

بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه علم و صنعت ایران

پاییز ۱۳۹۹

پاسخ تمرین سری نهم

مبانی بینایی کامپیوتر

۱. با توجه به تصویر زیر ابتدا هیستوگرام را به دست آورده سپس به سوال‌های زیر پاسخ دهید (سطوح رنگ از ۰ تا ۱۵ است).

هیستوگرام:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0	0	1	1	2	1	0	0	0	0	0	3	9	6	2

الف) میانگین، میانه، مد و واریانس شدت روشنایی را به دست آورید.

$$\begin{aligned} \text{mean} &= \frac{1 \times 3 + 1 \times 4 + 2 \times 5 + 1 \times 6 + 3 \times 12 + 9 \times 13 + 6 \times 14 + 2 \times 15}{1 + 1 + 2 + 1 + 3 + 9 + 6 + 2} \\ &= \frac{3 + 4 + 10 + 6 + 36 + 117 + 84 + 30}{25} = \frac{290}{25} = 11.6 \end{aligned}$$

$$\text{median} = 13$$

$$\text{mode} = 13$$

$$\text{variance} =$$

$$\begin{aligned} &\frac{1 \times (3 - 11.6)^2 + 1 \times (4 - 11.6)^2 + 2 \times (5 - 11.6)^2 + 1 \times (6 - 11.6)^2 + 3 \times (12 - 11.6)^2 + 9 \times (13 - 11.6)^2 + 6 \times (14 - 11.6)^2 + 2 \times (15 - 11.6)^2}{1 + 1 + 2 + 1 + 3 + 9 + 6 + 2} \\ &= 13.04 \end{aligned}$$

ب) اگر تصویر به دو گروه شدت روشنایی بزرگتر یا مساوی با ۱۲ و کمتر از ۱۲ تقسیم شود، مقادیر میانگین، میانه، مد و واریانس شدت روشنایی را برای هر گروه به دست آورید.

گروه شدت روشنایی بزرگتر یا مساوی با ۱۰:

$$\begin{aligned} \text{mean} &= \frac{3 \times 12 + 9 \times 13 + 6 \times 14 + 2 \times 15}{3 + 9 + 6 + 2} \\ &= \frac{36 + 117 + 84 + 30}{20} = \frac{267}{20} = 13.35 \end{aligned}$$

$$\text{median} = 13$$

$$\text{mode} = 13$$

variance

$$= \frac{3 \times (12 - 13.35)^2 + 9 \times (13 - 13.35)^2 + 6 \times (14 - 13.35)^2 + 2 \times (15 - 13.35)^2}{3 + 9 + 6 + 2}$$
$$= 0.72$$

گروه شدت روشنایی کمتر از ۱۰:

$$\text{mean} = \frac{1 \times 3 + 1 \times 4 + 2 \times 5 + 1 \times 6}{1 + 1 + 2 + 1} = \frac{3 + 4 + 10 + 6}{5} = \frac{23}{5}$$
$$= 4.6$$

$$\text{median} = 5$$

$$\text{mode} = 5$$

variance

$$= \frac{1 \times (3 - 4.6)^2 + 1 \times (4 - 4.6)^2 + 2 \times (5 - 4.6)^2 + 1 \times (6 - 4.6)^2}{1 + 1 + 2 + 1} = 1.04$$

ج) سطح آستانه بهینه را برای این تصویر به دست آورید و بگویید مقدار تابع هزینه برای چند مقدار باید محاسبه شود.

13	6	12	4	3
13	13	14	15	14
14	5	13	15	14
5	12	13	13	13
14	12	13	14	13

مقدار تابع هزینه باید به تعداد رنگ‌ها محاسبه شود (در این جا ۱۶ مقدار). البته می‌توان گفت برای رنگ اول و آخر نیازی به محاسبه تابع هزینه نیست یا رنگ‌هایی که در عکس وجود ندارند باعث تغییر در مقدار تابع هزینه نمی‌شوند.

سطح آستانه بهینه هر رنگی بین ۶ تا ۱۲ می‌تواند باشد (مقدار تابع هزینه یکسانی دارند).

• موفق باشید.