

سوال اول

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

Mean: 11.6 Median: 13 Mode: 13 Variance: 13.04

$x < 12$:

Mean: 4.6 Median: 5 Mode: 5 Variance: 1.04

$x \geq 12$:

Mean: 13.35 Median: 13 Mode: 13 Variance: 0.72

مقدار تابع هزینه در حالت کلی برای 15 مقدار باید محاسبه شود ولی در این مثال چون مقادیر صفر زیاد داریم، برای هفت مقدار کفایت. آستانه هر مقداری بین 6 و 12 باشد مناسب است.

Between 3,4:

$$1 \times 0 + 24 \times 10.37 = 248.88$$

Between 4,5:

$$2 \times 0.25 + 23 \times 7.95 = 183.35$$

Between 5,6:

$$4 \times 0.68 + 21 \times 3.14 = 68.66$$

Between 6,12:

$$5 \times 1.04 + 20 \times 0.72 = 19.6$$

Between 12,13:

$$8 \times 13.48 + 17 \times 0.47 = 115.83$$

Between 13,14:

$$17 \times 14.22 + 8 \times 0.18 = 243.18$$

Between 14,15:

$$23 \times 13.08 + 2 \times 0 = 300.84$$

سوال سوم

تابع adaptive threshold چون پنجره‌ی کوچکتري دارد، بدون از دست رفتن اطلاعات جدول سودوکو آن را binary می‌کند. اگر ما در قسمت دوم سوال به جای چهار تکه از تکه‌های بیشتری استفاده می‌کردیم، جوابمان به جواب قسمت سوم نزدیکتر می‌شد.

`dst=cv.adaptiveThreshold(src, maxValue, adaptiveMethod, thresholdType, blockSize, C[, dst])`

`src` Source 8-bit single-channel image.

`dst` Destination image of the same size and the same type as `src`.

`maxValue` Non-zero value assigned to the pixels for which the condition is satisfied

`adaptiveMethod` Adaptive thresholding algorithm to use.

`thresholdType` Thresholding type that is either `THRESH_BINARY` or `THRESH_BINARY_INV`.

- **THRESH_BINARY**

$$dst(x, y) = \begin{cases} \text{maxValue} & \text{if } src(x, y) > T(x, y) \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

- **THRESH_BINARY_INV**

$$dst(x, y) = \begin{cases} 0 & \text{if } src(x, y) > T(x, y) \\ \text{maxValue} & \text{otherwise} \end{cases}$$

where $T(x, y)$ is a threshold calculated individually for each pixel (see `adaptiveMethod` parameter).

`blockSize` Size of a pixel neighborhood that is used to calculate a threshold value for the pixel: 3, 5, 7, and so on.

`C` Constant subtracted from the mean or weighted mean. Normally, it is positive but may be zero or negative as well

سوال چهارم

یکی از مزیت‌های این روش سرعت نسبتاً بالای آن است چون برای هر نقطه‌ی کلیدی به راحتی یک عدد محاسبه می‌شود و این اعداد با هم مقایسه می‌شوند. مدل سازی راحتی دارد.

با توجه به مواردی که در تحقیق‌های گذشته (در جواب تمرین سری هفت) خواندم، به نظر می‌آید از این روش بیشتر در پیدا کردن مختصات تصویری کوچکتر در تصویری بزرگتر استفاده می‌شود و در مواقعی که **perspective** تصویر تغییر کرده است لزوماً خوب کار نمی‌کند. عیب دیگری هم که دارد این است که وابسته به اندازه‌ی پنجره‌ای است که از قبل برایش تعیین می‌شود و نیاز به الگوریتم مناسب دیگری برای تعیین این پنجره وجود دارد.