

Московский Государственный Технический Университет
имени Н.Э.Баумана

Кафедра «Робототехника и мехатроника»

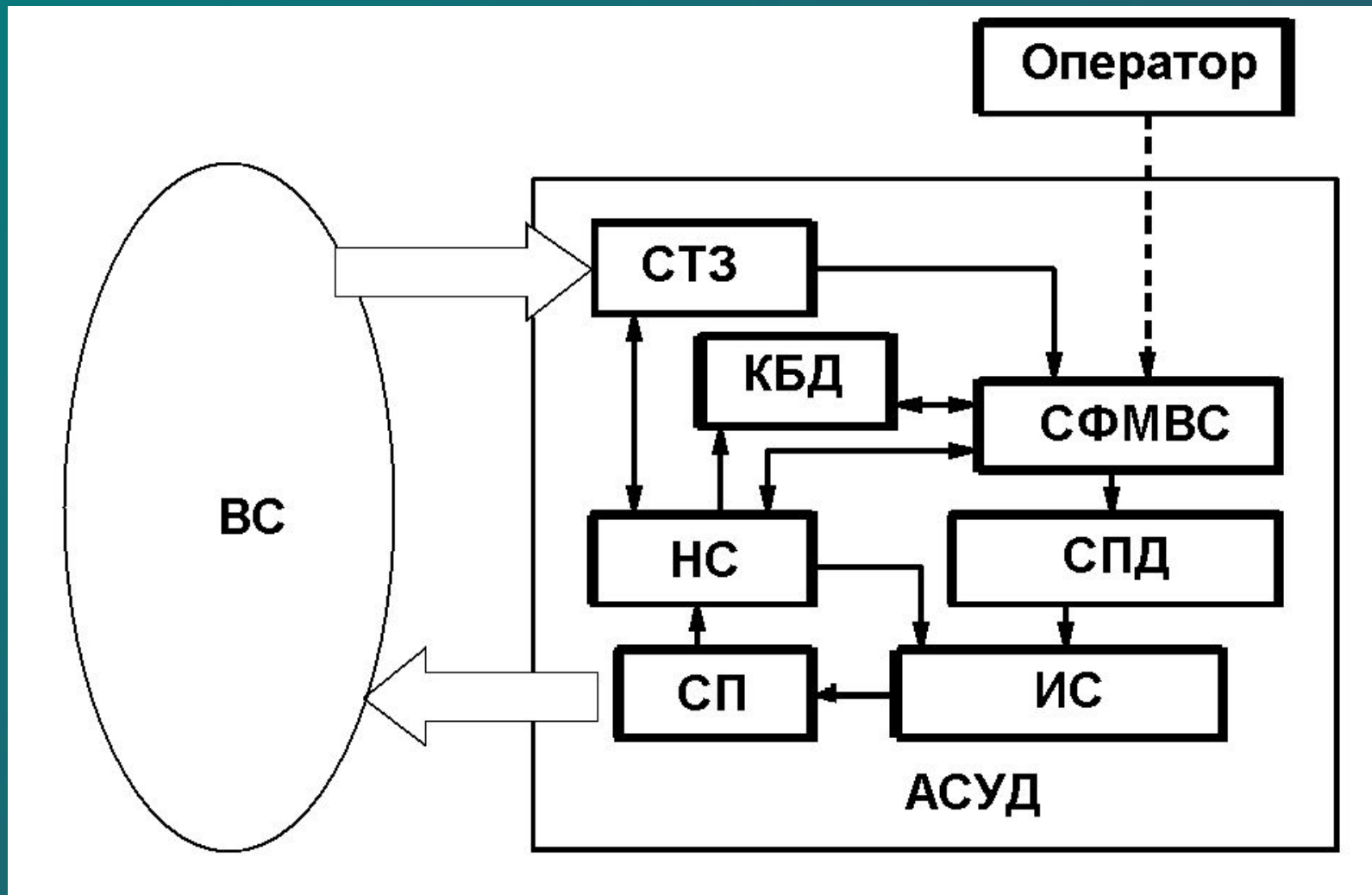
Разработка и исследование автономной системы управления движением цехового транспортного робота

