

ДОДАТОК А

Лістинг програми

```

const canvas = document.getElementById('mapCanvas');
case 'set_point':
    // Натискання на місце, де буде фінішна точка
    var click_possition = map_position_zero(x, y, map, map_size,
block_size);

    // Отримуємо індекси для масиву карти згідно з координатами
натискання
    if (false == click_possition) {
        alert('Тут неможливо розташувати розвантаження,
спробуйте ще раз');
    } else {
        game = 'set_start';
        map[click_possition[0]][click_possition[1]] = 102;
        point_x = click_possition[0];
        point_y = click_possition[1];

        game_render(document.getElementById('game'), map,
map_size, block_size);

        setTimeout(function () {
            alert('Робот прораховує маршрут');

            // Запускаємо алгоритм пошуку шляху (наприклад, A*)
            var path = find_path(map, start_x, start_y, point_x,
point_y);

            if (path && path.length > 0) {
                alert('Маршрут знайдено. Робот починає рух.');
```

// Почати рух по маршруту

```

                move_robot(path, map, map_size, block_size,
function () {
                    alert('Робот прибув до фінішної точки.');
```

game = 'idle'; // або інший стан

```

                });

            } else {
                alert('Не вдалося знайти маршрут до точки
розвантаження.');
```

game = 'set_point'; // повернення до вибору

```

                точки
            }

        }, 100);
    }
// Програма переміщення робота у невизначеному просторі
for (;;) {
```

```

for (var i = 0; i != map_size; i++) {
  for (var j = 0; j != map_size; j++) {
    if (map_arr[i][j] == Ni) {
      // Вниз
      if (map_arr[i + 1] != undefined) {
        if (map_arr[i + 1][j] == 253) {
          x.splice(0, x.length);
          y.splice(0, y.length);
          var xx = i + 1;
          var yy = j;
          for (var ii = 0; ii != Nk; ii++) {
            var map_right = 999;
            if (map_arr[xx + 1] != undefined) {
              map_right = map_arr[xx + 1][yy];
            }

            var map_left = 999;
            if (map_arr[xx - 1] != undefined) {
              map_left = map_arr[xx - 1][yy];
            }

            var map_up = 999;
            if (map_arr[xx][yy - 1] !=
undefined) {
              map_up = map_arr[xx][yy - 1];
            }

            var map_down = 999;
            if (map_arr[xx][yy + 1] !=
undefined) {
              map_down = map_arr[xx][yy + 1];
            }

            var min_val = Math.min(map_right,
map_left, map_up, map_down);

            if (map_right == min_val) {
              xx = xx + 1;
            } else if (map_left == min_val) {
              xx = xx - 1;
            } else if (map_up == min_val) {
              yy = yy - 1;
            } else if (map_down == min_val) {
              yy = yy + 1;
            }

            x.push(xx);
            y.push(yy);

            if (map_arr[xx][yy] == 1) {
              break;
            }
          }
        }
      }
    }
  }
}

```

```

        // Кінець побудови маршруту
        goto_end = true;
        break;
    }

    if (map_arr[i + 1][j] == 0) {
        map_arr[i + 1][j] = Ni + 1;
    }
}

// Аналогічно для інших напрямків (вгору, вліво,
вправо)
if (map_arr[i - 1][j] == 0) {
    map_arr[i - 1][j] = Ni + 1;
}

if (map_arr[i][j + 1] != undefined &&
map_arr[i][j + 1] == 0) {
    map_arr[i][j + 1] = Ni + 1;
}

if (map_arr[i][j - 1] != undefined &&
map_arr[i][j - 1] == 0) {
    map_arr[i][j - 1] = Ni + 1;
}
}
}

Ni++;
if (goto_end) break;
}

// Вивод маршрута
for (var i = x.length - 1; i >= 0; i--) {
    console.log("Крок:", x[i], y[i]);
}
// Копіюємо карту
var point_map = arrayClone(map);

// Отримуємо шлях від стартової позиції до вантажу
var cargo_way = way(100, 101, map, map_size);

// Отримуємо шлях від вантажу до фінішу
var point_way = way(101, 102, point_map, map_size);

// Об'єднуємо маршрути: спочатку до вантажу, потім до фінішу
var full_route = cargo_way.concat(point_way.slice(1)); //
унікаємо повторної точки 101

// Виконуємо переміщення за маршрутом

