

них точках отрезка. В методе золотого сечения каждая из точек  $x_1$  и  $x_2$  делит исходный интервал на две части так, что отношение целого к большей части равно отношению большей части к меньшей, то есть равно так называемому «золотому отношению».

Итак, длины отрезков равны и составляют 0,382 от длины интервала  $(a, b)$ . Соотношением значений  $f(x_1)$  и  $f(x_2)$  определяется новый отрезок  $[a; x_1]$  или  $[x_2; b]$ , в котором локализован минимум. Найденный интервал снова делится двумя точками в том же отношении, причем одна из новых точек деления совпадает с уже использованной. Начиная со второй итерации, расчет функции необходимо производить только в одной точке, что позволяет существенно сократить время решения задачи.

В работе реализован метод нахождения золотого сечения в программе Excel с помощью функции ЕСЛИ. Для унимодальной функции найден локальный минимум на заданном отрезке с необходимой точностью. Используя возможности Excel, найдено графическое решение задачи. Заданный отрезок всегда делится точками  $x_1, x_2$  в пропорции золотого сечения.

УДК 535.8

## **ДВУХСПЕКТРАЛЬНЫЙ ПАНОРАМНЫЙ ПРИБОР ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ**

Студент гр. 11311112 Власовец Н. С.<sup>1</sup>  
Канд. техн. наук, доцент Федорцев Р. В.<sup>1</sup>,  
Д-р техн. наук, профессор Козерук А. С.<sup>1</sup>,  
Инженер Кудряшов А. А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Белорусский национальный технический университет

<sup>2</sup>ОАО «Пеленг»

Охрана рубежей государственной границы является одной из важнейших и приоритетных задач обеспечения безопасности любой страны. Большие территориальные протяженности содержат изменяющийся рельеф земной поверхности (горы, леса, поля) с открытыми и закрытыми участками пространства для наблюдения. Обычно для осуществления патрулирования и контроля нет четко определенной модели нарушителя. Удаленность тревожного участка от поста управления не позволяет оперативно реагировать тревожной группе в случае появления реальных нарушителей. Кроме того, возникновение порой неопределимых событий, таких как падение ветки дерева, пробегающее животное и т. п., приводит к ложным срабатываниям системы наблюдения. Следовательно, для охраны больших открытых пространств и протяженных рубежей необходимо иметь возможность полу-

чать извещение от сигнальных датчиков (система «Ворон») и при помощи видеосистемы подтверждать отсутствие ложного срабатывания.

Двухспектральные панорамные приборы наблюдения конструктивно включают: опорно-поворотное устройство, тепловизионную (ТПВ) и видеокамеру, дополнительно оснащены детектором движения и программой обработки изображений. Такие системы позволяют автоматизировать процесс обнаружения движущихся целей и осуществлять их сопровождение, особенно при установке на открытых вышках с расширенной зоной наблюдения. Автономное электропитание прибора осуществляется через солнечные модули и ветрогенераторы.

Создание современной интегрированной системы обеспечивает надежный контроль охраняемой территории, включающий в свой состав средства различного типа, объединенные на базе программно-аппаратной платформы. В таком приборе дальность обнаружения (дневной канал) ростовой фигуры человека во фронтальной проекции, имеющей интегральный контраст не менее 0,3 относительно земной поверхности ( $MDB \geq 10$  км, освещенность от 1000 до 50000 лк), составляет не менее 3 км, а распознавания – 2 км. Через ТПВ канал дальность обнаружения ( $f = 100$  мм) цели типа «человек» с характерным размером  $1,8 \times 0,5$  м (вероятность 50%, разность температур  $\pm 5^\circ$ ) составляет не менее 3 км, а распознавания – 750 м. При этом обеспечивается передача полученной информации без задержек с периферийной части на стационарную.

УДК 004

## **АЛГОРИТМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ЧЕЛОВЕКА НА ВИДЕО**

Студенты гр. 11303116 Галузов М. М., Шон Р. А.

Канд. физ.-мат. наук, доцент Гацкевич Е. И.

Белорусский национальный технический университет

Распознавание видео - одна из самых стремительно развивающихся областей компьютерного зрения. В настоящей работе рассмотрены основные алгоритмы обработки видео с целью распознавания человека. Такие алгоритмы применяются в системах внутреннего и наружного видеонаблюдения, в охранных системах, в различных отраслях промышленности, в индустрии развлечений и т. д.

В компьютерном зрении при распознавании образов используют сверточные нейросети. Основные принципы, на которых основан метод, следующие: использование изображений в интегральном представлении, что позволяет вычислять быстро необходимые объекты; использование