

Табakov Андрей Викторович

Кафедра вычислительной техники

Группа 4306

Тема выпускной квалификационной работы:
«Алгоритмы управления восприятием интеллектуального агента в
среде RoboCup Soccer Simulator»

Цели

- Обзор и анализ методов управления восприятием интеллектуальных агентов в многоагентных системах
- Разработка алгоритма управления визуальным сенсором агента футболиста

Задачи

- Проектирование и разработка платформы для создания интеллектуальных агентов в среде RoboCup Soccer Simulator
- Реализация алгоритма управления визуальным сенсором интеллектуального агента

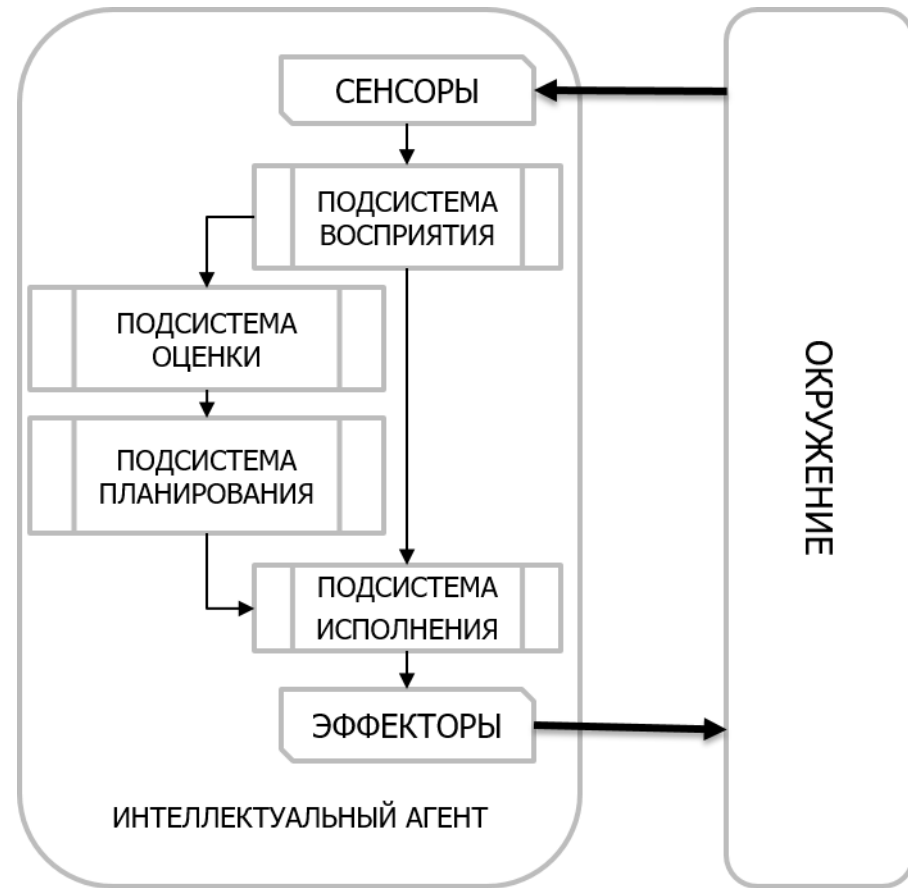
Результаты

- Модели и алгоритмы управления визуальным сенсором
- Платформа для создания интеллектуальных агентов в среде RoboCup Soccer Simulator разработанная на языке программирования Kotlin

Интеллектуальные агенты и многоагентные системы

Интеллектуальный агент – основанная на знаниях система реального времени, реализующая автономное целенаправленное поведение.

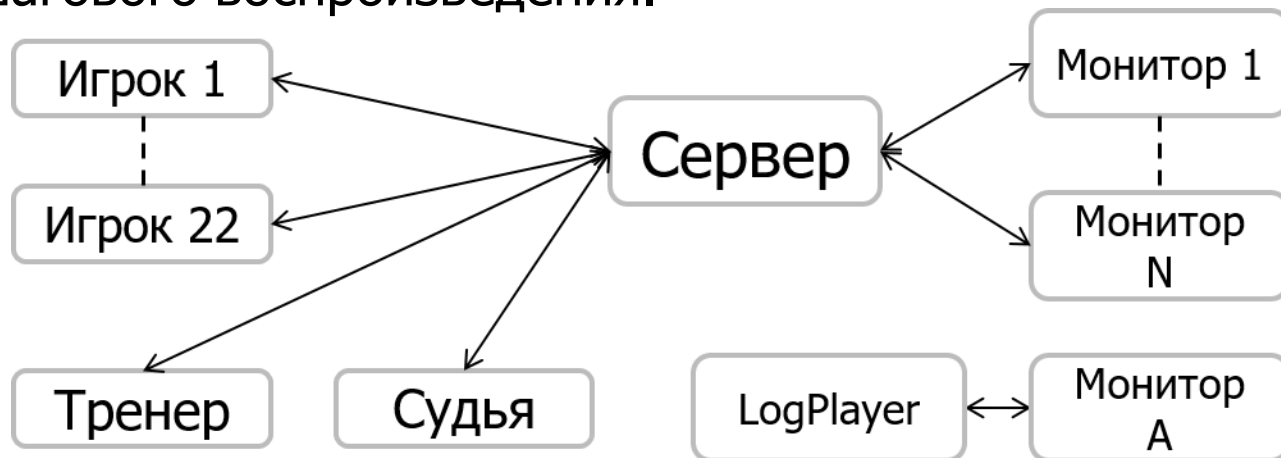
Многоагентная система – совокупность интеллектуальных агентов, взаимодействующих в процессе целенаправленной деятельности.



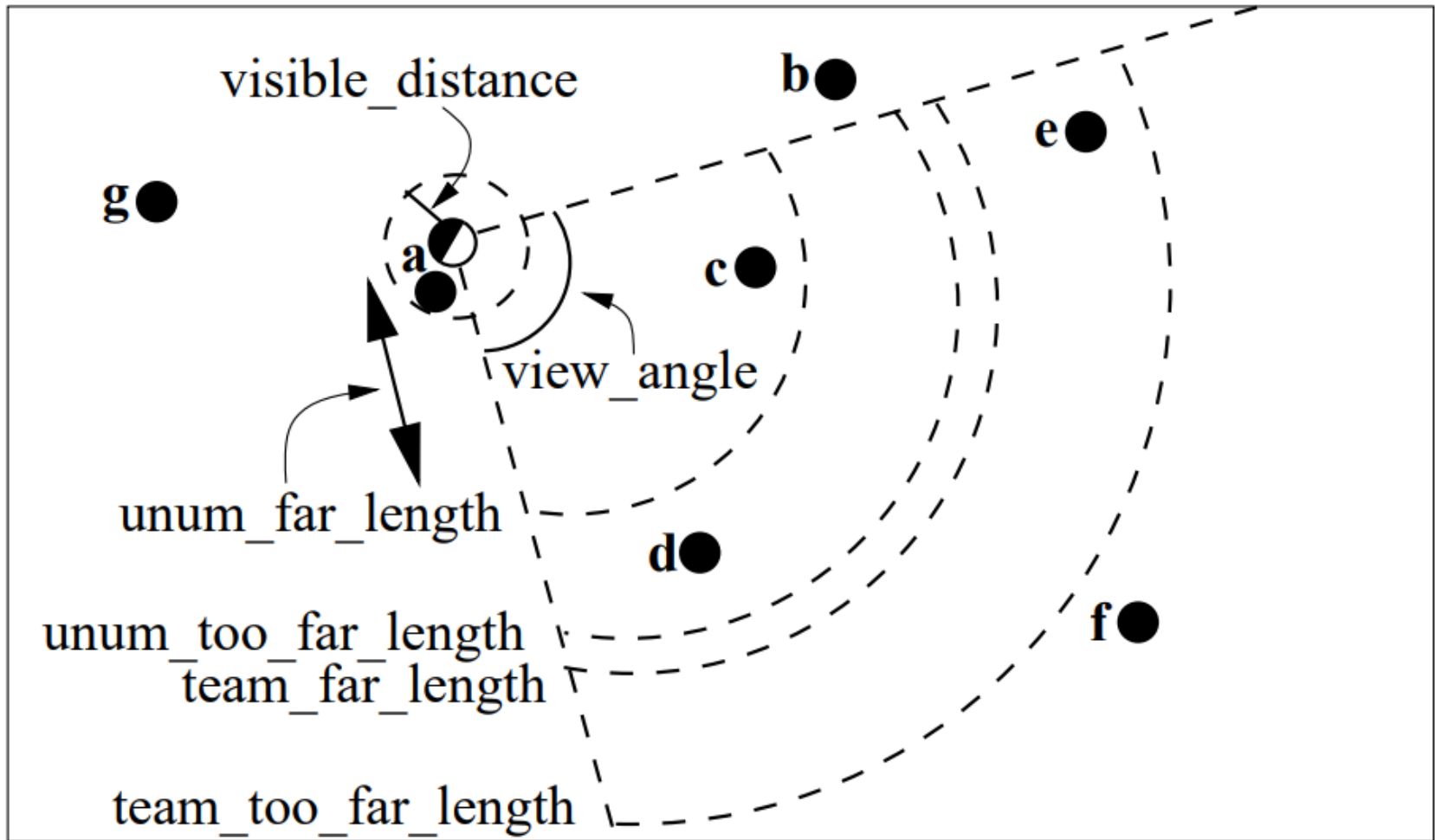
Среда RoboCup Soccer Simulator

RoboCup Soccer Simulator – представляет набор программ:

- Server – предоставляет агентам: мир и его объекты, возможность взаимодействия с другими агентами. Также с помощью данного сервера осуществляется управление агентом и получение сенсорной информации.
- Monitor – подключается к серверу и визуально демонстрирует происходящее на сервере.
- LogPlayer – проигрыватель лог файлов смоделированных сервером, для повторного просмотра игры с возможностями пошагового воспроизведения.



