرفی کرد.

$$T = 11, \omega \quad , \quad P_{BG} = 1\omega, \quad P_{FG} = 19 \quad , \quad P_{FG} = 9$$

$$BG \text{ Pixels: } \omega, f, 9, 11, v, 1\omega, 1\omega, 1, \wedge, 11, 13, 12, 12, 9, \epsilon, \epsilon, \epsilon, 1\omega, 11$$

$$FG \text{ Pixels: } 14, 14, 14, 1\omega, 1\epsilon, 14$$

$$w_{bg}(11, \omega) = \frac{19}{1\omega} \quad , \quad w_{fg}(11, \omega) = \frac{9}{1\omega}$$

$$\sigma_{bg}^q(t=11, \omega) = 11, v, v \quad \sigma_{fg}^r(t=11, \omega) = 1, 13$$

$$\sigma^r(t=11, \omega) = \frac{19}{1\omega} \times 11, v, v + \frac{9}{1\omega} \times 1, 13 = 1, 9 + 13, 13 = 9, 12$$

$$T=1 \rightarrow P_{BG}=1, \quad P_{FG}=1\epsilon$$

$$\sigma^r(t=1) = \frac{1}{1\omega} \times 0 + \frac{1\epsilon}{1\omega} \times 1\omega, 1\epsilon = 1\epsilon, 14$$

$$T=2 \rightarrow P_{BG}=13, \quad P_{FG}=12$$

$$\sigma^r(t=2) = \frac{13}{1\omega} \times 12 + \frac{12}{1\omega} \times 14, \omega = 12 \cdot 1\epsilon + 11 = 11, 02\epsilon$$

$$T=3 \rightarrow P_{BG}=f, \quad P_{FG}=11$$

$$\sigma^r(t=3) = \frac{f}{1\omega} \times 1\omega + \frac{11}{1\omega} \times 11, 13 = 9, \omega v$$

$$T=4 \rightarrow P_{BG}=11, \quad P_{FG}=1\epsilon$$

$$\sigma^r(t=4) = \frac{11}{1\omega} \times 1\epsilon + \frac{1\epsilon}{1\omega} \times 1, 9\epsilon = 13, 1\epsilon$$

$$T=9 \rightarrow P_{BG}=13, \quad P_{FG}=14$$

$$\sigma^r(t=9) \rightarrow \frac{13}{1\omega} \times 14, 1\epsilon + \frac{14}{1\omega} \times 1, 13\omega = 13, \omega\omega + 1, 13\wedge = \epsilon, \omega\wedge$$

$$(T=\omega) \rightarrow P_{BG}=9, \quad P_{FG}=14$$

$$\sigma^r(t=\omega) = \frac{9}{1\omega} \times 1, \omega + \frac{14}{1\omega} \times 1\epsilon, 13 = 13, 1\epsilon$$