

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Отчет по лабораторной работе №2
по дисциплине «Программирование роботов».

Выполнил: студент гр. R3338,

Кирбаба Д.Д.

Преподаватель: Громов В.С.,

канд. техн. наук, доцент ФСУ и Р

Санкт-Петербург, 2022

Цель работы

Освоение принципов прерываний при программировании манипулятора, обработки дискретных сигналов, а также работы с датчиками.

Описание работы

Написать программу с бесконечным циклом проверки наличия деталей в ряду из трёх единиц. Манипулятор должен подходить к месту правее предполагаемого расположения детали, по датчику на захватном устройстве определять наличие детали, в случае наличия детали на месте – подняться на 100 мм и опуститься в исходное положение, переместиться в следующее положение. При запуске программы робот должен стоять неподвижно; бесконечный цикл запускается путем нажатия кнопки “*Reset*” на пользовательской панели под дверью ячейки. Выход из цикла осуществляется путем нажатия кнопки “*Stop*” на пользовательской панели. В программе использовать только одну исходную точку в таблице сохраненных точек. Остальные положения определять смещениями.

Код конечной программы

Listing 1. Код программы.

```
SERVO ON
```

```
JOVRD 100
```

```
DEF ACT 1, M_IN(1)=0 GOSUB *SUBSTOP
```

```
ACT 1 = 1
```

```
PHELPX = (+75.0, +0.0, +0.0, +0.0, +0.0, +0.0)
```

```
WAIT M_IN(3) = 1
```

```
WHILE 1
```

```
FOR I1=0 TO 2
```

```
MOV P1-PHELPX*I1
```

```
DLY 0.1
```

```
IF M_IN(900)=1 THEN
```

```
MOV P1-PHELPX*I1, -100
```

```
MOV P1-PHELPX*I1
```

```
ENDIF
```

NEXT I1

WEND

SERVO OFF

END

*SUBSTOP

SERVO OFF

END

Описание команд

SERVO ON, JOVRD 100 - В начале программы производится включение двигателей и инициализация программной скорости движения двигателей в процентах (которая впоследствии перемножается с выставленным значением на пульте и итоговая величина, именно та, с которой работают двигатели).

*DEF ACT 1, M_IN(1)=0 GOSUB *SUBSTOP* – Объявление прерывания №1 при условии наличия сигнала «0» на дискретном порте «1» с вызовом процедуры *SUBSTOP.

Дискретный порт «1» - отвечает за кнопку “*Stop*” на пользовательской панели. По умолчанию она подает сигнал «1» (не нажата), после нажатия происходит подача сигнала «0», именно его мы и хотим «словить».

Соответственно, после нажатия кнопки, случится прерывание (из любой точки программы) и вызовется процедура, которая выключает двигатели и завершает программу.

ACT 1 = 1 – активация прерывания №1.

PHELPHX = (+75.0, +0.0, +0.0, +0.0, +0.0, +0.0) – создание настраиваемого смещения координат.

Так как все фишки лежат на прямой линии с промежутками 75 мм, то для перемещения можно использовать смещение по оси *OX*.