Руководитель : Носков В.П

Докладчики : Евсеев А.А
Бугаевский Т.М

Москва 2005

Структурная схема системы управления движением

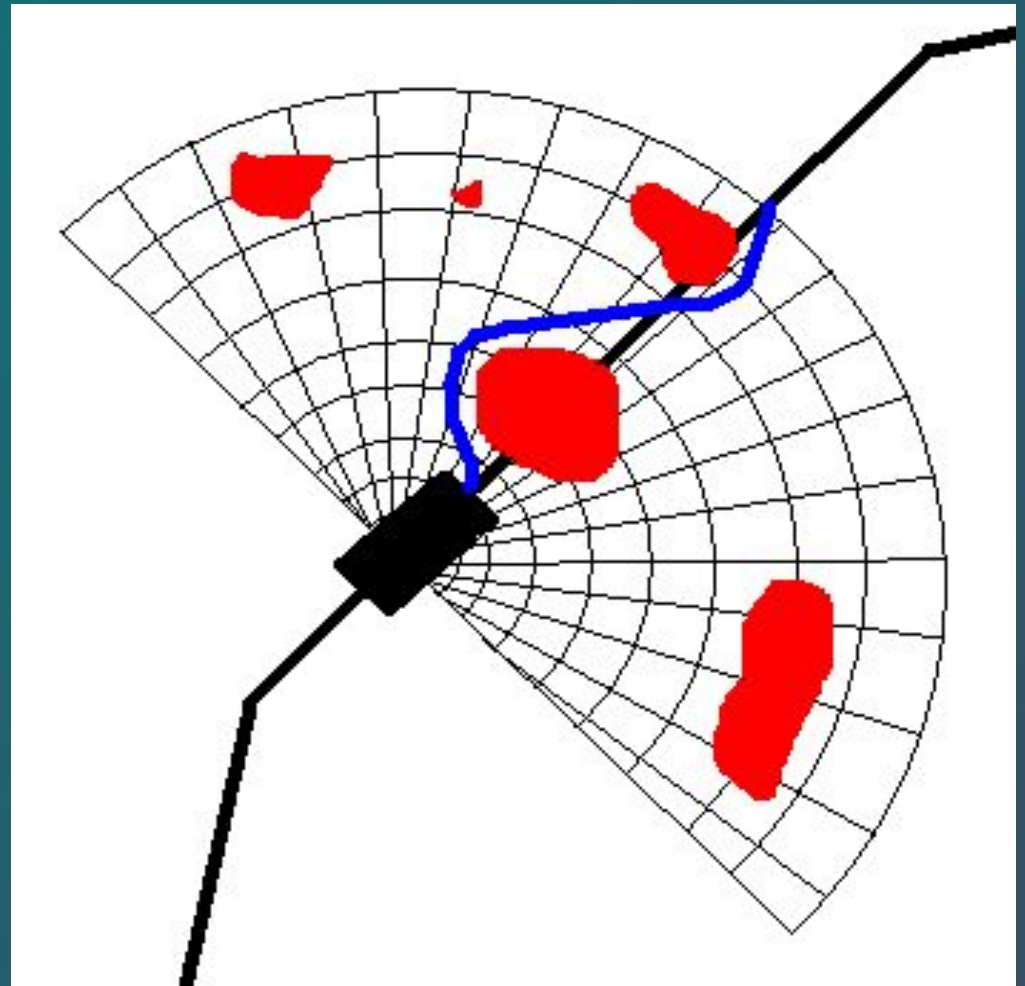


Трехуровневая система планирования движения

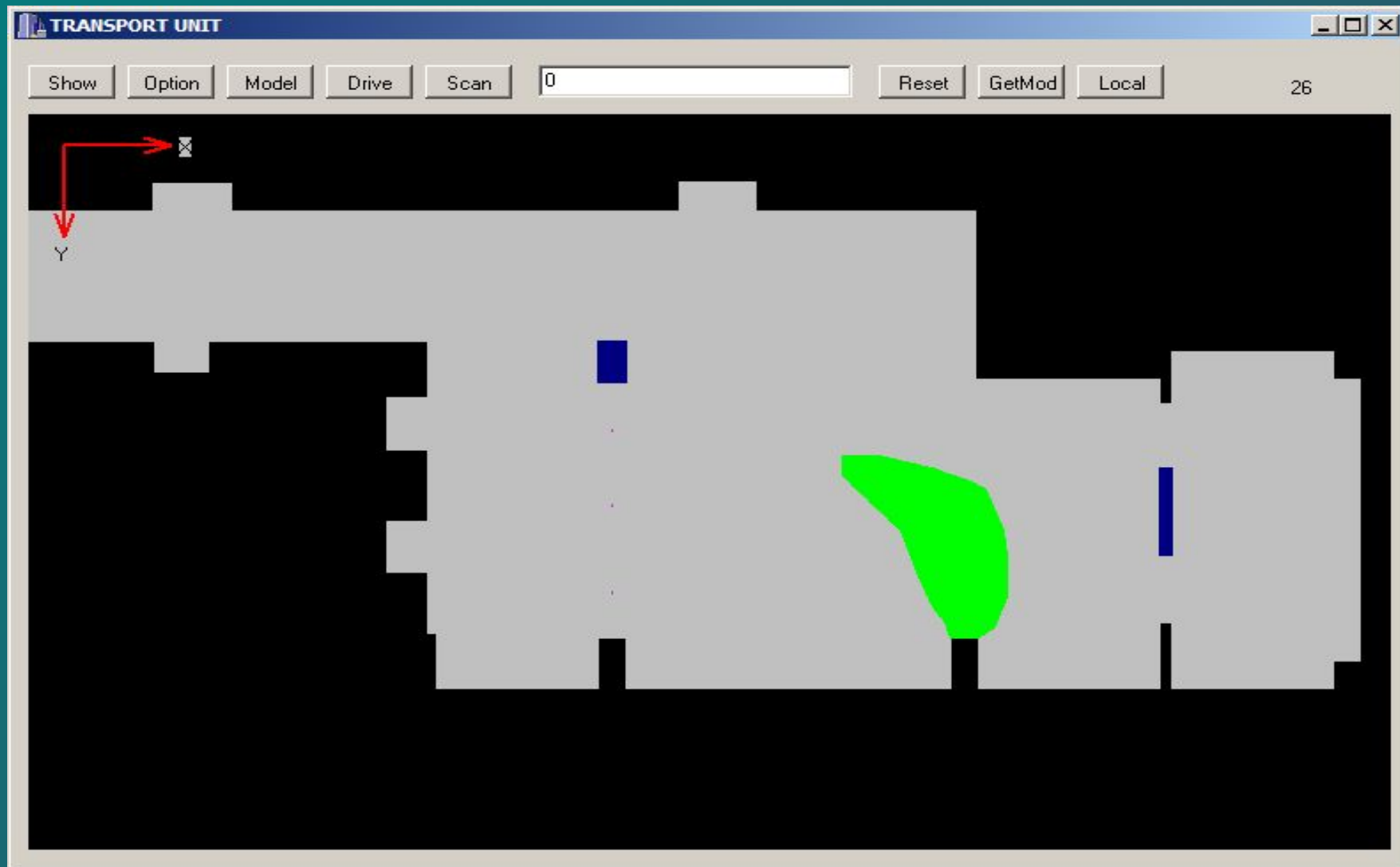
1.Верхний уровень :
планирование глобальной траектории движения