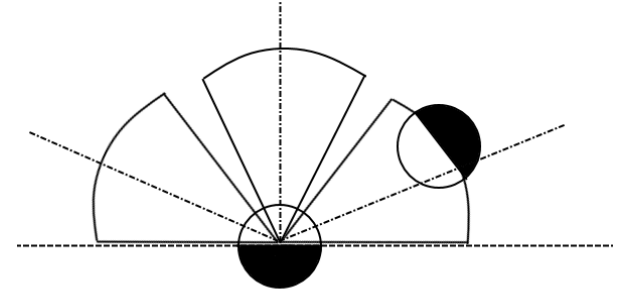
Управление визуальным сенсором



Модель вычисления максимального угла обзора

Количество взглядов для полного осмотра:

$$SightsCountForAngle = \left\lceil \frac{BoundAngel}{2} / ViewAngle + 1 \right\rceil$$



Где: $BoundAngle = 180^\circ, ViewAngle \in [45^\circ..180^\circ]$ – текущий режим угла обзора

Количество сенсорных тактов для полного осмотра:

$$TickMaxAngle = SightsCountForAngle * SensorFreq$$

Доступный угол обзора:

$$MaxAngle = \begin{cases} \left\lfloor \frac{SensorTickUA}{SensorFreq} \right\rfloor * viewAngle & TickMaxAngle > SensorTickUA \\ BoundAngle * 2 & TickMaxAngle \leq SensorTickUA \end{cases}$$

Где: $SensorFreq$ – время сенсорного такта в текущем режиме (мс),

SensorTickUA – количество сенсорных тактов до совершения действия

Задачи алгоритма управления визуальным сенсором

- Выбор режима ширины угла обзора
- Вычисление максимального угла обзора
- Расчёт допустимого количества тактов без объекта наблюдения
- Извлечение информации с низким качеством
- Фокусировка сенсора в определённых направлениях с высоким качеством

Метод опережающего итеративного планирования

Итеративное планирование от будущего состояния предполагает выполнение прогнозирования ситуации в каждом такте на момент окончания текущего действия.

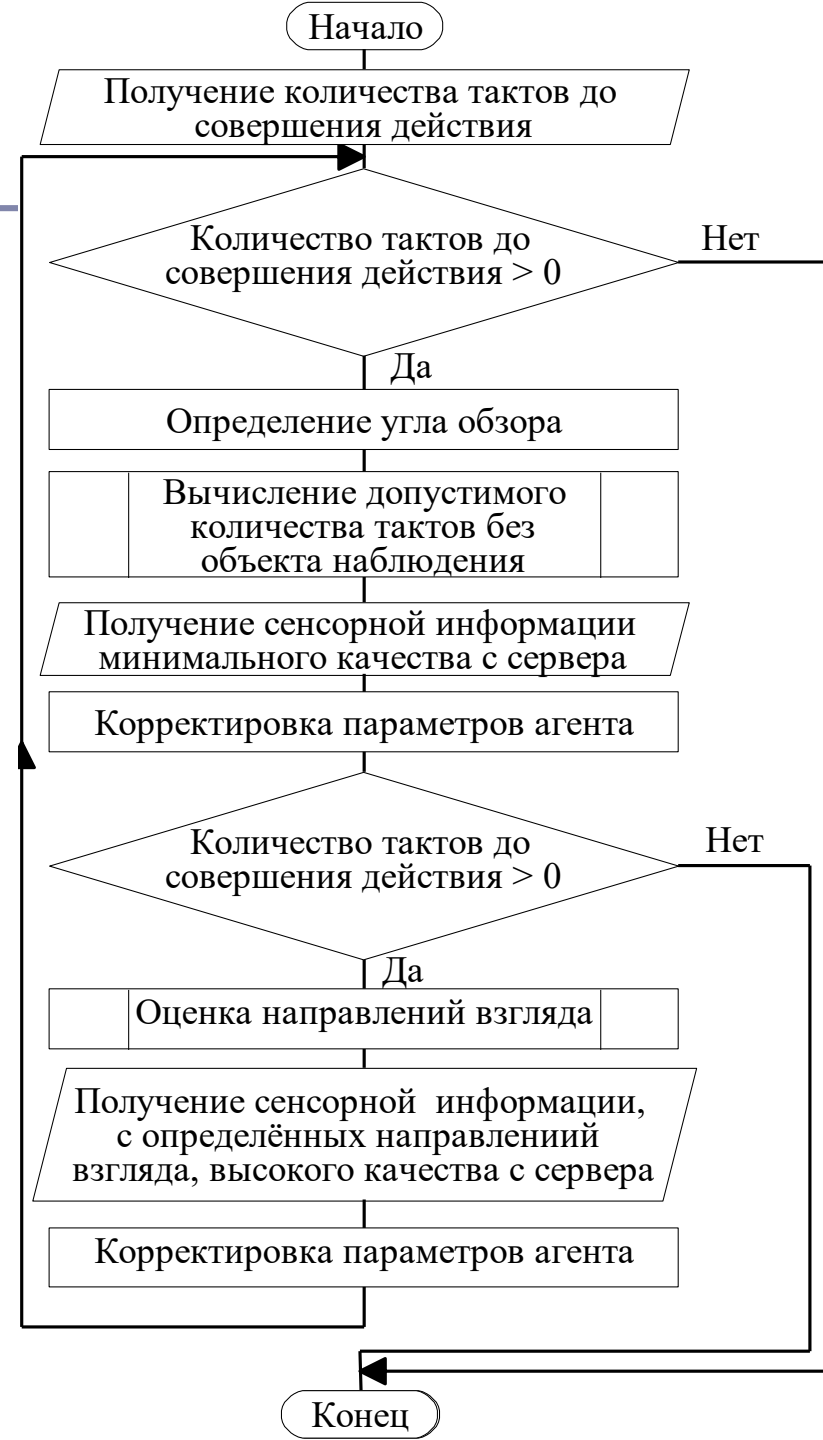
Этапы итераций:

1. Генерация базового множества возможных вариантов действий
2. Конкретизация и оценка полезности вариантов действий
3. Окончательная конкретизация действий и выбор лучшего для выполнения

Алгоритм управления визуальным сенсором

Особенности:

- Может использоваться в системах реального времени
- Итеративная корректировка параметров для принятия решений
- Грамотное использование ресурсов визуального сенсора
- Фокусировка на перспективных вариантах

