**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 4 6  0 6 4 | 0 0 0  4 6 7  6 4 7 | 0 0 0  6 7 2  4 7 2 | 0 0 0  7 2 2  7 2 2 | 0 0 0  2 2 0  2 2 0 |
| 1 | 0 4 6  0 6 4  0 3 5 | 4 6 7  6 4 7  3 5 3 | 6 7 2  4 7 2  5 3 5 | 7 2 2  7 2 2  3 5 4 | 2 2 0  2 2 0  5 4 0 |
| 2 | 0 6 4  0 3 5  0 4 6 | 6 4 7  3 5 3  4 6 6 | 4 7 2  5 3 5  6 6 4 | 7 2 2  3 5 4  6 4 4 | 2 2 0  5 4 0  4 4 0 |
| 3 | 0 3 5  0 4 6  0 1 2 | 3 5 3  4 6 6  1 2 3 | 5 3 5  6 6 4  2 3 6 | 3 5 4  6 4 4  3 6 6 | 5 4 0  4 4 0  6 6 0 |
| 4 | 0 4 6  0 1 2  0 0 0 | 4 6 6  1 2 3  0 0 0 | 6 6 4  2 3 6  0 0 0 | 6 4 4  3 6 6  0 0 0 | 4 4 0  6 6 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} => min = 0

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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