2.Средний уровень :
планирование локальной траектории движения

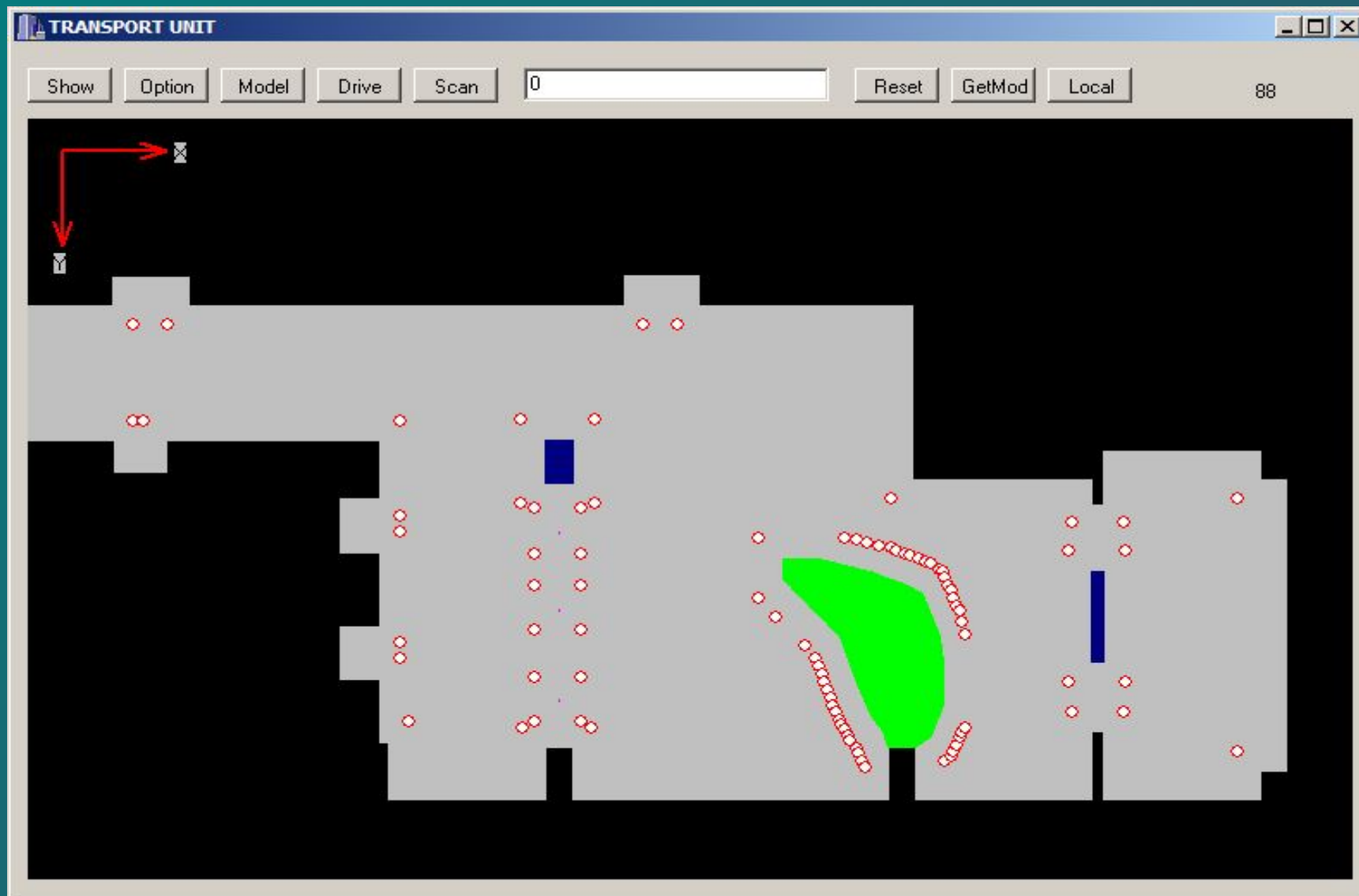
3.Нижний уровень :
отработка локальной траектории движения



