



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Instituto de Tecnologías

Programa de Especialización Tecnológica
en Electricidad, Electrónica y Telecomunicaciones

Seminario de Graduación

ROBOTS MANIPULADORES

“PROCTEL”

Selección y Manipulación de Botellas con Etiquetas
de Colores

TESINA DE SEMINARIO

PREVIA A LA OBTENCION DEL TITULO DE:

TECNOLOGO EN ELECTRONICA

PRESENTADO POR:

Santiago Jaramillo Jordán
Cesar Peñafiel Mera

Guayaquil - Ecuador
2010



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Instituto de Tecnologías

**Programa de Especialización Tecnológica
en Electricidad, Electrónica y Telecomunicaciones**

**Seminario de Graduación
ROBOTS MANIPULADORES**

**“PROCTEL”
SELECCIÓN Y MANIPULACIÓN DE BOTELLAS CON ETIQUETAS DE
COLORES**

TESINA DE SEMINARIO

Previa a la obtención del Título de

TECNÓLOGO EN ELECTRÓNICA

**Presentado por
Santiago Jaramillo Jordán
Cesar Peñafiel Mera**

**Guayaquil - Ecuador
2010**

TRIBUNAL DE GRADO



Msc. Eloy Moncayo Triviño



Lic. Camilo Arellano

FEB 1 2011

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad del contenido de esta tesina de seminario nos corresponden exclusivamente y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL



Santiago Jaramillo Jordán



Wladimir Peñafiel Mera

RESUMEN

Este proyecto está enfocado principalmente en la preparación de bebidas de cualquier tipo, ya sean alcohólicas o no alcohólicas, en donde sea necesaria la exactitud de los ingredientes y se necesite ahorrar los tiempos de preparación y reducir a cero el error humano. El proyecto que hemos realizado prepara un coctel, para ser exactos, pero también podría preparar un jugo o un café. Si bien es cierto existen máquinas automáticas que preparan café, sin embargo nuestro proyecto resulta más atractivo y curioso para el consumidor porque se puede ver como un brazo robótico prepara dicha bebida.

Este proyecto puede ser aplicado en lugares de diversión y de concurrencia masiva en donde se necesite preparar una bebida, y la vez innovar el método de la preparación, para así captar más clientes y consumidores, estos lugares pueden ser:

- Aeropuertos
- Bares
- Cafeterías
- Casinos
- Discotecas
- Patios de comidas
- Restaurantes

La preparación de una bebida de esta manera vuelve más atractiva la compra de un café, jugo, coctel o cualquier tipo de bebida en algún establecimiento y se lo podría aplicar en campañas de ventas o para el lanzamiento de nuevas bebidas al mercado.



INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
1. INFORMACION BASICA GENERAL DEL SCOREBOT-ER 4U.	
1.1. Acerca del SCOREBOT-ER 4U	1
1.2. Estructura	2
1.3. Rango de trabajo	3
1.4. Motores	4
1.5. Encoders	4
1.6. Microswitches	5
1.7. Transmisiones	5
1.8. Pinzas	6
2. Aplicación del SCOREBOT-ER 4U en la preparación de un COCTEL	
2.1. Definición y Preparación de un COCTEL	7
2.2. Algoritmo	7
2.3. Flujograma	8
2.4. Codificación	9
3. Preparación de COCTEL por el SCOREBOT-ER 4U.	
3.1. Selección de botellas	13
3.2. Mezcla de ingredientes	13
3.3. Servida del coctel	14
3.4. Acerca del SCOREBASE	15
4. Conclusiones	17
5. Recomendaciones	18
6. Bibliografía	19



ABREVIATURAS

SW1.- SWITCH NUMERO 1 DE LA CAJA DE PRUEBAS

SW2.- SWITCH NUMERO 2 DE LA CAJA DE PRUEBAS

SW3.- SWITCH NUMERO 3 DE LA CAJA DE PRUEBAS

SW4.- SWITCH NUMERO 4 DE LA CAJA DE PRUEBAS

SLUZ.- SENSOR DE LUZ

PSW1.- VA A POSICION SWITCH1

PSW2.- VA A POSICION SWITCH2

PSW3.- VA A POSICION SWITCH3

PSW4.- VA A POSICION SWITCH4

PSSO1.- VA A POSICION DE SENSO NUMERO 1

PSSO2.- VA A POSICION DE SENSO NUMERO 2

PSSO3.- VA A POSICION DE SENSO NUMERO 3

MBP1.- VA A POSICION 1 DEL MINIBAR

MBP2.- VA A POSICION 2 DEL MINIBAR

MBP3.- VA A POSICION 3 DEL MINIBAR

SWSL.- SWITCHES DE SELECCIÓN (4)

SWMZ.- SWITCH DE MEZCLA (COCTELERA)

SWSV.- SWITCH DE SERVIDA (COPA)

INTRODUCCIÓN

El ejercicio en el que hemos trabajado es la realización de una bebida utilizando el brazo robótico SCORBOT 4U, proyecto en el cual el principal objetivo es la preparación de un coctel de tres ingredientes con hielo, existen varias aplicaciones de nuestro proyecto ya que se pueden preparar varios tipos de bebida y volver más atractiva la preparación de dichas bebidas en presencia del consumidor final.