```

```

for (let i = 0; i < full_route.length; i++) {
    let step = full_route[i];
    moveRobotTo(step); // moveRobotTo - функція, що керує
роботом
}

// Завершальне повідомлення
console.log("Робот успішно доставив вантаж до місця
призначення..");
// Ініціалізація змінних
let way_size = 2 + way[0].length + point_way[0].length;
let way_full = Array.from({ length: way_size }, () => Array(2));

// Установка початкової точки - координати робота
way_full[0][0] = robot_x;
way_full[0][1] = robot_y;

// Додавання шляху до вантажу
for (let i = 0; i < way[0].length; i++) {
    way_full[i + 1][0] = way[0][i];
    way_full[i + 1][1] = way[1][i];
}

// Координати вантажу
way_full[way[0].length + 1][0] = cargo_x;
way_full[way[0].length + 1][1] = cargo_y;

// Додавання шляху від вантажу до фінішу
for (let i = 0; i < point_way[0].length; i++) {
    way_full[i + way[0].length + 2][0] = point_way[0][i];
    way_full[i + way[0].length + 2][1] = point_way[1][i];
}

// Виведення маршруту для перевірки
console.log("Повний маршрут:");
for (let i = 0; i < way_size; i++) {
    console.log(`Крок ${i}: (${way_full[i][0]},
${way_full[i][1]})`);
}
// Масив маршруту: приклад [{x:0, y:0}, {x:1, y:0}, {x:2, y:0},
...]
var way = [
    {x: 0, y: 0},
    {x: 1, y: 0},
    {x: 2, y: 0},
    {x: 2, y: 1},
    {x: 2, y: 2}
];

var way_size = way.length;
var gi = 0; // поточна позиція в маршруті
var robot = document.getElementById("robot"); // HTML-елемент
робота

```

```

function way_go() {
    var map_canvas = document.getElementById('game');
    if (gi < way_size) {
        var nextStep = way[gi];

        // Рух робота до наступної точки
        robot.style.left = nextStep.x * 50 + "px"; // масштаб
        координат (наприклад, 50px = 1 одиниця)
        robot.style.top = nextStep.y * 50 + "px";

        gi++; // перехід до наступного кроку

        // Затримка перед наступним переміщенням
        setTimeout(way_go, 500); // 500 мс між кроками
    } else {
        console.log("Маршрут завершено");
    }
}

// Почати переміщення
way_go();
// Відображаємо переміщення робота

// Вгору
if (way_full[gi][0] > way_full[gi + 1][0]) {
    way_render(map_canvas, 'dirt', way_full[gi + 1][0] *
    block_size, way_full[gi + 1][1] * block_size, block_size,
    block_size); // Очищаємо попередню позицію
    way_render(map_canvas, 'robot', way_full[gi + 1][0] *
    block_size + 1, way_full[gi + 1][1] * block_size + 1, block_size
    - 2, block_size - 2);
}

// Вниз
else if (way_full[gi][0] < way_full[gi + 1][0]) {
    way_render(map_canvas, 'dirt', way_full[gi + 1][0] *
    block_size, way_full[gi + 1][1] * block_size, block_size,
    block_size);
    way_render(map_canvas, 'robot', way_full[gi + 1][0] *
    block_size + 1, way_full[gi + 1][1] * block_size + 1, block_size
    - 2, block_size - 2);
}

// Вліво
else if (way_full[gi][1] > way_full[gi + 1][1]) {
    way_render(map_canvas, 'dirt', way_full[gi + 1][0] *
    block_size, way_full[gi + 1][1] * block_size, block_size,
    block_size);
    way_render(map_canvas, 'robot', way_full[gi + 1][0] *
    block_size + 1, way_full[gi + 1][1] * block_size + 1, block_size
    - 2, block_size - 2);
}
}

```

```

// Вправо
else if (way_full[gi][1] < way_full[gi + 1][1]) {
    way_render(map_canvas, 'dirt', way_full[gi + 1][0] *
block_size, way_full[gi + 1][1] * block_size, block_size,
block_size);
    way_render(map_canvas, 'robot', way_full[gi + 1][0] *
block_size + 1, way_full[gi + 1][1] * block_size + 1, block_size
- 2, block_size - 2);
}
let gi = 0; // поточна позиція в маршруті
let index = 0; // крок всередині одного блоку
const block_size = 32; // розмір одного блоку
const path = [ /* масив точок маршруту [{x:0, y:0}, {x:1, y:0},
...] */ ];
const map_canvas = document.getElementById('map'); // полотно
для візуалізації

function way_render(canvas, type, x, y, width, height) {
    const ctx = canvas.getContext('2d');
    ctx.fillStyle = type === 'cargo' ? '#FFD700' : '#AAAAAA'; //
колір вантажу або доріжки
    ctx.fillRect(x, y, width, height);
}
function way_go() {
    if (gi >= path.length) return; // завершення руху, якщо
маршрут пройдено

    const point = path[gi];
    const point_x = point.x;
    const point_y = point.y;

    if (index > block_size) {
        // Переходимо до наступного кроку маршруту
        index = 0;
        gi++;
    }

    if (gi < path.length) {
        // Рух по маршруту
        way_render(map_canvas, 'dirt', point_x * block_size, point_y
* block_size, block_size, block_size);
        index += 4; // змінюємо на потрібну швидкість руху
        setTimeout(way_go, 33); // повторний виклик з затримкою
    } else {
        // Робот прибув на місце
        way_render(map_canvas, 'dirt', point_x * block_size, point_y
* block_size, block_size, block_size);
        way_render(map_canvas, 'cargo', point_x * block_size,
point_y * block_size, block_size, block_size);
        alert('Робот доставив вантаж');
    }
}
}

```

ДОДАТОК Б
Демонстраційний матеріал