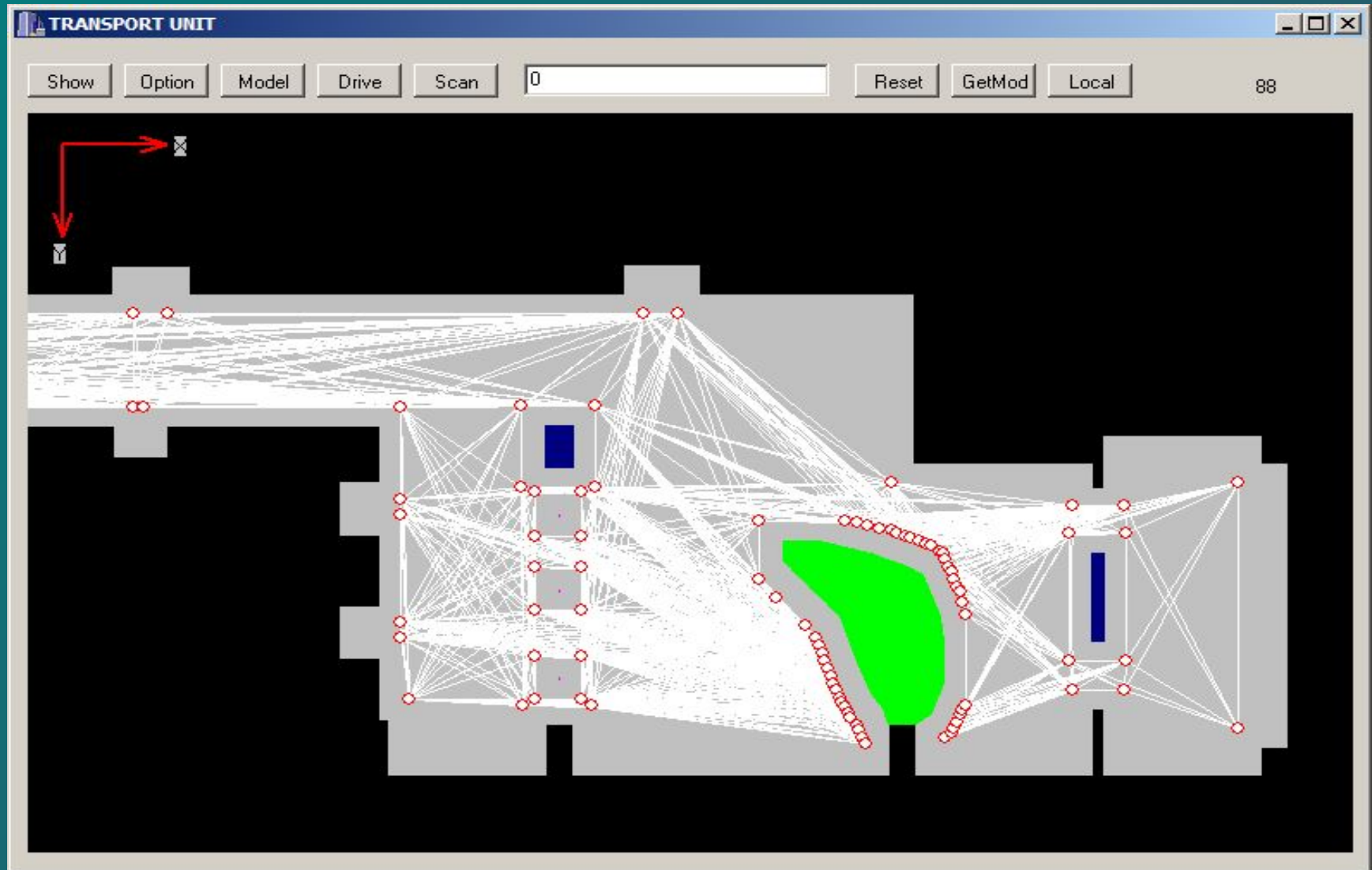
План помещения



Вершины графа на плане



Глобальный граф на плане



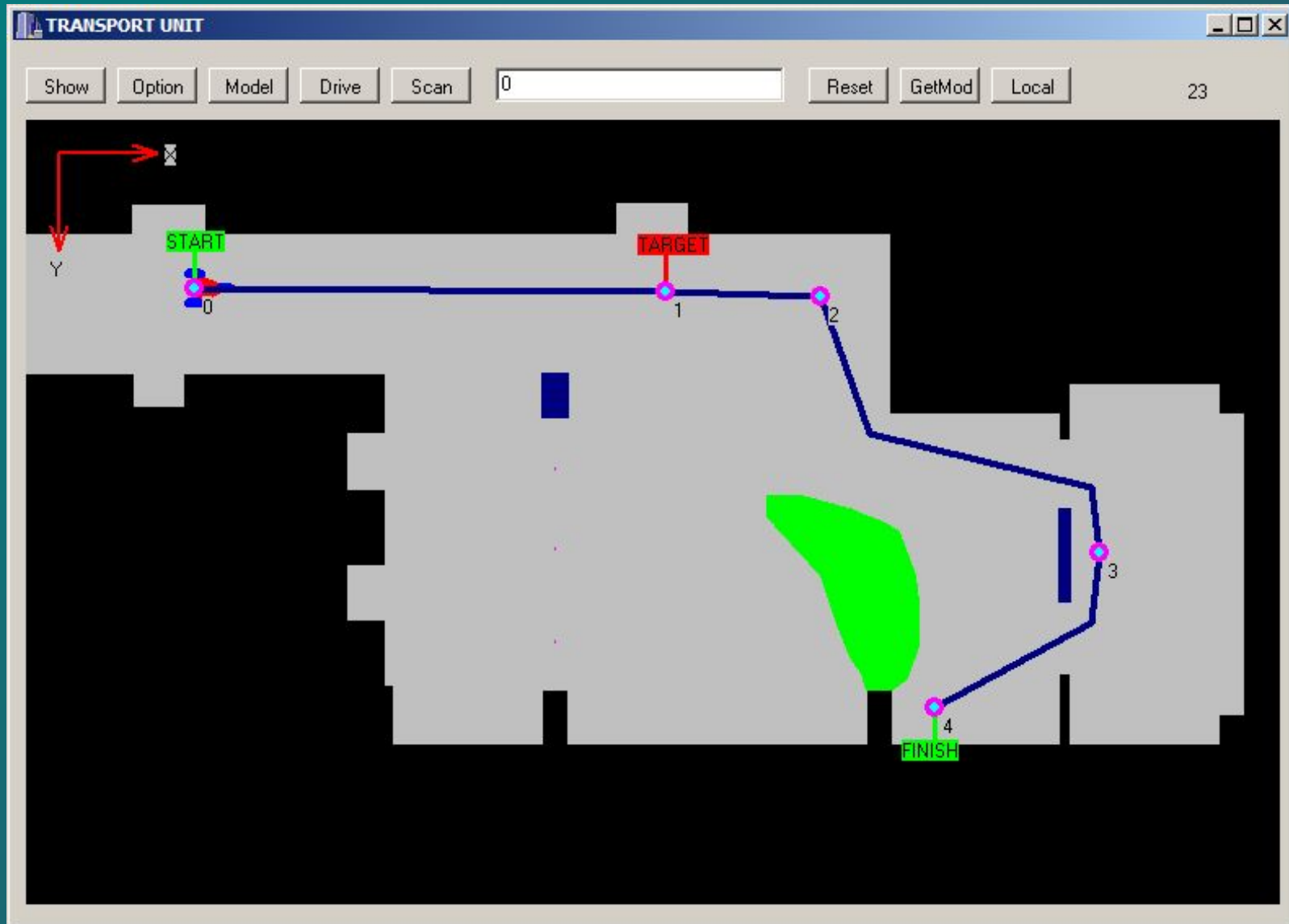