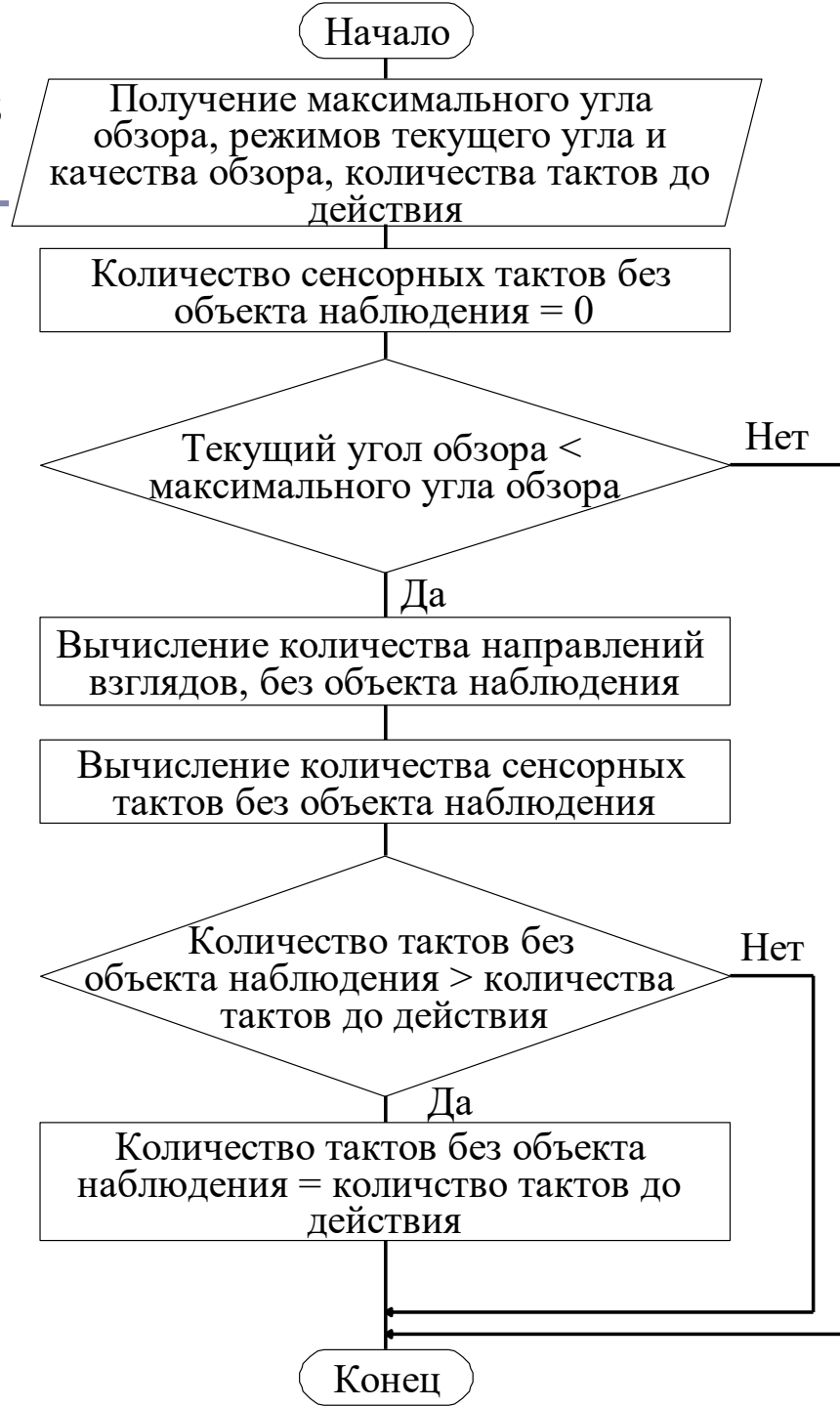


Алгоритм расчёта допустимого числа тактов без объекта наблюдения

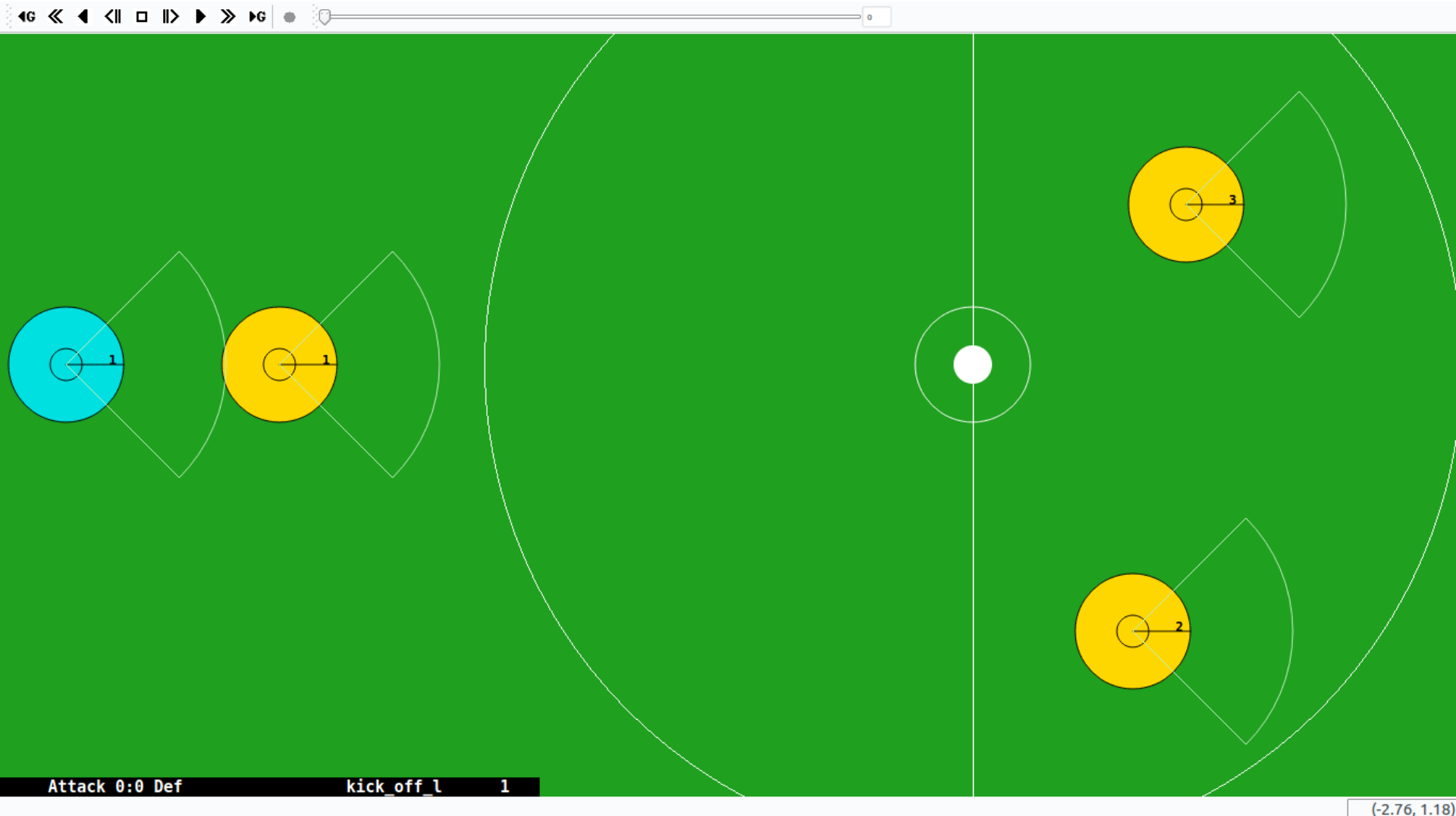
Визуальный сенсор ограничен шириной и дальностью обзора.

Расчёт количества тактов без объекта наблюдения предполагает постоянный пересчёт параметров из-за динамической среды.

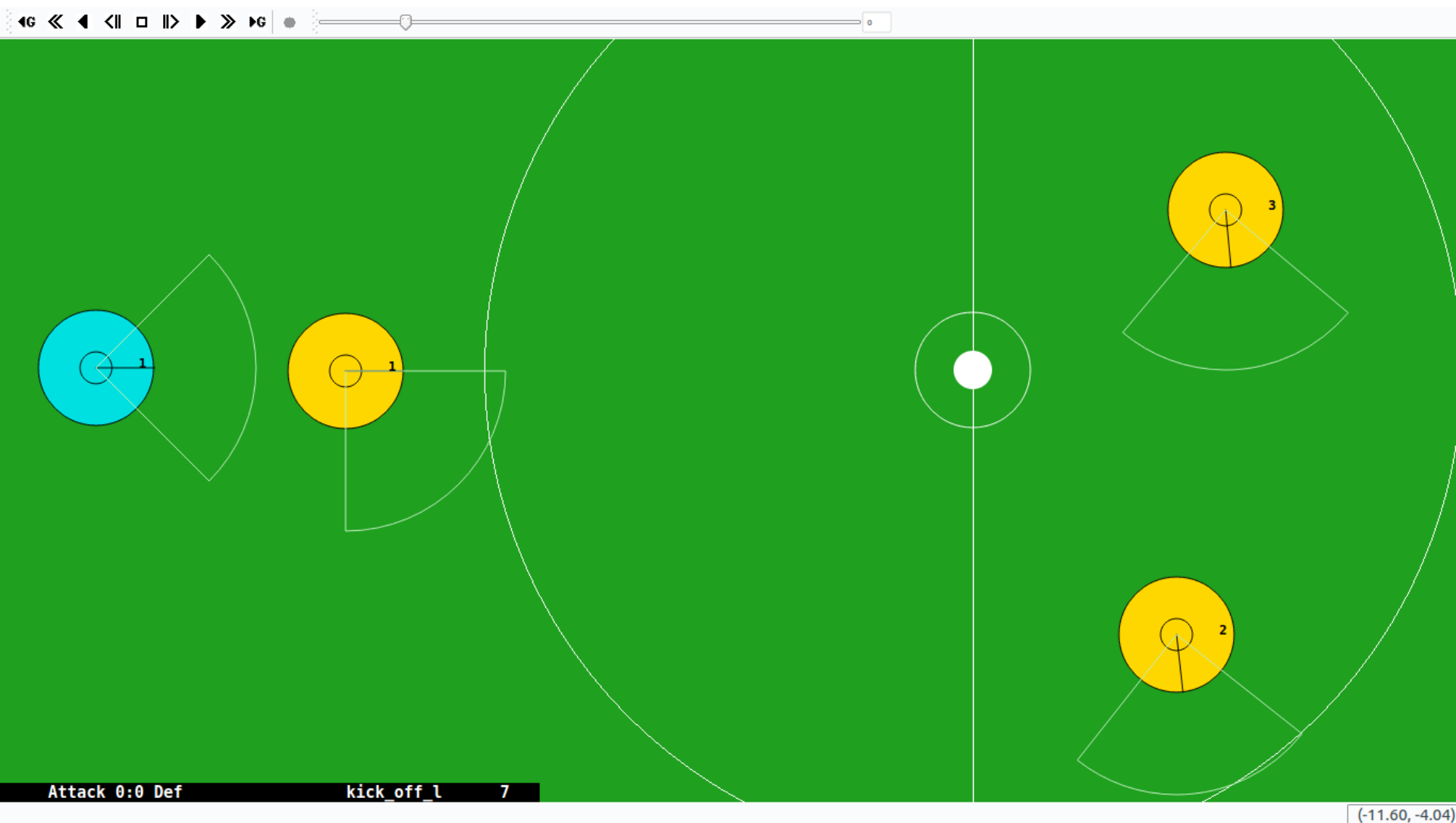
Если объект наблюдения был потерян из поля зрения, его положение на поле становится менее определённым.



