

RCJ Rescue Maze – один из регламентов RoboCup Junior. Задача участников состоит в создании робота для поиска жертв в лабиринте и доставке им спасательных наборов (Rescue Kits). Всего существует 2 вида жертв: буквенные (Letter Victim) и цветные (Coloured Victim). Здесь описан алгоритм, придуманный командой «Таёжные Ёжики» для определения буквенных жертв, при помощи библиотеки OpenCV 4.

Существует по 3 различной буквенной жертвы: Harmed victim (H), Stable victim (S), Unharmed victim (U)



Рис 1 Буквенные жертвы

Освещение на поле не предсказуемо, из-за чего необходимо проводить бинаризацию на черный перед каждым заездом, что задействует очень много времени. Поэтому было решено разработать алгоритм автобинаризации. Алгоритм ищет на изображении самый светлый, самый темный и среднестатистическое значение пикселя и формулой рассчитывает данные для бинаризации на черный (чем темнее освещение на поле, тем больше делителей). Таким образом, робот может находить черный цвет даже в сумраке, без ручной бинаризации.

Формула на псевдокоде:

насыщенность_чёрного < $(\min + \text{ср_знач}) / 2 + \min$

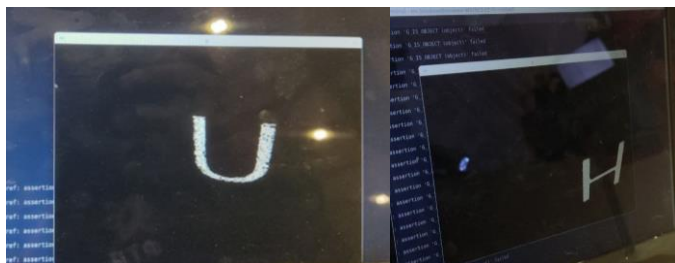


Рис 2 результат работы алгоритма автобинаризации

После бинаризации определяются контуры и проверяются самые большие из них, подходят ли они. Если обнаружены чёрные контуры, подходящего размера, то вычисляются 2 точки прямоугольника этого контура: верхнюю срединную и нижнюю срединную, с помощью них и при помощи бинаризации на черный определяется какая это буква: если верхний и нижний - чёрные, то это S, если нижний и верхний - не чёрные - то это H, а если нижний – чёрный - то это U.



Рис 3 Точки, анализируемые нами

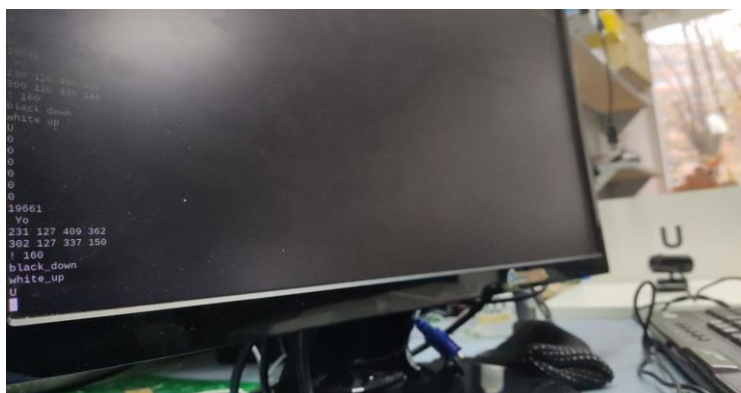


Рис 4 Результат работы алгоритма

Список литературы:

<https://www.youtube.com/watch?v=2kC68HscBCY> - Navigating a Maze with Visual Victims (Syposium RCJ 2019)
<http://robocuprussiaopen.ru/data/2024/rules/RCJRescueMaze2024-final.pdf> - Rule for RCJ 2024 Rescue Maze