

## İÇİNDEKİLER

<b>1.BÖLÜM: GİRİŞ</b> .....	<b>9</b>
1.1. KİTABIN KULLANIMI .....	10
1.2. KİTAP CD'SİNİN KULLANIMI .....	12
<b>2.BÖLÜM: TEMEL JAL PROGRAMLAMA</b> .....	<b>17</b>
2.1.JAL'IN KURULMASI .....	17
2.2.JAL PROGRAMININ YAZILMASI VE DERLENMESİ .....	21
2.3.DERLENEN PROGRAMIN PIC'E YÜKLENMESİ .....	24
2.4.TEMEL JAL KAVRAMLARI.....	27
2.4.1.DEĞİŞKENLER.....	27
2.4.2.SABİTLER.....	29
2.4.3.INCLUDE .....	29
2.4.4.İSİM VERME ve AÇIKLAMA .....	30
2.4.4.1.İsim Verme .....	30
2.4.4.2.Açıklama .....	30
2.4.5.OPERATÖRLER.....	30
2.4.5.1.Matematiksel Operatörler .....	31
2.4.5.2.Mantıksal Operatörler .....	32
2.4.5.3.Karşılaştırma Operatörleri .....	33
2.4.6.DEYİMLER.....	33
2.4.6.1.Karşılaştırma Deyimi (if .. then .. else .. end if).....	33
2.4.6.2.Sonsuz Döngü Deyimi (forever loop .. end loop).....	34
2.4.6.3.Sınırlı Döngü Deyimi (for loop .. end loop) .....	36
2.4.6.4.Şarta Bağlı Sınırlı Döngü Deyimi (while loop .. end loop).....	37
2.4.7.PORT ve PIN'LERİN YÖN TANIMLAMALARI .....	37
2.4.8.BİR SATIRA BİRDEN FAZLA KOMUT YAZMAK .....	39
2.4.9.PROCEDURE VE FUNCTION KULLANIMI .....	40
2.4.9.1.Prosedür Tanımlama ve Kullanımı .....	40
2.4.9.2.Fonksiyon Tanımlama ve Kullanımı .....	40
2.4.10.ASEMBLER KULLANIMI .....	41
<b>3.BÖLÜM: MALZEMELER , ARAÇ VE GEREÇLER</b> .....	<b>43</b>
3.1.DIŞ GÖVDE YAPIMINDA KULLANILACAK MALZEMELER .....	43
3.1.1.Plastik Tabakalar.....	43
3.1.2.Alüminyum Tabaka ve Profiller.....	44
3.2.DIŞ GÖVDE YAPIMINDA KULLANILACAK ARAÇLAR .....	44
3.2.1.Düz, Yıldız Tornavida ve Çeşitli Ebatlarda Vidalar .....	45
3.2.2.Pense, Karga Burunlu Pense ve Yan Keski .....	45
3.2.3.Ayarlı Pense.....	46
3.2.4.Eğeler.....	46
3.2.5.Testere.....	46
3.2.6.Mengene .....	47
3.2.7.Gönye .....	47
3.2.8.Teneke Makası.....	47
3.2.9.Tel makası ve Kablo Sıyırıcı .....	48
3.2.10.El Matkabı , Matkap Tezgahı ve Uçları .....	48
3.2.11.Tezgahlı Matkap.....	49
3.2.12.Nokta.....	50
3.2.13.Alyan Takımı .....	50

3.2.14.Kılavuz, Kılavuz Kolu ve Setuskul .....	50
3.2.15.Kumpas .....	51
3.2.16.Çekiç .....	51
3.2.17.Perçin .....	52
3.2.18.Plaket Delme Matkabı ve Uçları .....	52
3.2.19.Dekupaj Testere .....	53
3.2.20.Elektrikli Taşlama .....	53
<b>3.3.İŞ GÜVENLİĞİ İÇİN GEREKLİ MALZEMELER .....</b>	<b>53</b>
3.3.1.Gözlük .....	54
3.3.2.Eldiven .....	54
3.3.3.Cımbız .....	54
<b>3.4.ELEKTRONİK İŞLER İÇİN GEREKLİ MALZEMELER .....</b>	<b>55</b>
3.4.1.Havya ve Pompalı Havya .....	55
3.4.2.Lehim ve Lehim Pastası .....	55
3.4.3.Direnç .....	56
3.4.4.Kondansatör .....	57
3.4.5.LED .....	57
3.4.6.Rezonatör ve Kristal .....	58
3.4.7.Anahtar .....	58
3.4.8.Soketler .....	59
3.4.9.Pil Soketi .....	60
3.4.10.Entegreler .....	60
3.4.11.Kablolar .....	61
3.4.12.Makaron .....	61
3.4.13.Avometre .....	62
3.4.14.Bakır Plaket ve Hazır Plaket .....	62
<b>5.BÖLÜM : DEVRELER .....</b>	<b>63</b>
4.1.BASKI DEVRE YAPIMI .....	63
4.2.KONTROL DEVRELERİ .....	71
4.2.1.DC Motor Kullanan Robotların Kontrol ve Sürücü Devresi .....	71
4.2.2.RC Servo Motor Kullanan Robotların Kontrol Devresi .....	75
4.3.ALGILAMA DEVRELERİ .....	78
4.3.1.Siyah Yol Algılama Devresi .....	78
4.3.2.Engel Algılama Devresi ve PIC programı .....	82
4.3.3.Ultrasonik Mesafe Algılama Devresi ve PIC Programı .....	91
4.3.4. Ultrasonik Algılayıcı İle Mesafe Ölçmek .....	101
4.4.İLETİŞİM DEVRELERİ .....	101
4.4.1.RS232 Seri Port İletişim Devresi .....	101
4.4.2.RF Uzaktan Kumanda Verici Devresi ve PIC Programı .....	105
4.4.3.RF Uzaktan Kumanda Alıcı Devresi ve PIC Programı .....	112
<b>5.BÖLÜM : ÇİZGİ İZLEYEN ROBOT .....</b>	<b>117</b>
5.1.KULLANILAN MALZEMELER .....	117
5.2.PLAN VE YAPIM AŞAMALARI .....	119
5.3.PIC PROGRAMLARI .....	128
5.3.1.PIC'in E Port'unda Yürüyen Işık .....	128
5.3.2.Çizgi Algılayıcısının LED'lerde Görüntülenmesi .....	129
5.3.3.DC Motorların Butonlar İle Çalıştırılması .....	130
5.3.4.Siyah Yolu İzleme Programı .....	131

