

## ABSTRACT

Matus Ebenhaezer (01082170012)

### COMPARISON OF DETECTION OF CHANGES IN PIXEL POSITION BASED ON COLOR ON SERIES OF IMAGES THROUGH EUCLIDEAN, MANHATTAN AND MINKOWSKI

(xii + 48 pages: 22 figures; 4 tables; 1 appendices)

Object detection is fundamental and still important in computer vision. This is an important part because most applications aim to find images, recognizing place or scene, and much more. Problems such as detection of objects can be like monitoring items that can move and have different colors. However, this is still an open issue due to the variety and complexity of objects and backgrounds. Based on this, the researcher wants to try to make an object displacement detector where there is also color recognition.

There are four processes in detecting changes in the position of pixels. The first is reading a series of images which in this case consists of two images that are temporal and taken statically or in the same environment. Secondly the process of extracting RGB values from the images and the position of these values is based on a module that helps represent the data as a *dataframe*. Thirdly the process of determining the color name of the values that have been obtained from each image is through the implementation of the Euclidean distance, Manhattan distance and Minkowski distance algorithm in the presence of color reference data as a naming guide. And the last one is comparing detection of changes to the series of images.

There are two testing processes, namely testing to find any colors that come out or come in from the series of images. The second is the detection of changes in pixels based on color where the changes are still in the same frame or environment. From the experiment using three algorithms, it can tell which colors are coming out or which are coming in, as well as detecting the condition of a series of images where the position of a color is before and after a change in the position of the object in the series of images.

For the conditions for the entry or exit of a color in a series of images, distance calculations through Euclidean successfully detected 521 total colors in pixels with 22 color names in the image range condition when the color came out. In the incoming color condition, there are 46 colors in pixels with 22 color names with the fastest time, which is about 57 minutes. In the condition of a series of color images that came out, Manhattan managed to detect 18 total colors in pixels consisting of one color name in 1 hour 3 minutes.

Through Minkowski, in a series of images, the color condition comes out of the frame, with a  $p = 1$ , it can detect 18 numbers of colors in pixels consisting of one color name with a time of about 3 hours 27 minutes, while through a  $p = 2$  it can detect 407 colors in pixels of 15 color names over 3 hours 40 minutes.

In the condition of the incoming color series, Manhattan and Minkowski with a value of  $p = 1$  were unable to detect the number of incoming colors. Meanwhile, Minkowski with a value of  $p = 2$  managed to detect 57 total colors in pixels consisting of 28 color names in more than 3 hours 35 minutes.

In a series of images with the position of the moving object in the same frame, distance calculation through Euclidean can detect the number of pixels that have changed, namely 399,633 with the number of color names before moving, namely 164 and the color names after moving 170 with the percentage change based on color names, namely 56.6% with about 58 minutes for the start image and the final image. Thus the use of distance calculations through Euclidean is the best way compared to Manhattan with a percentage change of 6.4% with a time of 1 hour 6 minutes and Minkowski's where the value of  $p = 1$  is 6.7% with a time of about 3 hours 25 minutes and at a value of  $p = 2$  is 57.2% with a time of more than 3 hours 30 minutes.

References: 18 (2005 – 2020)

## ABSTRAK

Matus Ebenhaezer (01082170012)

### **PERBANDINGAN PENDETEKSI PERUBAHAN POSISI PIKSEL BERDASARKAN WARNA PADA RANGKAIAN GAMBAR MELALUI *EUCLIDEAN*, *MANHATTAN* DAN *MINKOWSKI***

(xii + 48 halaman: 22 gambar; 4 tabel; 1 lampiran)

Deteksi pada suatu objek adalah hal yang mendasar dan masih penting dalam penglihatan komputer (*computer vision*). Hal tersebut adalah bagian penting karena kebanyakan terdapat dalam aplikasi-aplikasi yang bertujuan dalam pencarian gambar, pemahaman akan suatu tempat atau pemandangan, dan masih banyak lagi. Masalah seperti deteksi pada suatu objek bisa seperti pemantauan akan suatu barang yang bisa berpindah dan memiliki warna yang berbeda-beda. Namun hal ini masih merupakan masalah yang terbuka karena variasi dan kompleksitas dari objek dan latar belakang. Berdasarkan hal tersebut, peneliti ingin mencoba membuat pendeteksi perpindahan piksel yang di mana adanya pengenalan warna juga.

