

Lương Chung Hội – XLA – 62TH2

Ma trận 30: I =

4	6	7	2	2
6	4	7	2	2
3	5	3	5	4
4	6	6	4	4
1	2	3	6	6

Ta có ma trận cửa sổ 3x3 tại các vị trí như sau:

COL ROW	0	1	2	3	4
0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
	0 4 6	4 6 7	6 7 2	7 2 2	2 2 0
	0 6 4	6 4 7	4 7 2	7 2 2	2 2 0
1	0 4 6	4 6 7	6 7 2	7 2 2	2 2 0
	0 6 4	6 4 7	4 7 2	7 2 2	2 2 0
	0 3 5	3 5 3	5 3 5	3 5 4	5 4 0
2	0 6 4	6 4 7	4 7 2	7 2 2	2 2 0
	0 3 5	3 5 3	5 3 5	3 5 4	5 4 0
	0 4 6	4 6 6	6 6 4	6 4 4	4 4 0
3	0 3 5	3 5 3	5 3 5	3 5 4	5 4 0
	0 4 6	4 6 6	6 6 4	6 4 4	4 4 0
	0 1 2	1 2 3	2 3 6	3 6 6	6 6 0
4	0 4 6	4 6 6	6 6 4	6 4 4	4 4 0
	0 1 2	1 2 3	2 3 6	3 6 6	6 6 0
	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0

Bài 1: Bộ lọc trung bình cửa sổ 3x3

Ma trận 30 =

4	6	7	2	2
6	4	7	2	2
3	5	3	5	4
4	6	6	4	4
1	2	3	6	6

Xét điểm (0, 0): $(0 + 0 + 0 + 0 + 4 + 6 + 0 + 6 + 4) / 9 = 2.22$ Xét điểm (0, 1): $(0 + 0 + 0 + 4 + 6 + 7 + 6 + 4 + 7) / 9 = 3.78$ Xét điểm (0, 2): $(0 + 0 + 0 + 6 + 7 + 2 + 4 + 7 + 2) / 9 = 3.11$ Xét điểm (0, 3): $(0 + 0 + 0 + 7 + 2 + 2 + 7 + 2 + 2) / 9 = 2.44$ Xét điểm (0, 4): $(0 + 0 + 0 + 2 + 2 + 0 + 2 + 2 + 0) / 9 = 0.89$

Xét điểm (1, 0): $(0 + 4 + 6 + 0 + 6 + 4 + 0 + 3 + 5) / 9 = 3.11$

Xét điểm (1, 1): $(4 + 6 + 7 + 6 + 4 + 7 + 3 + 5 + 3) / 9 = 5.00$

Xét điểm (1, 2): $(6 + 7 + 2 + 4 + 7 + 2 + 5 + 3 + 5) / 9 = 4.56$

Xét điểm (1, 3): $(7 + 2 + 2 + 7 + 2 + 2 + 3 + 5 + 4) / 9 = 3.78$

Xét điểm (1, 4): $(2 + 2 + 0 + 2 + 2 + 0 + 5 + 4 + 0) / 9 = 1.89$

Xét điểm (2, 0): $(0 + 6 + 4 + 0 + 3 + 5 + 0 + 4 + 6) / 9 = 3.11$

Xét điểm (2, 1): $(6 + 4 + 7 + 3 + 5 + 3 + 4 + 6 + 6) / 9 = 4.89$

Xét điểm (2, 2): $(4 + 7 + 2 + 5 + 3 + 5 + 6 + 6 + 4) / 9 = 4.67$

Xét điểm (2, 3): $(7 + 2 + 2 + 3 + 5 + 4 + 6 + 4 + 4) / 9 = 4.11$

Xét điểm (2, 4): $(2 + 2 + 0 + 5 + 4 + 0 + 4 + 4 + 0) / 9 = 2.33$

Xét điểm (3, 0): $(0 + 3 + 5 + 0 + 4 + 6 + 0 + 1 + 2) / 9 = 2.33$

Xét điểm (3, 1): $(3 + 5 + 3 + 4 + 6 + 6 + 1 + 2 + 3) / 9 = 3.67$

Xét điểm (3, 2): $(5 + 3 + 5 + 6 + 6 + 4 + 2 + 3 + 6) / 9 = 4.44$

Xét điểm (3, 3): $(3 + 5 + 4 + 6 + 4 + 4 + 3 + 6 + 6) / 9 = 4.56$

Xét điểm (3, 4): $(5 + 4 + 0 + 4 + 4 + 0 + 6 + 6 + 0) / 9 = 3.22$

Xét điểm (4, 0): $(0 + 4 + 6 + 0 + 1 + 2 + 0 + 0 + 0) / 9 = 1.44$

Xét điểm (4, 1): $(4 + 6 + 6 + 1 + 2 + 3 + 0 + 0 + 0) / 9 = 2.44$

Xét điểm (4, 2): $(6 + 6 + 4 + 2 + 3 + 6 + 0 + 0 + 0) / 9 = 3.00$

Xét điểm (4, 3): $(6 + 4 + 4 + 3 + 6 + 6 + 0 + 0 + 0) / 9 = 3.22$

Xét điểm (4, 4): $(4 + 4 + 0 + 6 + 6 + 0 + 0 + 0 + 0) / 9 = 2.22$

Kết quả bộ lọc:

2	4	3	2	1
3	5	5	4	2
3	5	5	4	2
2	4	4	5	3
1	2	3	3	2

Bài 2: Bộ lọc trung vị cửa sổ 3x3

Ma trận I =

4	6	7	2	2
---	---	---	---	---

6	4	7	2	2
3	5	3	5	4
4	6	6	4	4
1	2	3	6	6

TV (0, 0) = {0, 0, 0, 0, [0], 4, 4, 6, 6}

TV (0, 1) = {0, 0, 0, 4, [4], 6, 6, 7, 7}

TV (0, 2) = {0, 0, 0, 2, [2], 4, 6, 7, 7}

TV (0, 3) = {0, 0, 0, 2, [2], 2, 2, 7, 7}

TV (0, 4) = {0, 0, 0, 0, [0], 2, 2, 2, 2}

TV (1, 0) = {0, 0, 0, 3, [4], 4, 5, 6, 6}

TV (1, 1) = {3, 3, 4, 4, [5], 6, 6, 7, 7}

TV (1, 2) = {2, 2, 3, 4, [5], 5, 6, 7, 7}

TV (1, 3) = {2, 2, 2, 2, [3], 4, 5, 7, 7}

TV (1, 4) = {0, 0, 0, 2, [2], 2, 2, 4, 5}

TV (2, 0) = {0, 0, 0, 3, [4], 4, 5, 6, 6}

TV (2, 1) = {3, 3, 4, 4, [5], 6, 6, 6, 7}

TV (2, 2) = {2, 3, 4, 4, [5], 5, 6, 6, 7}

TV (2, 3) = {2, 2, 3, 4, [4], 4, 5, 6, 7}

TV (2, 4) = {0, 0, 0, 2, [2], 4, 4, 4, 5}

TV (3, 0) = {0, 0, 0, 1, [2], 3, 4, 5, 6}

TV (3, 1) = {1, 2, 3, 3, [3], 4, 5, 6, 6}

TV (3, 2) = {2, 3, 3, 4, [5], 5, 6, 6, 6}

TV (3, 3) = {3, 3, 4, 4, [4], 5, 6, 6, 6}

TV (3, 4) = {0, 0, 0, 4, [4], 4, 5, 6, 6}

TV (4, 0) = {0, 0, 0, 0, [0], 1, 2, 4, 6}

TV (4, 1) = {0, 0, 0, 1, [2], 3, 4, 6, 6}

TV (4, 2) = {0, 0, 0, 2, [3], 4, 6, 6, 6}

TV (4, 3) = {0, 0, 0, 3, [4], 4, 6, 6, 6}

TV (4, 4) = {0, 0, 0, 0, [0], 4, 4, 6, 6}

Kết quả bộ lọc:

0	4	2	2	0
4	5	5	3	2
4	5	5	4	2
2	3	5	4	4
0	2	3	4	0

Bài 3: Thực hiện bộ lọc Min, cửa sổ 3x3

Ma trận I =

4	6	7	2	2
6	4	7	2	2
3	5	3	5	4
4	6	6	4	4
1	2	3	6	6

Xét điểm (0, 0): {[0], 0, 0, 0, 0, 4, 4, 6, 6} => min = 0

Xét điểm (0, 1): {[0], 0, 0, 4, 4, 6, 6, 7, 7} => min = 0

Xét điểm (0, 2): {[0], 0, 0, 2, 2, 4, 6, 7, 7} => min = 0

Xét điểm (0, 3): {[0], 0, 0, 2, 2, 2, 2, 7, 7} => min = 0

Xét điểm (0, 4): {[0], 0, 0, 0, 0, 2, 2, 2, 2} => min = 0

Xét điểm (1, 0): {[0], 0, 0, 3, 4, 4, 5, 6, 6} => min = 0

Xét điểm (1, 1): {[3], 3, 4, 4, 5, 6, 6, 7, 7} => min = 3

Xét điểm (1, 2): {[2], 2, 3, 4, 5, 5, 6, 7, 7} => min = 2

Xét điểm (1, 3): {[2], 2, 2, 2, 3, 4, 5, 7, 7} => min = 2

Xét điểm (1, 4): {[0], 0, 0, 2, 2, 2, 2, 4, 5} => min = 0

Xét điểm (2, 0): {[0], 0, 0, 3, 4, 4, 5, 6, 6} => min = 0

Xét điểm (2, 1): {[3], 3, 4, 4, 5, 6, 6, 6, 7} => min = 3

Xét điểm (2, 2): {[2], 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7} => min = 2

Xét điểm (2, 3): {[2], 2, 3, 4, 4, 4, 5, 6, 7} => min = 2

Xét điểm (2, 4): {[0], 0, 0, 2, 2, 4, 4, 4, 5} => min = 0

Xét điểm (3, 0): {[0], 0, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6} => min = 0

Xét điểm (3, 1): {[1], 2, 3, 3, 3, 4, 5, 6, 6} => min = 1

Xét điểm (3, 2): {[2], 3, 3, 4, 5, 5, 6, 6, 6} => min = 2

Xét điểm (3, 3): {[3], 3, 4, 4, 4, 5, 6, 6, 6} => min = 3

Xét điểm (3, 4): $\{[0], 0, 0, 4, 4, 4, 5, 6, 6\} \Rightarrow \min = 0$

Xét điểm (4, 0): $\{[0], 0, 0, 0, 0, 1, 2, 4, 6\} \Rightarrow \min = 0$

Xét điểm (4, 1): $\{[0], 0, 0, 1, 2, 3, 4, 6, 6\} \Rightarrow \min = 0$

Xét điểm (4, 2): $\{[0], 0, 0, 2, 3, 4, 6, 6, 6\} \Rightarrow \min = 0$

Xét điểm (4, 3): $\{[0], 0, 0, 3, 4, 4, 6, 6, 6\} \Rightarrow \min = 0$

Xét điểm (4, 4): $\{[0], 0, 0, 0, 0, 4, 4, 6, 6\} \Rightarrow \min = 0$

Kết quả bộ lọc:

0	0	0	0	0
0	3	2	2	0
0	3	2	2	0
0	1	2	3	0
0	0	0	0	0

Câu 4: Thực hiện bộ lọc MAX, cửa sổ 3x3:

Ma trận I =

4	6	7	2	2
6	4	7	2	2
3	5	3	5	4
4	6	6	4	4
1	2	3	6	6

Xét điểm (0, 0): $\{0, 0, 0, 0, 0, 4, 4, 6, [6]\} \Rightarrow \max = 6$

Xét điểm (0, 1): $\{0, 0, 0, 4, 4, 6, 6, 7, [7]\} \Rightarrow \max = 7$

Xét điểm (0, 2): $\{0, 0, 0, 2, 2, 4, 6, 7, [7]\} \Rightarrow \max = 7$

Xét điểm (0, 3): $\{0, 0, 0, 2, 2, 2, 2, 7, [7]\} \Rightarrow \max = 7$

Xét điểm (0, 4): $\{0, 0, 0, 0, 0, 2, 2, 2, [2]\} \Rightarrow \max = 2$

Xét điểm (1, 0): $\{0, 0, 0, 3, 4, 4, 5, 6, [6]\} \Rightarrow \max = 6$

Xét điểm (1, 1): $\{3, 3, 4, 4, 5, 6, 6, 7, [7]\} \Rightarrow \max = 7$

Xét điểm (1, 2): $\{2, 2, 3, 4, 5, 5, 6, 7, [7]\} \Rightarrow \max = 7$

Xét điểm (1, 3): $\{2, 2, 2, 2, 3, 4, 5, 7, [7]\} \Rightarrow \max = 7$

Xét điểm (1, 4): $\{0, 0, 0, 2, 2, 2, 2, 4, [5]\} \Rightarrow \max = 5$

Xét điểm (2, 0): $\{0, 0, 0, 3, 4, 4, 5, 6, [6]\} \Rightarrow \max = 6$

Xét điểm (2, 1): $\{3, 3, 4, 4, 5, 6, 6, 6, [7]\} \Rightarrow \max = 7$

Xét điểm (2, 2): {2, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, [7]} $\Rightarrow \max = 7$

Xét điểm (2, 3): {2, 2, 3, 4, 4, 4, 5, 6, [7]} $\Rightarrow \max = 7$

Xét điểm (2, 4): {0, 0, 0, 2, 2, 4, 4, 4, [5]} $\Rightarrow \max = 5$

Xét điểm (3, 0): {0, 0, 0, 1, 2, 3, 4, 5, [6]} $\Rightarrow \max = 6$

Xét điểm (3, 1): {1, 2, 3, 3, 3, 4, 5, 6, [6]} $\Rightarrow \max = 6$

Xét điểm (3, 2): {2, 3, 3, 4, 5, 5, 6, 6, [6]} $\Rightarrow \max = 6$

Xét điểm (3, 3): {3, 3, 4, 4, 4, 5, 6, 6, [6]} $\Rightarrow \max = 6$

Xét điểm (3, 4): {0, 0, 0, 4, 4, 4, 5, 6, [6]} $\Rightarrow \max = 6$

Xét điểm (4, 0): {0, 0, 0, 0, 0, 1, 2, 4, [6]} $\Rightarrow \max = 6$

Xét điểm (4, 1): {0, 0, 0, 1, 2, 3, 4, 6, [6]} $\Rightarrow \max = 6$

Xét điểm (4, 2): {0, 0, 0, 2, 3, 4, 6, 6, [6]} $\Rightarrow \max = 6$

Xét điểm (4, 3): {0, 0, 0, 3, 4, 4, 6, 6, [6]} $\Rightarrow \max = 6$

Xét điểm (4, 4): {0, 0, 0, 0, 0, 4, 4, 6, [6]} $\Rightarrow \max = 6$

Kết quả bộ lọc:

6	7	7	7	2
6	7	7	7	5
6	7	7	7	5
6	6	6	6	6
6	6	6	6	6

Bài 5: Lọc trung điểm, cửa sổ 3x3

Ma trận I =

4	6	7	2	2
6	4	7	2	2
3	5	3	5	4
4	6	6	4	4
1	2	3	6	6

Xét điểm (0, 0): $I(0, 0) = (0 + 6) / 2 = 3$

Xét điểm (0, 1): $I(0, 1) = (0 + 7) / 2 = 3.5$

Xét điểm (0, 2): $I(0, 2) = (0 + 7) / 2 = 3.5$

Xét điểm (0, 3): $I(0, 3) = (0 + 7) / 2 = 3.5$

Xét điểm (0, 4): $I(0, 4) = (0 + 2) / 2 = 1$

Xét điểm (1, 0): $I(1, 0) = (0 + 6) / 2 = 3$

Xét điểm (1, 1): $I(1, 1) = (3 + 7) / 2 = 5$

Xét điểm (1, 2): $I(1, 2) = (2 + 7) / 2 = 4.5$

Xét điểm (1, 3): $I(1, 3) = (2 + 7) / 2 = 4.5$

Xét điểm (1, 4): $I(1, 4) = (0 + 5) / 2 = 2.5$

Xét điểm (2, 0): $I(2, 0) = (0 + 6) / 2 = 3$

Xét điểm (2, 1): $I(2, 1) = (3 + 7) / 2 = 5$

Xét điểm (2, 2): $I(2, 2) = (2 + 7) / 2 = 4.5$

Xét điểm (2, 3): $I(2, 3) = (2 + 7) / 2 = 4.5$

Xét điểm (2, 4): $I(2, 4) = (0 + 5) / 2 = 2.5$

Xét điểm (3, 0): $I(3, 0) = (0 + 6) / 2 = 3$

Xét điểm (3, 1): $I(3, 1) = (1 + 6) / 2 = 3.5$

Xét điểm (3, 2): $I(3, 2) = (2 + 6) / 2 = 4$

Xét điểm (3, 3): $I(3, 3) = (3 + 6) / 2 = 4.5$

Xét điểm (3, 4): $I(3, 4) = (0 + 6) / 2 = 3$

Xét điểm (4, 0): $I(4, 0) = (0 + 6) / 2 = 3$

Xét điểm (4, 1): $I(4, 1) = (0 + 6) / 2 = 3$

Xét điểm (4, 2): $I(4, 2) = (0 + 6) / 2 = 3$

Xét điểm (4, 3): $I(4, 3) = (0 + 6) / 2 = 3$

Xét điểm (4, 4): $I(4, 4) = (0 + 6) / 2 = 3$

Kết quả bộ lọc:

3	4	4	4	1
3	5	5	5	3
3	5	5	5	3
3	4	4	5	3
3	3	3	3	3

Bài 6: Bộ lọc trung bình cắt alpha, cửa sổ 3x3, $d = 2$

I =

4	6	7	2	2
6	4	7	2	2

3	5	3	5	4
4	6	6	4	4
1	2	3	6	6

-----Xét điểm (0, 0)-----

$$s(0, 0) = \{0, 0, 0, 0, 0, 4, 4, 6, 6\}$$

$$d = 2 \rightarrow \{0, 0, 0, 0, 4, 4, 6\}$$

$$I(0, 0) = (1/(3 * 3 - 2)) * (0 + 0 + 0 + 0 + 4 + 4 + 6) = 2$$

-----Xét điểm (0, 1)-----

$$s(0, 1) = \{0, 0, 0, 4, 4, 6, 6, 7, 7\}$$

$$d = 2 \rightarrow \{0, 0, 4, 4, 6, 6, 7\}$$

$$I(0, 1) = (1/(3 * 3 - 2)) * (0 + 0 + 4 + 4 + 6 + 6 + 7) = 3.85714$$

-----Xét điểm (0, 2)-----

$$s(0, 2) = \{0, 0, 0, 2, 2, 4, 6, 7, 7\}$$

$$d = 2 \rightarrow \{0, 0, 2, 2, 4, 6, 7\}$$

$$I(0, 2) = (1/(3 * 3 - 2)) * (0 + 0 + 2 + 2 + 4 + 6 + 7) = 3$$

-----Xét điểm (0, 3)-----

$$s(0, 3) = \{0, 0, 0, 2, 2, 2, 2, 7, 7\}$$

$$d = 2 \rightarrow \{0, 0, 2, 2, 2, 2, 7\}$$

$$I(0, 3) = (1/(3 * 3 - 2)) * (0 + 0 + 2 + 2 + 2 + 2 + 7) = 2.14286$$

-----Xét điểm (0, 4)-----

$$s(0, 4) = \{0, 0, 0, 0, 0, 2, 2, 2, 2\}$$

$$d = 2 \rightarrow \{0, 0, 0, 0, 2, 2, 2\}$$

$$I(0, 4) = (1/(3 * 3 - 2)) * (0 + 0 + 0 + 0 + 2 + 2 + 2) = 0.857143$$

-----Xét điểm (1, 0)-----

$$s(1, 0) = \{0, 0, 0, 3, 4, 4, 5, 6, 6\}$$

$$d = 2 \rightarrow \{0, 0, 3, 4, 4, 5, 6\}$$

$$I(1, 0) = (1/(3 * 3 - 2)) * (0 + 0 + 3 + 4 + 4 + 5 + 6) = 3.14286$$

-----Xét điểm (1, 1)-----

$$s(1, 1) = \{3, 3, 4, 4, 5, 6, 6, 7, 7\}$$

$$d = 2 \rightarrow \{3, 4, 4, 5, 6, 6, 7\}$$

$$I(1, 1) = (1/(3 * 3 - 2)) * (3 + 4 + 4 + 5 + 6 + 6 + 7) = 5$$

-----Xét điểm (1, 2)-----

$$s(1, 2) = \{2, 2, 3, 4, 5, 5, 6, 7, 7\}$$

$$d = 2 \rightarrow \{2, 3, 4, 5, 5, 6, 7\}$$

$$I(1, 2) = (1/(3 * 3 - 2)) * (2 + 3 + 4 + 5 + 5 + 6 + 7) = 4.57143$$

-----Xét điểm (1, 3)-----

$$s(1, 3) = \{2, 2, 2, 2, 3, 4, 5, 7, 7\}$$

$$d = 2 \rightarrow \{2, 2, 2, 3, 4, 5, 7\}$$

$$I(1, 3) = (1/(3 * 3 - 2)) * (2 + 2 + 2 + 3 + 4 + 5 + 7) = 3.57143$$

-----Xét điểm (1, 4)-----

$$s(1, 4) = \{0, 0, 0, 2, 2, 2, 2, 4, 5\}$$

$$d = 2 \rightarrow \{0, 0, 2, 2, 2, 2, 4\}$$

$$I(1, 4) = (1/(3 * 3 - 2)) * (0 + 0 + 2 + 2 + 2 + 2 + 4) = 1.71429$$

-----Xét điểm (2, 0)-----

$$s(2, 0) = \{0, 0, 0, 3, 4, 4, 5, 6, 6\}$$

$$d = 2 \rightarrow \{0, 0, 3, 4, 4, 5, 6\}$$

$$I(2, 0) = (1/(3 * 3 - 2)) * (0 + 0 + 3 + 4 + 4 + 5 + 6) = 3.14286$$

-----Xét điểm (2, 1)-----

$$s(2, 1) = \{3, 3, 4, 4, 5, 6, 6, 6, 7\}$$

$$d = 2 \rightarrow \{3, 4, 4, 5, 6, 6, 6\}$$

$$I(2, 1) = (1/(3 * 3 - 2)) * (3 + 4 + 4 + 5 + 6 + 6 + 6) = 4.85714$$

-----Xét điểm (2, 2)-----

$$s(2, 2) = \{2, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7\}$$

$$d = 2 \rightarrow \{3, 4, 4, 5, 5, 6, 6\}$$

$$I(2, 2) = (1/(3 * 3 - 2)) * (3 + 4 + 4 + 5 + 5 + 6 + 6) = 4.71429$$

-----Xét điểm (2, 3)-----

$$s(2, 3) = \{2, 2, 3, 4, 4, 4, 5, 6, 7\}$$

$$d = 2 \rightarrow \{2, 3, 4, 4, 4, 5, 6\}$$

$$I(2, 3) = (1/(3 * 3 - 2)) * (2 + 3 + 4 + 4 + 4 + 5 + 6) = 4$$

-----Xét điểm (2, 4)-----

$$s(2, 4) = \{0, 0, 0, 2, 2, 4, 4, 4, 5\}$$

$$d = 2 \rightarrow \{0, 0, 2, 2, 4, 4, 4\}$$

$$I(2, 4) = (1/(3 * 3 - 2)) * (0 + 0 + 2 + 2 + 4 + 4 + 4) = 2.28571$$

-----Xét điểm (3, 0)-----

$$s(3, 0) = \{0, 0, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$d = 2 \rightarrow \{0, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$I(3, 0) = (1/(3 * 3 - 2)) * (0 + 0 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5) = 2.14286$$

