

Секция «Программирование» (программирование, обучающие системы)

Задача № 1. «Виртуальный объект управления»

Короткая формулировка:

Создать компьютерную модель технического объекта средствами пакета LabVIEW.

Уровни решения:

А. Предложить технический объект для моделирования и описать задачу автоматизации.

Требования к уровню А. Выделить сигналы управления исполнительными органами, сигналы с датчиков, предусмотреть возможность и описать различные ситуации, которые могут возникнуть на объекте, в том числе, аварийные, описать графическое представление объекта.

Б. Создать модель технического объекта средствами LabVIEW.

Требования к уровню Б. Используя средства LabVIEW реализовать графическое представление объекта, управление ситуациями на объекте, отработку сигналов управления исполнительными органами, имитацию работы датчиков в зависимости от текущего состояния объекта.

В. Создать алгоритм управления в виде независимого модуля.

Требования к уровню В. Сохранение возможности управлять объектом в ручном режиме, независимость модуля управления от модуля, реализующего объект, – связь только по переменным.

Примечание 1. В качестве объектов можно использовать объекты из предлагаемого набора (сушилка для рук, сортировочная линия объектов по цвету, пешеходный переход «по требованию», турникет метрополитена, линия розлива бутылок, линия упаковки бутылок), так и оригинальные.

Примечание 2. Если команда предложит оригинальный объект, это будет оцениваться дополнительными баллами.

Командам, выбравшим данную задачу, будет предоставлена возможность работать с лицензионным программным обеспечением.

Задача № 2. “Интеллектуальный тренажёр”

Создать тренажёр для развития интеллектуальных способностей, который можно было бы добавить на сайт mindtrainer.ru (там есть шесть примеров).

Рекомендуемые принципы при выборе идеи тренажёра: а) отсутствие контроля времени, б) автоматическая генерация задач, в) увеличение уровня сложности задач по мере повышения умений человека; предполагается, что методическая комиссия поможет оценивать идеи тренажёров, выдвигаемые командами.

Задача № 3. “Наступи на товарища”

Создать программу, играющую в следующую игру для четырёх участников: на поле 8x8 у каждого игрока изначально есть фишка в своём углу (только из него фишки этого игрока смогут появляться), игроки ходят по очереди, в свой ход бросают шестигранный кубик, чтобы узнать, на сколько ходов они могут продвинуть одну из своих фишек. Ходить можно только по пустым клеткам (перепрыгивать через чужие или свои фишки нельзя), совершив не более одного поворота на 90 градусов (т.е. или прямо, или “буквой г”). Если ход заканчивается в клетке, где стоит одна чужая фишка,

то её убирают с доски (это способ уничтожать фишки соперников). Если ход заканчивается в клетке, где стоит одна своя фишка, то его можно сделать (получится две фишки в одной клетке - это “бастион”; чтобы уничтожить чужой бастион, надо сначала поставить свою фишку вплотную к нему, а потом, когда на кубике выпадет единица, сделать ход в его клетку). Если игрок не может сделать ход, то он пропускает ход. Если фишка выходит из “своего угла”, то там сразу же появляется новая такая же (таким образом можно увеличивать свою армию). Соответственно, если на “своём углу” стоит вражеская фишка, то в свой ход увеличить свою армию невозможно (но если удастся освободить свой угол, “съев” фишку соперника стоящую в нём, или если чужая фишка сама выйдет из угла, то можно будет возобновить увеличение численности своей армии). Цель игры - уничтожить все фишки соперников (меньше всего баллов получает тот из четырёх участников, чьи фишки уничтожили первыми, а больше всех - тот, кто остался единственным на поле).

Есть вариация игры для двух игроков: по-прежнему используют фишки четырёх цветов (при этом в начальный момент времени каждый игрок владеет фишками, стоящими в противоположных углах поля), но есть важная тонкость: если все фишки одного игрока уничтожены, то второй начинает ходить в два раза чаще (и в свою очередь, и в очередь уничтоженного союзника). В этом случае цель игры - уничтожить все фишки обоих цветов соперника, при этом вполне допустимо потерять все фишки одно из “своих” цветов.