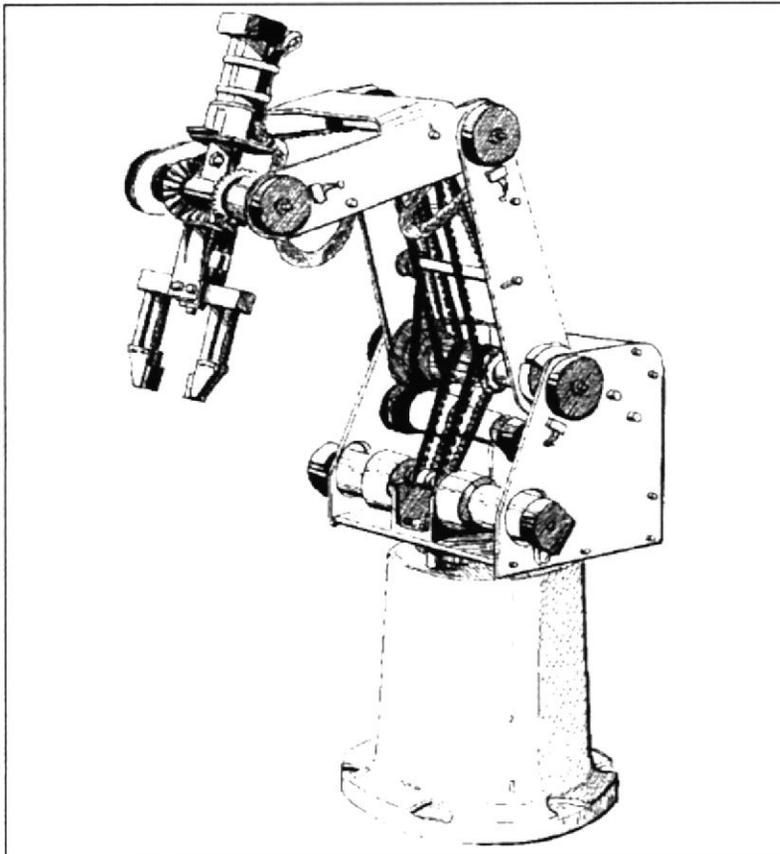
Para la realización del programa se analizó la forma en la que un bartender profesional hace la preparación básica de un coctel de tres ingredientes y así poder adaptar cada uno de los movimientos a los del robot, fue preciso hacerlos en el orden correcto para no alterar el producto final que en este caso es nuestro coctel.

Se hicieron varias pruebas para calcular la cantidad de cada ingrediente en el vaso de mezcla, ya que la cantidad debe ser exacta para que todos los cocteles tengan la misma cantidad de alcohol y de cada uno de los ingredientes. La cantidad de cada ingrediente se calcula por medio del tiempo que se demora en verter el líquido desde la botella hasta el vaso de mezcla así mientras más líquido necesite más tiempo estará vertiendo dicho líquido desde la botella hacia el vaso de mezcla y viceversa.

1. INFORMACIÓN BASICA GENERAL DEL SCORBOT-ER 4U

1.1. ACERCA DEL SCORBOT-ER 4U

El SCORBOT-ER 4U fue diseñado y desarrollado para simular un robot industrial. La estructura abierta de el brazo robot permite a los estudiantes observar y entender acerca de sus mecanismos internos.



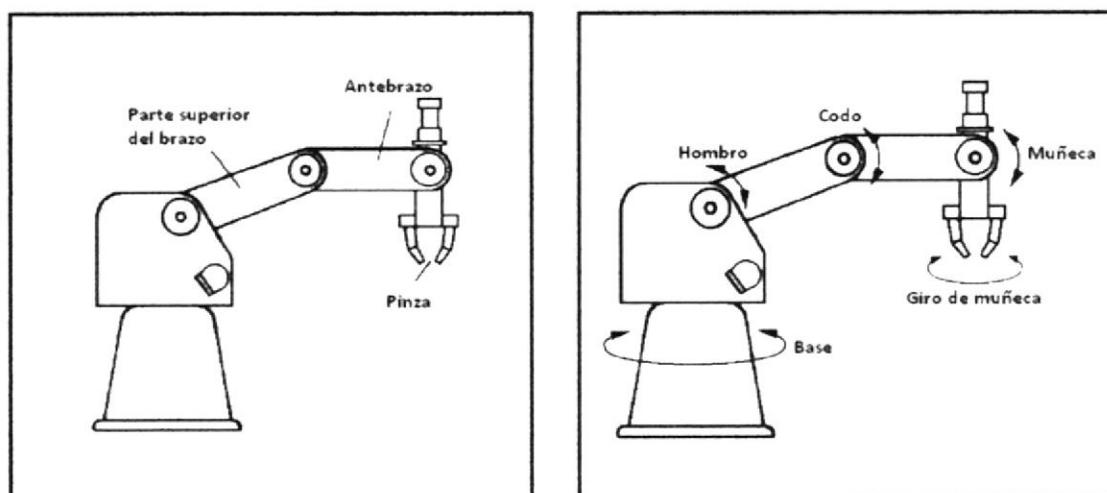
Brazo Robótico Scrobot-er 4U

1.2. ESTRUCTURA

El SCORBOT-ER 4U es un robot articulado vertical, con cinco uniones de giro y una pinza adjunta, el robot tiene 6 tipos de movimientos de libertad. Este diseño le permite al extremo de la pinza ser posicionado arbitrariamente en un pequeño espacio de trabajo.

Los movimientos de las uniones se describen en la siguiente tabla.

Nº de eje	Nombre de la unión	Movimiento	Nº de motor
1	Base	Gira el cuerpo	1
2	Hombro	Eleva y baja el brazo	2
3	Codo	Eleva y baja el antebrazo	3
4	Muñeca	Eleva y baja la pinza	4+5
5	Giro de muñeca	Gira la pinza	4+5



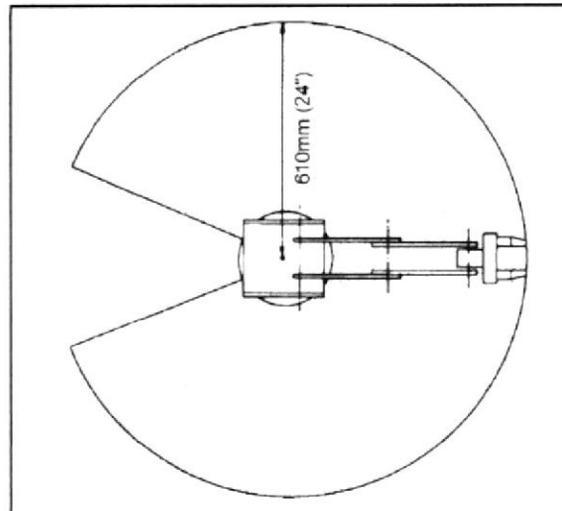
Partes Físicas del Brazo Robótico

1.3. RANGO DE TRABAJO

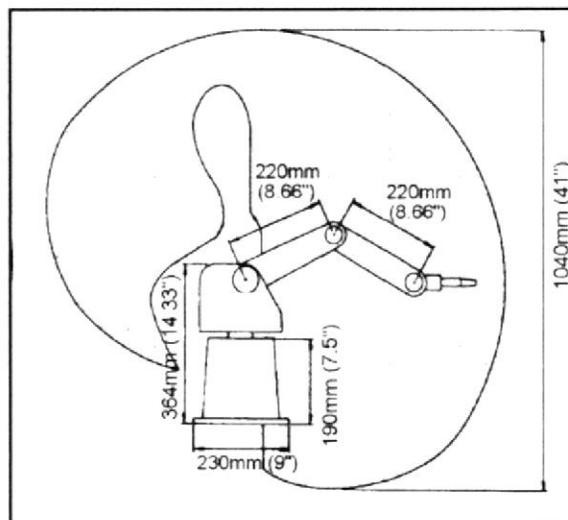
El largo de las partes y los grados de rotación de las uniones determinan el rango de trabajo del robot.