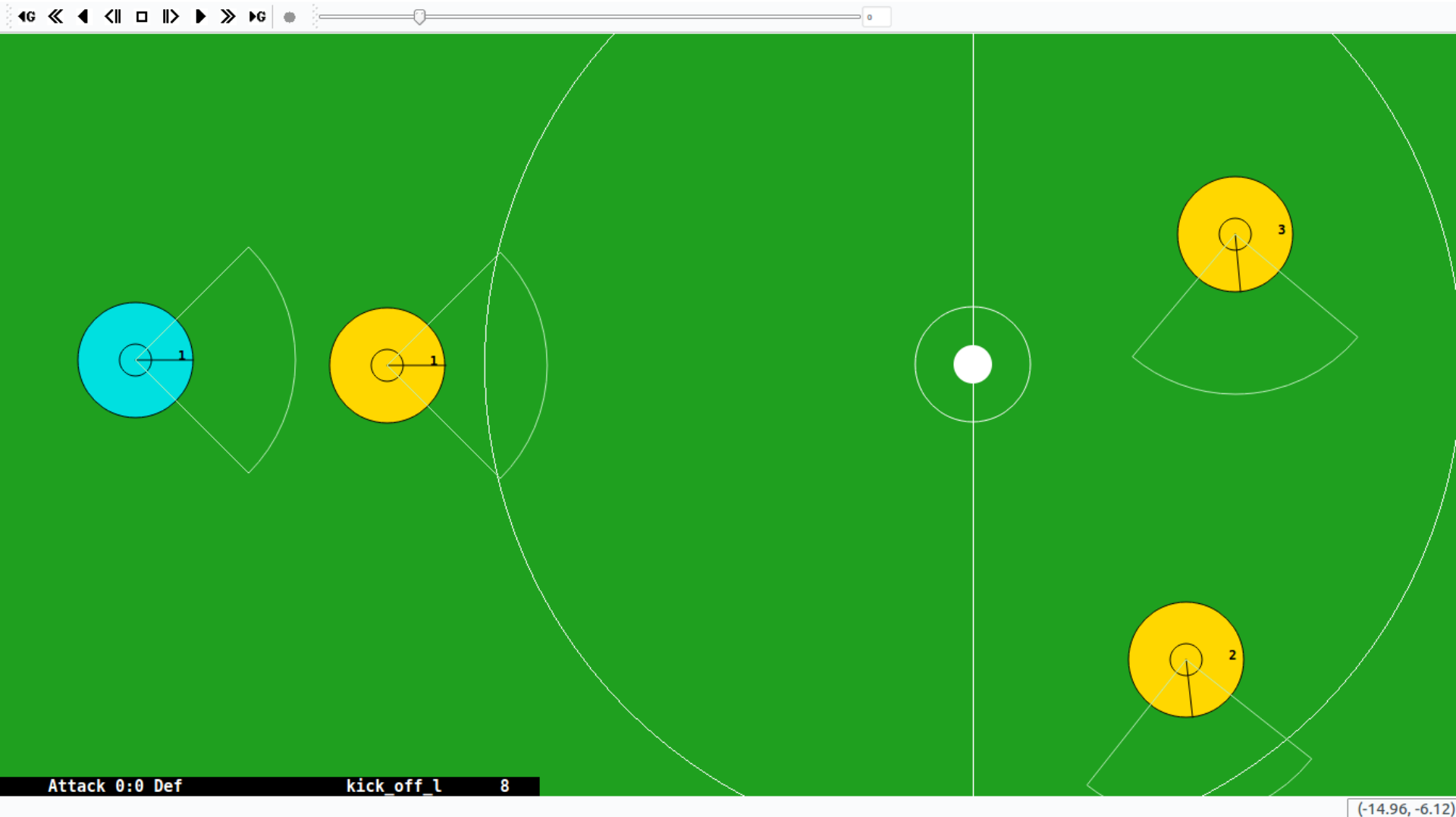
Демонстрация работы алгоритма



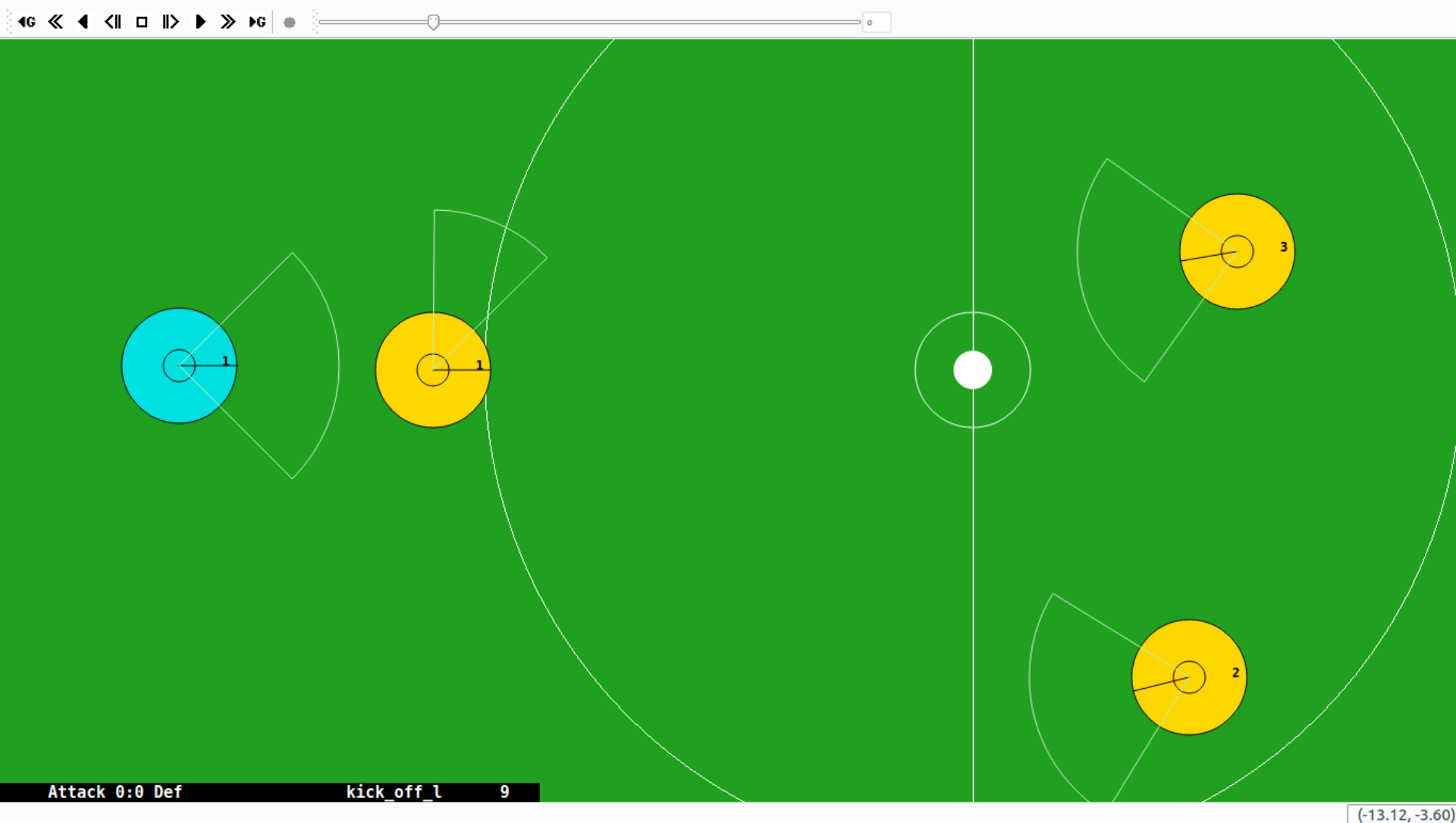
Демонстрация работы алгоритма



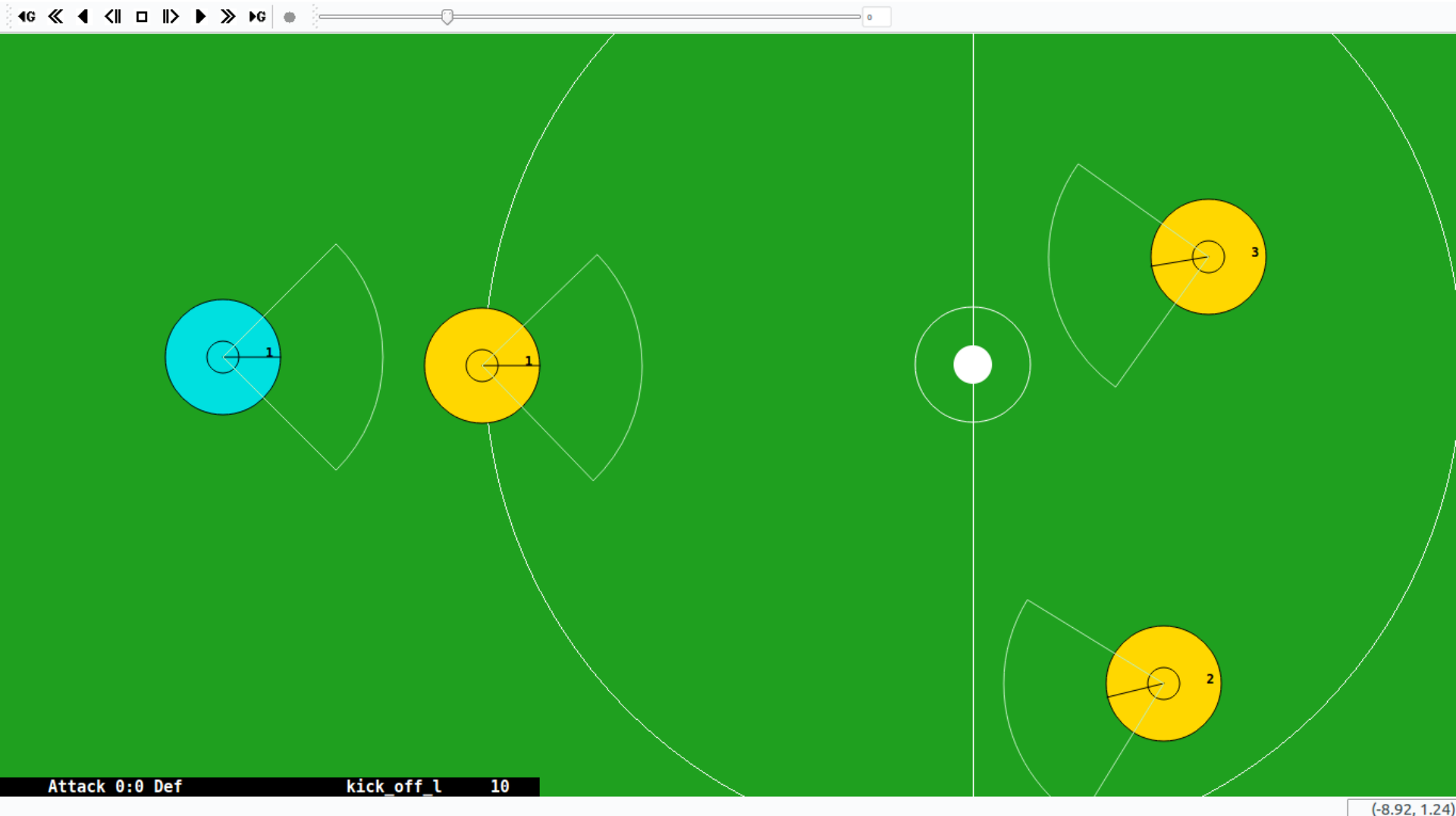
Демонстрация работы алгоритма



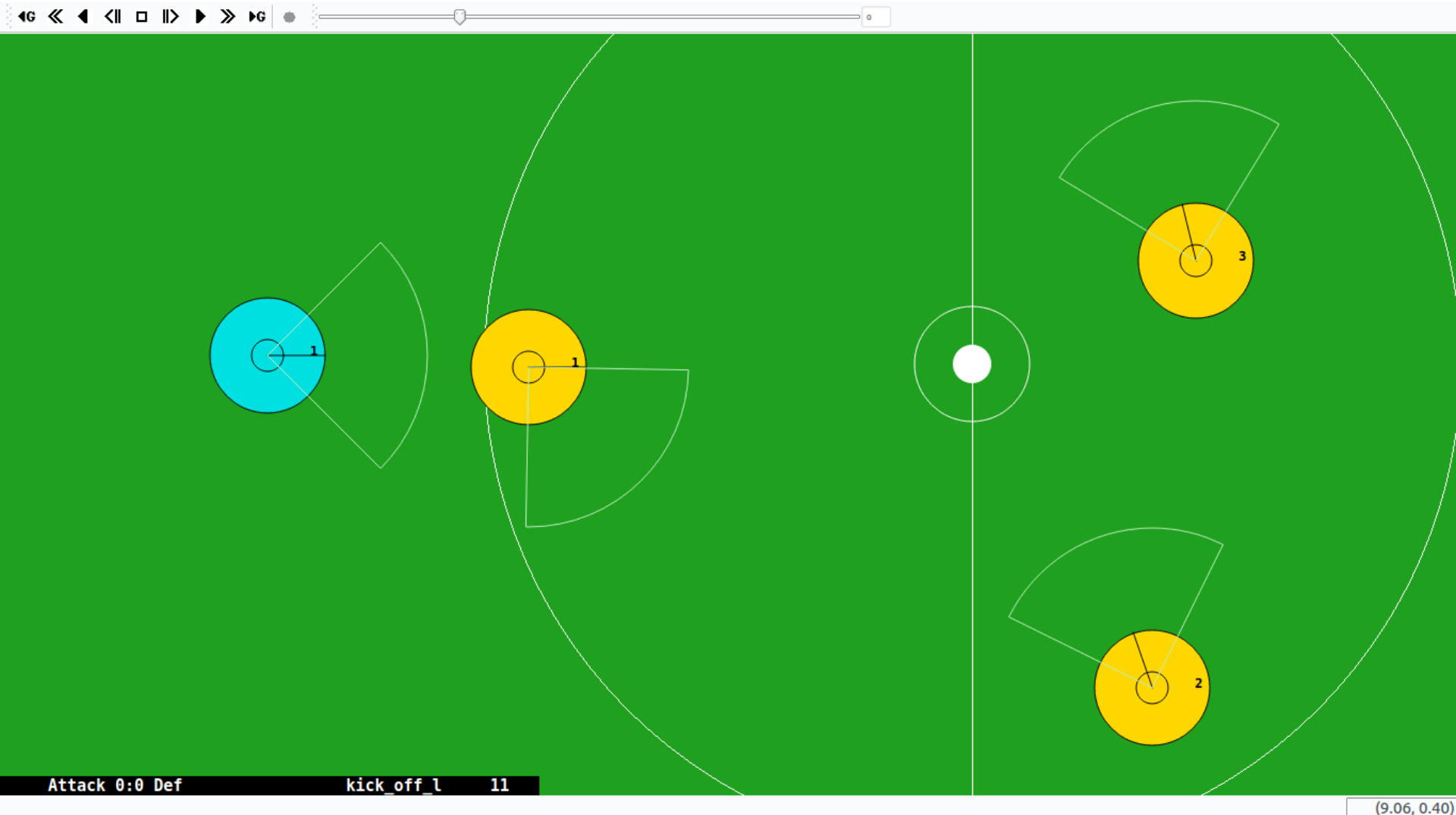
Демонстрация работы алгоритма



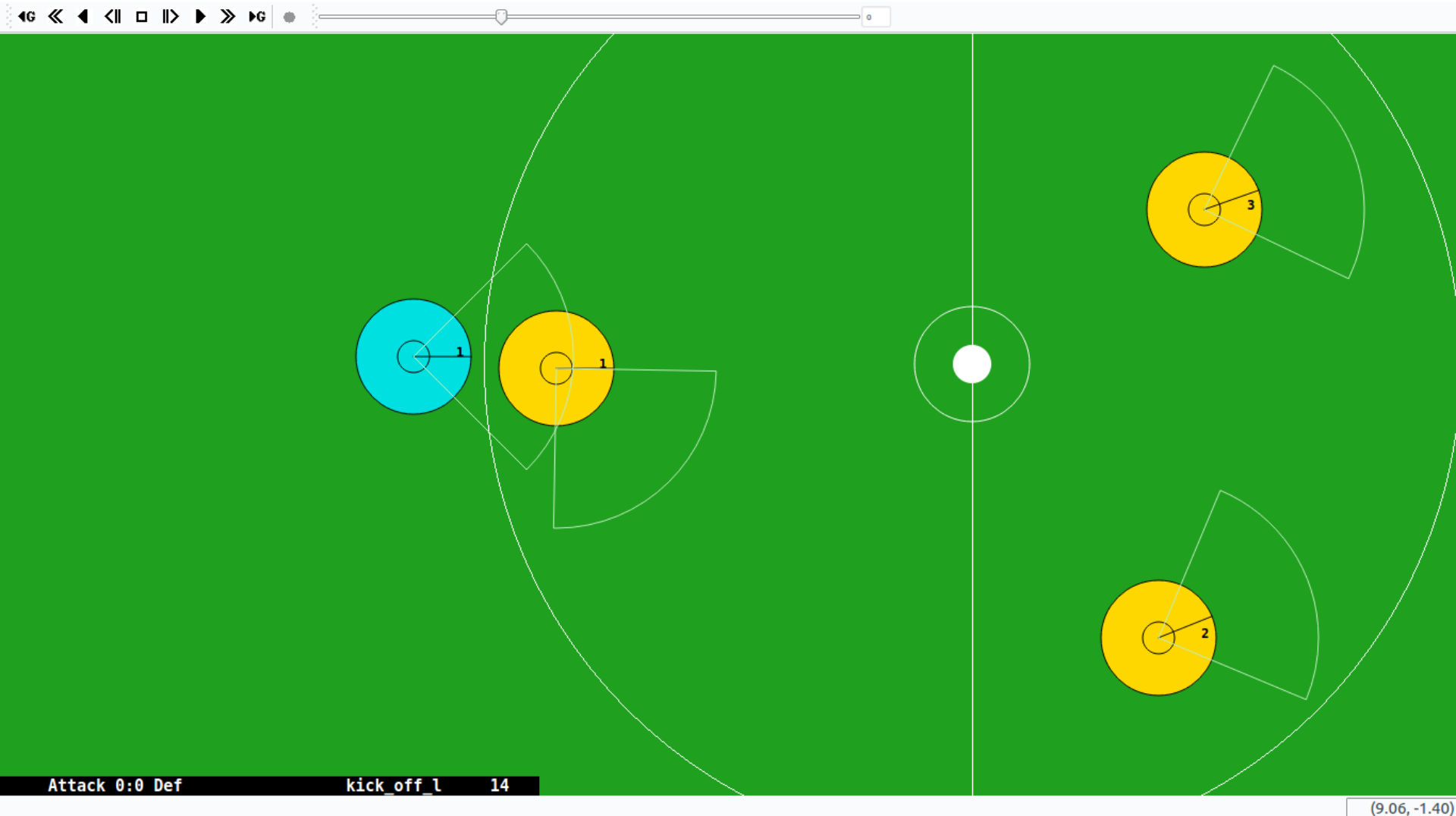