Ada empat proses dalam pendeteksian perubahan posisi piksel yang bisa dilihat. Pertama adalah pembacaan rangkaian gambar di mana dalam hal ini terdiri dari dua gambar yang bersifat temporal dan diambil secara statis atau dalam lingkungan yang sama. Lalu proses pengambilan data nilai-nilai RGB dan posisi dari nilai-nilai tersebut berdasarkan modul yang membantu merepresentasikan data sebagai *dataframe*. Kemudian proses penentuan nama dari nilai-nilai yang sudah didapat dari masing-masing gambar melalui penerapan algoritma *Euclidean distance*, *Manhattan distance* dan *Minkowski distance* dengan adanya data referensi warna sebagai panduan penamaan. Dan yang terakhir melakukan perbandingan pendeteksian perubahan pada rangkaian gambar.

Ada dua proses pengujian, yaitu pengujian untuk menemukan warna apa saja yang keluar atau yang masuk dari rangkaian gambar tersebut. Yang kedua adalah pendeteksian perubahan pada piksel berdasarkan warna yang di mana perubahan tersebut masih berada di dalam satu *frame* atau lingkungan yang sama. Dari percobaan penggunaan tiga algoritma tersebut dapat memberi tahu warna apa saja yang keluar atau pun yang masuk, juga mendeteksi kondisi rangkaian gambar di mana posisi dari suatu warna berada sebelum dan sesudah terjadinya perubahan posisi piksel pada rangkaian gambar.

Untuk kondisi keluar atau masuknya suatu warna pada rangkaian gambar, perhitungan jarak melalui *Euclidean* berhasil mendeteksi 521 jumlah warna dalam piksel

dengan 22 nama warna pada kondisi rangkaian gambar saat warna keluar. Pada kondisi warna yang masuk terdapat 46 jumlah warna dalam piksel dengan 22 nama warna dengan waktu tercepat yaitu sekitar 57 menit. Dalam kondisi rangkaian gambar warna yang keluar, *Manhattan* berhasil mendeteksi 18 jumlah warna dalam piksel yang terdiri dari satu nama warna dengan waktu 1 jam 3 menit. Melalui *Minkowski* dalam rangkaian gambar kondisi warna keluar dari *frame*, dengan nilai  $p$  sama dengan 1 dapat mendeteksi 18 jumlah warna dalam piksel yang terdiri dari satu nama warna dengan waktu sekitar 3 jam 27 menit, sedangkan melalui nilai  $p$  sama dengan 2 berhasil mendeteksi 407 jumlah warna dalam piksel yang terdiri dari 15 nama warna dengan waktu lebih dari 3 jam 40 menit.

Dalam kondisi rangkaian gambar warna yang masuk, *Manhattan* dan *Minkowski* dengan nilai  $p = 1$  tidak berhasil mendeteksi jumlah warna yang masuk. Sedangkan *Minkowski* dengan nilai  $p = 2$  berhasil mendeteksi 57 jumlah warna dalam piksel yang terdiri dari 28 nama warna dengan waktu lebih dari 3 jam 35 menit.

Dalam rangkaian gambar dengan posisi objek berpindah dalam *frame* yang sama, perhitungan jarak melalui *Euclidean* dapat mendeteksi jumlah piksel yang berubah yaitu 399.633 dengan jumlah nama warna sebelum berpindah yaitu 164 dan nama warna setelah berpindah 170 dengan persentase perubahan berdasarkan nama warna yaitu 56.6% dengan waktu sekitar 58 menit untuk gambar awal dan gambar akhir. Dengan demikian penggunaan perhitungan jarak melalui *Euclidean* menjadi cara yang terbaik dibandingkan dengan *Manhattan* dengan persentase perubahan yaitu 6.4% dengan waktu 1 jam 6 menit dan *Minkowski* di mana dengan nilai  $p = 1$  yaitu 6.7% dengan waktu sekitar 3 jam 25 menit dan pada nilai  $p = 2$  yaitu 57.2% dengan waktu lebih dari 3 jam 30 menit.

Referensi: 18 (2005 – 2020)