La base del robot está normalmente situada en una superficie de trabajo estacionaria. Sin embargo puede ser montada en una base deslizante, dando como resultado un espacio de trabajo más extenso.

Las partes sombreadas muestran el área de operación mientras las otras su punto ciego.



Zona de Trabajo en el Plano Horizontal



Zona de Trabajo en el Plano Vertical

1.4. MOTORES

Los 5 ejes del motor y la pinza son operados por servomotores (Fig.1). El sentido de giro es determinado por la polaridad del voltaje de operación: voltaje positivo giran el motor en una dirección mientras que voltaje negativo giran el motor en el sentido contrario. En cada motor está colocado con un encoder que controla la cantidad de giros.

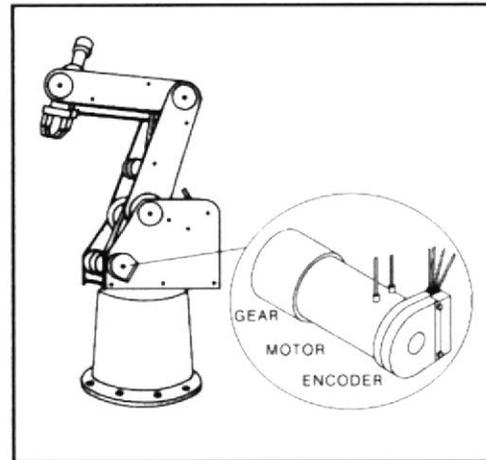


Fig.1

1.5. ENCODERS

La posición y movimiento de cada eje es medido por un encoder electro-óptico montado en el árbol del motor el cual maneja el eje (Fig.2).

Cuando el eje del robot gira, el encoder genera una serie de pulsos eléctricos altos y bajos de manera alternante. El número de pulsos es proporcional a la cantidad de movimientos del eje. La secuencia de las señales indica la dirección del movimiento. El controlador lee esas señales y determina la duración y dirección de los movimientos de los ejes.

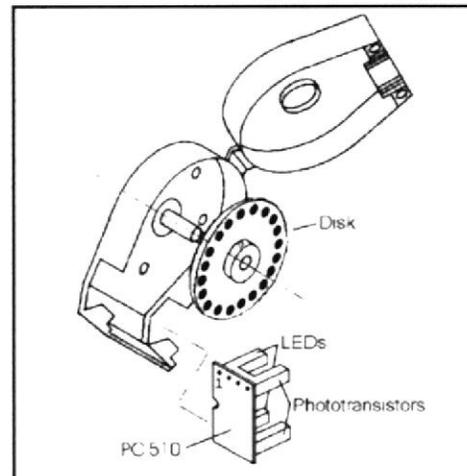


Fig.2

1.6. MICROSWITCHES

El SCORBOT-ER 4U tiene 5 micro interruptores (Fig.3) uno en cada eje los cuales sirven para identificar la posición inicial del robot. Durante el procedimiento de inicio las uniones se mueven una a la vez. Cada eje se mueve hasta que alcanza su posición inicial. Cuando todas las uniones están en posición inicial. El robot

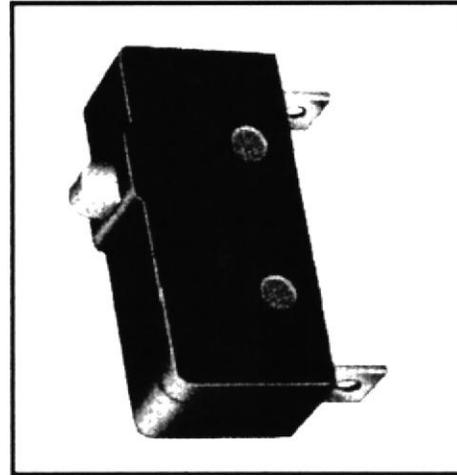


Fig.3

indica que está en su punto de referencia inicial. Siempre que el sistema es encendido el robot debe ser enviado a esta posición.

1.7. TRANSMISIONES

Pocos tipos de transmisiones son usadas para mover las partes del brazo robot (Fig.4).

- Engranajes mueven los ejes de la base y el hombro.
- Poleas y correas mueven el eje del codo.
- Poleas, correas y una unidad de engranajes diferencial al final del brazo mueve la elevación y giro de la muñeca.
- Un eje de transmisión abre y cierra la pinza.

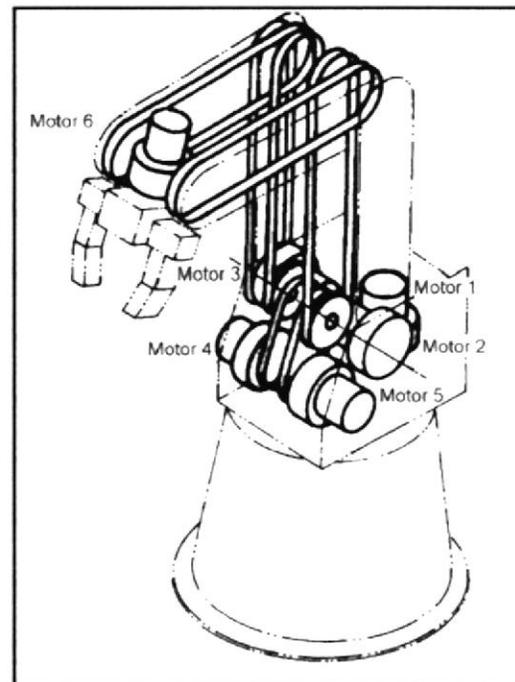


Fig.4

1.8. PINZA

El SCORBOT-ER 4U tiene una servo pinza con sujetadores de goma. Esos sujetadores de goma pueden ser removidos para permitir el montaje de otros dispositivos, tales como el sujetador por succión. Tres engranes del tren de engranes diferencial mueven la unión de la muñeca. Cuando los motores 4 y 5 giran en direcciones opuestas la muñeca sube y baja. Cuando los motores 4 y 5 giran en la misma dirección la muñeca gira sobre su eje. Una transmisión de tornillo montada directamente al motor 6 provoca que la pinza cierre y abra.