Демонстрация работы алгоритма



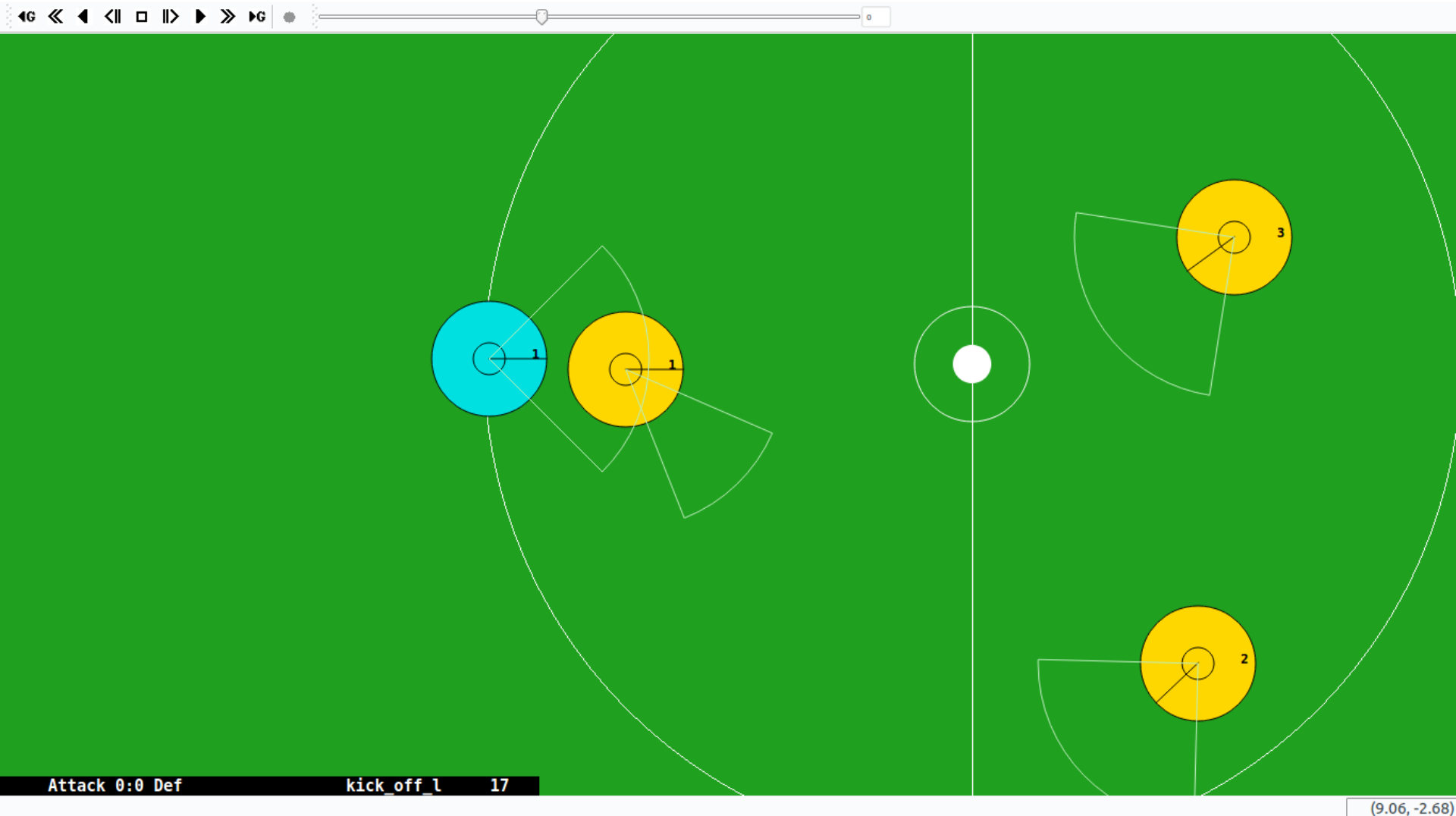
Демонстрация работы алгоритма



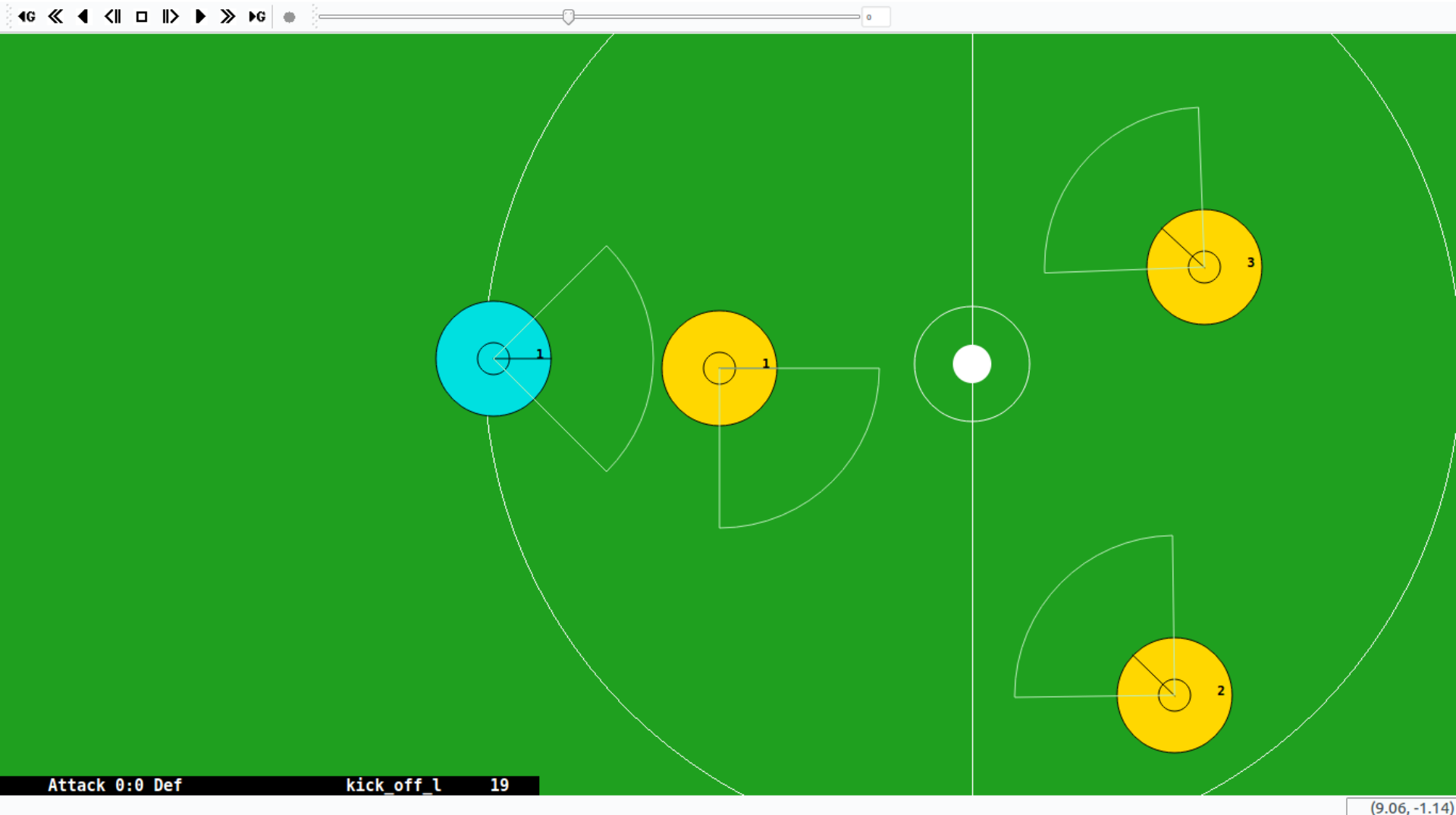
Демонстрация работы алгоритма



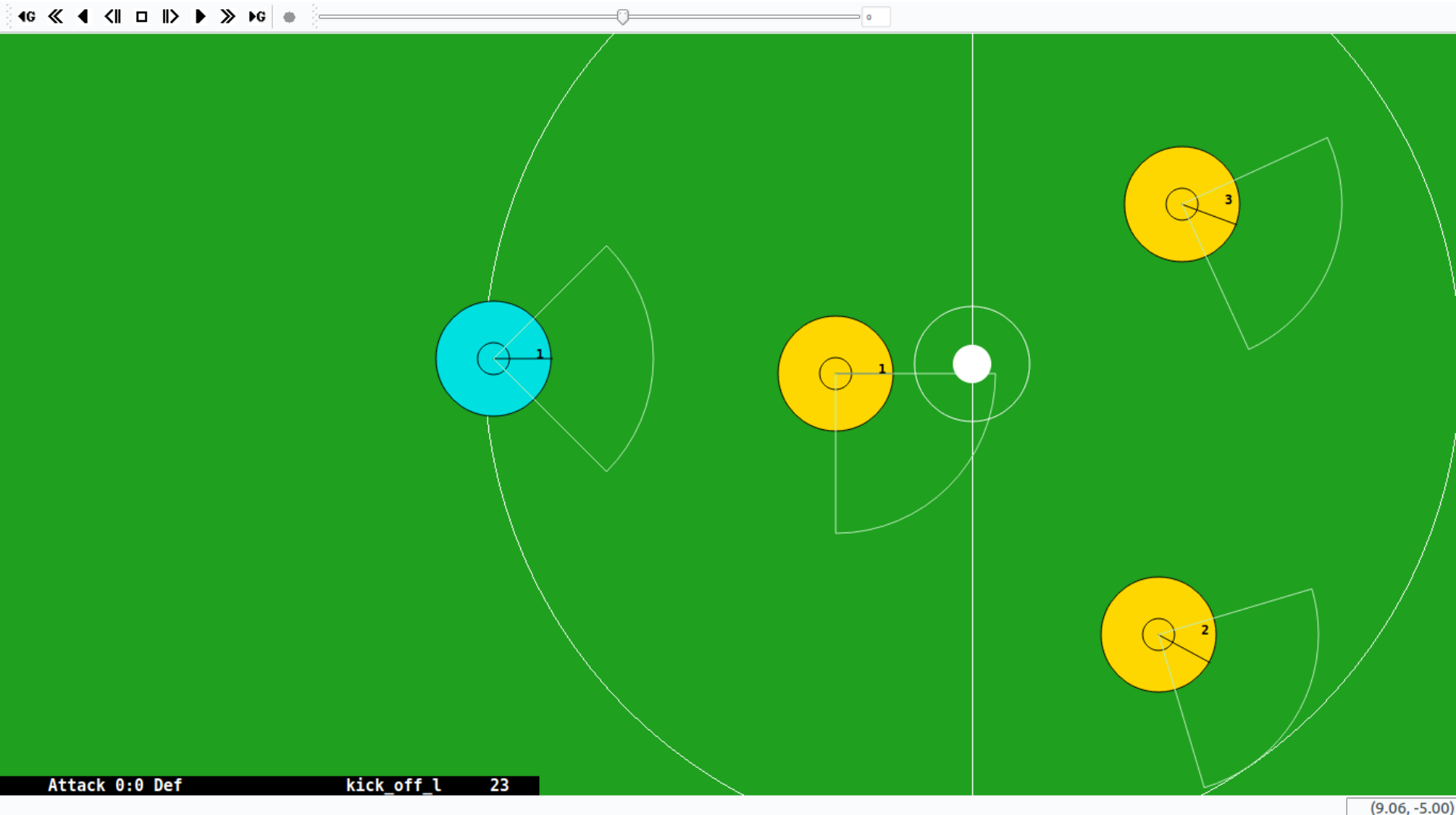
Демонстрация работы алгоритма



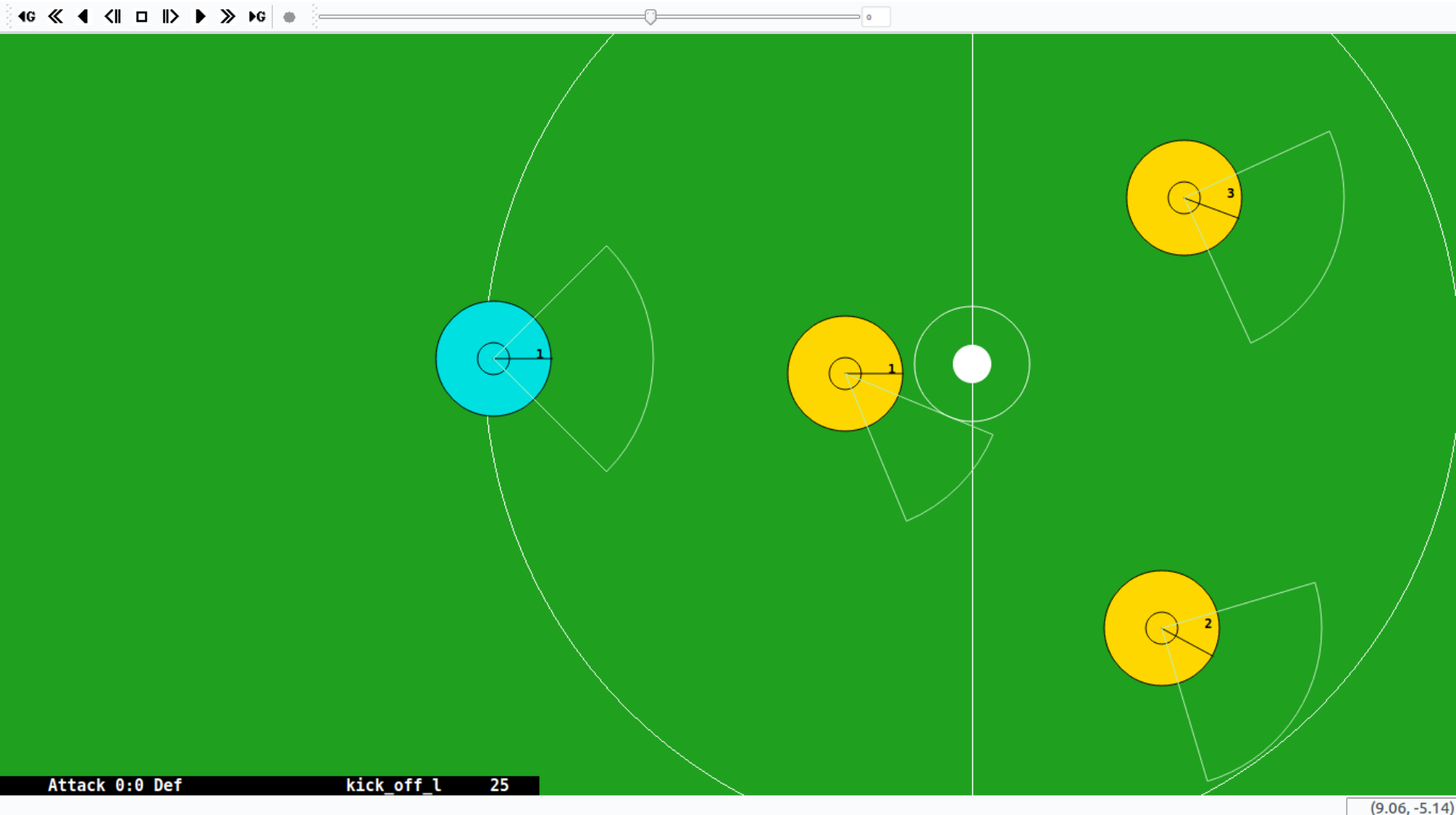
Демонстрация работы алгоритма