<b>6.BÖLÜM : SUMO ROBOTU .....</b>	<b>135</b>
6.1.KULLANILAN MALZEMELER.....	136
6.2.PLAN VE YAPIM AŞAMALARI .....	138
6.3.PİLLER VE DEVRELERİN YERLEŞTİRİLMESİ .....	145
6.4.SUMO ROBOTU KURALLARI .....	149
6.5.PIC PROGRAMLARI .....	152
6.5.1.Yürüyen Işık ve Çizgi Algılayıcısının Görüntülenmesi .....	152
6.5.2.Engel Algılayıcısının LED'lerde Görüntülenmesi.....	154
6.5.3.DC Motorların Butonlar İle Çalıştırılması.....	156
6.5.4.IR Engel Algılayıcısı Kullanan Sumo Robotu Programı.....	157
6.5.5.Ultrasonic Mesafe Algılayıcısı Kullanan Sumo Robotu Programı.....	160
6.5.6.Sumo Robotunu RF Uzaktan Kumanda İle Kontrolü.....	163
<b>7.BÖLÜM : ALTI AYAKLI ROBOT .....</b>	<b>167</b>
7.1.KULLANILAN MALZEMELER.....	167
7.2.PLAN VE YAPIM AŞAMALARI .....	169
7.3.DEVRELERİN YERLEŞTİRİLMESİ .....	180
7.4.PIC PROGRAMLARI .....	182
7.4.1.Yürüyen Işık ve Engel Algılayıcısının Görüntülenmesi .....	183
7.4.2.RC Servo Motorlarının Konumlarının Buton ile Belirlenmesi .....	185
7.4.3.Robotun İleri, Sağ ve Sol Hareketlerinin Butonlar İle Çalıştırılması.....	188
7.4.4.Altı Ayaklı Robot Programı .....	196
7.4.5.Altı Ayaklı Robotunun RF Uzaktan Kumanda ile Kontrolü.....	201
<b>8.BÖLÜM : ROBOT KOL.....</b>	<b>207</b>
8.1.KULLANILAN MALZEMELER.....	207
8.2.PLAN VE YAPIM AŞAMALARI .....	210
8.3.DEVRELERİN YERLEŞTİRİLMESİ .....	223
8.4.PIC PROGRAMLARI .....	225
8.4.1.Servo Motorlarının Konumlarının Buton ile Belirlenmesi .....	225
8.4.2.Robot Kolunun Bilgisayardan Kontrolü.....	230
8.4.3.Robot Kolunun Belirli Bir İş Yapacak Biçimde Kontrolü.....	236
8.4.4.Servoların Konumlarının Bilgisayardan Gönderilmesi .....	245
<b>9.BÖLÜM : ÖRÜMCEK ROBOT .....</b>	<b>251</b>
9.1.KULLANILAN MALZEMELER.....	252
9.2.PLAN VE YAPIM AŞAMALARI .....	254
9.3.DEVRELERİN VE PİLLERİN YERLEŞTİRİLMESİ.....	269
9.4.PIC PROGRAMLARI .....	275
9.4.1.RC Servo Motorlarının Konumlarının Buton ile Belirlenmesi.....	275
9.4.2.İleri, Geri ve Sağ Hareketlerinin Butonlar İle Çalıştırılması .....	280
9.4.3.Örümcek Robot Programı .....	291
<b>10.BÖLÜM : EKLER .....</b>	<b>299</b>
10.1.ULTRASONİK ALGILAYICININ MESAFE ÖLÇME DEVRESİ OLARAK KULLANILMASI .....	299
10.2. KONTROL DEVRESİ ÜZERİNDEKİ PIC'I SÖKMEDEN PROGRAMLAMAK .....	301
10.2.1. PIC PROG USB k/p/z Programlayıcısının Özellikleri .....	301
<b>DİZİN .....</b>	<b>302</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>306</b>