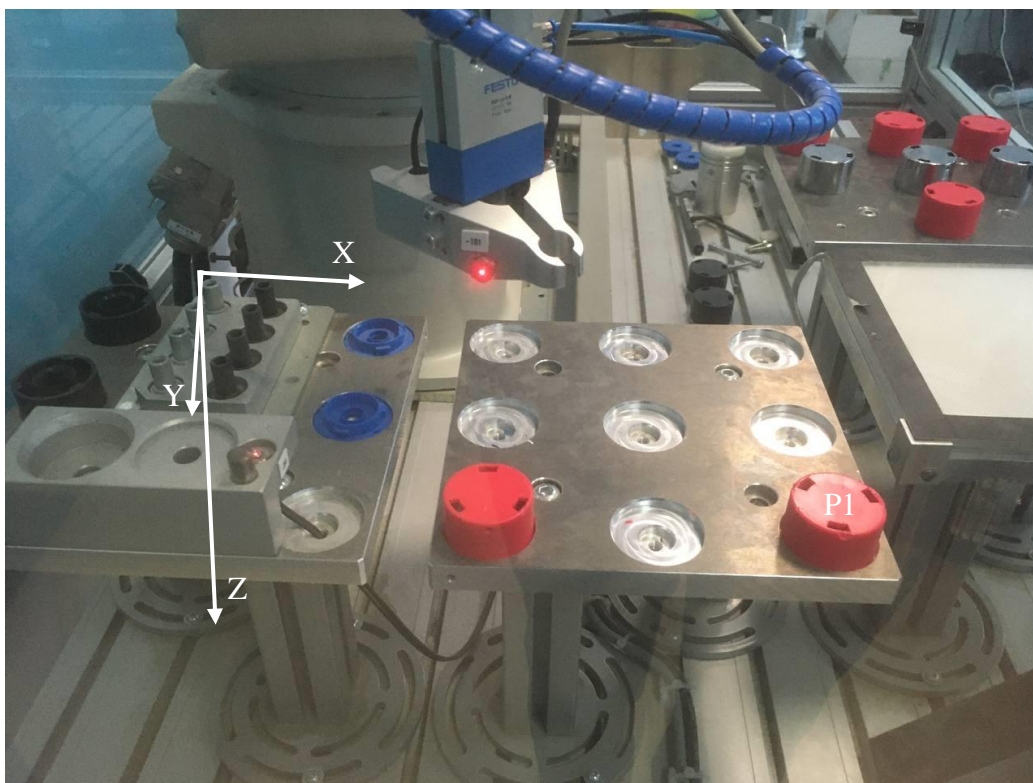


Figure 1: конфигурация первого стола и оси на нем.

HOPEN 1, HCLOSE 1 – открытие/закрытие захватного устройства.

WAIT M_IN(3) = 1 – приостановка выполнения программы и ожидание сигнала «1» на дискретном порте «3».

Дискретный порт «3» - отвечает за кнопку “Reset” на пользовательской панели. По умолчанию она подает сигнал «0» (не нажата), после нажатия происходит подача сигнала «1», именно его мы и хотим «словить». Так как по условию задания, программа должна включить двигатели при запуске и начинать поиск объектов после нажатия кнопки “Reset”.

WHILE 1 – начало бесконечного цикла программы, выход из него будет по нажатию кнопки “Stop”, расположенной на пользовательской панели.

FOR II=0 TO 2 – начало выполнения цикла, в процессе которого мы будем перемещаться последовательно к каждому объекту в линии.

*MOV P1-PHELPX*II* – перемещение в цикле к объекту. Первый объект расположен в правой нижней позиции на изображении выше, затем при увеличении параметра *II* производится вычитание настраиваемого смещения, которые переводит точку влево на одну позицию.

IF M_IN(900)=1 THEN – начало условия при наличии «1» на дискретном порте «900».

Дискретный порт «900» – отвечает за наличие/отсутствие предмета перед датчиком на захватном устройстве. По умолчанию она подает сигнал «0» (датчик не обнаружил объект), после появления объекта в поле зрения датчика происходит подача сигнала «1», именно его мы и хотим «словить». Таким образом мы можем обнаруживать наличие/отсутствие объектов в ряду.



Figure 2: пользовательская панель.

*MOV P1-PHELPX*11, -100* *MOV P1-PHELPX*11* – поднятие и опускание манипулятора на 100мм – это действие производится при обнаружении объекта.

DLY 0.1 – пауза выполнения команд в секундах.

Данная операция необходима для корректной работы программы. Она «оборачивает» команды открытия/закрытия захвата, так как для их выполнения необходимо время (<0.1 сек) и во время выполнения необходимо чтобы манипулятор оставался в неизменном положении. Иначе, манипулятор просто не успеет выполнить захватное действие из-за того, что программы выполняются незамедлительно одна за другой.

WEND – завершение цикла с предусловием *WHILE*.

NEXT 11 – окончание цикла *FOR*.

**SUBSTOP* – объявление процедуры **SUBSTOP*, пишется после основного кода программы.

RETURN – завершение процедуры.

SERVO OFF, END – выключение двигателей и завершение программы.

Таблица сохраненных точек

	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
<i>P1</i>	241.1	-398.5	95.4	180	2	140

P1 = (241.1, -398.5, 95.4, 180, 2, 140, R, A, N) - захват первой детали на первом столе.

Выводы

В данной работе была успешно решена задача обнаружения деталей в ряду.

Для выполнения были определены направления осей пространства, координаты опорной точки, смещения необходимые для обработки всех объектов. Также были определены дискретные порты и подаваемые ими сигналы (дискретные порты: «1» - кнопка “*Stop*”, «3» - кнопка “*Reset*”, «900» - датчик обнаружения объектов на захватном устройстве). Для сигнала кнопки “*Stop*” было объявлено прерывание – для того, чтобы завершить программу поиска объекта из любой точки.

В итоге, была написана программа бесконечной проверки наличия деталей в ряду из трех единиц. Манипулятор подходит к месту правее предполагаемого расположения детали, по датчику на захватном устройстве определяет наличие детали, в случае наличия детали на месте – поднимается на 100 мм и опускается в исходное положение, перемещаясь в следующее положение. Бесконечный цикл запускается путем нажатия кнопки “*Reset*” на пользовательской панели под дверью ячейки. Выход из цикла осуществляется путем нажатия кнопки “*Stop*” на пользовательской панели.