Командам будет предоставлена среда для симуляции работы роботов, а также роботы-шаблоны на разных языках, чтобы на их основе можно было создать своего робота.

Уровни решения:

А) Реализовать игрока для игры из четырёх участников, который уверенно обыгрывает трёх соперников, ходящих случайным образом.

Б) Реализовать игрока для варианты игры 2x2, который уверенно обыгрывает двух соперников, ходящих случайным образом.

Среди программ, показавших себя на уровнях А и Б, будут проведены турниры для выявления победителя.

Задача № 4. Передача данных звуком на Android

Реализовать две программы для Android-устройств: первая должна передавать выбранный пользователем произвольный бинарный файл, используя только динамик, а вторая - правильно воспринимать микрофоном звуки, чтобы сохранить передаваемый файл. Оценивается скорость передачи данных, устойчивость к помехам (поддержка контрольных сумм, возможность восстановления после ошибок), скрытность передачи (насколько уху заметен факт общения устройств).

Секция «Электроника» **(электроника, мехатроника, биоуправление, автоматизация научных исследований)**

Задача № 5. Регистратор

Разработка системы регистрации суточного обмена веществ посредством потребления кислорода/выделения углекислого газа у животных (например, мелких грызунов) предположительно с использованием оборудования Pasco.

Описание:

Суточный обмен веществ - важная характеристика в понимании физиологических, а также видовых особенностей животных. Регистрация скорости обмена веществ может проводиться методом непрямой калориметрии, по выделению углекислого газа или потреблению кислорода. Важно понимание условий среды, в которых можно адекватно зарегистрировать суточный обмен веществ, и как условия среды могут влиять на скорость обмена веществ.

Задача № 6. Универсальный блок питания

Имеется устройство, которое должно питаться как от сети, так и от встроенного аккумулятора. Необходимо придумать такую конструкцию блока питания, которая бы обеспечивала следующие три режима работы:

а. Вилка включена в сеть. Устройство включено. Идет питание устройства от сети. Независимо и параллельно идет зарядка аккумулятора.

б. Вилка выдернута из сети. Устройство включено. Идет питание устройства от аккумулятора.

с. Вилка включена в сеть. Устройство выключено. Идет зарядка аккумулятора.

Комментарии к задаче:

1. В режимах **а** и **б** напряжение питания устройства должно быть одинаковым.
2. Желательно следить за уровнем заряда аккумулятора, чтобы он не перезаряжался и не разряжался ниже заданного порога.
3. Желательно, чтобы в необозначенном выше четвертом режиме, когда вилка выдернута из сети и устройство выключено, конструкция блока питания не потребляла энергию аккумулятора.

При невыполнении пунктов комментария задача будет сильно упрощаться, оценки за решение задачи соответственно будут снижаться.

Задача № 7. Канатоходец

Короткая формулировка.

Сконструировать робота, способного передвигаться по натянутому тросу.

Условия:

Трос диаметром 3-5 мм натянут над столом на высоте 5 см от поверхности. Натяжение обеспечивается подвешиванием через блок груза массой 5 кг за один из концов троса. Возле троса на расстоянии 2 см от него могут находиться препятствия высотой до 5 см (от поверхности стола). Робот должен перемещаться вперед-назад по заданной программе, например, вперед на 40 см, затем назад на 20 см (предполагается, что перед выступлением команде сообщаются оба расстояния, команда записывает их в робота, а он потом автономно двигается).

Задача № 8. “Подвеска”

Имея в распоряжении детали от детского конструктора – стандартные планки с отверстиями, оси, диски и прочие детали (винты, шайбы, гайки), сделать жесткую подвеску оси маятника, трение в которой (момент сил трения) было бы, как минимум, на порядок ниже трения для стандартной оси, продетой на концах в отверстия планок. В подвеске разрешается применять только стандартные оси. Материалы всех деталей одинаковы (лучше всего - обычный металлический набор). Измерить экспериментально, во сколько раз трение действительно стало меньше.