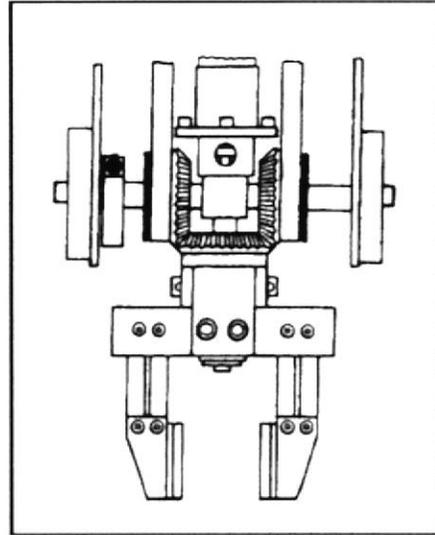


Fig.5

2. APLICACIÓN DEL SCORBOT-ER 4U EN LA PREPARACIÓN DE UN COCTEL

2.1. DEFINICIÓN Y PREPARACIÓN DE UN COCTEL

Un coctel es una bebida que resulta de la mezcla de otras bebidas de diferentes sabores, pueden ser estas con alcohol o sin él. La idea de hacer esta mezcla es crear un sabor diferente a los sabores de los ingredientes originales.

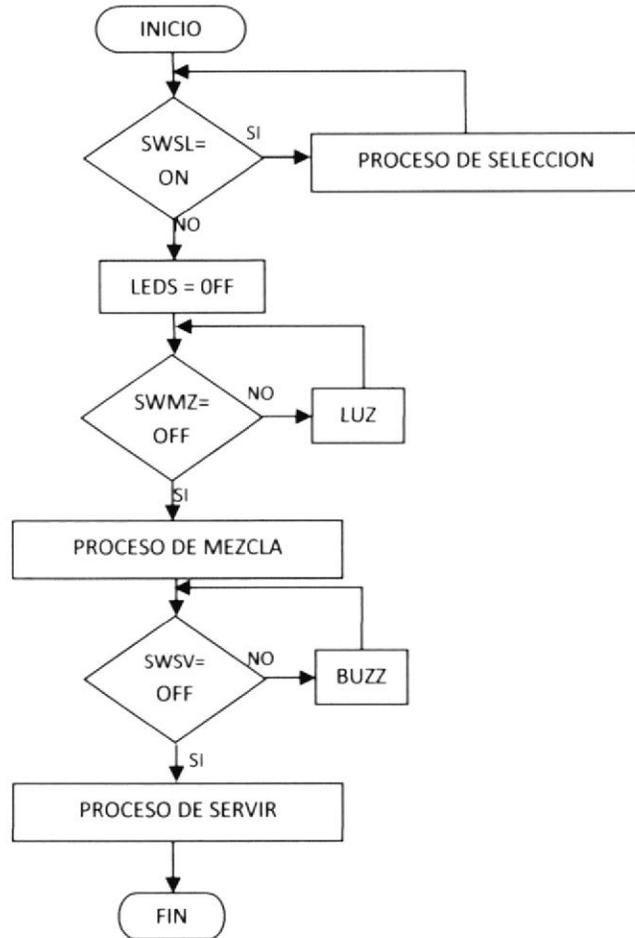
Los cocteles han sido preparados hasta ahora por personas entrenadas y capacitadas para lograr que los ingredientes conserven su equilibrio y no varíe el sabor final del coctel.

El coctel que hemos decidido preparar es una margarita que lleva como ingredientes principales los tres siguientes: Tequila, agua tónica y zumo de limón. Para poder emular la preparación de nuestro coctel con el brazo robot fue necesario presenciar, conversar con un bar tender profesional para saber el orden y la cantidad exacta de los ingredientes de cada coctel.

2.2. ALGORITMO

1. Identificar la posición inicial de cada botella a través de los sensores de contacto.
2. Identificar el color distintivo de cada botella a través de los sensores de luz.
3. Colocar las botellas en la posición previa a la mezcla.
4. Tomar cada una de las botellas.
5. Verter el líquido de cada botella dentro del mezclador.
6. Agitar el mezclador.
7. Servir en la copa la mezcla.
8. Poner hielos.
9. Presentar.

2.3. FLUJOGRAMA



2.4. CODIFICACIÓN

El programa en sí está separado en tres procesos:

Selección, Mezcla y Servido.

Estas se detallaran un poco más en el siguiente capítulo, aquí se muestran las líneas de código con un breve resumen de lo que hace cada una o si se diera el caso por bloque.

Tanto en los dos primeros procesos se trató de utilizar el mínimo de posiciones, por lo cual, se nota la reiteración de unas posiciones más que otras.

En total el programa consta de 55 posiciones y de 225 líneas de comando.

Utiliza la interrupción propia del hardware, es decir el botón de parada, si diera el caso que el brazo se atasque en realizar un movimiento no permitido o topar con algún elemento fuera del proceso.

