**Amrita Vishwa Vidyapeetham**

**Amrita School of Computing, Coimbatore,**

**Department of Computer Science and Engineering**

**2022-2023 EVEN Semester – Evaluation Lab 3**

**19CSE434 – Image and Video Analysis**

**Maximum: 20 Marks**

|  |  |
| --- | --- |
| **Course Outcomes** | |
| **CO 1:** | Understand the image features and apply algorithms to extract them. |
| **CO 2:** | Apply suitable representation for the features in the image. |
| **CO 3:** | Understand and implement algorithms for video segmentation. |
| **CO 4:** | Understand and apply the approaches for identifying and tracking objects with motion-based algorithms. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Roll No** | **Name** | **Project Title** |
| CB.EN.U4CSE20108 | N. Apoorva | Pothole Detection |
| CB.EN.U4CSE20311 | Charitha Uppalapati |
| CB.EN.U4CSE20326 | Kausalyaa Sri |

1. **Overview of Project:**

One of the main issues with transportation infrastructure is potholes on the roadways. Our goal here is to develop a pothole detection system using various image and video techniques that will serve as a framework to assist drivers avoid potholes on poorly constructed roads. Our dataset consists of a collection of low-angle images captured by a camera that serves as an image sensor and is mounted in front of the vehicle.

**2) Video Segmentation: [CO3] [5 Marks]**

**Apply any two algorithms and discuss their properties such as motion or flow information, Statistical Features, Object boundaries, Segmentation Confidence or Probability.**

Algorithm 1- Lucas-Kanade optical flow

Algorithm 2- Farneback dense optical flow

Properties identified🡪

1. Motion Vector
2. Mean Magnitude
3. Standard Deviation of Magnitude
4. Motion Pixels
5. Segmentation Confidence
6. Foreground objects
7. Object boundaries
8. Angle
9. **Keyframe Extraction – Fill the results in the table: [CO2] [5 Marks]**