Комментарий к задаче:

Измерять трение лучше всего, измеряя добротность маятника – например, по времени затухания амплитуды колебаний. Колебания можно измерять автоматически, а можно с помощью человека и секундомера. Основные пункты в оценке – конструктивное решение и достигнутые параметры конструкции по уменьшению трения.

Конструктор, например, такой:



Задача № 9. Кукловод

Сконструировать систему управления куклой-марионеткой. Изготовить макет сцены кукольного театра (не более 400x500x800 мм) с кулисами, за которыми расположены все механизмы управления. Можно использовать любой робототехнический конструктор. Кукла должна иметь не менее пяти точек привязки к манипулятору и свободно перемещаться по сцене. Оценивается качество и оригинальность конструкторского решения сцены, привода и куклы. Оценивается реалистичность движений куклы по созданной программе.

Задача № 10. Температурно-миографический тренинг

Разработать игру-тренинг со следующим сюжетом: на экране монитора изображен иллюминатор яхты, игрок как будто находится внутри каюты и наблюдает море и берег. Миограмма дает состояние моря - спокойное или бурное. Температура руки игрока (измеряется на кончике пальца) задает климатическую зону, в которой мы плывем. Если руки прохладные, то берег заснеженный, а в море встречаются айсберги. При повышении температуры руки вид берега сменяется на тропический, с пальмами. Задача тренинга - приплыть к солнечному острову с пальмами и спокойным морем.

Задача № 11. Радиосвязь

Изготовить радиопередатчик и радиоприемник, с помощью которых можно передавать голос человека на расстояние до 10 метров в условиях прямой видимости.

Устройства не должны нарушать действующего законодательства РФ (Постановление Правительства РФ от 12 октября 2004 г. N 539 «О порядке регистрации радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств» (с изменениями):

http://minsvyaz.ru/uploaded/files/post_17-03-2010_N539_1.pdf).

Критерии оценивания:

1. Ключевые критерии
 - a. Члены команды глубоко понимают и могут объяснить принципы работы устройств и каждой их части;
 - b. Оба устройства изготовлены и удовлетворяют условиям задачи (можно изготовить одно устройство, а в качестве второго использовать готовый прибор, при этом оценки будут ниже);
 - c. Наличие и качество технической документации и инструкций, необходимых для изготовления устройств.
2. Второстепенные критерии
 - a. Качество связи (громкость, помехозащищенность)
 - b. Максимальная дальность действия устройства
 - c. Цена устройств
 - d. Размер устройств
 - e. Удобство использования
 - f. Степень завершенности (макет, прототип, готовое устройство в корпусе).

Секция «3D моделирование и конструирование»

Задача № 13. «Остановка»

Разработать конструкцию и дизайн автобусной остановки для условий Сибири. Необходимо продумать защиту от осадков и ветра, реализовать хороший обзор, освещение, вандалоустойчивость. Приветствуется: оригинальный дизайн, невысокая стоимость, выполнение дополнительных функций (реклама, торговля, дополнительные удобства).

Построить 3D-модель, подготовить техническую документацию и выполнить масштабный прототип изделия.

Задача № 14 «Лабиринт»

Смоделировать настольную игру «Лабиринт» для 2-х участников, соревнующихся на время прохождения пути. Устройство игры содержит два поля размером 190x190 мм, для шарика диаметром 5 мм. Высота стенок 6 мм. Поля, посредством шаровых шарниров, крепятся на основании из толстой фанеры или ЛДСП. Оба поля оснащаются прозрачными крышками и рукоятками для манипуляций.

Задание выполняется в любом 3D редакторе и сохраняется в трёх форматах: *.m3d, *.stl и *.jpg. Имена файлов содержат: Labirint_Фамилия_учебное_учреждение. Детали печатаются на 3D-принтере из пластика PLA. Оценивается дизайн, конструкция, сопряжения деталей, техническое описание (паспорт проекта).

