

## Задание 4 (04.03.2025)

Исследовать помехозащищенность морфологических методов идентификации на примере задачи идентификации рукописных печатных букв (написать 8–10 печатных букв на бумаге и отсканировать/сфотографировать, привести к одинаковому масштабу и передвинуть так, чтобы центр масс каждого изображения — точка, определенная усреднением радиус-векторов пикселей, взятых с весами, равными их яркостям — располагался в центре поля зрения) по их изображениям, пораженным случайным попиксельно независимым шумом. Для идентификации цифры по предъявленному изображению  $g$  считать, что на нем изображена цифра

$$\operatorname{argmin}_{i \in \{0,1,\dots,9\}} \|(I - \Pi_i)g\|^2,$$

где  $\Pi_i$  — проектор на форму изображения цифры  $i$ ,  $E$  — проектор на форму изображения равномерно яркого поля зрения. Построить график зависимости частоты ошибок идентификации (выборку генерировать так, чтобы в ней было одинаковое число изображений каждой цифры, например, по 100 изображений каждой цифры) от параметра  $\sigma$ , характеризующего величину шума, при увеличении частоты ошибки идентификации до  $1/2$ . Для наибольшей частоты ошибки идентификации также получить матрицу путаницы.

Варианты построения проекторов  $\Pi_i$ :

После бинаризации изображений цифр  $\Pi_i$  строятся как проекторы на формы изображений с двумя областями постоянной яркости.

Варианты генерации шума:

Для генерации аддитивного шума используется нормальное распределение с математическим ожиданием 0 и дисперсией  $\sigma^2$ .