|  |  |
| --- | --- |
| **Properties** | **Output** |
| **Keyframe duration** | [0.9666666666666667, 1.9666666666666668, 2.966666666666667, 3.966666666666667, 4.966666666666667, 5.966666666666667, 6.966666666666667, 7.966666666666667, 8.966666666666667, 9.966666666666667, 10.966666666666667, 11.966666666666667, 12.966666666666667, 13.966666666666667, 14.966666666666667, 15.966666666666667, 16.96666666666667, 17.96666666666667, 18.96666666666667, 19.96666666666667, 20.96666666666667, 21.96666666666667, 22.96666666666667, 23.96666666666667] |
| **Keyframe metadata** | [{'frame\_number': 30, 'timestamp': 0.9666666666666667}, {'frame\_number': 60, 'timestamp': 1.9666666666666668}, {'frame\_number': 90, 'timestamp': 2.966666666666667}, {'frame\_number': 120, 'timestamp': 3.966666666666667}, {'frame\_number': 150, 'timestamp': 4.966666666666667}, {'frame\_number': 180, 'timestamp': 5.966666666666667}, {'frame\_number': 210, 'timestamp': 6.966666666666667}, {'frame\_number': 240, 'timestamp': 7.966666666666667}, {'frame\_number': 270, 'timestamp': 8.966666666666667}, {'frame\_number': 300, 'timestamp': 9.966666666666667}, {'frame\_number': 330, 'timestamp': 10.966666666666667}, {'frame\_number': 360, 'timestamp': 11.966666666666667}, {'frame\_number': 390, 'timestamp': 12.966666666666667}, {'frame\_number': 420, 'timestamp': 13.966666666666667}, {'frame\_number': 450, 'timestamp': 14.966666666666667}, {'frame\_number': 480, 'timestamp': 15.966666666666667}, {'frame\_number': 510, 'timestamp': 16.96666666666667}, {'frame\_number': 540, 'timestamp': 17.96666666666667}, {'frame\_number': 570, 'timestamp': 18.96666666666667}, {'frame\_number': 600, 'timestamp': 19.96666666666667}, {'frame\_number': 630, 'timestamp': 20.96666666666667}, {'frame\_number': 660, 'timestamp': 21.96666666666667}, {'frame\_number': 690, 'timestamp': 22.96666666666667}, {'frame\_number': 720, 'timestamp': 23.96666666666667}] |
| **Image Quality Metrics** | Average PSNR: 30.927642056548773  Average SSIM: 0.8242561147752977 |
| **Scene transitions** | [25, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 37, 38, 39, 42, 43, 46, 47, 49, 50, 51, 53, 54, 56, 57, 59, 60, 62, 63, 65, 66, 68, 69, 71, 74, 75, 76, 78, 79, 81, 82, 84, 85, 86, 88, 89, 91, 92, 94, 95, 97, 98, 100, 102, 104, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 133, 134, 136, 137, 139, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 148, 149, 151, 152, 154, 155, 156, 158, 159, 161, 162, 163, 165, 166, 168, 170, 174, 176, 177, 178, 180, 181, 183, 184, 185, 187, 188, 189, 191, 192, 194, 195, 196, 198, 199, 201, 202, 203, 204, 206, 207, 209, 210, 211, 213, 214, 215, 217, 218, 219, 220, 221, 223, 224, 226, 227, 228, 230, 231, 232, 233, 235, 236, 238, 239, 241, 242, 244, 245, 246, 248, 249, 251, 252, 254, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 264, 265, 267, 268, 269, 271, 272, 274, 275, 277, 278, 279, 281, 282, 283, 285, 286, 287, 288, 289, 291, 292, 294, 295, 297, 298, 299, 301, 302, 304, 305, 306, 308, 311, 312, 313, 314, 316, 317, 319, 320, 321, 322, 324, 325, 326, 328, 329, 331, 332, 334, 335, 336, 337, 339, 340, 341, 343, 344, 346, 347, 348, 350, 351, 353, 354, 356, 359, 360, 362, 363, 364, 366, 367, 369, 370, 371, 372, 374, 375, 377, 378, 380, 381, 382, 384, 385, 387, 388, 389, 390, 392, 393, 394, 396, 397, 399, 400, 401, 403, 404, 405, 407, 408, 409, 411, 412, 413, 415, 416, 417, 418, 420, 421, 423, 424, 425, 426, 427, 429, 430, 431, 433, 434, 436, 437, 438, 440, 441, 442, 444, 445, 447, 448, 449, 450, 452, 453, 455, 456, 458, 459, 461, 462, 463, 464, 466, 467, 469, 470, 471, 472, 473, 475, 476, 478, 479, 480, 481, 483, 484, 486, 487, 488, 490, 491, 492, 494, 496, 498, 499, 500, 502, 503, 504, 506, 507, 509, 510, 511, 512, 514, 515, 517, 518, 519, 521, 523, 524, 526, 527, 528, 529, 531, 532, 533, 534, 536, 537, 538, 540, 541, 542, 544, 545, 547, 548, 550, 551, 552, 554, 555, 557, 558, 559, 561, 562, 563, 564, 566, 567, 569, 570, 572, 573, 575, 576, 577, 579, 580, 581, 584, 585, 587, 588, 590, 591, 593, 594, 596, 597, 598, 599, 602, 603, 605, 606, 608, 609, 611, 612, 614, 615, 616, 618, 619, 620, 622, 623, 624, 626, 627, 628, 630, 632, 633, 634, 636, 638, 639, 640, 642, 643, 644, 646, 647, 649, 650, 652, 653, 654, 656, 657, 659, 660, 661, 663, 664, 665, 667, 668, 670, 671, 673, 674, 676, 677, 678, 680, 682, 683, 684, 685, 687, 688, 689, 691, 693, 694, 696, 697, 699, 700, 701, 703, 705, 706, 709, 710, 711, 712, 714, 715, 717, 718, 719, 721, 722, 724, 725, 726, 728, 729, 730, 731, 733] |

1. **Observation on Video Object Tracking: [CO4|CO1] [10 Marks]**
2. By using the simple centroid technique to identify the potholes, only one pothole can be tracked at a time, multiple potholes in the same frame cannot be identified.
3. The mean shift algorithm using HSV technique does not give very accurate results for the pothole detection as the window size is fixed, whereas the potholes have a varying size.
4. The Kalman Filter gives a good detection of the potholes in the vedio, even with multiple potholes in the same frame.
5. The YOLO deep neural network algorithm gives a very accurate prediction of all the potholes when compares to all the other object tracking techniques.