-----Xét điểm (3, 1)-----

$$s(3, 1) = \{1, 2, 3, 3, 3, 4, 5, 6, 6\}$$

$$d = 2 \rightarrow \{2, 3, 3, 3, 4, 5, 6\}$$

$$I(3, 1) = (1/(3 * 3 - 2)) * (2 + 3 + 3 + 3 + 4 + 5 + 6) = 3.71429$$

-----Xét điểm (3, 2)-----

$$s(3, 2) = \{2, 3, 3, 4, 5, 5, 6, 6, 6\}$$

$$d = 2 \rightarrow \{3, 3, 4, 5, 5, 6, 6\}$$

$$I(3, 2) = (1/(3 * 3 - 2)) * (3 + 3 + 4 + 5 + 5 + 6 + 6) = 4.57143$$

-----Xét điểm (3, 3)-----

$$s(3, 3) = \{3, 3, 4, 4, 4, 5, 6, 6, 6\}$$

$$d = 2 \rightarrow \{3, 4, 4, 4, 5, 6, 6\}$$

$$I(3, 3) = (1/(3 * 3 - 2)) * (3 + 4 + 4 + 4 + 5 + 6 + 6) = 4.57143$$

-----Xét điểm (3, 4)-----

$$s(3, 4) = \{0, 0, 0, 4, 4, 4, 5, 6, 6\}$$

$$d = 2 \rightarrow \{0, 0, 4, 4, 4, 5, 6\}$$

$$I(3, 4) = (1/(3 * 3 - 2)) * (0 + 0 + 4 + 4 + 4 + 5 + 6) = 3.28571$$

-----Xét điểm (4, 0)-----

$$s(4, 0) = \{0, 0, 0, 0, 0, 1, 2, 4, 6\}$$

$$d = 2 \rightarrow \{0, 0, 0, 0, 1, 2, 4\}$$

$$I(4, 0) = (1/(3 * 3 - 2)) * (0 + 0 + 0 + 0 + 1 + 2 + 4) = 1$$

-----Xét điểm (4, 1)-----

$$s(4, 1) = \{0, 0, 0, 1, 2, 3, 4, 6, 6\}$$

$$d = 2 \rightarrow \{0, 0, 1, 2, 3, 4, 6\}$$

$$I(4, 1) = (1/(3 * 3 - 2)) * (0 + 0 + 1 + 2 + 3 + 4 + 6) = 2.28571$$

-----Xét điểm (4, 2)-----

$$s(4, 2) = \{0, 0, 0, 2, 3, 4, 6, 6, 6\}$$

$$d = 2 \rightarrow \{0, 0, 2, 3, 4, 6, 6\}$$

$$I(4, 2) = (1/(3 * 3 - 2)) * (0 + 0 + 2 + 3 + 4 + 6 + 6) = 3$$

-----Xét điểm (4, 3)-----

$$s(4, 3) = \{0, 0, 0, 3, 4, 4, 6, 6, 6\}$$

$$d = 2 \rightarrow \{0, 0, 3, 4, 4, 6, 6\}$$

$$I(4, 3) = (1/(3 * 3 - 2)) * (0 + 0 + 3 + 4 + 4 + 6 + 6) = 3.28571$$

-----Xét điểm (4, 4)-----

$$s(4, 4) = \{0, 0, 0, 0, 0, 4, 4, 6, 6\}$$

$$d = 2 \rightarrow \{0, 0, 0, 0, 4, 4, 6\}$$

$$I(4, 4) = (1/(3 * 3 - 2)) * (0 + 0 + 0 + 0 + 4 + 4 + 6) = 2$$

Kết quả bộ lọc:

2	4	3	2	1
3	5	5	4	2
3	5	5	4	2
2	4	5	5	3
1	2	3	3	2

Bài 7: Thực hiện bộ lọc nhị thức , cửa sổ 3x3

I =

4	6	7	2	2
6	4	7	2	2
3	5	3	5	4
4	6	6	4	4
1	2	3	6	6

-----Xét điểm (0, 0)-----

$$I(0, 0) = 1/16 * (0*1 + 0*2 + 0*1 + 0*2 + 4*4 + 6*2 + 0*1 + 6*2 + 4*1) = 2.75$$

-----Xét điểm (0, 1)-----

$$I(0, 1) = 1/16 * (0*1 + 0*2 + 0*1 + 4*2 + 6*4 + 7*2 + 6*1 + 4*2 + 7*1) = 4.1875$$

-----Xét điểm (0, 2)-----

$$I(0, 2) = 1/16 * (0*1 + 0*2 + 0*1 + 6*2 + 7*4 + 2*2 + 4*1 + 7*2 + 2*1) = 4$$

-----Xét điểm (0, 3)-----

$$I(0, 3) = 1/16 * (0*1 + 0*2 + 0*1 + 7*2 + 2*4 + 2*2 + 7*1 + 2*2 + 2*1) = 2.4375$$

-----Xét điểm (0, 4)-----

$$I(0, 4) = 1/16 * (0*1 + 0*2 + 0*1 + 2*2 + 2*4 + 0*2 + 2*1 + 2*2 + 0*1) = 1.125$$

-----Xét điểm (1, 0)-----

$$I(1, 0) = 1/16 * (0*1 + 4*2 + 6*1 + 0*2 + 6*4 + 4*2 + 0*1 + 3*2 + 5*1) = 3.5625$$

-----Xét điểm (1, 1)-----

$$I(1, 1) = 1/16 * (4*1 + 6*2 + 7*1 + 6*2 + 4*4 + 7*2 + 3*1 + 5*2 + 3*1) = 5.0625$$

-----Xét điểm (1, 2)-----

$$I(1, 2) = 1/16 * (6*1 + 7*2 + 2*1 + 4*2 + 7*4 + 2*2 + 5*1 + 3*2 + 5*1) = 4.875$$

-----Xét điểm (1, 3)-----

$$I(1, 3) = 1/16 * (7*1 + 2*2 + 2*1 + 7*2 + 2*4 + 2*2 + 3*1 + 5*2 + 4*1) = 3.5$$

-----Xét điểm (1, 4)-----

$$I(1, 4) = 1/16 * (2*1 + 2*2 + 0*1 + 2*2 + 2*4 + 0*2 + 5*1 + 4*2 + 0*1) = 1.9375$$

-----Xét điểm (2, 0)-----

$$I(2, 0) = 1/16 * (0*1 + 6*2 + 4*1 + 0*2 + 3*4 + 5*2 + 0*1 + 4*2 + 6*1) = 3.25$$

-----Xét điểm (2, 1)-----

$$I(2, 1) = 1/16 * (6*1 + 4*2 + 7*1 + 3*2 + 5*4 + 3*2 + 4*1 + 6*2 + 6*1) = 4.6875$$

-----Xét điểm (2, 2)-----

$$I(2, 2) = 1/16 * (4*1 + 7*2 + 2*1 + 5*2 + 3*4 + 5*2 + 6*1 + 6*2 + 4*1) = 4.625$$

-----Xét điểm (2, 3)-----

$$I(2, 3) = 1/16 * (7*1 + 2*2 + 2*1 + 3*2 + 5*4 + 4*2 + 6*1 + 4*2 + 4*1) = 4.0625$$

-----Xét điểm (2, 4)-----

$$I(2, 4) = 1/16 * (2*1 + 2*2 + 0*1 + 5*2 + 4*4 + 0*2 + 4*1 + 4*2 + 0*1) = 2.75$$

-----Xét điểm (3, 0)-----

$$I(3, 0) = 1/16 * (0*1 + 3*2 + 5*1 + 0*2 + 4*4 + 6*2 + 0*1 + 1*2 + 2*1) = 2.6875$$

-----Xét điểm (3, 1)-----

$$I(3, 1) = 1/16 * (3*1 + 5*2 + 3*1 + 4*2 + 6*4 + 6*2 + 1*1 + 2*2 + 3*1) = 4.25$$

-----Xét điểm (3, 2)-----

$$I(3, 2) = 1/16 * (5*1 + 3*2 + 5*1 + 6*2 + 6*4 + 4*2 + 2*1 + 3*2 + 6*1) = 4.625$$

-----Xét điểm (3, 3)-----

$$I(3, 3) = 1/16 * (3*1 + 5*2 + 4*1 + 6*2 + 4*4 + 4*2 + 3*1 + 6*2 + 6*1) = 4.625$$

-----Xét điểm (3, 4)-----

$$I(3, 4) = 1/16 * (5*1 + 4*2 + 0*1 + 4*2 + 4*4 + 0*2 + 6*1 + 6*2 + 0*1) = 3.4375$$

-----Xét điểm (4, 0)-----

$$I(4, 0) = 1/16 * (0*1 + 4*2 + 6*1 + 0*2 + 1*4 + 2*2 + 0*1 + 0*2 + 0*1) = 1.375$$

-----Xét điểm (4, 1)-----

$$I(4, 1) = 1/16 * (4*1 + 6*2 + 6*1 + 1*2 + 2*4 + 3*2 + 0*1 + 0*2 + 0*1) = 2.375$$

-----Xét điểm (4, 2)-----

$$I(4, 2) = 1/16 * (6*1 + 6*2 + 4*1 + 2*2 + 3*4 + 6*2 + 0*1 + 0*2 + 0*1) = 3.125$$

-----Xét điểm (4, 3)-----

$$I(4, 3) = 1/16 * (6*1 + 4*2 + 4*1 + 3*2 + 6*4 + 6*2 + 0*1 + 0*2 + 0*1) = 3.75$$

-----Xét điểm (4, 4)-----

$$I(4, 4) = 1/16 * (4*1 + 4*2 + 0*1 + 6*2 + 6*4 + 0*2 + 0*1 + 0*2 + 0*1) = 3$$

Kết quả bộ lọc:

3	4	4	2	1
4	5	5	4	2
3	5	5	4	3
3	4	5	5	3
1	2	3	4	3

Câu 8: Thực hiện bộ lọc Gaussian, cửa sổ 3x3, xich_ma = 1, muy = 0

I =

4	6	7	2	2
6	4	7	2	2
3	5	3	5	4
4	6	6	4	4
1	2	3	6	6

(-1,-1)	(-1,0)	(-1,1)
(0,-1)	(0,0)	(0,1)
(1,-1)	(1,0)	(1,1)

$$G(-1, -1) = 1/(2 * \pi * xich_ma^2) * (-(-1)^2 + (-1)^2)/(2 * xich_ma^2) = 0.0585498$$

$$G(-1, 0) = 1/(2 * \pi * xich_ma^2) * (-(-1)^2 + (0)^2)/(2 * xich_ma^2) = 0.0965324$$

$$G(-1, 1) = 1/(2 * \pi * xich_ma^2) * (-(-1)^2 + (1)^2)/(2 * xich_ma^2) = 0.0585498$$

$$G(0, -1) = 1/(2 * \pi * xich_ma^2) * (-(-0)^2 + (-1)^2)/(2 * xich_ma^2) = 0.0965324$$

$$G(0, 0) = 1/(2 * \pi * xich_ma^2) * (-(0)^2 + (0)^2)/(2 * xich_ma^2) = 0.159155$$

$$G(0, 1) = 1/(2 * \pi * xich_ma^2) * (-(0)^2 + (1)^2)/(2 * xich_ma^2) = 0.0965324$$

$$G(1, -1) = 1/(2 * \pi * xich_ma^2) * (-(1)^2 + (-1)^2)/(2 * xich_ma^2) = 0.0585498$$

$$G(1, 0) = 1/(2 * \pi * xich_ma^2) * (-(1)^2 + (0)^2)/(2 * xich_ma^2) = 0.0965324$$

$$G(1, 1) = 1/(2 * \pi * xich_ma^2) * (-(1)^2 + (1)^2)/(2 * xich_ma^2) = 0.0585498$$

Chia các phần tử cho tổng ta thu được:

$$G(-1, -1) = 0.0585498/0.779484 = 0.0751136$$

$$G(-1, 0) = 0.0965324/0.779484 = 0.123841$$

$$G(-1, 1) = 0.0585498/0.779484 = 0.0751136$$

$$G(0, -1) = 0.0965324/0.779484 = 0.123841$$

$$G(0, 0) = 0.159155/0.779484 = 0.20418$$

$$G(0, 1) = 0.0965324/0.779484 = 0.123841$$

$$G(1, -1) = 0.0585498/0.779484 = 0.0751136$$

$$G(1, 0) = 0.0965324/0.779484 = 0.123841$$

$$G(1, 1) = 0.0585498/0.779484 = 0.0751136$$

Kết quả của mặt nạ Gaussian kích thước 3x3:

0.0751136	0.123841	0.0751136
0.123841	0.20418	0.123841
0.0751136	0.123841	0.0751136

-----Xét điểm (0, 0)-----

$$D(0, 0) = 0*0.0751136 + 0*0.123841 + 0*0.0751136 + 0*0.123841 + 4*0.20418 + 6*0.123841 + 0*0.0751136 + 6*0.123841 + 4*0.0751136 = 2.60327$$

-----Xét điểm (0, 1)-----

$$D(0, 1) = 0*0.0751136 + 0*0.123841 + 0*0.0751136 + 4*0.123841 + 6*0.20418 + 7*0.123841 + 6*0.0751136 + 4*0.123841 + 7*0.0751136 = 4.05918$$

-----Xét điểm (0, 2)-----

$$D(0, 2) = 0*0.0751136 + 0*0.123841 + 0*0.0751136 + 6*0.123841 + 7*0.20418 + 2*0.123841 + 4*0.0751136 + 7*0.123841 + 2*0.0751136 = 3.73756$$

-----Xét điểm (0, 3)-----

$$D(0, 3) = 0*0.0751136 + 0*0.123841 + 0*0.0751136 + 7*0.123841 + 2*0.20418 + 2*0.123841 + 7*0.0751136 + 2*0.123841 + 2*0.0751136 = 2.44664$$

-----Xét điểm (0, 4)-----

$$D(0, 4) = 0*0.0751136 + 0*0.123841 + 0*0.0751136 + 2*0.123841 + 2*0.20418 + 0*0.123841 + 2*0.0751136 + 2*0.123841 + 0*0.0751136 = 1.05395$$

-----Xét điểm (1, 0)-----

$$D(1, 0) = 0*0.0751136 + 4*0.123841 + 6*0.0751136 + 0*0.123841 + 6*0.20418 + 4*0.123841 + 0*0.0751136 + 3*0.123841 + 5*0.0751136 = 3.41358$$

-----Xét điểm (1, 1)-----

$$D(1, 1) = 4*0.0751136 + 6*0.123841 + 7*0.0751136 + 6*0.123841 + 4*0.20418 + 7*0.123841 + 3*0.0751136 + 5*0.123841 + 3*0.0751136 = 5.06584$$

-----Xét điểm (1, 2)-----

$$D(1, 2) = 6*0.0751136 + 7*0.123841 + 2*0.0751136 + 4*0.123841 + 7*0.20418 + 2*0.123841 + 5*0.0751136 + 3*0.123841 + 5*0.0751136 = 4.76277$$

-----Xét điểm (1, 3)-----

$$D(1, 3) = 7*0.0751136 + 2*0.123841 + 2*0.0751136 + 7*0.123841 + 2*0.20418 + 2*0.123841 + 3*0.0751136 + 5*0.123841 + 4*0.0751136 = 3.59164$$