Задача № 15. «Качайся на стуле!» Школьный стул – тренажер

Редко, кто не слышал этой фразы: «Прекрати качаться на стуле! Он для этого не предназначен!»

Требуется разработать конструкцию школьного стула-тренажера, позволяющего не только использовать его по назначению, но и выполнять нехитрые упражнения: раскачиваться, поворачиваться. Все то, что так хочется, но запрещается делать на уроках. Продумать систему безопасности, учесть эргономические требования, дизайн. Продумать систему блокировки его движения при необходимости. Посчитать предполагаемую стоимость изделия.

Построить 3D-модель, подготовить техническую документацию и выполнить масштабный прототип изделия.

Задача № 16. «Рекламный флюгер»

Разработать механическую игрушку-флюгер или кинетическую скульптуру с приводом от воздушного потока, которая может служить для рекламы услуг (по виду устройства должно быть понятно, какие услуги оказывает организация, на здании которой оно установлено).

Примеры: <https://www.youtube.com/watch?v=hg6PMmKC8C8>
и <https://www.youtube.com/watch?v=I9yX62KX6RA>

Модификация: Шлаген-флюгер (ветряк-трещётка) отпугивающий кротов, птиц и прочее.

Выполнить изделие, подготовить техническую документацию. По возможности построить 3D-модель и представить ролик с демонстрацией работы устройства. При демонстрации устройство приводится в движение феном или вентилятором.

Задача № 17. Волшебная картина

Соорудить вертикальный стенд в пределах пространства 500×500×500 мм для максимально медленного непрерывного скатывания трех стеклянных шариков диаметром от 10-16 мм. Время определяется от старта первого шарика до финиша последнего.

Задача № 18. Сконструировать машинку на резиномоторе

Сконструировать машинку на резиномоторе класса РМ-1 (это контурные микромашины с резиновым двигателем, работающим на растяжение), длина которой не превышает 300 мм. Машинке в нескольких заездах предстоит пробежать дистанцию в 12 м; основная задача — попасть в «ворота» или «створ» шириной 2 м. При этом начисляется 10 баллов. Справа и слева от «створа» размечены по два метровых участка, попадания в которые оцениваются в 9 и 8 баллов.

(ЦМИТ КЮТ оказывает консультационную помощь и предоставляет оборудование ресурсного центра).

Задача № 19. Рекламная продукция

Придумать дизайн USB-разветвителя с инженерной тематикой. Приветствуются дополнительные функции и хитроумные конструкции. Построить 3D-модель изделия и выполнить прототип с использованием цифровых (ЧПУ) технологий.

Задача № 20. Создание макета парка

Разработать или реконструировать парк города или поселка на площади 250х250 метров. Объединить одной темой. (LEGO-парк, Диснейленд и др.) В парке предусмотреть зоны отдыха для разных возрастов: родителей с детьми, молодежи, пожилых людей. Разместить концертные площадки, торговые палатки, кафе и др.

Построить 3D модель парка, по возможности выполнить масштабный макет.

Пример:



Задача № 21. Мебель-трансформер

Необходимо создать 3D модель комнаты 3х3х3 метра, для комфортного проживания семьи из 4 человек, используя в проекте многофункциональную складную /трансформируемую мебель. Моделировать нужно только саму комнату, имея в виду, что в квартире есть ещё кухня и санузел.

Подготовить анимационный ролик (видео, gif) с демонстрацией складывания/раскладывания или трансформации мебели в вашей комнате. Изготовить масштабный прототип одного или нескольких предметов мебели.

Критерии оценивания:

1. Ключевые критерии
 - a. Продуманность интерьера (насколько полно учтены потребности семьи);
 - b. Новизна, оригинальность и реализуемость;

с. Наличие и качество анимационного ролика, насколько полное представление о проекте он дает;

d. Количество, качество и функциональность масштабных прототипов мебели;

e. Наличие и качество технической документации и инструкций, необходимых для изготовления предметов трансформируемой мебели.

2. Второстепенные критерии

a. Предполагаемая цена предметов трансформируемой мебели

b. Гармоничность цветового решения

c. Применение природных материалов