Глобальная траектория



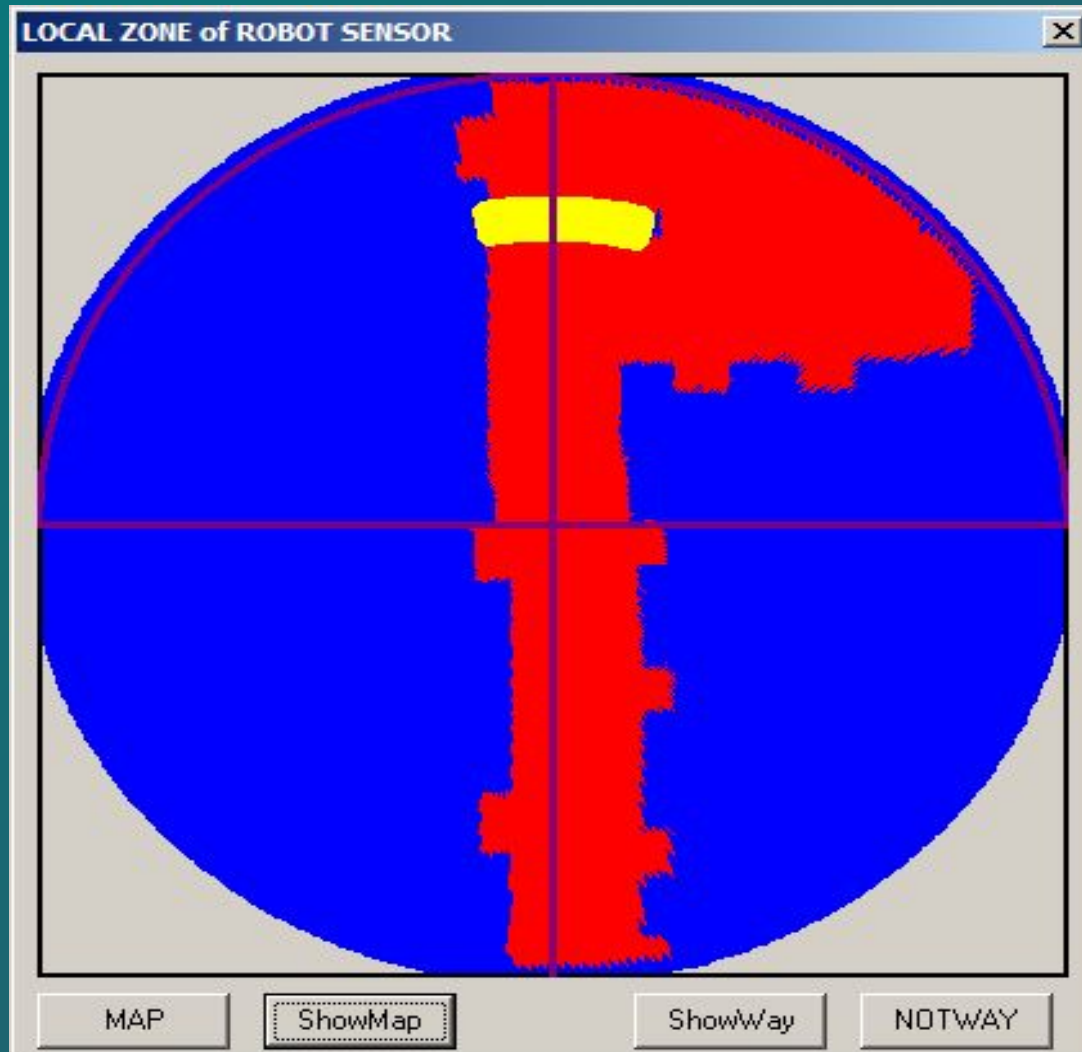
Программа автономного движения



