

Обнаружение и сегментация объектов на крупно-пиксельных терагерцовых изображениях.

Т.Г. Мансурова^{1,2}, В.Е. Анциперов¹

¹Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН

²Московский физико-технический институт (государственный университет)

Так как миллиметровые волны и ТГц-излучение обладают хорошей проникающей способностью, с их помощью могут быть сформированы изображения т.н. «скрытых объектов» - объектов, находящимся относительно источника под слоем непроводящего материала (одежды, бумаги, дерева, пластика и т.д.) [1]. По этой причине миллиметровое и субмиллиметровое (ТГц) излучения являются подходящей основой для разработки АРЦ систем (систем автоматического распознавания целевых объектов) [2]. Целью данного доклада является изложение результатов разработки метода автоматического обнаружения и сегментации скрытых объектов некоторых классов на широкополосных 0,1-1 ТГц изображениях. Такие изображения в силу особенностей терагерцового излучения и разработанных для него аппаратных средств, имеют слабый контраст, низкое отношение сигнал/шум и бедное множество элементов разрешения – пикселей [3]. Поэтому стандартные алгоритмы обнаружения и сегментации объектов для обычных изображений плохо работают или вообще не пригодны для рассматриваемых задач.

Нами предлагается качественно иной подход, основанный на сегментации облака точек-пикселей в соответствии с набором априорных паттернов. Новым в нашем подходе является возможность соотнесения обнаруживаемых объектов с образцами, заданными с точностью до преобразований заданного класса.

В нашем методе используется EM-алгоритм для смеси Гауссовых распределений [4], чтобы смоделировать распределение температуры (яркости) внутри изображения. Затем выделяются кривые вдоль замкнутых контуров изображения, чтобы идентифицировать скрытые объекты. Отнесение выделенных на изображении объектов к одному или другому классу реализовано при помощи оценки логарифмической функции правдоподобия.

Для наглядности в докладе приведены результаты эксперимента по распознаванию образа некоторой рукописной цифры на монохромном ТГц изображении, который сравнивается с образцами из априорных наборов паттернов для цифр $\{0, \dots, 9\}$ и в итоге относится к одному из этих наборов с помощью предложенного алгоритма.

Литература

1. *Dan E. Dudgeon and Richard T. Lacoss. An Overview of Automatic Target Recognition. // Lincoln Laboratory Journal, V. 6, N 1, 1993, pp. 3-10.*
2. *Arttu Luukanen, Roger Appleby, Mike Kemp and Neil Salmon. Millimeter-Wave and Terahertz Imaging in Security Applications. // in Terahertz Spectroscopy and Imaging. Springer Series in Optical Sciences, V. 171, Editors Kai-Erik Peiponen et al, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013.*
3. *Xilin Shen et al. Detection and Segmentation of Concealed Objects in Terahertz Images. // IEEE TRANSACTIONS ON IMAGE PROCESSING, V.17, N. 12, 2008, pp. 2465-2475.*
4. *Christopher M. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning (ser. Information Science and Statistics) // Springer, ISBN 0387310738; 2006 г.*