

# Програмиране в CAD среда и приложения в роботиката

Доц. Иван Чавдаров

Съдържание и структура на курса:

## I. Автоматизиране на команди от AutoCAD без програмиране.

Целта на тези 2 лекции е да се преговорят елементи от предния ми курс, като се добавят нови елементи.

### Лекция 1

1. Принципи на работа в CAD. Интерфейс, начини на създаване и редактиране на обекти.
2. Автоматизиране на повтарящи се команди.
3. Примери за чертане със скрипт; създаване на слоеве; анимация на движенията на механизъм с помощта на скрипт файл.
4. Примери илюстриращи възможностите на програмирането в CAD среда и някои приложения в роботиката.

### Упражнение 1

Създаване на скрипт файл в AutoCAD. Домашна работа 1.

### Лекция 2

1. Динамични блокове.
2. Задаване на динамични свойства в Block Editor.
3. Присвояване на верижно действие на параметър.
4. Промяна на параметри и действия.

### Упражнение 2

Създаване на динамични блокове. Схема на роботизирана система с динамични блокове. Домашна работа 2.

## II. Програмиране с AutoLISP и Visual LISP.

### Лекция 3

1. Средата на Visual LISP.
2. Атоми и типове данни. Основни AutoLISP функции.
3. Локални и глобални променливи.
4. Прозорците във Visual LISP editor.
5. Работа с числа. Функции за математически операции.
6. Примери и задачи.

### Упражнение 3

Създаване на функции във VisualLISP. Взаимодействие с AutoCAD. Домашна работа 3.

### Лекция 4

1. Функции за логически операции.
2. Входно-изходни функции.
3. Геометрични функции във VisuaLISP.

### Упражнение 4

Създаване на обекти в AutoCAD с командата "command". Приложение на логически, геометрични и входно-изходни функции.

### Лекция 5

1. Тригонометрични функции във VisuaLISP.

2. Работа със списъци.
3. Рекурсия.

#### **Упражнение 5**

Създаване на функции които чертаят прости геометрични фигури. Програма която създава символа Ин-Ян. **Домашна работа 4.**

#### **Лекция 6**

1. Функции за обработка на символни низове.
2. Четене и запис във файл.
3. Функции за обработка на чертожни обекти.
4. Обработка на геометрични и графични обекти.
5. Извличане на информация от графични обекти.

#### **Упражнение 6**

Промяна на съществуващи обекти в AutoCAD. Създайте функция която да изисква избор на окръжност. След избора на окръжността около нея да се начертае описан квадрат и вписан шестоъгълник.

#### **Лекция 7**

1. Debug. Методи за откриване на грешки.
2. Компилиране на програми.
3. Изпълнение на различни приложения от средата на AutoCAD.

#### **Лекция 8**

1. Функции за обработка на изборни набори и символни таблици.
2. Групови кодове.
3. Филтри и обработка на множество чертожни обекти.

#### **Лекция 9**

1. Диалогови прозорци. Принцип на работа.
2. Език за създаване на диалогови прозорци. DCL (Dialog Control Language ).
3. Управление на прозорци.

#### **Лекция 10**

1. Работа със сложни чертожни обекти. Полилинии и блокове.
2. Вмъкване на блокове с Visual LISP.
3. Вмъкване на блок с command, entmake, vla-InsertBlock.
4. Предимства и недостатъци.

### **III. Елементи от роботиката.**

Тези лекции ще се преподават паралелно с лекциите за програмиране от раздел II (може би от лекция 5) Целта е да се дефинират задачи от роботиката, за които да се създадат полезни програми и финален проект.

#### **Лекция 11**

1. Основни понятия. Звена и стави на робот. Конфигурация.
2. Степени на свобода на тяло и механизъм.
3. Типове работи.

### **Лекция 12**

1. Права и обратна задача в роботиката.
2. Конфигурационно пространство при стационарни и мобилни работи.

### **Лекция 13**

1. Методи за планиране на движения.
2. Алгоритми за планиране на движения при мобилни работи.

### **Лекция 14**

1. Алгоритъм за решаване на права и обратна задача за робот с две или три степени на свобода.
2. Алгоритми за откриване на колизии между робот и препятствия.

### **Лекция 15**

1. Алгоритъм за генериране на конфигурационно пространство за стационарен робот при наличие на препятствия в работната му зона.
2. Методи за планиране на път при стационарни работи в среда с препятствия.