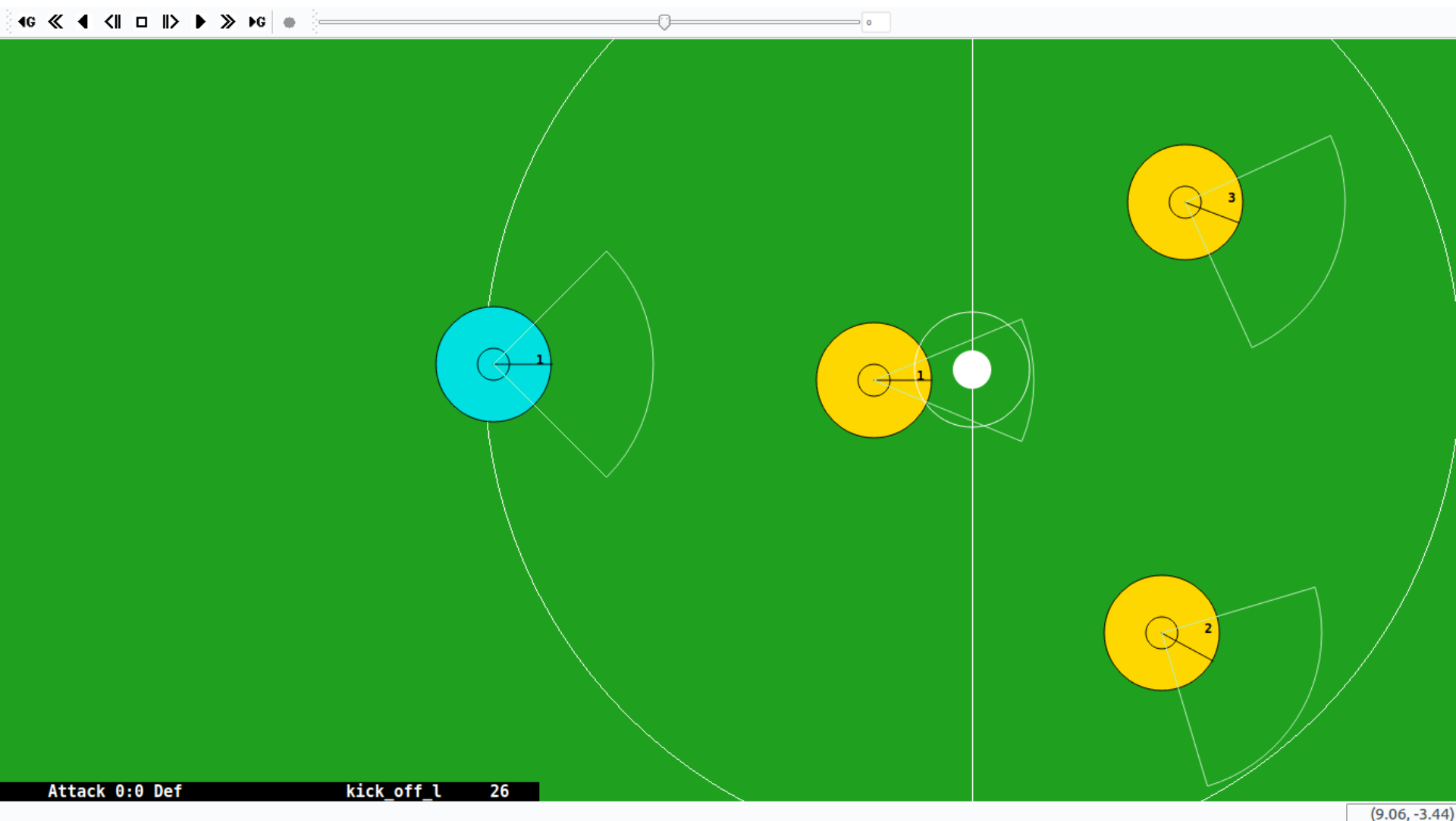
Демонстрация работы алгоритма



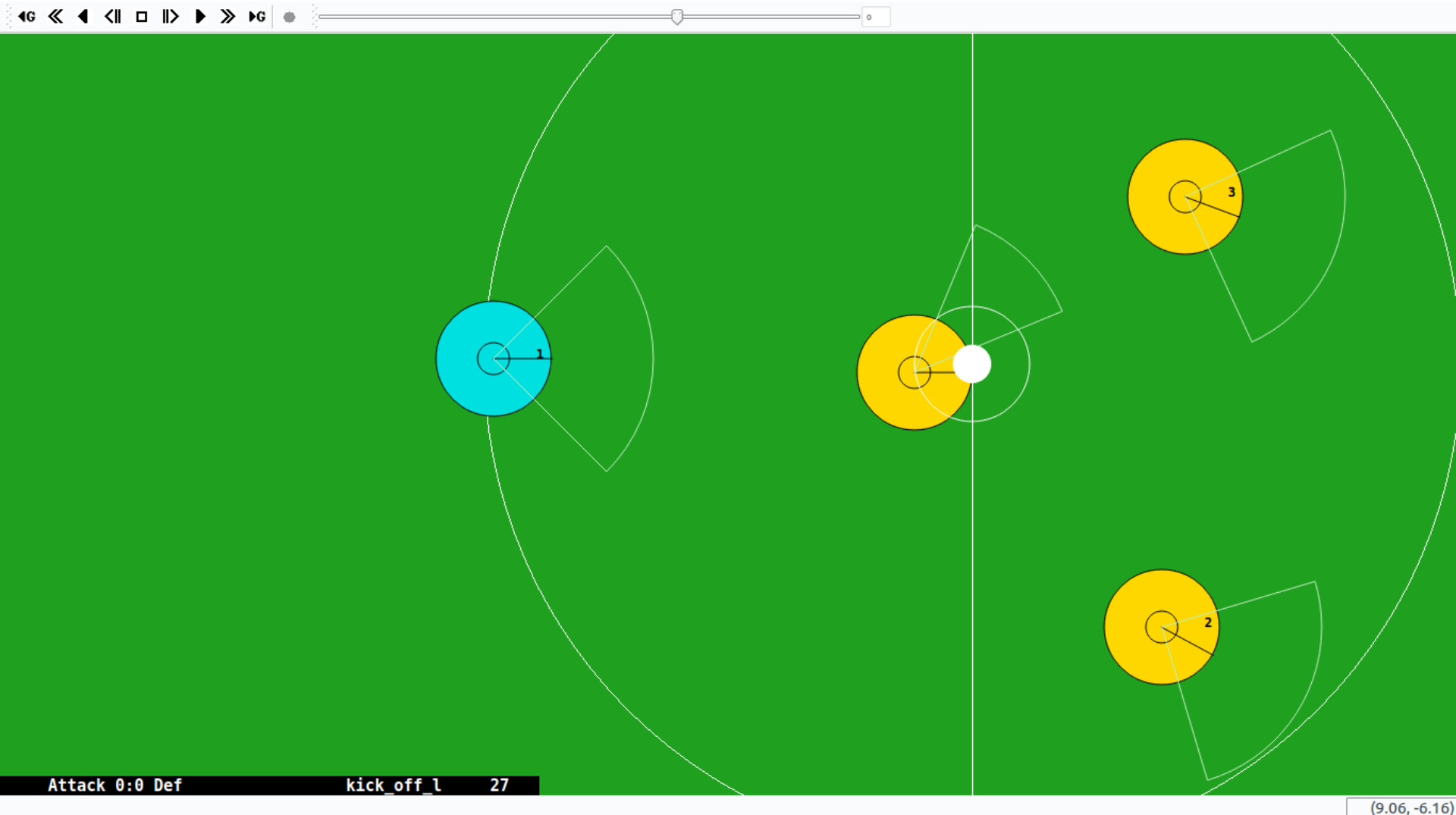
Демонстрация работы алгоритма



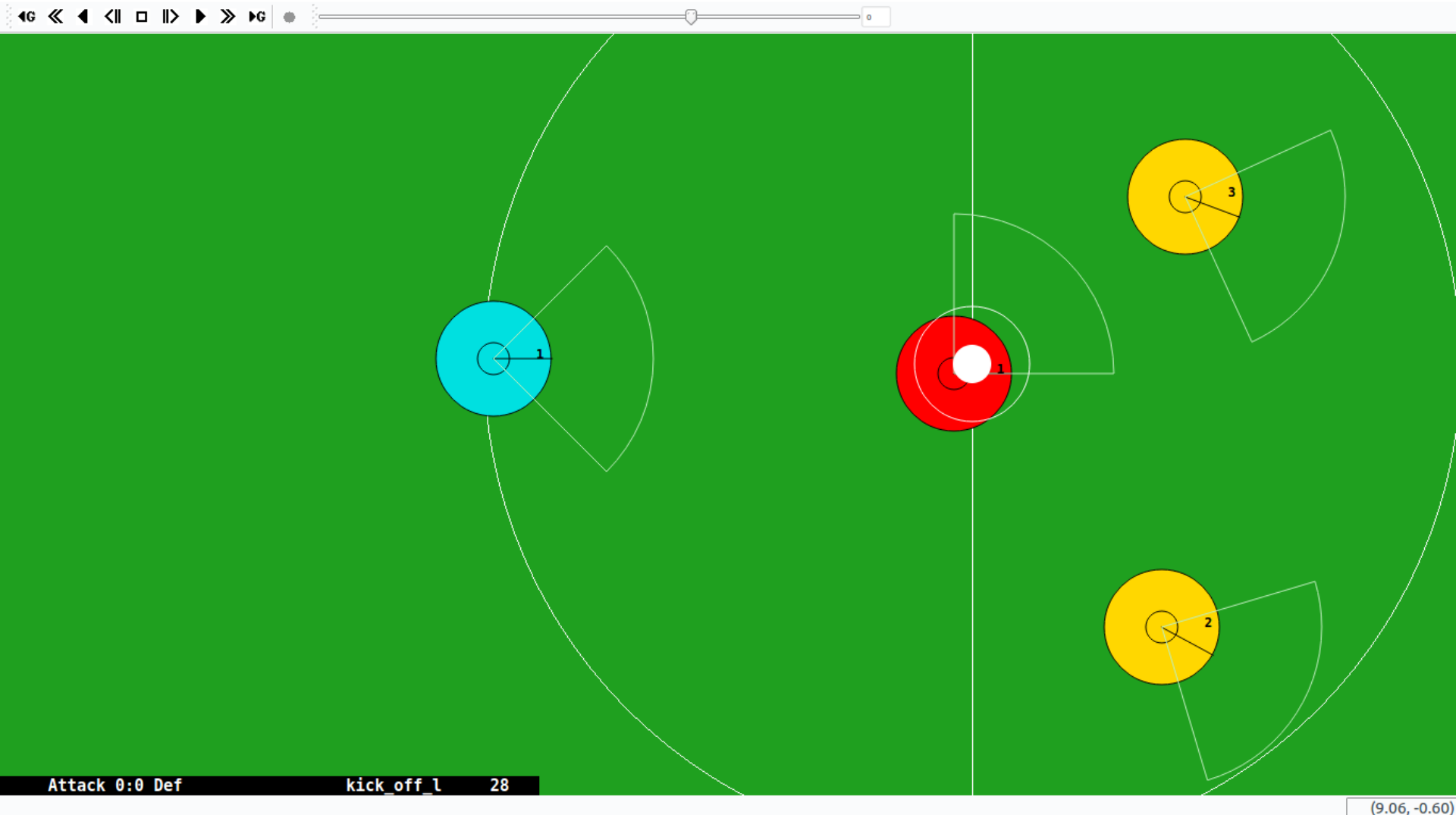
Демонстрация работы алгоритма



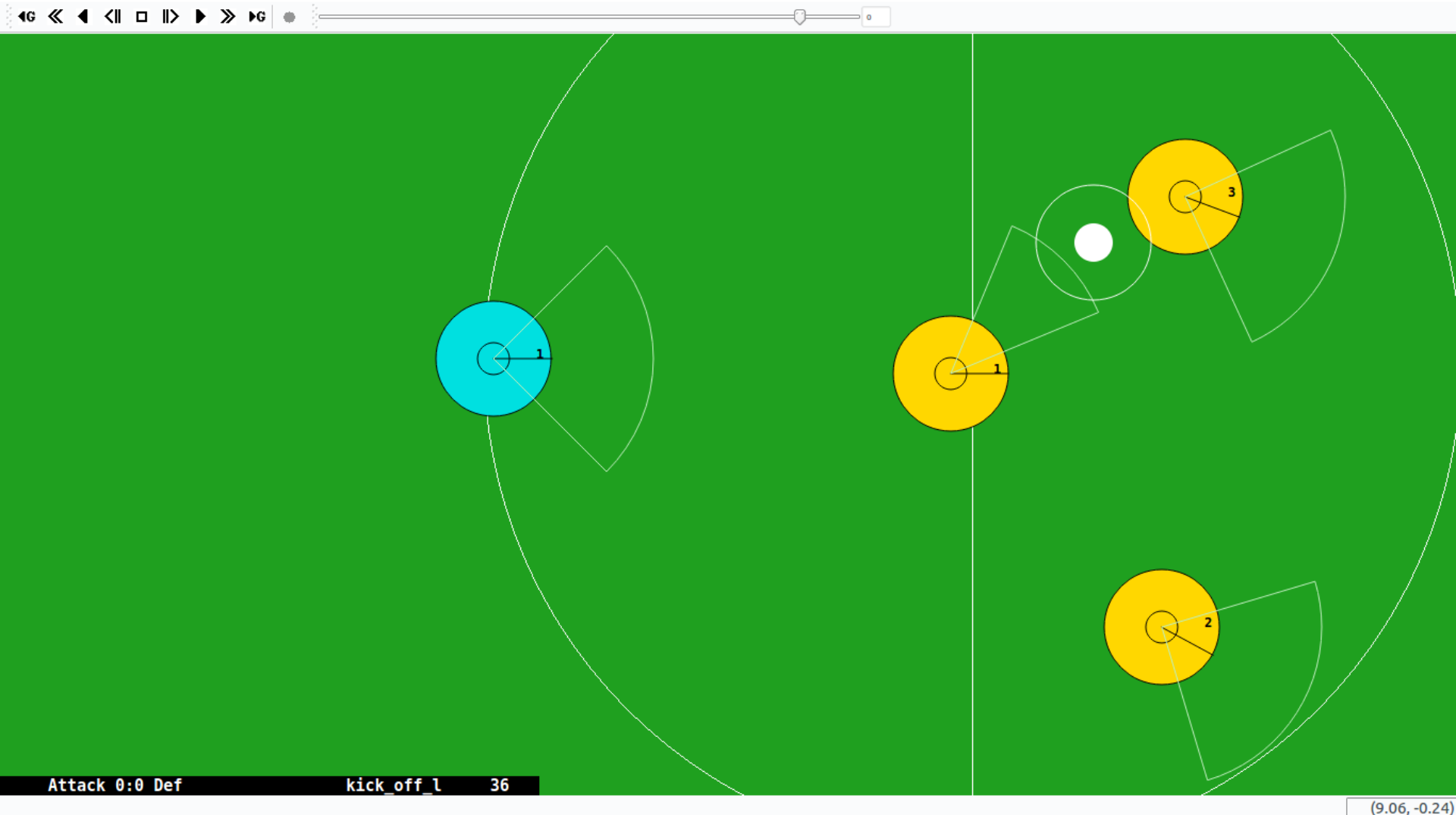
Демонстрация работы алгоритма

 $(9.06, -6.16)$

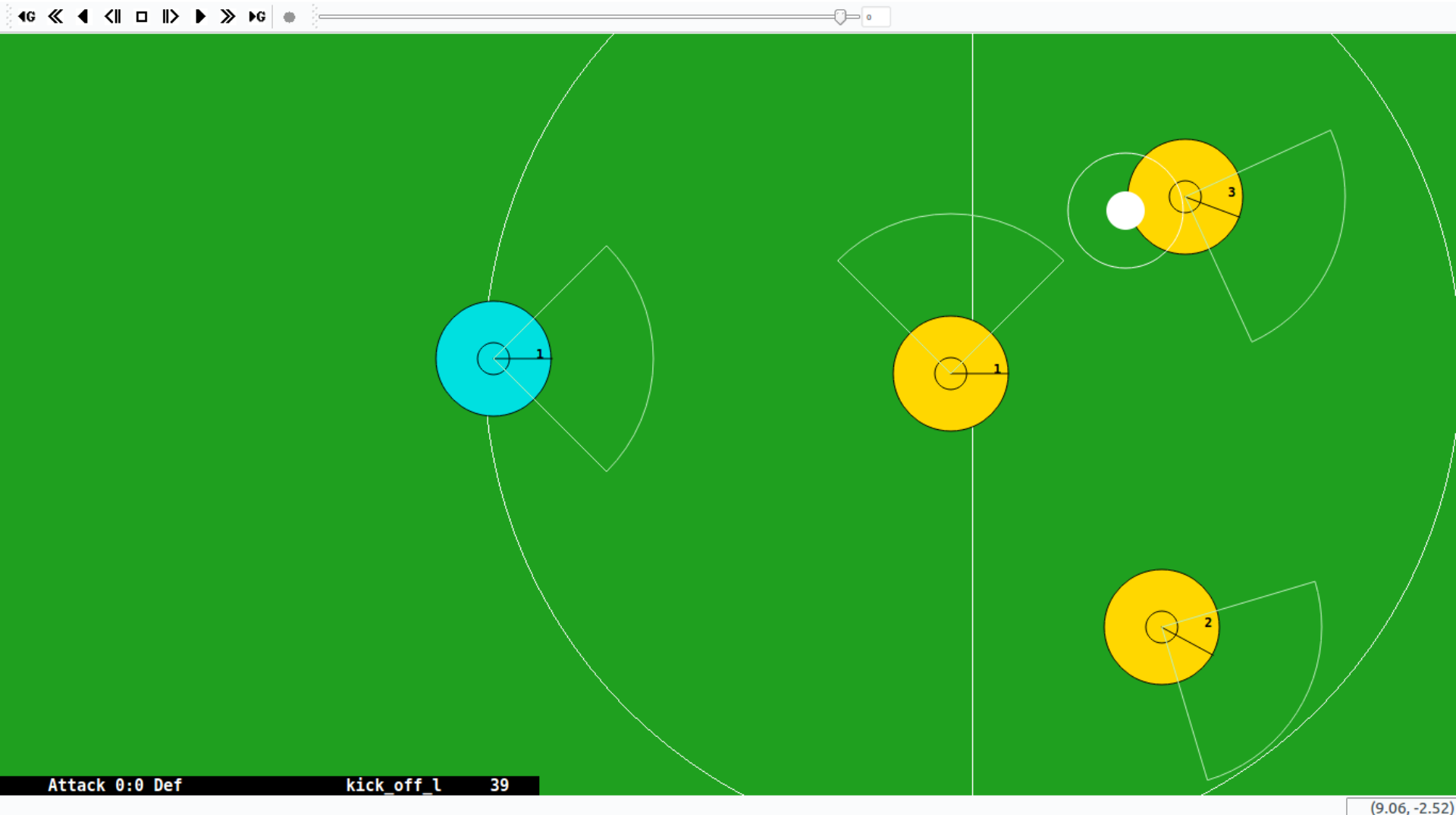
Демонстрация работы алгоритма



Демонстрация работы алгоритма



Демонстрация работы алгоритма



Заключение

- Разработаны модели и алгоритмы вычисления необходимых параметров для визуального сенсора
- Реализована платформа для разработки интеллектуальных агентов среды RoboCup Soccer Simulator на языке программирования Kotlin
- Предложенный алгоритм управления визуальным восприятием может быть применён в интеллектуальных агентах иного назначения

Дальнейшая разработка может быть продолжена в направлениях:

- Увеличении угла обзора до 360 градусов
- Добавлении к расчётам оси Z
- Абстрагировании данного алгоритма от среды RoboCup Soccer Simulator

Портфолио