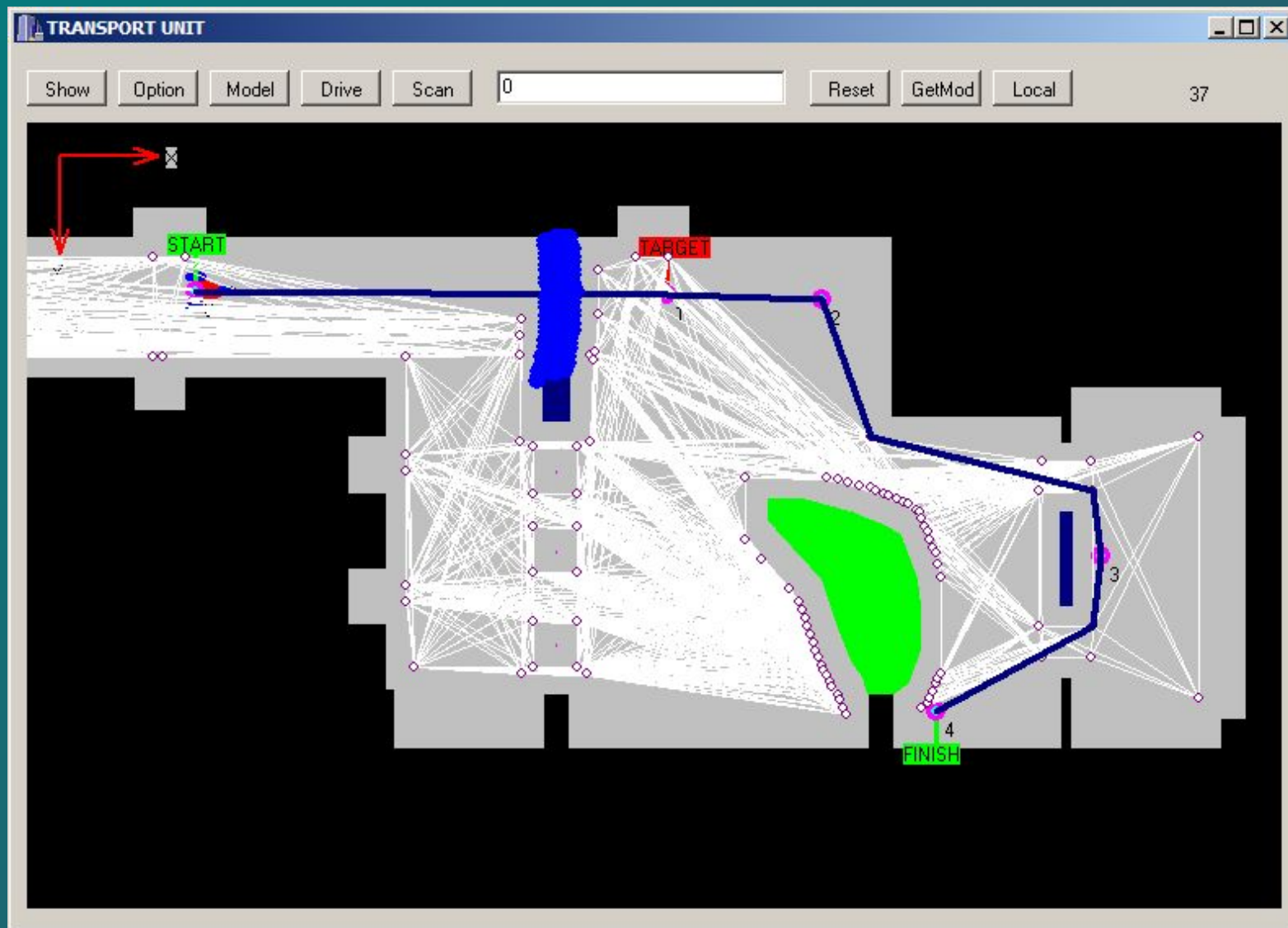
Рекомендуемая траектория



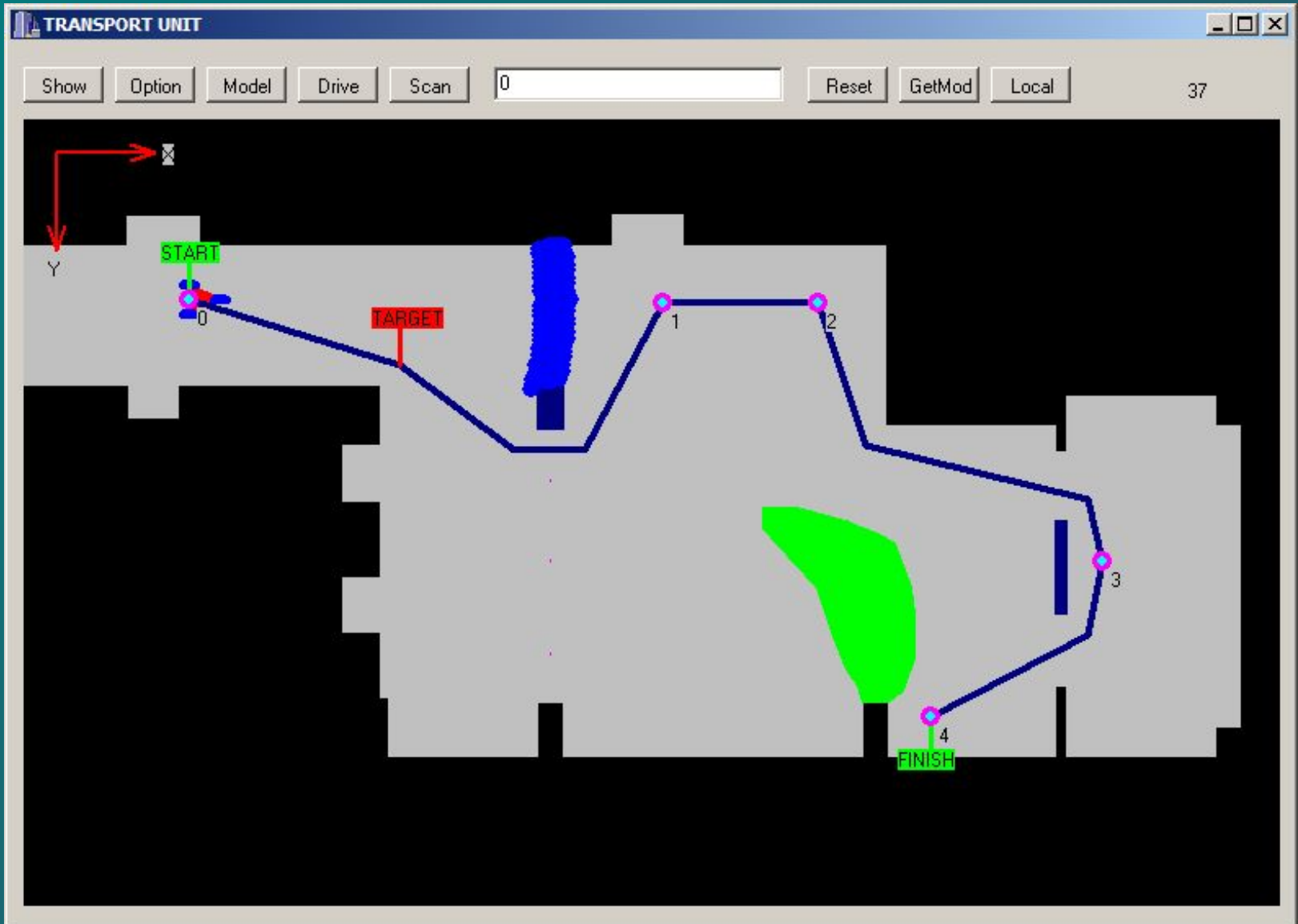
Препятствие, обнаруженное системой зрения



