

Задачи ТЮИИ на лето

Секция «Программирование»

Задача «Лабиринт»

Краткое описание: Написать программу для виртуального робота, способного быстро обходить произвольный связный лабиринт с некоторой целью.

Развернутая формулировка: На поле $N \times N$, в каждой клетке которого есть яблоко, забрасывают k роботов (вероятно, от разных команд). Цель роботов: собрать как можно больше яблок за минимальное время (игра заканчивается, когда на поле кончились яблоки или после совершения M ходов).

В начальный момент времени робот может знать, а может и не знать свое местоположение. В каждый следующий момент времени робот может совершить одно из пяти действий: попытаться сдвинуться в одном из четырёх направлений или остаться на прежнем месте. После каждого хода робот узнаёт результат своего хода ("прошёл + собрал яблоко", "прошёл на пустое поле", "не прошёл, потому что упёрся в стенку", "не прошёл, потому что столкнулся с другим роботом"). Соответственно, если несколько роботов хотят одновременно зайти на одно поле, то все они получают последний статус. Если один хочет остаться на своём месте, а другой хочет зайти на его поле, то первый получает ответ "прошёл на пустое поле", а второй - "не прошёл, потому что столкнулся с другим роботом". Если один робот из клетки успешно выходит, а другой в неё в этот же ход хочет зайти, то ему это удастся.

Как устроен робот:

- робот перед каждым ходом получает следующие данные: размер поля ($N \times N$), номер нынешнего хода, результат своего предыдущего хода и сам этот ход, массив из $16N^2$ символов с кодами от 33 до 126 (это его память – там робот может хранить своё представление о том, как устроена карта и любую другую информацию);
- в результате хода робот возвращает одно из пяти состояний (свой ход) и массив из $16N^2$ элементов; когда команды определяются, что они хотят эту задачу, а также сообщают, на каком языке программирования будут её реализовывать, жюри предоставит им реализацию робота, который ходит в случайную сторону (в качестве шаблона), а также среду, в которой они смогут гонять своего робота;
- весь обмен данными ведётся через файлы.

Уровни решения:

А. Квадратный лабиринт размером $N \times N$ клеток, робот ровно один, он знает свои координаты. Цель - как можно быстрее обойти все клетки.

В. В квадратном лабиринте $N \times N$ одна клетка является запрещенной (колонна), робот один, он не знает свои начальные координаты. Цель прежняя - как можно быстрее обойти все клетки.

С. В лабиринте несколько роботов конкурируют друг с другом, своих начальных координат не знают. Цель - собрать как можно больше яблок

Поясняющая картинка и методические рекомендации к решению задачи по ссылке <https://ledas.com/~ilyali/tuii/11/robots.zip>

Секция «Нейротехнологии»

Задача «Раскрась волшебную картинку»

Краткое описание: Превратить черно-белую или в оттенках серого картинку на мониторе в полноцветную, управляя физиологическими параметрами.

Условие: Организовать управление, например, напряжением мышц лба, или длительностью выдоха, или длительностью кардиоинтервалов, или сочетанием показателей с использованием методов саморегуляции, направленных на релаксацию. Разделить картинку на элементы (8-12 шт.). В течение 1-2 минут работать с одним элементом, добиваясь его «оживления» путем изменения управляющего сигнала в заданном направлении. Полностью элемент насыщается цветом, если условие выполняется не менее 80% времени. Можно использовать постоянные пороговые значения для контроля выполнения условия, можно задать более сложную функцию контроля, которая проверяет выполнение условия. Придумать возможность, чтобы другой, оживленный ранее, элемент терял цвет (так чтоб это можно было понять, не являясь экспертом в цветопередаче), если условие не выполняется в течение более 50% времени попытки. Сессия должна иметь ограничение по времени не более 10-20 минут. Для показа на ТЮИИ иметь возможность настраивать длительность сессии.

Провести теоретическое обоснование важности управления выбранным физиологическим параметром или их комбинацией.

Критерии оценивания:

- Полнота выполнения условий задачи.
- Возможность проверить алгоритм в режиме реального времени - отображать на экране компьютера временную развертку выбранных физиологических параметров, управляющих сигналов, пороговых функций – графически.
- Возможность проверки выполнения условий контроля после проведения сеанса в режиме офф-лайн

Секция «Электроника»

Задача «Рукомузыка»

Условие: Создать электромузыкальный инструмент типа «Терменвокс» на пространственное исполнение музыки руками. Желательно задействовать обе руки. Например – одну для управления высотой звука, а другую – для управления громкостью. Управление должно быть бесконтактным.

Критерии оценивания:

- Члены команды глубоко понимают и могут объяснить принципы работы инструмента
- Устройство изготовлено и удовлетворяет условиям задачи.
- Продемонстрирована работа оборудования

Секция «Конструирование»

Задача «Шагоход»

Краткое описание: Сконструировать платформу, передвигающуюся посредством перестановки опорных конструкций «ног» с приводом на резиномоторе.

Условие: Платформа должна быть способна преодолеть расстояние не менее трех метров по ровной поверхности. Габаритные размеры конструкции не должны превышать 300x300x300мм. Построить 3d модель, рассчитать и объяснить кинематическую схему.

Критерии оценивания:

- максимально пройденное расстояние
- наличие 3Д модели в любом САПРе
- наличие сборочного чертежа
- умение рассчитать и объяснить кинематическую схему (исследовательская часть).