Líneas de comando del bloque de selección

SCORBASE para SCORBOT-ER 4u - FFPROCTEL

Archivo Editar Ejecutar Opciones Ver Ventana Ayuda

Programa - FFPROCTEL

```

1 INICIO:
2 Abre Pinza
3 Ir a la Posicion 1 velocidad: 5
4 Si Entrada 6 On salta a SW1
5 Si Entrada 5 On salta a SW2
6 Si Entrada 7 On salta a SW3
7 Si Entrada 4 On salta a SW4
8 Salta a 5 PREPARACION
9 SW1:
10 Ir a la Posicion 11 velocidad: 5
11 Ir linealmente a la Posicion 13 velocidad: 5
12 Mordaza 42 ( mm )
13 Ir linealmente a la Posicion 16 velocidad: 3
14 Salta a SENSAR
15 SW2:
16 Ir a la Posicion 2 velocidad: 5
17 Ir linealmente a la Posicion 13 velocidad: 5
18 Mordaza 42 ( mm )
19 Ir linealmente a la Posicion 16 velocidad: 3
20 Salta a SENSAR
21 SW3:
22 Ir a la Posicion 14 velocidad: 5
23 Ir linealmente a la Posicion 15 velocidad: 5
24 Mordaza 42 ( mm )
25 Ir linealmente a la Posicion 17 velocidad: 3
26 Salta a SENSAR
27 SW4:
28 Ir a la Posicion 12 velocidad: 5
29 Ir linealmente a la Posicion 15 velocidad: 5
30 Mordaza 42 ( mm )
31 Ir linealmente a la Posicion 17 velocidad: 3
32 SENSAR:
33 Ir a la Posicion 46 velocidad: 5
34 Ir linealmente a la Posicion 45 velocidad: 5
35 Ir a la Posicion 61 velocidad: 2
36 Espere 10 (10cent. de segundo)
37 Si Entrada 1 On salta a POSICION3
38 Ir a la Posicion 62 velocidad: 2
39 Espere 10 (10cent. de segundo)
40 Si Entrada 1 On salta a POSICION2
41 Ir a la Posicion 60 velocidad: 2
42 Espere 10 (10cent. de segundo)
43 Si Entrada 1 On salta a POSICION1
44 Salta a SENSAR
45 Comentario: COLOR BLANCO
46 POSICION3:
47 Ir a la Posicion 58 velocidad: 5
48 Ir a la Posicion 42 velocidad: 5
49 Ir a la Posicion 41 velocidad: 5
50 Ir a la Posicion 40 velocidad: 5
51 Abre Pinza
52 Salta a INICIO
53 Comentario: COLOR CAFE
54 POSICION2:
55 Ir a la Posicion 58 velocidad: 5
56 Ir a la Posicion 43 velocidad: 5
57 Ir a la Posicion 41 velocidad: 5
58 Ir a la Posicion 40 velocidad: 5
59 Abre Pinza
60 Salta a INICIO
61 Comentario: COLOR NEGRO
62 POSICION1:
63 Ir a la Posicion 58 velocidad: 5
64 Ir a la Posicion 44 velocidad: 5
65 Ir a la Posicion 41 velocidad: 5
66 Ir a la Posicion 40 velocidad: 5
67 Abre Pinza
68 Salta a INICIO
  
```

Posición Inicial de las Botellas a Sensor

Posiciones donde el Sensor de Luz se activa

Toma y colocación de Botellas en sus Posiciones

Movimiento Manual Enseñar Posiciones (Simple)

Ejes: XYZ Veloc: 5

Numero de Incluir Ejes: 77 Robot Periferos

Velocidad: 5 Duracion: 5

Expandido Absoluto Relativo a

Velocidad: 5 Duracion: 5

Id XYZ: X(m): 295.38 Y(m): 6.18 Z(m): 464.02 Elev (g): -26.01 Giro(g): 0.54 Id Entradas Digitales: [0-9]

Id Ejes: Base: 1.20 Brazo superior: -100.21 Brazo inferior: 115.68 Elev: 19.35 Giro: 0.54 Id Salidas Digitales: [0-9]

Insertar On-Line Control On



Líneas de comando del Bloque de Preparación y Mezcla

SCORBIAS para SCORBIOT ER 4u - FFPROCTEL

Archivo Editar Ejecutar Opciones Ver Ventana Ayuda

Programa FFPROCTEL

```

63 S PREPARACION
70 Desactiva Salida 1
71 Si Entrada 2 OH salta a LUZ
72 PREPARACION
73 Ir a la Posicion 44 velocidad 5
74 Ir a la Posicion 86 velocidad 2
75 Ir linealmente a la Posicion 80 velocidad 2
76 Mordaza 42 ( mm )
77 Ir a la Posicion 81 velocidad 5
78 Ir a la Posicion 82 velocidad 5
79 Ir a la Posicion 83 velocidad 5
80 Ir a la Posicion 90 velocidad 5
81 Ir a la Posicion 91 velocidad 8
82 Ir a la Posicion 92 velocidad 9
83 Espere 1 (10cent. de segundos)
84 Ir a la Posicion 91 velocidad 8
85 Ir a la Posicion 83 velocidad 5
86 Ir a la Posicion 44 velocidad 5
87 Ir a la Posicion 82 velocidad 5
88 Ir a la Posicion 81 velocidad 5
89 Ir linealmente a la Posicion 80 velocidad 2
90 Abre Pinza
91 Ir a la Posicion 86 velocidad 2
92 Ir a la Posicion 43 velocidad 5
93 Ir linealmente a la Posicion 80 velocidad 2
94 Mordaza 42 ( mm )
95 Ir a la Posicion 81 velocidad 5
96 Ir a la Posicion 82 velocidad 5
97 Ir a la Posicion 83 velocidad 5
98 Ir a la Posicion 90 velocidad 5
99 Ir a la Posicion 91 velocidad 8
100 Ir a la Posicion 92 velocidad 9
101 Espere 2 (10cent. de segundos)
102 Ir a la Posicion 91 velocidad 8
103 Ir a la Posicion 83 velocidad 5
104 Ir a la Posicion 43 velocidad 5
105 Ir a la Posicion 82 velocidad 5
106 Ir a la Posicion 81 velocidad 5
107 Ir linealmente a la Posicion 80 velocidad 2
108 Abre Pinza
109 Ir a la Posicion 86 velocidad 2
110 Ir a la Posicion 42 velocidad 5
111 Ir linealmente a la Posicion 80 velocidad 2
112 Mordaza 42 ( mm )
113 Ir a la Posicion 81 velocidad 5
114 Ir a la Posicion 82 velocidad 5
115 Ir a la Posicion 83 velocidad 5
116 Ir a la Posicion 90 velocidad 5
117 Ir a la Posicion 91 velocidad 8
118 Ir a la Posicion 92 velocidad 9
119 Espere 3 (10cent. de segundos)
120 Ir a la Posicion 91 velocidad 8
121 Ir a la Posicion 83 velocidad 5
122 Ir a la Posicion 42 velocidad 5
123 Ir a la Posicion 82 velocidad 5
124 Ir a la Posicion 81 velocidad 5
125 Ir linealmente a la Posicion 80 velocidad 2
126 Abre Pinza
127 Ir a la Posicion 86 velocidad 2
128 Ir a la Posicion 1 velocidad 5
129 Ir a la Posicion 95 velocidad 5
130 Ir a la Posicion 75 velocidad 5
131 Mordaza 37 ( mm )
132 Ir a la Posicion 1 velocidad 5
133 Ir a la Posicion 86 velocidad 2
134 Ir a la Posicion 20 velocidad 5
135 Ir a la Posicion 21 velocidad 5
136 Abre Pinza
137 Ir a la Posicion 86 velocidad 2
138 Ir a la Posicion 1 velocidad 5
139 Ir a la Posicion 73 velocidad 5
140 Mordaza 37 ( mm )
141 Ir a la Posicion 1 velocidad 5
142 Ir a la Posicion 86 velocidad 2
143 Ir a la Posicion 22 velocidad 5
144 Ir a la Posicion 23 velocidad 5
145 Abre Pinza
146 Ir a la Posicion 86 velocidad 2
147 Ir a la Posicion 71 velocidad 5
148 Ir a la Posicion 55 velocidad 5
149 Ir a la Posicion 76 velocidad 5
150 Mordaza 11 ( mm )
151 Ir a la Posicion 77 velocidad 5
152 Comenzar MOVIMIENTO MEZCLA
153 Ir a la Posicion 168 velocidad 5
154 Ir a la Posicion 161 velocidad 5
155 Ir a la Posicion 162 velocidad 5
156 Ir a la Posicion 163 velocidad 5
157 Ir a la Posicion 77 velocidad 5
158 Ir a la Posicion 76 velocidad 5
159 Abre Pinza
160 Ir a la Posicion 55 velocidad 5
161 Ir a la Posicion 95 velocidad 5
162 Ir a la Posicion 86 velocidad 2
163 Ir a la Posicion 23 velocidad 5
164 Mordaza 37 ( mm )
165 Ir a la Posicion 22 velocidad 5
166 Ir a la Posicion 86 velocidad 2
167 Ir a la Posicion 1 velocidad 5
168 Ir a la Posicion 73 velocidad 5
169 Abre Pinza
170 Ir a la Posicion 1 velocidad 5
171 Ir a la Posicion 86 velocidad 2