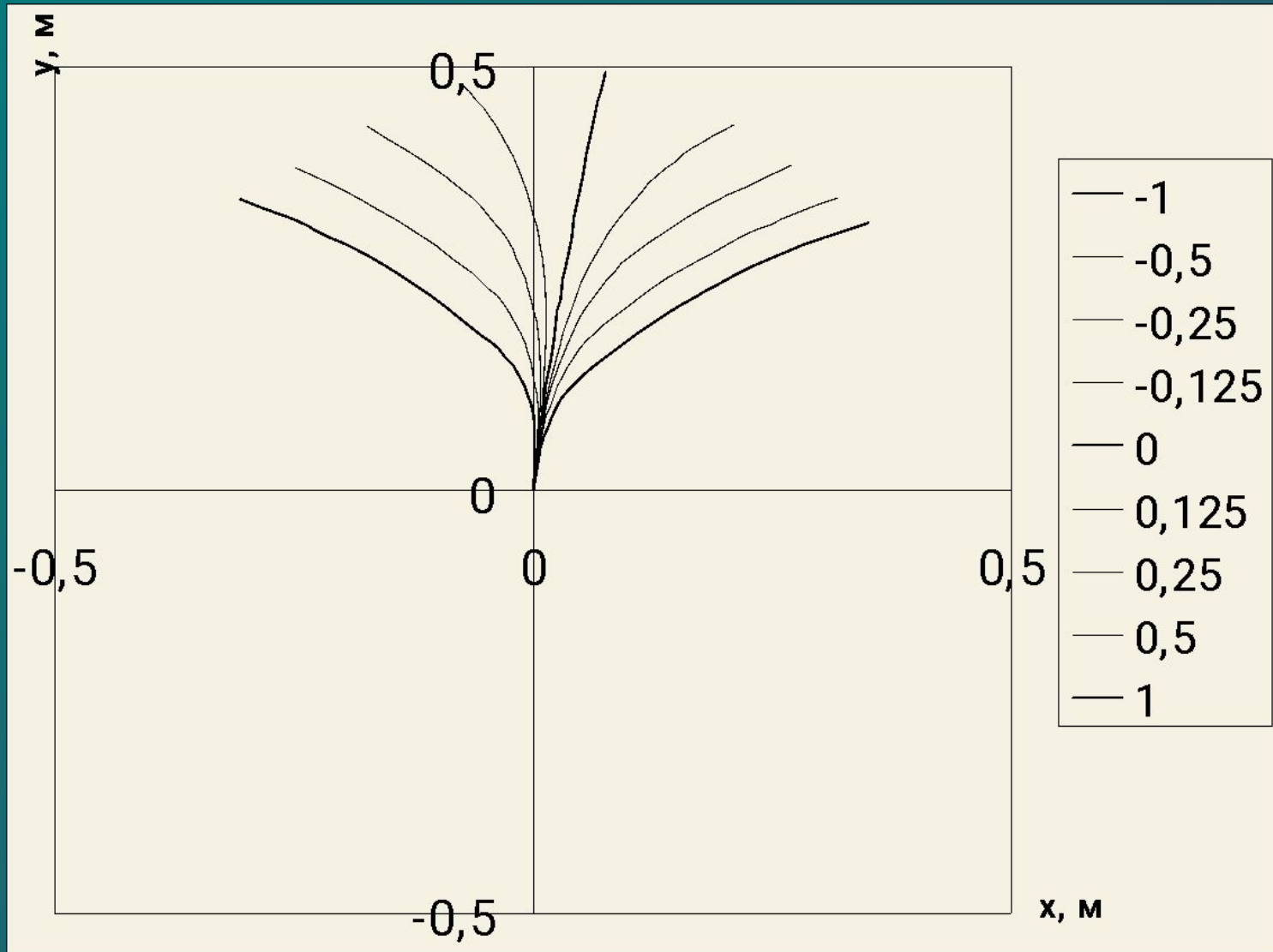
Модифицированный глобальный граф



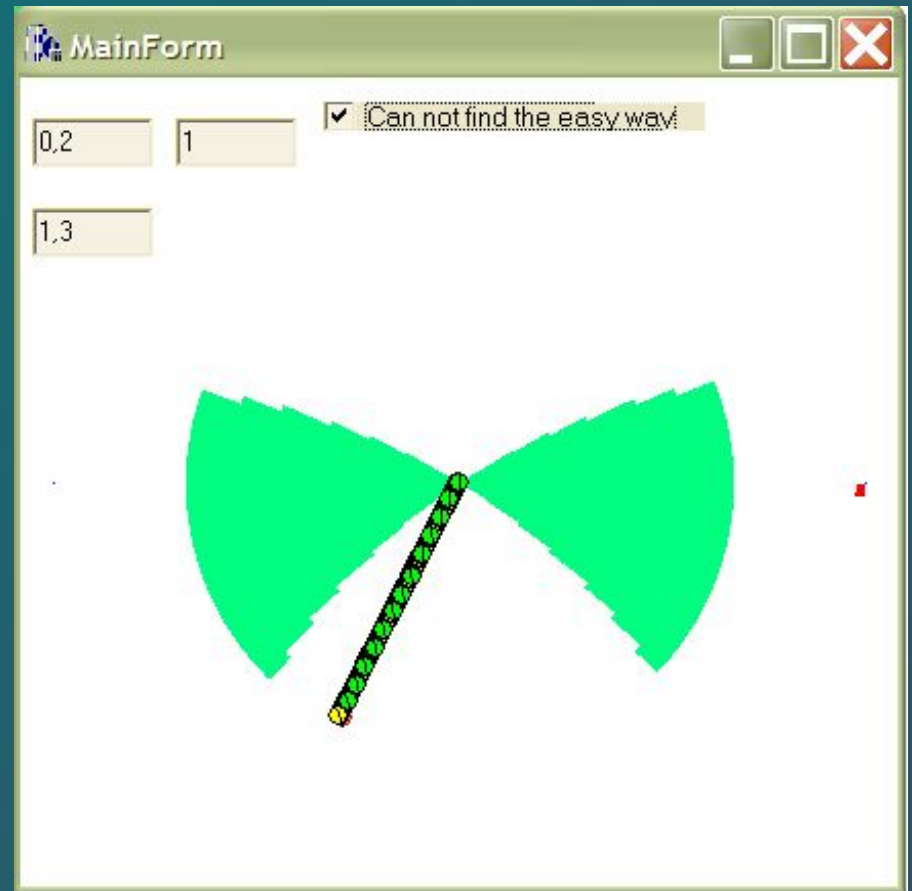
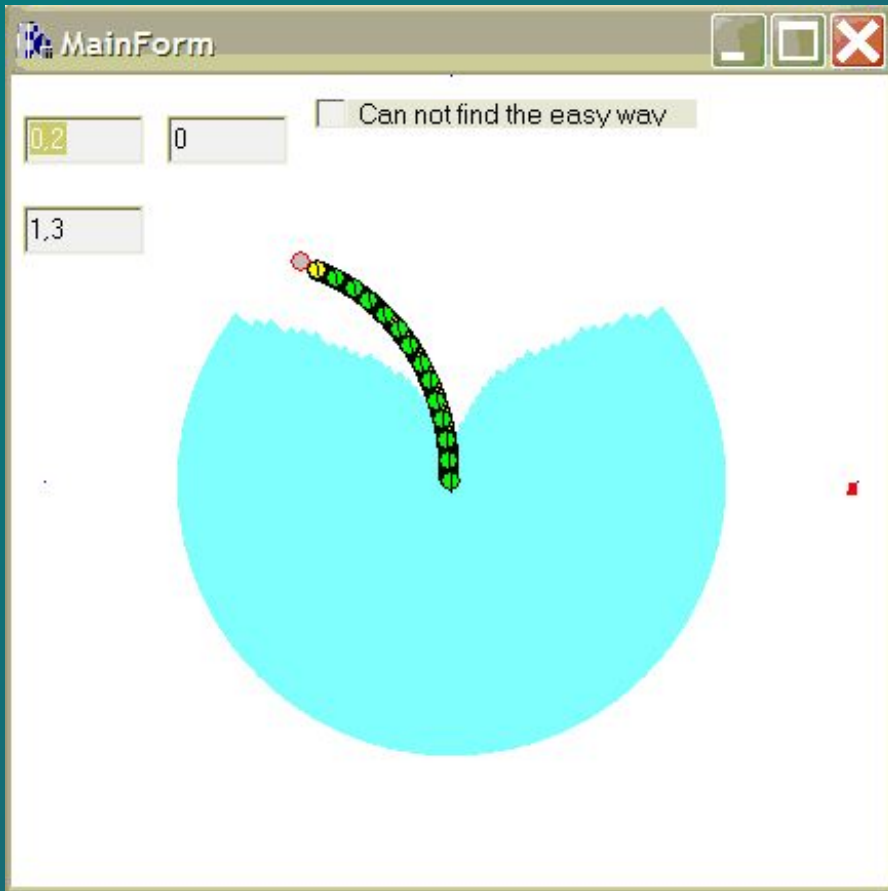
Перестроенная глобальная траектория



Допустимые траектории движения



Переход в локальную модель



Навигация по дальнометрическим изображениям

The screenshot displays the 'ELECTRONIK MAP of INDUSTRIAL ROBOT' software interface. The window title is 'ELECTRONIK MAP of INDUSTRIAL ROBOT'. The menu bar includes 'File', 'Search', 'View', 'Command', and 'Robot'. The toolbar contains icons for home, save, and navigation, along with text labels: 'X: 717 Y: 635 (1 pix = 1 cm)', 'IN', 'S', 'Nav', 'Reload', a help icon, 'Use keys', 'SC', 'SV', 'Test', and 'Label9'. On the left, a status box shows 'X = 296 cm', 'Y = 296 cm', and 'Kurs = 0°'. The main area is split into three panels: a large laser range-finding map on the left, a top-down view of the robot on a red background in the middle, and a schematic diagram of the robot's sensor field on the right. A 'Model' checkbox is visible in the bottom right of the top-down view. At the bottom, a 'ROBOT'S MESSAGE' window displays the text 'Инициализация лазера...'. A 'Model' checkbox is also present at the bottom right of the schematic diagram.

Лабораторный макет