-----Xét điểm (1, 4)-----

$$D(1, 4) = 2*0.0751136 + 2*0.123841 + 0*0.0751136 + 2*0.123841 + 2*0.20418 + 0*0.123841 + 5*0.0751136 + 4*0.123841 + 0*0.0751136 = 1.92489$$

-----Xét điểm (2, 0)-----

$$D(2, 0) = 0*0.0751136 + 6*0.123841 + 4*0.0751136 + 0*0.123841 + 3*0.20418 + 5*0.123841 + 0*0.0751136 + 4*0.123841 + 6*0.0751136 = 3.2213$$

-----Xét điểm (2, 1)-----

$$D(2, 1) = 6*0.0751136 + 4*0.123841 + 7*0.0751136 + 3*0.123841 + 5*0.20418 + 3*0.123841 + 4*0.0751136 + 6*0.123841 + 6*0.0751136 = 4.72998$$

-----Xét điểm (2, 2)-----

$$D(2, 2) = 4*0.0751136 + 7*0.123841 + 2*0.0751136 + 5*0.123841 + 3*0.20418 + 5*0.123841 + 6*0.0751136 + 6*0.123841 + 4*0.0751136 = 4.66271$$

-----Xét điểm (2, 3)-----

$$D(2, 3) = 7*0.0751136 + 2*0.123841 + 2*0.0751136 + 3*0.123841 + 5*0.20418 + 4*0.123841 + 6*0.0751136 + 4*0.123841 + 4*0.0751136 = 4.058$$

-----Xét điểm (2, 4)-----

$$D(2, 4) = 2*0.0751136 + 2*0.123841 + 0*0.0751136 + 5*0.123841 + 4*0.20418 + 0*0.123841 + 4*0.0751136 + 4*0.123841 + 0*0.0751136 = 2.62966$$

-----Xét điểm (3, 0)-----

$$D(3, 0) = 0*0.0751136 + 3*0.123841 + 5*0.0751136 + 0*0.123841 + 4*0.20418 + 6*0.123841 + 0*0.0751136 + 1*0.123841 + 2*0.0751136 = 2.58093$$

-----Xét điểm (3, 1)-----

$$D(3, 1) = 3*0.0751136 + 5*0.123841 + 3*0.0751136 + 4*0.123841 + 6*0.20418 + 6*0.123841 + 1*0.0751136 + 2*0.123841 + 3*0.0751136 = 4.08152$$

-----Xét điểm (3, 2)-----

$$D(3, 2) = 5*0.0751136 + 3*0.123841 + 5*0.0751136 + 6*0.123841 + 6*0.20418 + 4*0.123841 + 2*0.0751136 + 3*0.123841 + 6*0.0751136 = 4.55859$$

-----Xét điểm (3, 3)-----

$$D(3, 3) = 3*0.0751136 + 5*0.123841 + 4*0.0751136 + 6*0.123841 + 4*0.20418 + 4*0.123841 + 3*0.0751136 + 6*0.123841 + 6*0.0751136 = 4.61921$$

-----Xét điểm (3, 4)-----

$$D(3, 4) = 5*0.0751136 + 4*0.123841 + 0*0.0751136 + 4*0.123841 + 4*0.20418 + 0*0.123841 + 6*0.0751136 + 6*0.123841 + 0*0.0751136 = 3.37675$$

-----Xét điểm (4, 0)-----

$$D(4, 0) = 0*0.0751136 + 4*0.123841 + 6*0.0751136 + 0*0.123841 + 1*0.20418 + 2*0.123841 + 0*0.0751136 + 0*0.123841 + 0*0.0751136 = 1.39791$$

-----Xét điểm (4, 1)-----

$$D(4, 1) = 4*0.0751136 + 6*0.123841 + 6*0.0751136 + 1*0.123841 + 2*0.20418 + 3*0.123841 + 0*0.0751136 + 0*0.123841 + 0*0.0751136 = 2.39791$$

-----Xét điểm (4, 2)-----

$$D(4, 2) = 6*0.0751136 + 6*0.123841 + 4*0.0751136 + 2*0.123841 + 3*0.20418 + 6*0.123841 + 0*0.0751136 + 0*0.123841 + 0*0.0751136 = 3.09746$$

-----Xét điểm (4, 3)-----

$$D(4, 3) = 6*0.0751136 + 4*0.123841 + 4*0.0751136 + 3*0.123841 + 6*0.20418 + 6*0.123841 + 0*0.0751136 + 0*0.123841 + 0*0.0751136 = 3.58615$$

-----Xét điểm (4, 4)-----

$$D(4, 4) = 4*0.0751136 + 4*0.123841 + 0*0.0751136 + 6*0.123841 + 6*0.20418 + 0*0.123841 + 0*0.0751136 + 0*0.123841 + 0*0.0751136 = 2.76395$$

Kết quả bộ lọc:

3	4	4	2	1
3	5	5	4	2
3	5	5	4	3
3	4	5	5	3
1	2	3	4	3

Câu 9: Tính tương quan:

I =

4	6	7	2	2
6	4	7	2	2
3	5	3	5	4
4	6	6	4	4
1	2	3	6	6

K =

4	6	7
6	4	7
3	5	3

$$TQ(0, 0) = 0*4 + 0*6 + 0*7 + 0*6 + 4*4 + 6*7 + 0*3 + 6*5 + 4*3 = 100$$

$$TQ(0, 1) = 0*4 + 0*6 + 0*7 + 4*6 + 6*4 + 7*7 + 6*3 + 4*5 + 7*3 = 156$$

$$TQ(0, 2) = 0*4 + 0*6 + 0*7 + 6*6 + 7*4 + 2*7 + 4*3 + 7*5 + 2*3 = 131$$

$$TQ(0, 3) = 0*4 + 0*6 + 0*7 + 7*6 + 2*4 + 2*7 + 7*3 + 2*5 + 2*3 = 101$$

$$TQ(0, 4) = 0*4 + 0*6 + 0*7 + 2*6 + 2*4 + 0*7 + 2*3 + 2*5 + 0*3 = 36$$

$$TQ(1, 0) = 0*4 + 4*6 + 6*7 + 0*6 + 6*4 + 4*7 + 0*3 + 3*5 + 5*3 = 148$$

$$TQ(1, 1) = 4*4 + 6*6 + 7*7 + 6*6 + 4*4 + 7*7 + 3*3 + 5*5 + 3*3 = 245$$

$$TQ(1, 2) = 6*4 + 7*6 + 2*7 + 4*6 + 7*4 + 2*7 + 5*3 + 3*5 + 5*3 = 191$$

$$TQ(1, 3) = 7*4 + 2*6 + 2*7 + 7*6 + 2*4 + 2*7 + 3*3 + 5*5 + 4*3 = 164$$

$$TQ(1, 4) = 2*4 + 2*6 + 0*7 + 2*6 + 2*4 + 0*7 + 5*3 + 4*5 + 0*3 = 75$$

$$TQ(2, 0) = 0*4 + 6*6 + 4*7 + 0*6 + 3*4 + 5*7 + 0*3 + 4*5 + 6*3 = 149$$

$$TQ(2, 1) = 6*4 + 4*6 + 7*7 + 3*6 + 5*4 + 3*7 + 4*3 + 6*5 + 6*3 = 216$$

$$TQ(2, 2) = 4*4 + 7*6 + 2*7 + 5*6 + 3*4 + 5*7 + 6*3 + 6*5 + 4*3 = 209$$

$$TQ(2, 3) = 7*4 + 2*6 + 2*7 + 3*6 + 5*4 + 4*7 + 6*3 + 4*5 + 4*3 = 170$$

$$TQ(2, 4) = 2*4 + 2*6 + 0*7 + 5*6 + 4*4 + 0*7 + 4*3 + 4*5 + 0*3 = 98$$

$$TQ(3, 0) = 0*4 + 3*6 + 5*7 + 0*6 + 4*4 + 6*7 + 0*3 + 1*5 + 2*3 = 122$$

$$TQ(3, 1) = 3*4 + 5*6 + 3*7 + 4*6 + 6*4 + 6*7 + 1*3 + 2*5 + 3*3 = 175$$

$$TQ(3, 2) = 5*4 + 3*6 + 5*7 + 6*6 + 6*4 + 4*7 + 2*3 + 3*5 + 6*3 = 200$$

$$TQ(3, 3) = 3*4 + 5*6 + 4*7 + 6*6 + 4*4 + 4*7 + 3*3 + 6*5 + 6*3 = 207$$

$$TQ(3, 4) = 5*4 + 4*6 + 0*7 + 4*6 + 4*4 + 0*7 + 6*3 + 6*5 + 0*3 = 132$$

$$TQ(4, 0) = 0*4 + 4*6 + 6*7 + 0*6 + 1*4 + 2*7 + 0*3 + 0*5 + 0*3 = 84$$

$$TQ(4, 1) = 4*4 + 6*6 + 6*7 + 1*6 + 2*4 + 3*7 + 0*3 + 0*5 + 0*3 = 129$$

$$TQ(4, 2) = 6*4 + 6*6 + 4*7 + 2*6 + 3*4 + 6*7 + 0*3 + 0*5 + 0*3 = 154$$

$$TQ(4, 3) = 6*4 + 4*6 + 4*7 + 3*6 + 6*4 + 6*7 + 0*3 + 0*5 + 0*3 = 160$$

$$TQ(4, 4) = 4*4 + 4*6 + 0*7 + 6*6 + 6*4 + 0*7 + 0*3 + 0*5 + 0*3 = 100$$

Kết quả:

100	156	131	101	36
148	245	191	164	75
149	216	209	170	98
122	175	200	207	132
84	129	154	160	100

$$C(0, 0) = 0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 4^2 + 6^2 + 0^2 + 6^2 + 4^2 = 0.956949$$

$$C(0, 1) = 0^2 + 0^2 + 0^2 + 4^2 + 6^2 + 7^2 + 6^2 + 4^2 + 7^2 = 1.07116$$

$$C(0, 2) = 0^2 + 0^2 + 0^2 + 6^2 + 7^2 + 2^2 + 4^2 + 7^2 + 2^2 = 1.01706$$

$$C(0, 3) = 0^2 + 0^2 + 0^2 + 7^2 + 2^2 + 2^2 + 7^2 + 2^2 + 2^2 = 0.923154$$

$$C(0, 4) = 0^2 + 0^2 + 0^2 + 2^2 + 2^2 + 0^2 + 2^2 + 2^2 + 0^2 = 0.87831$$

$$C(1, 0) = 0^2 + 4^2 + 6^2 + 0^2 + 6^2 + 4^2 + 0^2 + 3^2 + 5^2 = 1.2295$$

$$C(1, 1) = 4^2 + 6^2 + 7^2 + 6^2 + 4^2 + 7^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 = 1.52753$$

$$C(1, 2) = 6^2 + 7^2 + 2^2 + 4^2 + 7^2 + 2^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 = 1.26534$$

$$C(1, 3) = 7^2 + 2^2 + 2^2 + 7^2 + 2^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 = 1.24976$$

$$C(1, 4) = 2^2 + 2^2 + 0^2 + 2^2 + 2^2 + 0^2 + 5^2 + 4^2 + 0^2 = 0.969458$$

$$C(2, 0) = 0^2 + 6^2 + 4^2 + 0^2 + 3^2 + 5^2 + 0^2 + 4^2 + 6^2 = 1.2378$$

$$C(2, 1) = 6^2 + 4^2 + 7^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 4^2 + 6^2 + 6^2 = 1.38393$$

$$C(2, 2) = 4^2 + 7^2 + 2^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 6^2 + 6^2 + 4^2 = 1.38779$$

$$C(2, 3) = 7^2 + 2^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 6^2 + 4^2 + 4^2 = 1.25411$$

$$C(2, 4) = 2^2 + 2^2 + 0^2 + 5^2 + 4^2 + 0^2 + 4^2 + 4^2 + 0^2 = 1.06265$$

$$C(3, 0) = 0^2 + 3^2 + 5^2 + 0^2 + 4^2 + 6^2 + 0^2 + 1^2 + 2^2 = 1.24809$$

$$C(3, 1) = 3^2 + 5^2 + 3^2 + 4^2 + 6^2 + 6^2 + 1^2 + 2^2 + 3^2 = 1.41827$$

$$C(3, 2) = 5^2 + 3^2 + 5^2 + 6^2 + 6^2 + 4^2 + 2^2 + 3^2 + 6^2 = 1.39414$$

$$C(3, 3) = 3^2 + 5^2 + 4^2 + 6^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 6^2 + 6^2 = 1.43202$$

$$C(3, 4) = 5^2 + 4^2 + 0^2 + 4^2 + 4^2 + 0^2 + 6^2 + 6^2 + 0^2 = 1.06978$$

$$C(4, 0) = 0^2 + 4^2 + 6^2 + 0^2 + 1^2 + 2^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 = 1.08579$$

$$C(4, 1) = 4^2 + 6^2 + 6^2 + 1^2 + 2^2 + 3^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 = 1.24651$$

$$C(4, 2) = 6^2 + 6^2 + 4^2 + 2^2 + 3^2 + 6^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 = 1.284$$

$$C(4, 3) = 6^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 6^2 + 6^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 = 1.27918$$

$$C(4, 4) = 4^2 + 4^2 + 0^2 + 6^2 + 6^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 = 0.956949$$

Kết quả bộ lọc:

0.9569	1.0712	1.0171	0.9232	0.8783
1.2295	1.5275	1.2653	1.2498	0.9695
1.2378	1.3839	1.3878	1.2541	1.0626
1.2481	1.4183	1.3941	1.4320	1.0698
1.0858	1.2465	1.2840	1.2792	0.9569

Bài 9: Tính tương quan

I =

4	6	7	2	2
6	4	7	2	2
3	5	3	5	4
4	6	6	4	4
1	2	3	6	6

K =

4	6	7
6	4	7
3	5	3

$$TQ(0, 0) = 0*4 + 0*6 + 0*7 + 0*6 + 4*4 + 6*7 + 0*3 + 6*5 + 4*3 = 100$$

$$TQ(0, 1) = 0*4 + 0*6 + 0*7 + 4*6 + 6*4 + 7*7 + 6*3 + 4*5 + 7*3 = 156$$

$$TQ(0, 2) = 0*4 + 0*6 + 0*7 + 6*6 + 7*4 + 2*7 + 4*3 + 7*5 + 2*3 = 131$$

$$TQ(0, 3) = 0*4 + 0*6 + 0*7 + 7*6 + 2*4 + 2*7 + 7*3 + 2*5 + 2*3 = 101$$

$$TQ(0, 4) = 0*4 + 0*6 + 0*7 + 2*6 + 2*4 + 0*7 + 2*3 + 2*5 + 0*3 = 36$$

$$TQ(1, 0) = 0*4 + 4*6 + 6*7 + 0*6 + 6*4 + 4*7 + 0*3 + 3*5 + 5*3 = 148$$

$$TQ(1, 1) = 4*4 + 6*6 + 7*7 + 6*6 + 4*4 + 7*7 + 3*3 + 5*5 + 3*3 = 245$$

$$TQ(1, 2) = 6*4 + 7*6 + 2*7 + 4*6 + 7*4 + 2*7 + 5*3 + 3*5 + 5*3 = 191$$

$$TQ(1, 3) = 7*4 + 2*6 + 2*7 + 7*6 + 2*4 + 2*7 + 3*3 + 5*5 + 4*3 = 164$$

$$TQ(1, 4) = 2*4 + 2*6 + 0*7 + 2*6 + 2*4 + 0*7 + 5*3 + 4*5 + 0*3 = 75$$

$$TQ(2, 0) = 0*4 + 6*6 + 4*7 + 0*6 + 3*4 + 5*7 + 0*3 + 4*5 + 6*3 = 149$$

$$TQ(2, 1) = 6*4 + 4*6 + 7*7 + 3*6 + 5*4 + 3*7 + 4*3 + 6*5 + 6*3 = 216$$

$$TQ(2, 2) = 4*4 + 7*6 + 2*7 + 5*6 + 3*4 + 5*7 + 6*3 + 6*5 + 4*3 = 209$$

$$TQ(2, 3) = 7*4 + 2*6 + 2*7 + 3*6 + 5*4 + 4*7 + 6*3 + 4*5 + 4*3 = 170$$

$$TQ(2, 4) = 2*4 + 2*6 + 0*7 + 5*6 + 4*4 + 0*7 + 4*3 + 4*5 + 0*3 = 98$$

$$TQ(3, 0) = 0*4 + 3*6 + 5*7 + 0*6 + 4*4 + 6*7 + 0*3 + 1*5 + 2*3 = 122$$

$$TQ(3, 1) = 3*4 + 5*6 + 3*7 + 4*6 + 6*4 + 6*7 + 1*3 + 2*5 + 3*3 = 175$$

$$TQ(3, 2) = 5*4 + 3*6 + 5*7 + 6*6 + 6*4 + 4*7 + 2*3 + 3*5 + 6*3 = 200$$

$$TQ(3, 3) = 3*4 + 5*6 + 4*7 + 6*6 + 4*4 + 4*7 + 3*3 + 6*5 + 6*3 = 207$$

$$TQ(3, 4) = 5*4 + 4*6 + 0*7 + 4*6 + 4*4 + 0*7 + 6*3 + 6*5 + 0*3 = 132$$

$$TQ(4, 0) = 0*4 + 4*6 + 6*7 + 0*6 + 1*4 + 2*7 + 0*3 + 0*5 + 0*3 = 84$$

$$TQ(4, 1) = 4*4 + 6*6 + 6*7 + 1*6 + 2*4 + 3*7 + 0*3 + 0*5 + 0*3 = 129$$

$$TQ(4, 2) = 6*4 + 6*6 + 4*7 + 2*6 + 3*4 + 6*7 + 0*3 + 0*5 + 0*3 = 154$$

$$TQ(4, 3) = 6*4 + 4*6 + 4*7 + 3*6 + 6*4 + 6*7 + 0*3 + 0*5 + 0*3 = 160$$

$$TQ(4, 4) = 4*4 + 4*6 + 0*7 + 6*6 + 6*4 + 0*7 + 0*3 + 0*5 + 0*3 = 100$$

Kết quả:

100	156	131	101	36
148	245	191	164	75

149	216	209	170	98
122	175	200	207	132
84	129	154	160	100

$$C(0, 0) = 100/(\sqrt{105} * \sqrt{0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 4^2 + 6^2 + 0^2 + 6^2 + 4^2}) = 0.956949$$

$$C(0, 1) = 156/(\sqrt{105} * \sqrt{0^2 + 0^2 + 0^2 + 4^2 + 6^2 + 7^2 + 6^2 + 4^2 + 7^2}) = 1.07116$$

$$C(0, 2) = 131/(\sqrt{105} * \sqrt{0^2 + 0^2 + 0^2 + 6^2 + 7^2 + 2^2 + 4^2 + 7^2 + 2^2}) = 1.01706$$

$$C(0, 3) = 101/(\sqrt{105} * \sqrt{0^2 + 0^2 + 0^2 + 7^2 + 2^2 + 2^2 + 7^2 + 2^2 + 2^2}) = 0.923154$$

$$C(0, 4) = 36/(\sqrt{105} * \sqrt{0^2 + 0^2 + 0^2 + 2^2 + 2^2 + 0^2 + 2^2 + 2^2 + 0^2}) = 0.87831$$

$$C(1, 0) = 148/(\sqrt{105} * \sqrt{0^2 + 4^2 + 6^2 + 0^2 + 6^2 + 4^2 + 0^2 + 3^2 + 5^2}) = 1.2295$$

$$C(1, 1) = 245/(\sqrt{105} * \sqrt{4^2 + 6^2 + 7^2 + 6^2 + 4^2 + 7^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2}) = 1.52753$$

$$C(1, 2) = 191/(\sqrt{105} * \sqrt{6^2 + 7^2 + 2^2 + 4^2 + 7^2 + 2^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2}) = 1.26534$$

$$C(1, 3) = 164/(\sqrt{105} * \sqrt{7^2 + 2^2 + 2^2 + 7^2 + 2^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2}) = 1.24976$$

$$C(1, 4) = 75/(\sqrt{105} * \sqrt{2^2 + 2^2 + 0^2 + 2^2 + 2^2 + 0^2 + 5^2 + 4^2 + 0^2}) = 0.969458$$

$$C(2, 0) = 149/(\sqrt{105} * \sqrt{0^2 + 6^2 + 4^2 + 0^2 + 3^2 + 5^2 + 0^2 + 4^2 + 6^2}) = 1.2378$$

$$C(2, 1) = 216/(\sqrt{105} * \sqrt{6^2 + 4^2 + 7^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 4^2 + 6^2 + 6^2}) = 1.38393$$

$$C(2, 2) = 209/(\sqrt{105} * \sqrt{4^2 + 7^2 + 2^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 6^2 + 6^2 + 4^2}) = 1.38779$$

$$C(2, 3) = 170/(\sqrt{105} * \sqrt{7^2 + 2^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 6^2 + 4^2 + 4^2}) = 1.25411$$

$$C(2, 4) = 98/(\sqrt{105} * \sqrt{2^2 + 2^2 + 0^2 + 5^2 + 4^2 + 0^2 + 4^2 + 4^2 + 0^2}) = 1.06265$$

$$C(3, 0) = 122/(\sqrt{105} * \sqrt{0^2 + 3^2 + 5^2 + 0^2 + 4^2 + 6^2 + 0^2 + 1^2 + 2^2}) = 1.24809$$

$$C(3, 1) = 175/(\sqrt{105} * \sqrt{3^2 + 5^2 + 3^2 + 4^2 + 6^2 + 6^2 + 1^2 + 2^2 + 3^2}) = 1.41827$$

$$C(3, 2) = 200/(\sqrt{105} * \sqrt{5^2 + 3^2 + 5^2 + 6^2 + 6^2 + 4^2 + 2^2 + 3^2 + 6^2}) = 1.39414$$

$$C(3, 3) = 207/(\sqrt{105} * \sqrt{3^2 + 5^2 + 4^2 + 6^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 6^2 + 6^2}) = 1.43202$$

$$C(3, 4) = 132/(\sqrt{105} * \sqrt{5^2 + 4^2 + 0^2 + 4^2 + 4^2 + 0^2 + 6^2 + 6^2 + 0^2}) = 1.06978$$

$$C(4, 0) = 84/(\sqrt{105} * \sqrt{0^2 + 4^2 + 6^2 + 0^2 + 1^2 + 2^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2}) = 1.08579$$

$$C(4, 1) = 129/(\sqrt{105} * \sqrt{4^2 + 6^2 + 6^2 + 1^2 + 2^2 + 3^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2}) = 1.24651$$

$$C(4, 2) = 154/(\sqrt{105} * \sqrt{6^2 + 6^2 + 4^2 + 2^2 + 3^2 + 6^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2}) = 1.284$$

$$C(4, 3) = 160/(\sqrt{105} * \sqrt{6^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 6^2 + 6^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2}) = 1.27918$$

$$C(4, 4) = 100/(\sqrt{105} * \sqrt{4^2 + 4^2 + 0^2 + 6^2 + 6^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2}) = 0.956949$$

Áp dụng tính tương quan giữa ma trận K và ảnh I thu được:

0.9569	1.0712	1.0171	0.9232	0.8783
1.2295	1.5275	1.2653	1.2498	0.9695
1.2378	1.3839	1.3878	1.2541	1.0626
1.2481	1.4183	1.3941	1.4320	1.0698
1.0858	1.2465	1.2840	1.2792	0.9569