```

Movimientos de Control Milimetrados

Tiempos de espera para cada liquido

Colocación de Tapas del Vaso Coctelero

Movimiento de Mezcla de Ingredientes

Manejo Manual

Enseñar Posiciones (Ejemplo)

Eje: XYZ Veloc: 5

X Y Z P R

1 2 3 4 5

Q W E R T

Numero de: 77 Incluir Eje: Robot Posicion

Velocidad Duracion

Relativa a

El XYZ: X(mm) 295.30 Y(mm) 6.18 Z(mm) 464.82 Elev. (g) 25.81 Giro(g) 0.54

El Eje: Base 1.20 Base superior -108.21 Base inferior 115.88 Elev. 15.35

El Entradas Digitales: [Barra de LEDs]

El Salidas Digitales: [Barra de LEDs]

Insertar [Icono] On-Line [Icono] Control On [Icono]

Líneas de comando del bloque de servido

SCORBASE para SCORBOT ER 4u - FFPROCTIL

Archivo Editar Ejecutar Opciones Ver Ventana Ayuda

Programa - FFPROCTIL

```

172 S SERVIR
173 Desactiva Salida 2
174 Si Entrada 3 ON salta a SONIDO
175 SERVIR
176 Ir a la Posicion 51 velocidad 5
177 Ir a la Posicion 52 velocidad 5
178 Ir a la Posicion 50 velocidad 5
179 Medida 15 [ mm ]
180 Ir a la Posicion 53 velocidad 5
181 Ir a la Posicion 56 velocidad 3
182 Ir a la Posicion 05 velocidad 3
183 Ir a la Posicion 64 velocidad 1
184 Aban Pinza
185 Ir a la Posicion 65 velocidad 5
186 Ir a la Posicion 1 velocidad 5
187 Ir a la Posicion 71 velocidad 5
188 Ir a la Posicion 59 velocidad 5
189 Ir a la Posicion 75 velocidad 5
190 Medida 10 [ mm ]
191 Ir a la Posicion 77 velocidad 5
192 Ir a la Posicion 78 velocidad 5
193 Ir a la Posicion 150 velocidad 5
194 Ir a la Posicion 62 velocidad 1
195 Ir a la Posicion 66 velocidad 1
196 Ir a la Posicion 68 velocidad 2
197 Ir a la Posicion 66 velocidad 2
198 Ir a la Posicion 63 velocidad 1
199 Ir a la Posicion 150 velocidad 5
200 Ir a la Posicion 78 velocidad 5
201 Ir a la Posicion 71 velocidad 5
202 Ir a la Posicion 77 velocidad 5
203 Ir a la Posicion 75 velocidad 5
204 Aban Pinza
205 Ir a la Posicion 59 velocidad 5
206 Ir a la Posicion 1 velocidad 5
207 Ir a la Posicion 120 velocidad 5
208 Ir a la Posicion 130 velocidad 5
209 Ir a la Posicion 110 velocidad 5
210 Cerrar Pinza
211 Ir a la Posicion 111 velocidad 5
212 Ir a la Posicion 130 velocidad 5
213 Ir a la Posicion 1 velocidad 5
214 Ir a la Posicion 112 velocidad 2
215 Ir a la Posicion 113 velocidad 5
216 Aban Pinza
217 Ir a la Posicion 112 velocidad 5
218 Ir a la Posicion 1 velocidad 2
219 End
220 LITZ
221 Activa Salida 1
222 Salta a S PREPARACION
223 SONIDO
224 Activa Salida 2
225 Salta a S SERVIR
  
```

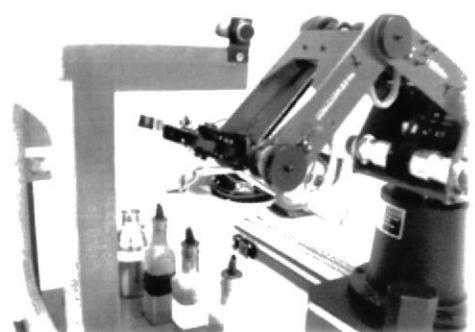
Eje XYZ Veloc: 5
 1 2 3 4 5
 Q W E R T

Expansión Robot Periférico
 Absoluta Relativa a

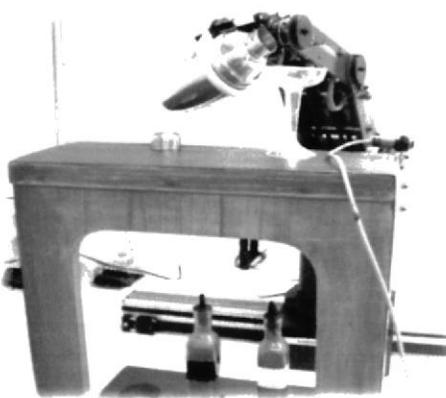
Velocidad: 5
 Duración: 5

X[mm]: 256.38 Y[mm]: 6.18 Z[mm]: 464.82 Elev [g]: 26.81 Giro [g]: 0.54
 Base: 1.20 Brazo superior: -108.21 Brazo inferior: 115.68 Elev: 19.95 Giro: 0.54

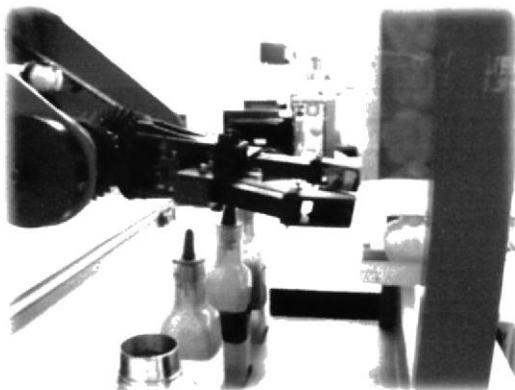
Iniciar On-Line Control On



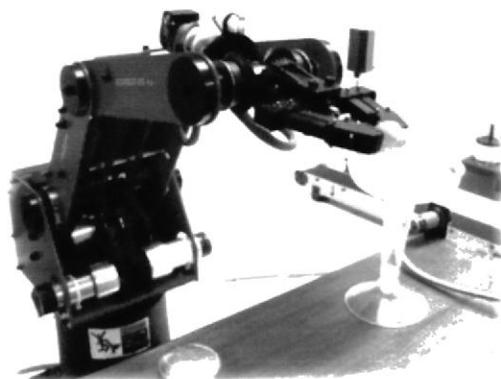
Toma de Copa



Servida del Coctel



Toma de dispositivo de enfriamiento



Colocación del enfriador

3. Preparación de COCTEL por el SCORBOT-ER 4U.

Este programa está más enfocado en los movimientos que es capaz de hacer el brazo robótico. Llegando en ocasiones casi al límite de su rango de operación como es en el caso del proceso de servido.

3.1. Selección de las botellas.

Tanto el brazo como el periférico realizan movimientos independientes, esto se hizo con el fin de aprovechar la velocidad que tiene cada uno de ellos por separado, ahorrar tiempo y líneas de comando innecesarias, optimizando el programa.

Se utilizó un sensor de luz y sensores de contacto, para elegir y colocar las botellas en las respectivas posiciones del mini-bar desde una caja de prueba que contiene 4 sensores de contacto, un indicador de luz (foquito) y un indicador sonoro (buzzer).

3.2. Mezcla de los ingredientes.

Al igual que en el proceso de selección se optó por realizar movimientos independientes pero a una velocidad módica ya que trabajamos con líquidos y necesitamos controlar más los tiempos de ejecución para que la mezcla tenga el sabor requerido.

Se utilizaron tiempos de espera, para obtener las cantidades óptimas de cada líquido. El recipiente de mezcla es una coctelera original, por sus dimensiones hubo que adaptarle una agarradera en su exterior para que el brazo robótico lo pueda manipular con seguridad.



3.3. Servida del Coctel.

En este caso se optó por utilizar ambos dispositivos a la vez, ya que la servida no requiere tanta velocidad sino más bien exactitud.

Por último se optó por el uso de mini recipientes plásticos rellenos de agua para enfriar el coctel, que permiten tres cosas. Un manejo apropiado de las mismas por parte de la pinza del robot, poco desperdicio de energía para el próximo congelado de las mismas, sabor original del coctel ya que estas no se derriten ni modifican la cantidad ni calidad de los ingredientes del coctel.

El dispensador de estos recipientes se encuentra colocado en el mismo mini-bar.

Si más bien el programa puede no lucir atractivo para invertir en un dispositivo como el brazo robótico, el cual fue diseñado con propósitos educativos. Unas líneas de comandos similares y en cadena le dan a este mismo brazo la capacidad de manipular cantidad y variedad de elementos haciendo unas que otras modificaciones. Así es el caso de los denominados:

Selectores de medicina en grandes bodegas automatizadas de farmacias y negocios afines.

Manipuladores de productos químicos, en recipientes de menor escala de los industriales, pero lo suficientemente grandes para el comercio.

Procesos repetitivos y tediosos como: Creado, Perforación y Corte de Circuitos Electrónicos en cantidades aceptables. Claro que para ello se debe adaptar en la pinza el dispositivo necesario.

Porqué no un bar tender capaz de realizar infinidad de cocteles para grandes negocios, como casinos y centros de diversión, por supuesto que implicaría generar una buena inversión de capital, cosa que en nuestra economía no es lógico, pero si es posible para las grandes industrias del entretenimiento. Si hemos visto que invierten en banalidades y cosas sin sentido, porque no en algo que es novedoso y a la larga aumenta la productividad del establecimiento.

El SCORBOT-ER4U puede realizar sin problema varios de los procesos descritos anteriormente, y para ello se vale de un amigable software de control, el SCORBASE.

3.4. Acerca del SCORBASE

El SCORBASE, que entre sus características destacables están:

- Control y Visualización en tiempo real de los 5 ejes del robot, pinzas y 2 ejes periféricos.
- Control total y visualización en tiempo real de sus 8 entradas digitales, 8 salidas digitales, 4 entradas analógicas y 2 salidas analógicas.
- Permite grabar 1000 posiciones y 1000 líneas de programación activas.
- Utiliza dos formas de manejo del brazo, el manual usando las unidades encoders y el cartesiano utilizando el sistema de coordenadas X,Y,Z pitch y Giro.
- Tiene tres formas de movimiento, tales como:

Vaya a Posición.- El brazo ejecuta los movimientos en todos sus ejes a la vez para ir de una posición a otra.

Ir Linealmente.- El brazo ejecuta los movimientos de sus ejes en relación al plano XYZ, es decir tiene más control.

Ir circularmente.- El brazo realiza un desvío circular para ir de una posición a otra, movimiento recomendado para evitar obstáculos en el camino, todos estos movimientos los realiza con 10 niveles de velocidad, dependiendo del nivel de complejidad elegido.

- Permite elegir entre tres niveles de complejidad. Lo que hace factible su uso tanto para usuarios principiantes, intermedios y expertos en programación orientada a la robótica.

La instalación del software es sencilla y necesita requerimientos mínimos como.

Una Pentium III con 450 MHz, 128 Mb de RAM, HD de 60Mb de espacio libre, Window 98/200/Me/Xp, Monitor Super VGA, Mouse o Teclado y un puerto USB, ya que toda comunicación con el brazo se lo realiza utilizando un controlador USB.

El programa simplifica el empleo del brazo, cálculos, posición y movimiento del robot lo realiza tanto los encoders instalados del robot como el software, presentándonos al usuario una visualización detallada de todos los ejes en un entorno agradable.



ESQUEMA

4. CONCLUSIONES

- 1.- Es posible simular pequeños procesos con el empleo del SCORBOT-ER4U. Adaptando sensores, dispositivos y con el uso de periféricos se amplia el rango y usos del brazo robótico.
- 2.- El sabor de las bebidas varía en gustos de cada persona, pero se definió un estándar en el coctel que se llevó a cabo.
- 3.- El límite de trucos que realiza un bar tender con las botellas es ilimitado, lo que realiza el SCORBOT-ER4U es una variante, limitada solo por la capacidad acrobática del brazo.
- 4.- Si bien la distancia más corta entre dos puntos en un plano XYZ es la línea recta. No siempre es el camino más rápido.
- 5.- Se entendió lo facilitador que es el software con los encoders del brazo, para evitarnos todos los cálculos de posicionamiento 3D del punto central del sujetador en la tenaza, cálculos que realizábamos en clase y nos demorábamos minutos u horas, el programa recibe los datos los interpreta y ejecuta en segundos.

5. RECOMENDACIONES

Por tratarse de un dispositivo creado para propósitos educativos, hay que tener en cuenta que las bandas, motores y demás engranes poseen un límite de resistencia, por lo que es recomendable si no se es experto en el tema, tener precauciones en el control del brazo robótico. Es buena idea hacer uso de la interrupción que nos da el software y aplicarlo a una entrada digital que siempre esté a la mano.



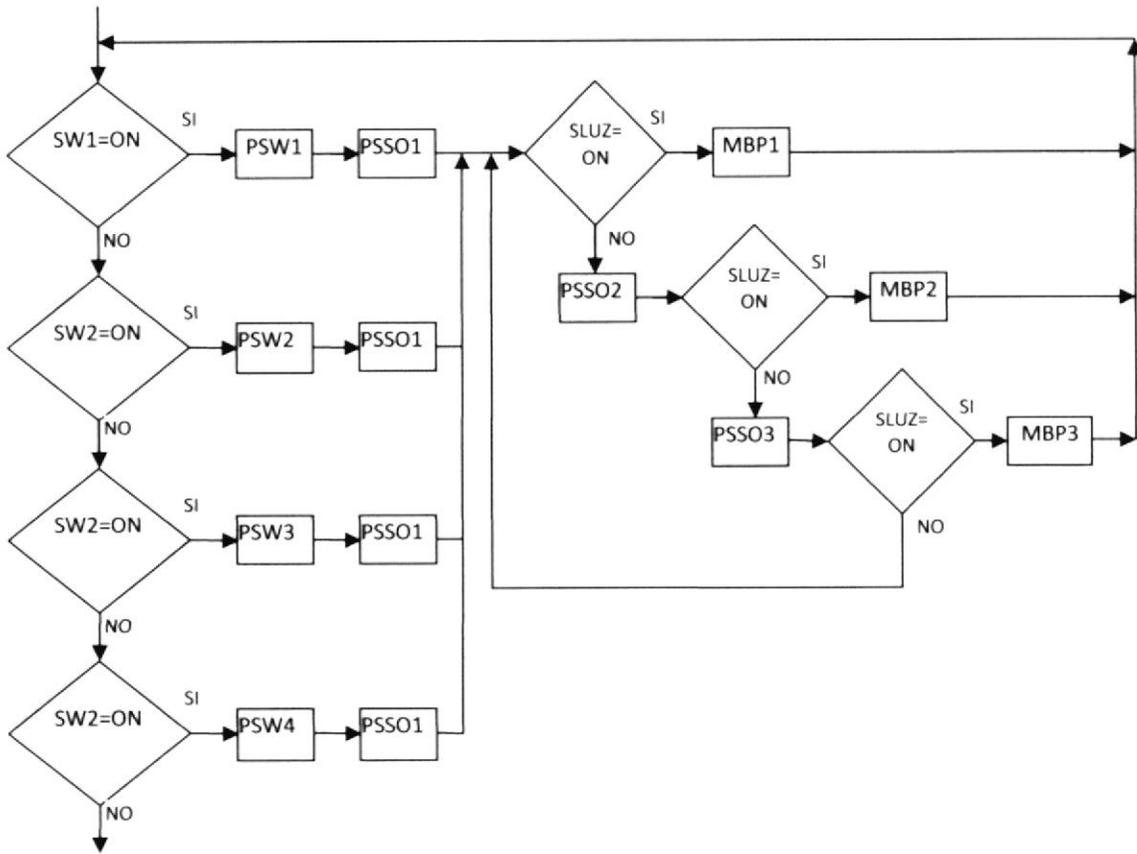
6. Bibliografía

Manual Scrobot-Er4U

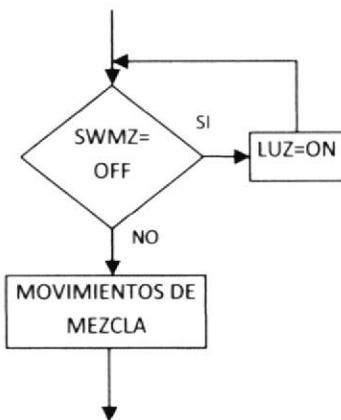
Manual Scorbace V 5.3

ANEXOS

PROCESO DE SELECCIÓN



PROCESO DE MEZCLA



PROCESO DE SERVIR