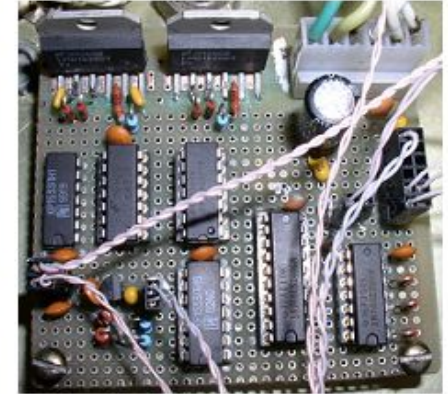
Структурная схема аппаратных средств системы управления



IBM PC

Прикладное программное обеспечение

USB - драйвер



LASER SICK

RS-422

USB- контроллер

PIC 18F458

USB - интерфейс

CAN - интерфейс

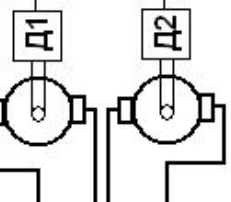
CAN - контроллер

M161 (SIEMENS)

Усилитель мощности

LMD 18200

Устройство ввода



Результаты работы :

Разработаны и реализованы аппаратно-программные средства, необходимые для отработки алгоритмов управления автономного движения цехового транспортного робота на лабораторном макете :

- Разработана адаптивная система глобального планирования целенаправленного движения в индустриальной среды с учетом случайных изменений в зоне обзора бортовых систем зрения;
- Разработана система взаимодействия локальной модели (в зоне обзора системы зрения) с планом внешней среды;
- Разработаны алгоритмы, позволяющие использовать навигацию по дальнометрическим изображениям;
- Разработана система управления нижнего уровня, позволяющая решать обратную кинематическую задачу на бортовой микроЭВМ (SIEMENS C1610)

Проведены натурные испытания, позволяющие использовать реализованную систему управления для обеспечения автономного движения мобильных роботов различного назначения в индустриальных средах: