

EV3 Teknolojisi, Donanımı ve Yazılımı. Python ile EV3'ü programlama. Pardus üzerinde EV3'ü programlama.

A'dan Z'ye LEGO MINDSTORMS EV3 Açık Kaynak Kitap

Selçuk Sinan KIRAT



v19.1.1

2019

Lisans ve kullanım hakları ([CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/))



Selçuk Sinan KIRAT

Resimler

Resim 1 – Akıllı Tuğla’ya Genel Bakış [1]	17
Resim 2 - Akıllı Tuğla Giriş Çıkış Portları [1]	19
Resim 3 – Büyük Motor [1]	20
Resim 4 – Orta Motor [1]	20
Resim 5 – Renk Sensörü [1]	21
Resim 6 – Jiroskop Sensörü [1]	23
Resim 7 – Dokunma Sensörü [1]	24
Resim 8 – Ultrasasonik Sensör [1]	25
Resim 9 – Kızılötesi Sensör [1]	26
Resim 10 – Uzak Kızılötesi İşaretçisi [1]	27
Resim 11 – Uzak Kızılötesi İşaretçi’nin Butonları	29
Resim 12 – Sıcaklık Sensörü [1]	29
Resim 13 – Akıllı Tuğla Ekranı [1]	31
Resim 14 – EV3 Yazılımı Donanım Penceresi	31
Resim 15 – Donanım Penceresi	31
Resim 16 – EV3 Yazılımı Donanım Penceresi	32
Resim 17 – Son Çalıştırılanlar [1]	36
Resim 18 – Dosya Gezgini [1]	36
Resim 19 – Brick Uygulamaları [1]	36
Resim 20 – Port Görünümü [1]	37
Resim 21 – Motor Kontrolü [1]	37
Resim 22 – Kızılötesi Kontrolü [1]	38
Resim 23 – Program Oluşturma [1]	38
Resim 24 - Bloklar [1]	39
Resim 25 – Eklenmiş Blok [1]	39
Resim 26 – Blok Özelliklerini Değiştirme [1]	39
Resim 27 – Akıllı Tuğla Ekranındaki Bloklar [1]	39
Resim 28 – Blok silme [1]	40
Resim 29 – Program Çalıştırma [1]	40
Resim 30 – Program Kaydetme / Açma [1]	40
Resim 31 – Akıllı Tuğla Veri Kaydı [1]	41
Resim 32 – Osiloskop Ekranı Ayarları [1]	42
Resim 33 – Osiloskop Ekranı Ayarları [1]	42
Resim 34 – EV3 Yazılımı Sekmeleri [1]	51
Resim 35 – Proje Özellikleri Sayfası [1]	52
Resim 36 – Program Oluşturma Penceresi [1]	54
Resim 37 – Aksiyon Blokları [1]	55
Resim 38 – Orta Motor Bloğu [12]	55

Resim 39 – Modlar	55
Resim 40 – Motoru Durdurma	56
Resim 41 – Süre Ayarlama	56
Resim 42 – Derece Ayarlama	56
Resim 43 – Dönüş Sayısı Ayarlama	57
Resim 44 – Orta Motor Dönüş Yönü [12]	58
Resim 45 – Büyük Motor Bloğu [13]	59
Resim 46 – Büyük Motor Dönüş Yönü [13]	59
Resim 47 – Büyük Motor Bağlantı Pozisyonu [14]	60
Resim 48 – Taşıyıcı Direksiyon Bloğu [14]	60
Resim 49 – Taşıyıcı Direksiyon Bloğu ile Yön Değiştirme [14]	61
Resim 50 – Taşıyıcı Tank Bloğu [15]	62
Resim 51 – Ekran Bloğu [16]	63
Resim 52 – Ekran Koordinatları [16]	64
Resim 53 – Metin Piksel Modu	64
Resim 54 – Metin Izgara Modu	65
Resim 55 – Ekranda Çizgi Oluşturma	65
Resim 56 – Ekranda Daire Oluşturmak	66
Resim 57 – Ekranda Dikdörtgen Oluşturmak	66
Resim 58 – Ekranda Nokta Oluşturmak	67
Resim 59 – Ekranda Seçilen Resmin Görüntülenmesi	67
Resim 60 – Ekranı Sime / Temizleme	68
Resim 61 – Ekrandaki Resmin Sürekli Gösterilmesi	68
Resim 62 – Ses Bloğu [17]	71
Resim 63 – Ses Tonu Çalma	72
Resim 64 – Nota Çalma	72
Resim 65 – Durum Işığı Bloğu [18]	74
Resim 66 – Durum Işığını Açma	74
Resim 67 – Durum Işığını Kapatma	75
Resim 68 – Durum Işığını Resetleme	75
Resim 69 – Akış Kontrol Blokları	76
Resim 70 – Başlatma Bloğu	76
Resim 71 – Başlatma Bloğu'nun Etkisi	76
Resim 72 – Bekleme Bloğu [19]	77
Resim 73 – Bekletme Bloğu Kullanılmayan Program	77
Resim 74 – Bekletme Bloğu Kullanılan Program	78
Resim 75 – Bekleme Bloğu Renk Sensörü Karşılaştırma Modu [19]	78
Resim 76 – Bekletme Bloğu'nun Akıllı Tuğla Butonları ile Kullanımı	79
Resim 77 – Bekletme Bloğu'nun Renk Sensörü İle Kullanılması	80
Resim 78 – Bekletme Bloğu'nun Uzak Kızılötesi İşaretçisi (Beacon) ile Kullanımı ...	80

<i>Resim 79 – Bekletme Bloğu'nun Dokunma Sensörü ile Kullanımı</i>	81
<i>Resim 80 – Bekletme Bloğu'nun Ultrasonik Sensör İle Kullanımı</i>	82
<i>Resim 81 – Bekletme Bloğu'nun Mesajlaşma Modunda Kullanılması</i>	82
<i>Resim 82 – Bekletme Bloğu Renk Sensörü Değişiklik Modu</i>	83
<i>Resim 83 – Bekletme Bloğu'nun Akıllı Tuğla Butonları İle Change Modunda Kullanımı</i>	83
<i>Resim 84 – Bekletme Bloğu'nun Renk Sensörü İle Change Modunda Kullanımı</i>	84
<i>Resim 85 – Bekletme Bloğu'nun Uzak Kızılötesi İşaretçisi ile Change Modunda Kullanımı</i>	84
<i>Resim 86 – Bekletme Bloğu'nun Dokunma Sensörü ile Change Modunda Kullanımı</i>	85
<i>Resim 87 – Bluetooth Bloğu ile Mesaj Gönderme</i>	86
<i>Resim 88 – Bekletme Bloğunun Messaging Change Modunda Kullanımı</i>	86
<i>Resim 89 – Döngü Bloğu [20]</i>	88
<i>Resim 90 – Döngü Bloğu'nu Sonsuz Modda Kullanılması</i>	89
<i>Resim 91 – Döngü Bloğu'nun Belirlenen Sayıda Tekrarlanması</i>	89
<i>Resim 92 – Döngü Bloğu'nun Zaman Göstergesi (Time Indicator) Modunda Kullanımı</i>	90
<i>Resim 93 – Döngü Bloğu'nun Mantıksal Durum (Logic) Modunda Kullanımı</i>	90
<i>Resim 94 – Döngü Bloğu'nun Renk Sensörü Moduyla Kullanımı</i>	91
<i>Resim 95 – Döngü İndeksinin Kullanımı</i>	93
<i>Resim 96 – Döngü Bloğu'nu Boyutlandırma</i>	94
<i>Resim 97 – Anahtar Bloğu</i>	95
<i>Resim 98 – Anahtar Bloğu Sekmeli Görünüm</i>	96
<i>Resim 99 – Anahtar Bloğu'nun Ultrasonik Sensör ile Kullanımı</i>	97
<i>Resim 100 – Anahtar Bloğu'nun Renk Sensörü İle Kullanımı</i>	97
<i>Resim 101 – Anahtar Bloğu'nun Text Modunda Kullanımı</i>	99
<i>Resim 102 – Anahtar Bloğu'nun Numeric Modda Kullanımı</i>	100
<i>Resim 103 – Döngü Sonlandırma Bloğu</i>	100
<i>Resim 104 – Döngü Kesme Bloğu Kullanımı</i>	101
<i>Resim 105 – Sensör Blokları</i>	101
<i>Resim 106 – Akıllı Tuğla Butonları Bloğu</i>	102
<i>Resim 107 – Renk Sensörü Bloğu</i>	103
<i>Resim 108 – Renk Sensörü Bloğu'nun Measure – Colour Modunda Kullanımı</i>	103
<i>Resim 109 – Renk Sensörü Bloğu'nun Yansıyan Işık Yoğunluğu Modu</i>	104
<i>Resim 110 – Renk Sensörü Bloğu'nun Ortam Işığını Karşılaştırma Modu</i>	105
<i>Resim 111 – Renk Sensörü Bloğu'nun Ayar (Calibrate) Modları</i>	106
<i>Resim 112 – Jiroskop Sensörü Bloğu</i>	107
<i>Resim 113 – Jiroskop Sensörü Bloğu Açık Ölçüm Modu</i>	107
<i>Resim 114 – Jiroskop Sensörü Bloğu Açık Karşılaştırma Modu</i>	108

<i>Resim 115</i> – Kızılötesi Sensörü Bloğu.....	109
<i>Resim 116</i> – Kızılötesi Sensörü Bloğu'nun Yakınlık Ölçüm Modu'nda Kullanımı...	110
<i>Resim 117</i> – Kızılötesi Sensörü Bloğu'nun İşaretçi Ölçüm Modu'nda Kullanımı ...	110
<i>Resim 118</i> – İşaretçi Butonu Tespit Modu	111
<i>Resim 119</i> – Kızılötesi Sensörü Bloğu'nun Karşılaştırma Modunda Kullanımı	111
<i>Resim 120</i> – Motor Dönüş Sensörü Bloğu	112
<i>Resim 121</i> – Motor Rotasyon Sensörü Bloğu'nun Derece Ölçüm Modu'nda Kullanımı	112
<i>Resim 122</i> – Motor Rotasyon Sensörü Bloğu'nun Dönüş Gücü Ölçüm Modu'nda Kullanımı	113
<i>Resim 123</i> – Motor Rotasyon Sensörü'nün Dönüş Sayısı Karşılaştırma Modu'nda Kullanımı	114
<i>Resim 124</i> – Isı Sensörü Bloğu	115
<i>Resim 125</i> – Isı Sensörü Bloğu Santigrat Ölçüm Modu	115
<i>Resim 126</i> – Isı Sensörü Bloğu Santigrat Karşılaştırma Modu.....	116
<i>Resim 127</i> – Zamanlayıcı Bloğu	117
<i>Resim 128</i> – Zamanlayıcı Bloğu'nun Zaman Ölçüm Modu'nda Kullanımı	117
<i>Resim 129</i> – Zamanlayıcı Bloğu'nun Süre Karşılaştırma Modu'nda Kullanımı	118
<i>Resim 130</i> – Dokunma Sensörü Bloğu	119
<i>Resim 131</i> – Dokunma Sensörü'nün Durum Ölçüm Modu'nda Kullanımı	120
<i>Resim 132</i> – Dokunma Sensörü Bloğu'nun Durum Karşılaştırma Modu'nda Kullanımı	121
<i>Resim 133</i> – Ultrasonik Sensör Bloğu.....	121
<i>Resim 134</i> – Ultrasonik Sensör Bloğu'nun Mesafe Ölçüm Modu'nda Kullanımı...	122
<i>Resim 135</i> – Ultrasonik Sensör Bloğu'nun Varlık Ölçüm Modu'nda Kullanımı.....	123
<i>Resim 136</i> – Ultrasonik Sensör Bloğu'nun Mesafe Karşılaştırma Modu'nda Kullanımı	124
<i>Resim 137</i> – Enerji Ölçüm Bloğu	125
<i>Resim 138</i> – Enerji Ölçüm Bloğu'nun Güç Ölçüm Modu'nda Kullanımı	126
<i>Resim 139</i> – NXT Ses Sensörü Bloğu	128
<i>Resim 140</i> – NXT Ses Sensörü Bloğu'nun dBa Ölçüm Modu'nda Kullanımı	128
<i>Resim 141</i> – NXT Ses Sensörü Bloğu'nun dBa Karşılaştırma Modu'nda Kullanımı	129
<i>Resim 142</i> – Veri İşlem Blokları.....	130
<i>Resim 143</i> – Değişken Bloğu	130
<i>Resim 144</i> – Değişken Bloğu'nun Yazma Modu'nda Kullanımı.....	132
<i>Resim 145</i> – Sabit Değer Bloğu	133
<i>Resim 146</i> – Sabit Değer Bloğu Kullanımı	134

Tablolar

Tablo 1 – EV3 Temel Set İçeriği	15
Tablo 2 – Dahili Motor Sensörü Bilgileri [2]	21
Tablo 3 – Jiroskop Sensörü Bilgileri [4]	23
Tablo 4 – Dokunma Sensörü Bilgileri [5]	24
Tablo 5 – Ultrasonik Sensör Bilgileri [6]	25
Tablo 6 – Kızılötesi Sensör Mesafe Algılama Modu Bilgileri [7]	26
Tablo 7 – Kızılötesi Sensör İşaret Algılama Modu Bilgileri [8]	27
Tablo 8 – Kızılötesi Sensör Uzak Mod Bilgileri [9]	29
Tablo 9 – Sıcaklık Sensörü Bilgileri [10]	30
Tablo 10 – Motor Dönüş Sayılarının Derece Olarak Karşılıkları [12]	57
Tablo 11 – Orta Motor Bloğu Bilgileri [12]	58
Tablo 12 – Taşıyıcı Direksiyon Bloğu Bilgileri [14]	62
Tablo 13 – Ekran Bloğu Özellikleri [16]	70
Tablo 14 – Ses Bloğu Bilgileri [17]	73
Tablo 15 – Durum Işığı Bloğu Bilgileri [18]	75
Tablo 16 – Bekletme Bloğu Bilgileri [19]	87
Tablo 17 – Bazı Sensör Verilerinin Döngü Bloğu'nda Kullanımı [20]	92
Tablo 18 – Döngü Bloğu'nda Kullanılan Bilgiler	95
Tablo 19 – Anahtar Bloğu Sensör Modları	99
Tablo 20 – Enerji Ölçüm Bloğu Bilgileri	127

İçindekiler

Resimler	3
Tablolar	7
1.1. LEGO Mindstorms EV3 Nedir?	14
1.2. LEGO Mindstorms EV3 Niçin Kullanılır?	14
1.3. LEGO Mindstorms EV3 Core Set (Temel Set) İçeriği	14
1.4. Nereden Satın Alabilirim?	15
2.1. EV3 Brick (Akıllı Tuğla).....	17
2.1.1. Genel Bakış	17
2.1.3. Akıllı Durum Işıkları.....	18
2.1.4. Giriş Çıkış Portları.....	18
2.1.5. Akıllı Tuğla'yı Açma & Kapatma	19
2.2. EV3 Motorları.....	20
2.2.1. Büyük Motor (Large Motor)	20
2.2.2. Orta Motor (Medium Motor)	20
2.2.3. Büyük Motor ve Orta Motorun Karşılaştırılması.....	20
2.2.4. Dahili Motor Sensörü.....	21
2.3. EV3 Sensörleri	21
2.3.1. Renk Sensörü (Colour Sensor)	21
2.3.1.1. Renk Modu (Colour Mode)	21
2.3.1.2. Yansıyan Işık Yoğunluğu Modu (In Reflected Light Intensity Mode) ..	22
2.3.1.3. Ortam Işığı Yoğunluğu Modu (In Ambient Light Intensity Mode)	22
2.3.2. Jiroskop Sensörü (Gyro Sensor)	22
2.3.2.1. Jiroskop Sensörünün Bağlanması	23
2.3.3. Dokunma/Buton Sensörü (Touch Sensör)	24
2.3.4. Ultrasonik Sensör (Ultrasonic Sensor)	24
2.3.5. Kızılötesi Sensör ve Uzak Kızılötesi İşaretçisi (Infrared Sensor and Remote Infrared Beacon)	26
2.3.5.1. Mesafe Algılama Modu (Proximity Mode)	26
2.3.5.2. İşaret Algılama Modu (Beacon Mode)	27

2.3.5.3. Uzak Mod (Remote Mod).....	28
2.3.6. Sıcaklık Sensörü (Temperature Sensor).....	29
2.4. Sensörlerin ve Motorların Akıllı Tuğla'ya Bağlanması.....	30
2.5. Akıllı Tuğla'nın Bilgisayara Bağlanması.....	31
2.5.1. USB Kablosu Aracılığı İle Bağlantı.....	31
2.5.2. Bluetooth İle Bağlantı.....	31
2.5.2.1. iPhone/iPad/iPod Bluetooth Bağlantısı.....	32
2.5.3. Wireless (Wi-Fi) Bağlantısı.....	33
2.6. Akıllı Tuğla'nın Diğer Cihazlarla Bağlantısı.....	34
2.6.1. iPad ile Bluetooth Üzerinden Bağlantı Kurma.....	34
2.6.2. Android Tablet ile Bluetooth Üzerinden Bağlantı Kurma.....	35
2.6.3. Chromebook ile Bluetooth Üzerinden Bağlantı Kurma.....	35
2.7. EV3 Brick Cihaz Arayüzü.....	35
2.7.1. En Son Çalıştırılanlar (Run Recent).....	35
2.7.2. Dosya Gezgini (File Navigation).....	36
2.7.3. Brick Uygulamaları (Brick Apps).....	36
2.7.3.1. Port Görünümü (Port View).....	37
2.7.3.2. Motor Kontrolü (Motor Control).....	37
2.7.3.3. Kızılötesi Kontrolü (IR Control).....	37
2.7.3.4. Brick Programı (Brick Program).....	38
2.7.3.5. Brick Veri Kaydı (Brick Datalog).....	41
2.7.4. Ayarlar Sekmesi (Settings).....	42
2.7.4.1. Ses Seviyesi (Volume).....	42
2.7.4.2. Uyku (Sleep).....	42
2.7.4.3. Bluetooth.....	43
2.7.4.4. Wi-Fi.....	43
2.7.4.5. Brick Adı (Brick Name).....	43
2.7.4.6. Brick Bilgisi (Brick Info).....	43
3.1. EV3 Lab.....	45
3.1.1. Windows İçin Sistem Gereksinimleri.....	46

3.1.1.1. Desteklenen Windows Sürümleri.....	46
3.1.1.2. Donanım.....	46
3.1.2. Mac İçin Sistem Gereksinimleri	46
3.1.2.1. Desteklenen Mac Sürümleri.....	46
3.1.2.2. Donanım.....	46
3.2. EV3 Programming	46
3.2.1. iPad İçin Sistem Gereksinimleri	47
3.2.1.1. Desteklenen İşletim Sistemi	47
3.2.1.2. Donanım.....	48
3.2.2. Chromebook için Sistem Gereksinimleri.....	48
3.2.2.1. Desteklenen İşletim Sistemi	48
3.2.2.2. Donanım.....	48
3.2.3. Android Tabletler için Sistem Gereksinimleri	48
3.2.3.1. Desteklenen İşletim Sistemi	48
3.2.3.2. Donanım.....	49
3.2.4. Amazon Fire için Sistem Gereksinimleri	49
3.2.4.1. Desteklenen İşletim Sistemi	49
3.2.4.2. Desteklenen Modeller.....	49
3.2.5. Windows10 Kullanan Dokunmatik Cihazlar için Sistem Gereksinimleri ...	49
3.2.5.1. Desteklenen İşletim Sistemi	50
3.2.5.2. Donanım.....	50
3.3. Yazılım Kurulumu	50
3.3.1. Öğretmen ve Öğrenci Sürümü (Teacher and Student Edition)	50
3.4. Lobi (Lobby)	50
3.5. Proje Yapısı ve Özellikleri.....	51
3.5.1. Proje Özellikleri Penceresi	51
3.5.1.1. Proje Açıklaması	52
3.5.1.2. Proje İçeriğine Genel Bakış.....	52
3.5.1.3. Papatya Zinciri Modu (Daisy Chain Mode)	52
3.6. Robot Eğitimsi (Robot Educator)	52

3.7. Programlama	53
3.8. Programlama Blokları ve Paletler	54
3.8.1. Yeşil Sekme / Aksiyon Blokları (Action Blocks)	54
3.8.1.1. Orta Motor Bloğu (Medium Motor Block)	55
3.8.1.2. Büyük Motor Bloğu (Large Motor Block)	59
3.8.1.3. Taşıyıcı Direksiyon Bloğu (Move Steering Block).....	60
3.8.1.4. Taşıyıcı Tank Bloğu (Move Tank Block)	62
3.8.1.5. Ekran Bloğu (Display Block).....	63
3.8.1.6. Ses Bloğu (Sound Block).....	70
3.8.1.7. Durum Işığı Bloğu (Brick Status Light).....	74
3.8.2. Turuncu Sekme / Akış Kontrol Blokları (Flow Control Blocks)	76
3.8.2.1. Başlatma Bloğu (Start Block).....	76
3.8.2.2. Bekletme Bloğu (Wait Block)	77
3.8.2.3. Döngü Bloğu (Loop Block).....	87
3.8.2.4. Anahtar Bloğu (Switch Block).....	95
3.8.2.5. Döngü Sonlandırma Bloğu (Loop Interrupt Block).....	100
3.8.3. Sarı Sekme / Sensör Blokları (Sensors).....	101
3.8.3.1. Akıllı Tuğla Butonları Bloğu (Brick Buttons).....	102
3.8.3.2. Renk Sensörü Bloğu (Colour Sensor Block).....	102
3.8.3.3. Jiroskop Sensörü Bloğu (Gyro Sensor Block).....	106
3.8.3.4. Kızılötesi Sensörü Bloğu (Infrared Sensor Block)	109
3.8.3.5. Motor Dönüş Sensörü Bloğu (Motor Rotation Block).....	112
3.8.3.6. Isı Sensörü Bloğu (Temperature Block)	115
3.8.3.7. Zamanlayıcı Bloğu (Timer Block)	117
3.8.3.8. Dokunma Sensörü Bloğu (Touch Sensor Block):	119
3.8.3.9. Ultrasonik Sensör Bloğu (Ultrasonic Sensor Block):.....	121
3.8.3.10. Enerji Ölçüm Bloğu (Energy Meter Block):.....	125
3.8.3.11. NXT Ses Sensörü Bloğu (NXT Sound Block):.....	127
3.8.4. Kırmızı Sekme / Veri İşlem Blokları (Data Operations)	130
3.8.4.1. Değişken Bloğu (Variable Block).....	130

3.8.4.2. Sabit Değer Bloğu (Constant Block).....	133
3.8.4.3. Dizi İşlem Bloğu (Array Operations)	134
? SON BÖLÜM	135
?1. Tavsiyeler	135

I. BÖLÜM - GİRİŞ



EV3 Core Set [22]

1.1. LEGO Mindstorms EV3 Nedir?

Lego firmasının ürettiği, robotik hakkında bilgi edinmek ve uygulama yapmak, programlama ilkelerini öğrenmek, algoritma mantığını kavramak için kullanılabilen bir eğitim setidir.

1.2. LEGO Mindstorms EV3 Niçin Kullanılır?

Eğitim için kullanılır. LEGO Mindstorms EV3 Education setinin kullanım alanını eğitimde sadece robotik, algoritma ve programlama eğitimi gibi alanlarla sınırlamak doğru olmaz. Bu set, S.T.E.M. eğitim sisteminde rahatlıkla eğitim materyali olarak kullanılabilir. Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi robotik uygulamaları dışında Matematik ve Fen Bilimleri dersi için de kullanılabilir.

LEGO Mindstorms EV3 ile öğrenenler yaratıcılığını kullanmakta, problem çözme becerilerini geliştirmekte, proje oluşturmada ve en önemlisi ise fikirlerini hayata geçirerek ortaya bir ürün çıkarmaktadırlar.

1.3. LEGO Mindstorms EV3 Core Set (Temel Set) İçeriği

LEGO Mindstorms EV3 Core Set'i, robotik projelerinizi geliştirmek için gereken temel bileşenleri barındıran bir settir. Bu set aşağıdaki tabloda gösterilen donanımlarla birlikte gelmektedir.

	Donanım Adı	Adedi
1.	EV3 Brick (Tuğla)	1
2.	Colour Sensor (Renk Sensörü)	1
3.	Touch Sensor (Dokunma Sensörü)	2
4.	Ultrasonic Sensor (Ultrasonik Sensör)	1
5.	Gyro Sensor (Jiroskop Sensörü)	1
6.	Large Motor (Büyük Motor)	2
7.	Medium Motor (Orta Motor)	1
8.	Rechargeable Battery (Şarj edilebilir Batarya)	1
9.	Cable, 25cm (Bağlantı Kablosu)	4

10.	Cable, 35cm (Bağlantı Kablosu)	2
11.	Cable, 50cm (Bağlantı Kablosu)	1

Tablo 1 – EV3 Temel Set İçeriği

LEGO Mindstorms EV3 Core Set, yukarıdaki tabloda belirtilen donanımlar dışında, robotunuzu oluşturmak için kullanabileceğiniz birçok LEGO parçası, tekerlek, dişli, çark, aks, dirsek v.s. de içermektedir. Core Set içeriğinde gönderilen tüm parçalara https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/files/element-surveys/ev3/45544_element_survey-e40199b2a68b9ce583e2ad99844ce865.pdf bağlantısından ulaşabilirsiniz.

LEGO Mindstorms EV3 ile deneyiminizi arttırıp projelerinizi üst basamaklara taşımak isterseniz LEGO Mindstorms EV3 Expansion Set ile projenize çeşitlilik ve sayı anlamında daha fazla parça/aksesuar ekleyebilirsiniz. Expansion Set'inin içeriğine https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/files/element-surveys/ev3/45560_element_survey-4fb340a10dcf90b36b24dfc3afc3dc0c.pdf bağlantısından ulaşabilirsiniz.

1.4. Nereden Satın Alabilirim?

Yurt dışı için <https://education.lego.com/en-us/shop/mindstorms%20ev3> bağlantısından Temel Set (Core Set) ve diğer genişleme setlerini alabileceğiniz gibi dilerseniz istediğiniz donanımları tek olarak da alabilirsiniz.

Yurt içinde ise LegoEducation Türkiye ortağı olan Teknokta firmasının web sitesinde bulabilirsiniz. (<https://www.teknokta.com/urunler.html>)

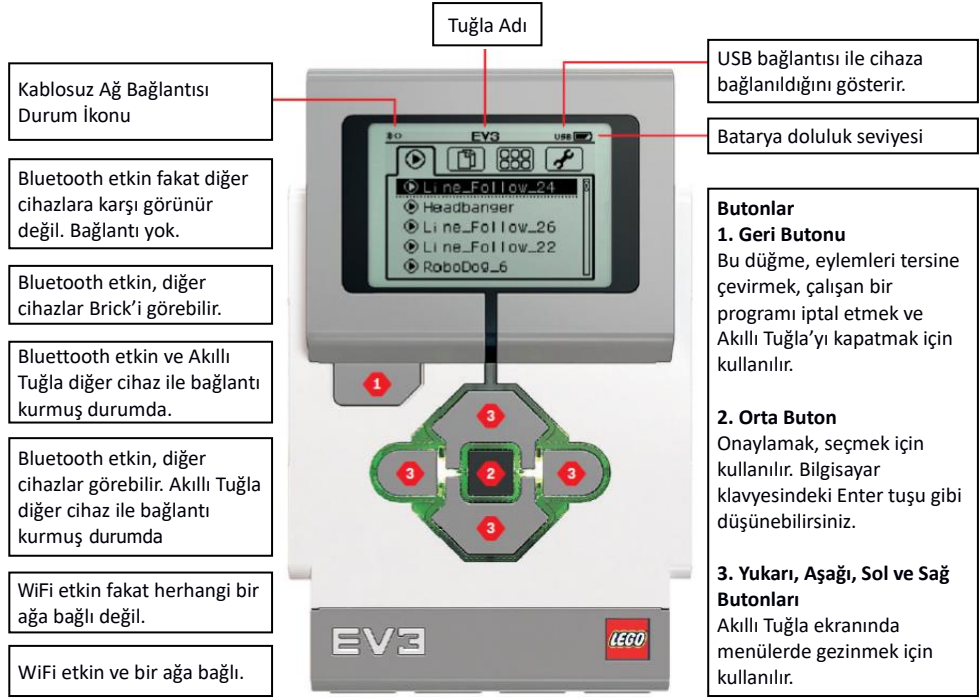
II. BÖLÜM – EV3 TEKNOLOJİSİ



Core Set ile birlikte gelen EV3 Brick, Motorlar ve Sensörler [21]

2.1. EV3 Brick (Akıllı Tuğla)

2.1.1. Genel Bakış



Resim 1 – Akıllı Tuğla'ya Genel Bakış [1]

2.1.2. Teknik Özellikler [1]

- ✓ İşletim Sistemi - LINUX
- ✓ 300 MHz ARM9 denetleyici
- ✓ Flash Bellek - 16 MB
- ✓ RAM - 64 MB
- ✓ Brick (Tuğla) Ekran Çözünürlüğü - 178x128 / Siyah Beyaz
- ✓ USB 2.0 İletişimi ile ana bilgisayara maksimum 480 Mbit / sn'ye kadar veri gönderme
- ✓ USB 1.1 İletişimi ile ana bilgisayardan maksimum 12 Mbit / sn'ye kadar veri alma
- ✓ Micro SD kart – SDHC desteği, Versiyon 2.0, Maksimum 32 GB'yi destekler
- ✓ Motor ve Sensör Portları
- ✓ Konektörler - RJ12
- ✓ Otomatik Kimlik Desteği (Taktığınız sensör ya da motor tipini otomatik tanıır)

- ✓ Güç - 6 AA pil ile ya da şarj edilebilir batarya ile kullanılabilme

2.1.3. Akıllı Durum Işıkları

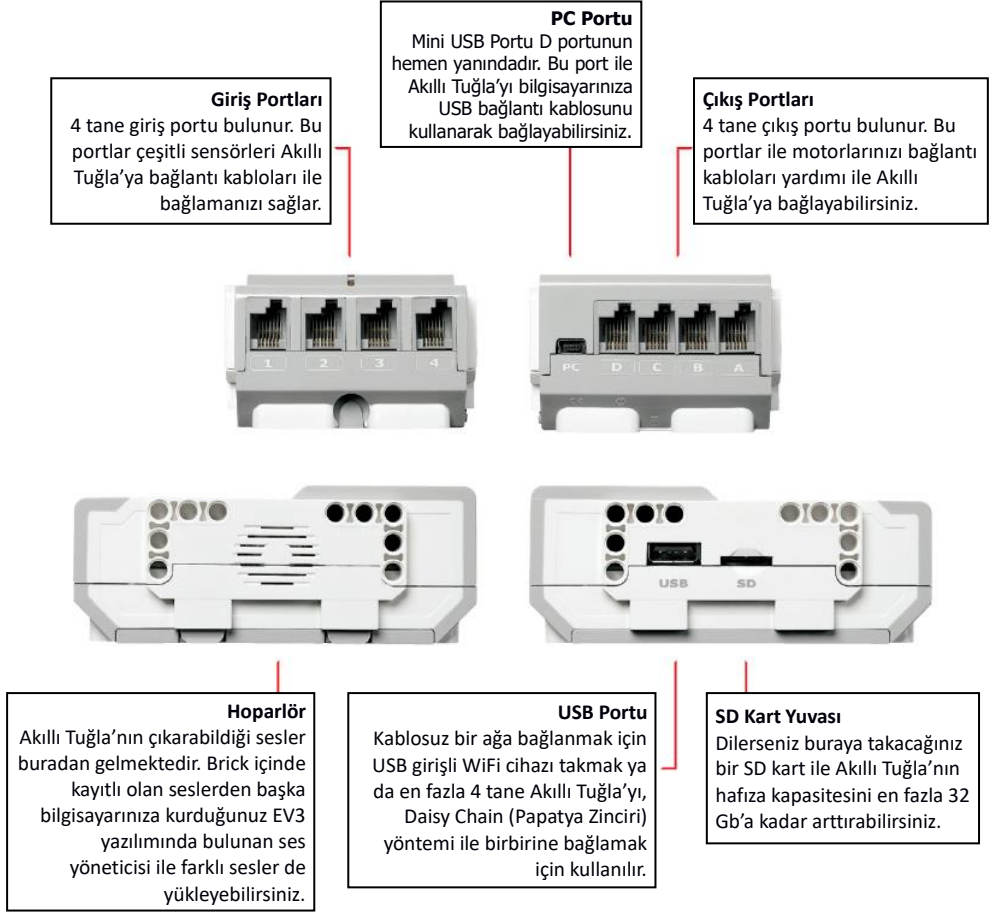
Akıllı Tuğla butonlarının arka aydınlatma ışıkları size Akıllı Tuğla'nın mevcut durumu ile ilgili bilgi verir. Bu ışık yeşil, turuncu ya da kırmızı renkte olabilir. Sabit ya da yanma – sönme şeklinde gözlemlenebilir. Bu ışıkların anlamları;

- Kırmızı : Başlıyor / Güncelleniyor / Kapanıyor
- Kırmızı Yanma – Sönme : Meşgul
- Turuncu : Uyarı / Hazır
- Turuncu Yanma – Sönme : Uyarı / Çalışıyor
- Yeşil : Hazır
- Yeşil Yanma – Sönme : Program Çalışıyor

Ayrıca Akıllı Tuğla durum ışıklarını projenizde istediğiniz bazı koşulların sağlanıp sağlanmadığı durumlara göre daha farklı renklerde yanıp sönme şeklinde de programlayabilirsiniz.

2.1.4. Giriş Çıkış Portları

Akıllı Tuğla, 4 adet giriş (Port 1, 2, 3 ve 4), 4 adet ise çıkış portuna (Port A, B, C ve D) sahiptir. Ayrıca Akıllı Tuğla'nın üzerinde bir adet mini USB, USB ve SD kart yuvası da bulunmaktadır.



Resim 2 - Akıllı Tuğla Giriş Çıkış Portları [1]

2.1.5. Akıllı Tuğla'yı Açma & Kapatma

Akıllı Tuğla'yı açmak için ortadaki butona basın. Butona bastıktan sonra Akıllı Tuğla durum ışığı kırmızıya renkte yanar, ardından başlangıç ekranı görüntülenir. Durum ışıkları yeşil olduğunda Akıllı Tuğla uygulama geliştirmeye hazır demektir.

Akıllı Tuğla'yı kapatmak için Shut Down (Kapat) ekranını görene kadar geri butonuna (sol üst köşedeki buton) basın. Çıkmak için onay penceresi görüntülenecektir. Sağ tuşu kullanıp orta tuş ile onay vererek Akıllı Tuğla'yı kapatabilirsiniz.

2.2. EV3 Motorları

2.2.1. Büyük Motor (Large Motor)



Resim 3 – Büyük Motor [1]

EV3 setinizin yüksek döndürme gücüne sahip akıllı motorudur. Çok hassas çözünürlükte (1 derecelik çözünürlük) hareket ettirebilirsiniz. [1] Motor, dahili rotasyon sensörü sayesinde EV3 ekranından size kaç derece döndüğü bilgisini verebilir. EV3 setiniz ile yapacağınız robotunuzun hareketi genel olarak bu motorlar ile sağlanmaktadır.

EV3 yazılımındaki büyük motor blokları yardımı ile bu motorları, direksiyon yönlendirmesi hareketi ile ya da tank hareketi yapacak şekilde kontrol edebilirsiniz.

2.2.2. Orta Motor (Medium Motor)



Resim 4 – Orta Motor [1]

Orta motor da büyük motor gibi 1 derecelik çözünürlükte dahili bir rotasyon sensörüne sahiptir. [1] Büyük motora göre daha küçük, hafif, hızlı tepki veren bir yapıya sahiptir.

Orta motoru özellikle açma ya da kapama, güç seviyesini kontrol etme, belirlediğiniz bir süreye kadar veya belirlediğiniz bir dönüş sayısını yapacak şekilde programlayabilirsiniz.

2.2.3. Büyük Motor ve Orta Motorun Karşılaştırılması

- ✓ Büyük motor dakikada 160 – 170 devir ile dönebilirken orta motor dakikada 240 – 250 devir ile dönebilir. (Büyük motor: 160 – 170 rpm; orta motor: 240 – 250 rpm) [1]
- ✓ Büyük motor 20 Ncm'lik bir tork ile, orta motor ise 8 Ncm'lik bir tork ile döner. [1]
- ✓ Çalışan bir büyük motoru durdurabilmek için 40 Ncm'lik tork uygulamak gerekirken, orta motoru durdurabilmek için 12 Ncm'lik bir tork uygulamak gerekmektedir. [1]

Not: Buradaki verilerden büyük motorun yavaş ve güçlü olduğu, orta motorun ise büyük motora göre hızlı ve daha az güce sahip olduğu anlaşılmaktadır. Projenizi geliştirirken bu durumu göz önünde bulundurmaya ihmal etmemeniz gerekir.

2.2.4. Dahili Motor Sensörü

Motorlar içerisindeki dahili rotasyon sensörü, aşağıdaki bilgilere ulaşmamızı sağlar.

Bilgi Adı	Döndürdüğü Değer Tipi	Açıklama
Derece (Degree)	Sayısal (Numeric)	Motorun derece cinsinden dönüş miktarıdır.
Dönüş (Rotation)	Sayısal (Numeric)	Motorun ondalık olarak döndüğü tur miktarıdır. (derece/360)
Mevcut Güç (Current Power)	Sayısal (Numeric)	Çalışan motorun mevcut güç seviyesi bilgisidir. (1 – 100 arası). Motor durumuyla bu değer 0'dır.

Tablo 2 – Dahili Motor Sensörü Bilgileri [2]

2.3. EV3 Sensörleri

2.3.1. Renk Sensörü (Colour Sensor)



Resim 5 – Renk Sensörü [1]

Bu sensör, lensinden geçen bir ışığın rengini ya da yoğunluğunu tespit edebilir. 3 farklı moda kullanılabilir.

2.3.1.1. Renk Modu (Colour Mode)

Sensör renk modunda kullanılırken ön tarafında kırmızı, mavi ve yeşil ışık veren ledler yanar. Renk sensörü çalışırken saniyede 1000 kez (1 KHz) örnek toplar. [1] 7 rengi (siyah, mavi, yeşil, sarı, kırmızı, kahverengi, beyaz) algılayabilir. Ayrıca “renk yok” anlamında rengin tespit edilemediği bilgisini de gönderebilir. Bu sayede

robotunuzun algıladığı renklere göre çeşitli hareketler yapması için ya da algıladığı renklerin isimlerini söylemesi için programlayabilirsiniz.

NOT: Nesne veya yüzeyden yansıyan ışığın doğru şekilde ölçülebilmesi için, nesne veya yüzeyin sensöre çok yakın tutulması gerekir. [3]

2.3.1.2. Yansıyan Işık Yoğunluğu Modu (In Reflected Light Intensity Mode)

Bu modda sensörün önünde kırmızı ışığın yandığı gözlemlenir. Renk sensörü, yaydığı kırmızı ışığın nesneye çarpıp geri yansımaları sonucunda tekrar kendisine gelen ışığın yoğunluğunu ölçer. Bu ölçüm 0 (çok karanlık) – 100 (çok açık) değer aralığıyla yapılır. [1] Bu sayede siyah ile beyaz çizgileri ayırt edebilir ya da farklı uygulamalar geliştirebilirsiniz.

NOT: Bu moda sensöre giren toplam ışık miktarı ölçüleceği için, sensörünüz ortamdaki ışıktan etkilenebilir! Dış faktörlerin (ortam ışığının) etkisini azaltmak için sensörün yüzeye yakın olması, fakat değmemesi gerekir. [3]

2.3.1.3. Ortam Işığı Yoğunluğu Modu (In Ambient Light Intensity Mode)

Bu modda sensörün ön tarafında çok hafif bir seviyede mavi ışık yandığı gözlemlenir. Güneş ışığı ya da el fenerinden gelen ışığın yoğunluk miktarını 0 (çok karanlık) – 100 (çok açık) arasındaki bir değer ile ölçer. [1] Bu sayede robotunuzu aydınlık ya da karanlık bir ortama göre ne yapacağına karar verecek şekilde programlayabilirsiniz.

NOT: Bir nesne sensöre çok yakın olursa sensör ortamın ışığını algılamakta güçlük yaşayabilir. [3]

2.3.2. Jiroskop Sensörü (Gyro Sensor)



Resim 6 – Jiroskop Sensörü [1]

Bu sensör robotunuzun tek ekseninde yaptığı dönme hareketini algılar. Üzerindeki okların yönünde yapılacak dönme hareketini, saniyedeki derece cinsinden verir. Sensör saniyede en fazla 440 derecelik bir dönüşü ölçebilir. [1] Bu sayede robotunuzu döndüğünde ya da düştüğünde ne yapması gerektiği ile ilgili olarak programlayabilirsiniz.

Bu sensör 90 derecelik bir dönüşte +/- 3 derecelik bir doğruluk oranı ile çalışır. [1]

Sensörün Akıllı Tuğla'ya gönderdiği bilgi, saat yönünde + (pozitif), tersi yönde - (negatif) olarak gelmektedir. [4]

Jiroskop sensörü ile aşağıdaki bilgileri elde edebiliriz.

Bilgi Adı	Döndürdüğü Değer Tipi	Açıklama
Açı (Angle)	Sayısal (Numeric)	En son sıfırlamadan sonraki derece olarak dönüş açısı bilgisi.
Oran (Rate)	Sayısal (Numeric)	Saniyede derece cinsinden dönme oranı. (Dönme hızı)

Tablo 3 – Jiroskop Sensörü Bilgileri [4]

NOT: Bu sensör robota takılı durumdayken ilk çalışma anında robotunuz tamamen hareketsiz olmalıdır. [1] En iyi ölçüm için açı ölçmeniz gereken durumdan hemen önce, Gyro sensor bloğunun reset modunu kullanarak açığı sıfırlayın. Aksi halde başlangıç noktasını sıfır olarak belirleyemeyeceği için dönüş açınızı doğru hesaplayamayacaktır! [4]

2.3.2.1. Jiroskop Sensörünün Bağlanması

Akıllı Tuğla'yı açın ve Brick App (3. Sekme) ekranına gidin, Port View'i açın. Siyah bağlantı kablolarından birini alarak bir ucunu Brick'in 2 numaralı giriş portuna takın. Gyro sensörünü sabit tuttuktan emin olduktan sonra bağlantı kablosunun diğer ucunu sensöre takın. Birkaç saniye hiç hareket ettirmeden ekranı gözlemleyin; 0 (sıfır) göstermesi gerekir. Eğer 0 (sıfır) değerini göremiyorsanız bağlantı kablosunu sensörden çekin ve aynı işlemi tekrarlayın. Birkaç saniye boyunca 0 değerini görebiliyorsanız artık sensörü, üzerindeki oklar yönünde döndürerek ekranda ölçüm sonuçlarını gözlemleyebilirsiniz.

2.3.3. Dokunma/Buton Sensörü (Touch Sensör)



Resim 7 – Dokunma Sensörü [1]

Önünde buton olan bu sensör ile robotunuzun bir nesneye ya da nesnenin robotunuza dokunduğunu, eğer dokunuyor ise bıraktığını algılayabilir ve robotunuzu buna göre programlayabilirsiniz. Dokunma sensörü **basılma, bırakılma ve çarpma** (ani olarak basılıp bırakılma) eylemleri için kullanılabilir.

Dokunma sensörü, butona hangi güçte basıldığını algılamaz, sadece basılıp basılmadığı bilgisini (mantıksal veri) verir. Bu sensör eğer butona basılı ile True (doğru), basılı olan buton bırakılmış ise False (yanlış) değerini Brick'e döndürür. Yine butona bir çarpma durumu gerçekleşmiş ise True (doğru) sonucunu Brick'e döndürür.

Dokunmatik sensör ile aşağıdaki bilgileri elde edebiliriz;

Bilgi Adı	Döndürdüğü Değer Tipi	Açıklama
Durum (State)	Mantıksal (Logical)	Buton basılı ise Doğru (True), değilse Yanlış (False)
Basılı (Pressed)	Mantıksal (Logical)	Buton basılı ise Doğru (True), değilse Yanlış (False)
Bırakıldı (Released)	Mantıksal (Logical)	Buton basılı ise False (Yanlış), değilse True (Doğru)
Çarpmış (Bumped)	Mantıksal (Logical)	<u>Mevcut durumdan önce bir çarpma gerçekleşmiş ise True (Doğru), gerçekleşmemiş ise False (Yanlış)</u>

Tablo 4 – Dokunma Sensörü Bilgileri [5]

2.3.4. Ultrasonik Sensör (Ultrasonic Sensor)

Bu sensör önünde duran bir nesne ile arasındaki mesafeyi ölçer. Ölçüm işlemini yapmak için insan kulağının duymadığı frekansta ultrasonik ses dalgaları kullanır. Sensörden cisme giden ses dalgaları cisme çarpıp geri döner. Ses dalgalarının cisme çarpıp geri dönmesine kadarki süreden cismin uzaklığı tespit edilmiş olur. Yarasaaların da uçarken önlerine çıkan nesnelere fark etmek için aynı özellikte yaratıldıkları bilinmektedir.



Resim 8 – Ultrasonik Sensör [1]

Mesafeyi inç veya cm birimleri ile ölçebilir. Cm cinsinden 3 – 250 cm aralığındaki mesafeleri +/- 1 cm hassasiyetle, inç olarak ise 1 – 99 inç arasındaki mesafeyi +/- 0,394 inç'lik hassasiyetle ölçebilir. [1]

255 cm ya da 100 inç uzaklığındaki cisimleri algılayamaz. [1]

Sensör gözlerinin etrafındaki kırmızı ışık sabit bir şekilde yanıyorsa sensör **ölçüm** modundadır. Eğer kırmızı ışık yanıp sönüyorsa sensör **dinleme** modundadır. Dinleme modunda sensör, ultrasonik dalga yayan başka bir cihazın varlığını tespit edebilir fakat bu modda mesafe tespiti yapamaz.

Dokunmatik sensör ile aşağıdaki bilgileri elde edebiliriz;

Bilgi Adı	Döndürdüğü Değer Tipi	Açıklama
Mesafe (Distance in centimetres)	Sayısal (Numeric)	0-255 cm arasındaki mesafelerde bulunan cismin uzaklığını cm cinsinden verir.
Mesafe (Distance in inches)	Sayısal (Numeric)	0-100 inç arasındaki mesafelerde bulunan cismin uzaklığını inch cinsinden verir.
Ultrasonik Ses Tesbiti (Ultrasound Detected)	Mantıksal (Logical)	Yakınlarda başka bir ultrasonik sensör var ise True (Doğru), yoksa False (Yanlış) değerini verir.

Tablo 5 – Ultrasonik Sensör Bilgileri [6]

NOT1: Bu sensör ses dalgalarının çarpıp geri gelme ilkesi ile çalıştığından, ses dalgalarının çarptığı yüzey dokulu olduğunda ya da yüzey yuvarlak olduğunda, bu tip yüzeylere çarpan dalgalar dağılacığı ya da yüzey tarafından emilebileceği için, dalgalar net bir şekilde sensöre geri gelemez; dolayısıyla sensör bu tip nesne ya da yüzeylerin uzaklığını algılamada güçlük yaşayabilir. [6] Ayrıca nesnenin çok küçük olması durumunda da algılama sorunu olabilir.

NOT2: Sensöre 3 cm ya da 1,5 inç'ten daha yakın olan nesnelere algılanamaz. [6]

NOT3: Sensör geniş bir görüş açısına sahip olduğu için karşısında uzakta duran bir nesne yerine, yakında ve yan tarafta duran bir nesneyi algılayabilir! [6]

2.3.5. Kızılötesi Sensör ve Uzak Kızılötesi İşaretçisi (Infrared Sensor and Remote Infrared Beacon)



Resim 9 – Kızılötesi Sensör [1]

Bu sensör, kendisine gelen kızılötesi ışınları algılar. Mesafe Algılama Modu, İşaret Algılama Modu ve Uzaktan Kontrol Modu olmak üzere 3 farklı moda kullanılabilir.

2.3.5.1. Mesafe Algılama Modu (Proximity Mode)

Bu modda sensör karşısındaki nesneye (katı nesne) çarpıp geri dönen kızılötesi ışının yoğunluğuna bakarak, nesnenin yakınlığı/uzaklığı ile ilgili sayısal bir değer verir. Geri dönen kızılötesi ışın yoğun ise nesnenin yakın, yoğun değil ise nesnenin uzak olduğu anlaşılır. Bu sensör nesnenin boyutuna ve şekline bağlı olarak 70 cm'lik bir mesafeye kadar nesnenin yakınlığı/uzaklığı ile ilgili bilgi verebilir. [1]

Kızılötesi sensörü ile bu modda aşağıdaki bilgi elde edilir;

Bilgi Adı	Döndürdüğü Değer Tipi	Açıklama
Mesafe (Proximity)	Sayısal (Numeric)	0-100 arasında bir değer verir. 0 çok yakın, 100 çok uzak olduğu anlamına gelir. (cm cinsinden değil, göreceli)

Tablo 6 – Kızılötesi Sensör Mesafe Algılama Modu Bilgileri [7]

NOT: Mesafe değeri belli bir cm ya da inç değerine karşılık gelmez. Bu değer nesnenin yapıldığı maddeye, rengine v.b. faktörlere bağlı olarak değişebilir. Ayrıca nesne, sensöre 1 cm ya da 0,5 inç'ten daha yakın ise sensör nesneyi algılamaz. [7]

2.3.5.2. İşaret Algılama Modu (Beacon Mode)



Resim 10 – Uzak Kızılötesi İşaretçisi
[1]

Bu modda sensör, Uzak Kızılötesi İşaretçisi'nden gelen kızılötesi işaretini tesbit ederek, gelen işaretin yaklaşık mesafesini ve yönünü algılayabilir.

Sensör, 200 cm'e kadar Uzak Kızılötesi İşaretçisi'ni algılayabilir. [1] Uzak Kızılötesi İşaretçisi'nin kendisine göre yönünü algıladıktan sonra, -25, 0, ve +25 arasında bir değer döndürür. [1]

Yakınlık değeri 0 ile 100 arasında olacaktır [1] (Bkz: 2.3.5.1. Mesafe Algılama Modu bilgi tablosu).

Modu aktif edebilmek için Beacon Mode butonuna basmanız gerekir. Beacon Mode butonuna bastığınızda bir led yanar, bu ledin ışığından Beacon Mode'un aktif olduğunu anlayabilirsiniz. Aynı butona tekrar basarak Beacon Mode'dan çıkabilirsiniz. (Bkz: 2.3.5.3. Uzak Mod – veri tablosu / açıklama 9)

Kızılötesi sensörü ile İşaret Algılama Modu'nda aşağıdaki bilgiler elde edilir;

Bilgi Adı	Döndürdüğü Değer Tipi	Açıklama
Tesbit Etme (Detected)	Mantıksal (Logical)	Kızılötesi ışının algılanması durumunda True (Doğru), algılanmaması durumunda False (Yanlış) değerini verir.
Yakınlık (Proximity)	Sayısal (Numeric)	0-100 arasında bir değer verir. 0 çok yakın, 100 çok uzak olduğu anlamına gelir. Algılama yoksa 100 değeri verir.
Yön Tesbiti (Heading)	Sayısal (Numeric)	0 değeri işaretin tam karşıda olduğunu, -25'e kadar negatif değerler işaretin solda olduğunu, +25'e kadar pozitif değerler işaretin sağda olduğunu belirtir.

Tablo 7 – Kızılötesi Sensör İşaret Algılama Modu Bilgileri [8]

NOT: Sensörün bu modda verdiği mesafe ve yön değerleri belirli bir cm veya açı birimi cinsinden değil, göreceli olarak anlaşılmalıdır. Projenizde sensörden gelen yakınlık bilgisini, yakın, daha yakın, çok yakın, uzak, daha uzak ve çok uzak olacak şekilde; yön bilgisini ise çok solda, solda, karşıda, sağda ve çok sağda şeklinde yorumlayıp robotunuzu buna göre programlayabilirsiniz.

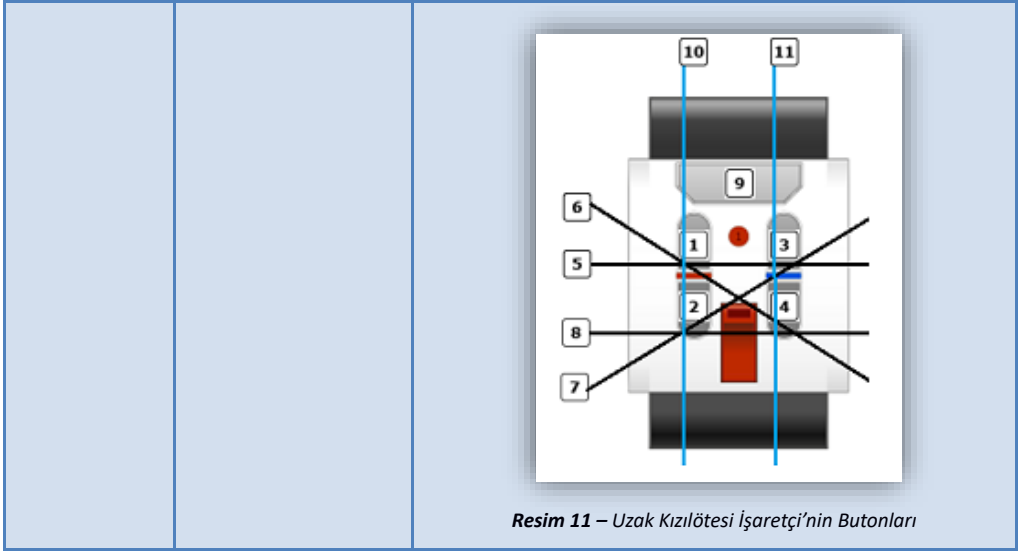
2.3.5.3. Uzak Mod (Remote Mod)

Uzak Kızılötesi İşaretçisi (Remote Infrared Beacon) uzaktan kumandaya benzeyen bir cihazdır. 2 adet AAA alkalin pil ile çalışır. Kızılötesi işaretini açmak için cihazın üstündeki büyük Beacon Mod butonuna basılmalıdır. Bu tuşa basıldığında cihazın çalıştığını ve kızılötesi işaretin gönderildiğini temsil eden yeşil bir ışığın yandığı gözlemlenir. Cihazı kapatmak için aynı butona tekrar basılmalıdır. Cihaz açıkken 1 saat boyunca hiçbir butona basılmadığında cihaz otomatik olarak kapanır.

Uzak Kızılötesi İşaretçisi üzerindeki butonları farklı kombinasyonlarla kullanarak robotunuzu uzaktan kontrol edebilirsiniz. Ayrıca robotunuzu kontrol etmek için bu cihazın üzerinde bulunan kırmızı renkli anahtar ile 4 farklı frekansta kanal seçimi yapabilirsiniz.

Kızılötesi sensörü ile Uzak Mod'da aşağıdaki bilgiler elde edilir;

Bilgi Adı	Döndürdüğü Değer Tipi	Açıklama
Buton Kimlik Numarası (Button ID)	Sayısal (Numeric)	Uzak Kızılötesi İşaretçisi'nin hangi buton ya da butonlarına basıldığı bilgisidir. 0 = Basılmadı (İşaret Algılama Modu Kapalı) 1 = Buton 1 2 = Buton 2 3 = Buton 3 4 = Buton 4 5 = Buton 1 ve Buton 3'e aynı anda basıldı. 6 = Buton 1 ve Buton 4'e aynı anda basıldı. 7 = Buton 2 ve Buton 3'e aynı anda basıldı. 8 = Buton 2 ve Buton 4'e aynı anda basıldı. 9 = İşaret Algılama Modu Açık 10 = Buton 1 ve Buton 2'ye aynı anda basıldı. 11 = Buton 3 ve Buton 4'e aynı anda basıldı.



Resim 11 – Uzak Kızılötesi İşaretçi'nin Butonları

Tablo 8 – Kızılötesi Sensör Uzak Mod Bilgileri [9]

NOT: Beacon Mode butonuna (yukarıdaki resimde 9 no'lu buton bir kez basıldığında diğer butonlardan farklı olarak sürekli açık kalır. Kapatılması için bu butona tekrar basılması gerekir. Diğer butonlar ise basılı tuttuğunuz sürece aktiftir, elinizi çektiğinizde sinyali kapatır.

2.3.6. Sıcaklık Sensörü (Temperature Sensor)



Resim 12 – Sıcaklık Sensörü [1]

Bu sensör ucunda bulunan metal çubuk (probe) yardımı ile sıcaklık ölçümü yapmayı sağlar. Sensör santigrat cinsinden $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ile $+120\text{ }^{\circ}\text{C}$ arasındaki değerleri, fahrenheit cinsinden ise $-4\text{ }^{\circ}\text{F}$ ile $+248\text{ }^{\circ}\text{F}$ arasındaki değerleri $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'lik hassasiyetle ölçebilmektedir. [1] Sensörün ucunda bulunan $6,4\text{ cm}$ 'lik metal çubuk ile sensörün arkasında bulunan 50 cm uzunluğundaki kablo sayesinde, Brick ve diğer elektronik donanımlarınızı sıcak sıvılardan uzakta tutarak ölçüm yapabilirsiniz.

Sıcaklık sensörü ile aşağıdaki bilgiler elde edilir;

Bilgi Adı	Döndürdüğü Değer Tipi	Açıklama
-----------	-----------------------	----------

Santigrat Derece (Degrees Celcius)	Sayısal (Numeric)	-20 ile +120 arasında bir değer verir. (°C)
Fahrenayt Derece (Degrees Fahrenheit)	Sayısal (Numeric)	-4 ile +248 arasında bir değer verir. (°F)

Tablo 9 – Sıcaklık Sensörü Bilgileri [10]

NOT: Bu sensör Akıllı Tuğla içindeki programlama menüsünden kullanılamamaktadır. Sıcaklık sensörü Lego Minstorms EV3 Temel Seti içerisinde bulunmaz. İlave olarak satın almanız gerekir.

2.4. Sensörlerin ve Motorların Akıllı Tuğla'ya Bağlanması

Sensörler ve motorlar bağlantı kabloları ile Akıllı Tuğla'ya bağlanabilir. Sensörler 1,2,3 ve 4 nolu giriş portlarına; motorlar ise A, B, C, ve D hafleri ile isimlendirilmiş çıkış portlarına bağlanmalıdır.

Akıllı Tuğla, cihazınıza (bilgisayar, tablet, chromebook v.s.) bağlı değilken program oluşturmaya çalışırsanız, sensörler ön tanımlı olarak aşağıdaki portlara atanacaktır;

- Port 1 : Dokunma Sensörü
- Port 2 : Jiroskop Sensörü / Sıcaklık Sensörü
- Port 3 : Renk Sensörü
- Port 4 : Ultrasonik Sensör / Kızılötesi Sensör

NOT: Akıllı Tuğla cihazınıza bağlı ise, üzerine takılmış olan sensörlerin hangi portlara takıldığını otomatik olarak algılayacaktır.

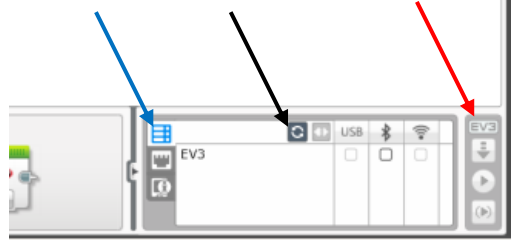
Yine sensörlerde olduğu gibi motorlarla ilgili olarak da benzer durum söz konusudur. Yani Akıllı Tuğla cihazınıza bağlı değilken program oluşturursanız, EV3 yazılımı motorlarınıza ön tanımlı olarak bazı port numaraları verecektir. Bu numaralar;

- Port A : Orta Motor
- Port B & C : 2 tane Büyük Motor takılıysa
- Port D : 1 tane Büyük Motor takılıysa

NOT: Akıllı Tuğla cihazınıza bağlı ise, üzerine takılmış olan motorların hangi portlara takıldığını otomatik olarak algılayacaktır.

2.5. Akıllı Tuğla'nın Bilgisayara Bağlanması

Akıllı Tuğla'yı bilgisayarınıza Wi-Fi, Bluetooth ya da USB kablo aracılığı ile bağlayabilirsiniz.



Resim 15 – Donanım Penceresi

2.5.1. USB Kablosu Aracılığı İle Bağlantı

USB kablonuzun Mini USB ucunu Akıllı Tuğla üzerindeki çıkış portlarından D portunun hemen yanındaki yuvaya takın. Kablonun diğer ucunu ise bilgisayarınızdaki USB girişlerinden herhangi birisine takın.

2.5.2. Bluetooth İle Bağlantı



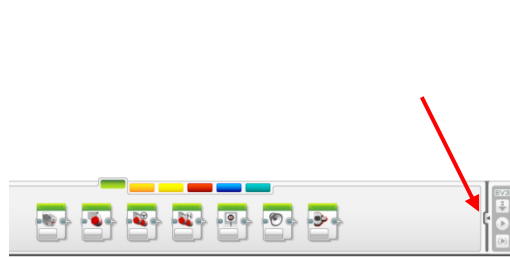
Resim 13 – Akıllı Tuğla Ekranı [1]

Bu seçenek ile Akıllı Tuğla'yı diğer Akıllı Tuğlalara, bilgisayarlara, Android cihazlara, Chromebook'lara ve iOS cihazlara bağlayabilirsiniz.

Bluetooth bağlantı ayarları neticesinde Brick ekranının sol üst köşesinde Bluetooth simgesi çıkacaktır. (Bkz. Syf: 12 / Resim 1)

Eğer bilgisayarınızda bluetooth özelliği yoksa, öncelikle bilgisayarınıza harici bir bluetooth adaptörü takın. Brick üzerindeki menülerden en sağda anahtar şeklindeki ayarlar sekmesine gelin. Bu sekmede aşağı doğru ilerleyin ve Bluetooth'u seçin (Resim 13). Burada karşınıza Bağlantılar (Connections), Görünürlük (Visibility), Bluetooth, iPhone/iPad/iPod olmak farklı seçenek çıkar.

Bağlantılar seçeneğinde en son bağlantı yaptığınız cihazlar görüntülenir. En bulunan Ara (Search) ile ilk defa bağlanacağınız bluetooth cihazını aratıp, bulunduktan sonra bağlanmak için seçebilirsiniz. İlk defa bağlanacağınız bir cihaza şifre ile bağlantı yapılacaktır. Eğer bu cihazı güvenilir olarak işaretlerseniz, favoriler listenizde görünecek ve bir dahaki sefere şifre girmenize gerek kalmadan bağlantı yapabileceksiniz. (Bluetooth mutlaka etkin olmalı)



Resim 14 – EV3 Yazılımı Donanım Penceresi

üzere 4

altta butonu bir cihaz

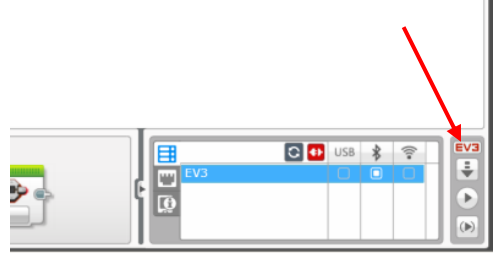
Görünürlük seçeneği ile Brick'inizin diğer bluetooth cihazları tarafından görünüp görünmeyeceğini belirleyebilirsiniz. Diğer bluetooth cihazının Brick'inizi bulabilmesi için, Görünürlük seçeneğinin işaretlenmiş olması gerekir.

Bluetooth seçeneği işaretli ise Bluetooth açık, işaretli değilse Bluetooth kapalı anlamına gelir.

iPhone/iPad/iPod seçeneği ile Apple firmasına ait cihazlar ile bağlantı kurabilirsiniz.

Bluetooth bağlantısı yapmak için aşağıdaki adımlar takip edilmelidir;

1. EV3 Brick'i açıp ayarlar sekmesine gelin.
2. Bluetooth menüsüne girip, Bluetooth seçeneği ile Visibility seçeneğinin yanındaki kutucukları seçili hale getirin.
3. EV3 yazılımını açıp, File>New Project>Program yolunu takip edin.
4. Ekranınızın sağ alt tarafında bulunan donanım penceresini açın. (Resim 14)
5. Kullanılabilir Brick'ler (Available Brick) butonuna tıklayın, eğer Brick görünmüyorsa Yenile (Refresh) butonuna basın. (Resim 15)
6. Brick görüldükten sonra Bluetooth işaretinin altındaki onay kutusunu tıklayın. (Resim 15)
7. Brick'inizin ekranında onay isteyecektir, onay verin.
8. Şifre ön tanımlı olarak 1234 görünecektir, onaylayın. Bilgisayar ekranınızda da aynı onay penceresi gelirse onaylayın.
9. Ekranın en sağ alt köşesinde EV3 yazısı kırmızı renkte görünüyorsa bağlantı yapılmış demektir. (Resim 16)



Resim 16 – EV3 Yazılımı Donanım Penceresi

NOT: Resim 16'da bağlantı yapılmış Brick ismi üzerinde kırmızı renkli fiş butonu ile bağlantıyı iptal edebilirsiniz.

2.5.2.1. iPhone/iPad/iPod Bluetooth Bağlantısı

Apple iOS cihazlara bağlanmak için bu Bluetooth bağlantı türünün açık hale getirilmesi gerekir. Standart Bluetooth bağlantısını kapatın. iOS cihazınızda da Bluetooth'u açın. 2.6.1. başlığındaki adımları uygulayın.

NOT 1: iPad'inize yüklü EV3 programlama uygulamasına bağlanırken de Brick'teki bu Bluetooth seçeneğini etkinleştirmelisiniz.

NOT 2: iPhone/iPad/iPod bağlantı türü seçili iken iOS kullanmayan cihazlara (bilgisayarlar, chromebook'lar, android cihazlar ve diğer EV3 Brick'ler) bağlantı yapamazsınız.

NOT 3: Eğer cihazınızda iOS yoksa bu bağlantı türünü kapatın. iOS cihazınıza bağlanmak için bu bağlantı türü açık olmalı fakat standart Bluetooth bağlantı türü kapalı olmalıdır.

2.5.3. Wireless (Wi-Fi) Bağlantısı

Akıllı Tuğla ile Wi-Fi bağlantısı yapabilmek için, uyumlu Wi-Fi adaptörüne sahip olmanız gerekir. Wi-Fi adaptörü temel set içerisinde bulunmadığı için ekstradan satın almanız gerekir.

Akıllı Tuğla ile uyumlu olan Wi-Fi adaptörü NETGEAR N150 Wireless Adapter (WNA1100) adaptördür. [11]

Gerekli Wi-Fi adaptörüne sahipseniz aşağıdaki adımları takip edin;

EV3 Brick üzerinde yapılması gerekenler:

- EV3 yazılımı açıksa kapatın ve Wi-Fi adaptörünüzü Akıllı Tuğla'nın USB portuna takın.
- Brick ana sayfa üzerinde sağ tuş ile en sonda bulunan anahtar resmi görünümündeki ayarlar sekmesine ilerleyin.
- Aşağı inme butonunu kullanarak WiFi menüsüne girip, WiFi seçeneğini aktif hale getirin.
- Connections bölümünden WiFi ağınızı bulup, şifresini girerek ağa bağlanın.
- Ağınızın ismi gizli ise (SSID gizlenmiş ise) yeni ağ ekleyerek ağ adınızı ve şifrenizi girin.

EV3 Yazılımı üzerinde yapılması gerekenler:

- EV3 yazılımını açın, menü çubuğundan File>New Project>Program yolunu takip edin.
- Menü çubuğundan Tools>Wireless Setup yolunu takip edin.
- Açılan dialog penceresinde kullanılabilir Wi-Fi ağları listelenecektir, listeyi yenilemek için çift yönlü yuvarlak ok şeklindeki Refresh butonuna basabilirsiniz.
- Ağ adınız listede görüldüyse üstüne tıklayıp Connect butonuna basın.
- Ağınız gizli ise Add butonuna basarak ağ adınızı (SSID) ve şifrenizi girerek ağınızı ekleyin ve ardından Connect butonuna basın.
- Status başlığı altında Connected ifadesini görebiliyorsanız bağlantıyı kurabildiğiniz demektir.

- Ardından sayfa Resim 15'te siyah okla gösterilen Refresh butonu ile Wi-Fi ağına bağlı olan Brick'leri listeleyin.
- Görüyorsanız Wi-Fi simgesinin altındaki kutucuğu tıklayarak seçili hale getirin.
- Resim 16'daki gibi EV3 yazısını kırmızı görebiliyorsanız bağlantı kurulmuş demektir.

NOT 1: EV3 Brick kablosuz ağ şifreleme modlarından sadece WPA2'yi desteklemektedir. [1]

NOT 2: Ağın şifresi sayılardan, büyük ve küçük harflerden oluşmalıdır. İngiliz alfabesi dışındaki alfabeler ile özel bazı karakter ve semboller (\$, #, + v.b.) desteklenmemektedir. [1]

2.6. Akıllı Tuğla'nın Diğer Cihazlarla Bağlantısı

2.6.1. iPad ile Bluetooth Üzerinden Bağlantı Kurma

iPad'deki EV3 Programlama Uygulaması'nda (EV3 Programming App) yaptığınız programınızı Akıllı Tuğla'ya yüklemek için Bluetooth bağlantısı yapabilirsiniz. Bağlantıyı yapabilmek için aşağıdaki adımları takip edin;

1. Akıllı Tuğla'yı açın ve ana menüde anahtar resmi ile gösterilen ayarlar sekmesine kadar ilerleyin.
2. Bluetooth menüsüne girip iPhone/iPad/iPod seçeneğini aktif hale getirin. Bluetooth menüsündeki standart Bluetooth seçeneği pasif olmalıdır.
3. iPad cihazınızda Bluetooth'u açın ve cihazınızın görünür olduğundan emin olun.
4. EV3 Programlama Uygulamanızda yeni bir program oluşturun ya da mevcut programınızdayken,
5. Sağ üst köşede mavi renkte görünen "Bağlantı Yok" ikonuna tıklayın
6. Bağlan (Connect) butonuna tıklayın
7. Kullanılabilir EV3 Brick listesinden kendi Akıllı Tuğla'nızın adını bulup seçin.
8. Akıllı Tuğla'nızın ekranına gelen uyarıdaki bağlantıyı kabul edin.
9. Gelen şifreyi direkt olarak kabul edin ya da kendiniz bir şifre belirleyip onaylayın. (Varsayılan şifre: 1234)
10. EV3 Programlama Uygulaması'nda da gelen uyarıda, belirlediğiniz şifreyi girip onaylayın.

Bağlantı başarılı olduysa EV3 Brick ekranının sol üst köşesinde Bluetooth simgesi yanında <> sembolü görünmelidir.

2.6.2. Android Tablet ile Bluetooth Üzerinden Bağlantı Kurma

Android Tablet'teki EV3 Programlama Uygulaması'nda (EV3 Programming App) yaptığınız programınızı Brick'e yüklemek için Bluetooth bağlantısı yapabilirsiniz. Bağlantıyı yapabilmek için aşağıdaki adımları takip edin;

1. Brick'i açın ve ana menüde anahtar resmi ile gösterilen ayarlar sekmesine kadar ilerleyin.
2. Bluetooth menüsüne girip Bluetooth seçeneğini aktif hale getirin. iPhone/iPad/iPod seçeneği ise pasif olmalıdır.
3. Android cihazınızda Bluetooth'u açın ve cihazınızın görünür olduğundan emin olun.
4. "2.6.1. iPad ile Bluetooth Üzerinden Bağlantı Kurma" başlığındaki 4 – 10 arasındaki adımları aynen tekrarlayın.

Bağlantı başarılı olduysa EV3 Brick ekranının sol üst köşesinde Bluetooth simgesi yanında <> sembolü görünmelidir.

2.6.3. Chromebook ile Bluetooth Üzerinden Bağlantı Kurma

"2.6.2. Android Tablet ile Bluetooth Üzerinden Bağlantı Kurma" başlığındaki adımları uygulayın. Bağlantı başarılı olduysa EV3 Brick ekranının sol üst köşesinde Bluetooth simgesi yanında <> sembolü görünmelidir.

2.7. EV3 Brick Cihaz Arayüzü

Brick arayüzü, dört sekmeden meydana gelmektedir. Bu sekmelerden robotu programlamak da dahil olmak üzere pek çok işlem yapılabilmektedir.

2.7.1. En Son Çalıştırılanlar (Run Recent)



Resim 17 – Son Çalıştırılanlar [1]

Bu sekmede Brick'ye yüklenen programlar, en son çalıştırdığınız programdan daha önceki çalıştırdığınız programlara doğru sıralanır. Böylece Brick'i açar açmaz hızlıca son çalıştırdığınız programlarınızdan birisini tekrar çalıştırabilirsiniz.

2.7.2. Dosya Gezini (File Navigation)



Resim 18 – Dosya Gezini [1]

Bu sekmeden EV3 Brick'in dahili hafızasına ve SD kartına yüklediğiniz, projelerinize ait tüm dosyalara erişip yönetebilirsiniz. Program dosyalarınız, projenizde kullandığınız resim, ses ve görüntü dosyalarınız Proje Klasöründe bir arada tutulur. Dosya gezgininde projeleriniz ve projelerinize ait dosyalarınız için taşıma ve silme gibi işlemler yapabilirsiniz. Brick Program ve Brick Datalog uygulamalarını kullanarak oluşturulan programlar, BrkProg_SAVE ve BrkDI_SAVE

klasörlerinde ayrı ayrı saklanırlar.

2.7.3. Brick Uygulamaları (Brick Apps)



Resim 19 – Brick Uygulamaları [1]

5 adet uygulama mevcuttur. (4 tane görüyorsanız Brick yazılım güncellemesi yapınız!)

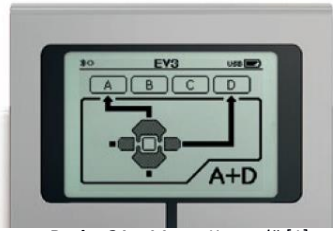


Resim 20 – Port Görünümü [1]

2.7.3.1. Port Görünümü (Port View)

Bu ekranda EV3 Brick'e bağlı motor ve sensörlerden gelen değerleri görebilir, donanımlarınızla deney yapabilirsiniz. Bu ekrana giriş yaptığınızda yukarıda çıkış portları sekmeleri, aşağıda ise giriş portları sekmeleri görünecektir. Yön tuşlarını kullanarak sekmeleri gezebilirsiniz.

Gittiğiniz bir sekmedeki motor ya da sensörün farklı ayarlarını görmek için, ilgili sensörün ya da motorun bulunduğu sekmeye gittikten sonra Orta tuşa basın. Orta tuşa her bastığınızda üzerinde olduğunuz ekrandaki sensör ya da motorun farklı ayarlarının ekran görüntüleri arasında geçiş yaparsınız. Geri tuşu ile ekrandan çıkabilirsiniz.



Resim 21 – Motor Kontrolü [1]

2.7.3.2. Motor Kontrolü (Motor Control)

Dört çıkış portundan herhangi birisine bağladığınız bir motorun çalışıp çalışmadığını ileri ve geri döndürerek test edebilirsiniz. Bu ekranda motorları test etmek için 2 ayrı mod kullanılır;

1. A Portu'na bağlı motoru, yukarı ve aşağı butonları ile, D Portu'na bağlı motoru ise sol ve sağ butonları ile hareket ettirebilirsiniz.
2. B Portu'na bağlı motoru, yukarı ve aşağı butonları ile; C Portu'na bağlı motoru ise sol ve sağ butonları ile hareket ettirebilirsiniz.

İki mod arasındaki geçişi orta buton ile yapabilirsiniz.

2.7.3.3. Kızılötesi Kontrolü (IR Control)

Çıkış portlarından birine bağlı olan motorunuzu uzaktan ileri ve geri hareket ettirmek için, Kızılötesi Sensörünüzü 4 nolu giriş Port'una takıp Uzak Kızılötesi İşaretçisi (Remote Infrared Beacon) cihazınızı da hazır hale getirerek bu ekranı kullanmaya başlayabilirsiniz.

Bu ekran iki farklı modda kullanılabilir;

1. Uzak Kızılötesi İşaretçisi'nde Kanal 1 (Channel 1) veya Kanal 2 (Channel 2) seçilir.
 - 1.1. Kanal 1'de Kızılötesi İşaretçisi üzerindeki 1 ve 2 nolu butonlar (Bkz: Syf 12 / Resim 11) kullanıldığında B Portu'na bağlı motor; 3 ve 4 nolu butonlar kullanıldığında ise C Portu'na bağlı motor hareket ettirilebilir.
 - 1.2. Kanal 2'de ise Kızılötesi İşaretçisi üzerindeki 1 ve 2 nolu butonlar kullanıldığında A Portu'na bağlı motor, 3 ve 4 nolu butonlar kullanıldığında ise D Portu'na bağlı motor hareket ettirilebilir.
2. Bu modda ise Kanal 3 veya Kanal 4 seçilerek önceki adımdaki işlemlerin aynı yapılabilir.



Resim 22 – Kızılötesi Kontrolü [1]

NOT: Kızılötesi Sensör ve Uzak Kızılötesi İşaretçisi EV3 Temel Seti içerisinde bulunmaz. Ekstradan satın almanız gerekmektedir.

2.7.3.4. Brick Programı (Brick Program)

Bilgisayarınıza veya diğer herhangi bir cihazınıza (Apple Tablet, Chromebook, İpad/iPhone) kurduğunuz EV3 yazılımı ya da uygulamasında oluşturduğunuz EV3 programlarınızı buradan da oluşturabilirsiniz. Yani bu ekran size EV3 Brick'inizi herhangi bir cihaza bağlamadan direkt olarak kendi üzerinden programlama imkanı sunar.

EV3 Brick Arayüzünden Program Oluşturmak



Resim 23 – Program Oluşturma [1]

Programlamaya başlarken karşılaştığınız ilk ekranda (Resim 23) programı başlatma (üzerinde üçgen olan) ve döngü bloğu (üzerinde çift yönlü ok olan) görünür. Bu iki bloğun ortası birbirine bağlıdır.

Blok eklemek için sağ / sol yön tuşlarını kullanarak blokları birbirine bağlayan telin üzerine gidin. Bağlantı teline geldiğinizde Brick üzerindeki yukarı yön tuşunu kullanarak



Resim 24 - Bloklar [1]

blok'ların bulunduğu paleti (Resim 24) açın.

Yukarı, aşağı, sol ve sağ yön tuşlarını kullanarak dilediğiniz bloğu orta tuş ile seçin. (Resim 25)

Tekrar blok eklemek isterseniz, bloğu eklemek istediğiniz konumdaki bağlantı teli üzerine gidip tekrar aynı işlemi yapın.

Bloklarınızı ekledikten sonra, eklediğiniz blokların üzerine gelip orta tuşa basarak o blokta kullanabileceğiniz farklı özellikleri görebilirsiniz. Örneğin Resim 26'da eklenen motor bloğu üzerine gelindiğinde, orta tuşa tekrar tekrar basarak motor bloğunun özelliklerini görebilirsiniz. Ekleyebileceğiniz tüm blokların listesi Resim 27'de görülmektedir.

Resim 27'de görüldüğü üzere bloklar iki gruba ayrılmaktadır. İlk gruptaki blokların sağ üst köşesinde kum saati ikonu varken, diğer grubun bloklarının sağ üst köşesinde ok işareti ikonu görülmektedir.

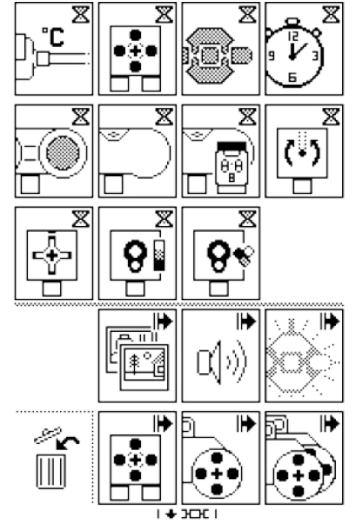
Kum saati ikonu olanlar sensörleri; ok işareti ikonu olanlar ise robotunuzun hareket, ses, ışık, görüntü olarak verebileceği eylemleri (Motor hareketi, Brick ekranında görüntü, Brick hoparlörden ses, Brick tuş aydınlatma ışıkları) kontrol etmek için kullanılan bloklardır.



Resim 25 – Eklenmiş Blok [1]



Resim 26 – Blok Özelliklerini Değiştirme [1]



Resim 27 – Akıllı Tuşla Ekranındaki Bloklar [1]

Blokları Silme



Resim 28 – Blok silme [1]

Bir bloğu silmek için yön tuşları ile o bloğun üzerine gelip Akıllı Tuğla'nın orta tuşu ile bloğu seçili hale getirin. Yukarı yön tuşu ile blokların bulunduğu ekrana gidin ve çöp kutusu simgesi üzerine gelerek orta tuş ile silme işlemini onaylayın.

Program Çalıştırma



Resim 29 – Program Çalıştırma [1]

Ara yüz üzerinde yaptığınız programı çalıştırmak için yön tuşlarını kullanarak en solda bulunan, üzerinde üçgen simgesi olan bloğun üzerine gelin. Orta tuşa basarak programınızı çalıştırabilirsiniz. Çalışan programdan çıkmak için sol üst köşedeki geri tuşunu kullanabilirsiniz.

Kaydetme ve Program Açma



Resim 30 – Program Kaydetme / Açma [1]

Programınızı kaydetmek için yön tuşları ile başlatma bloğunun (Resim 29) hemen yanındaki Kaydet simgesinin (disket görüntüsündeki simge - Resim 30) üzerine gelin. Orta tuşu kullanarak programınıza bir isim verip kaydetme işlemini gerçekleştirebilirsiniz. Kaydettiğiniz programa daha önce "**Dosya Gezini (File Navigation)**" konusunda (Bkz. Syf: 19) değinilen **BrkProg_SAVE** klasörüne giderek ulaşabilirsiniz. Kaydet simgesi üzerindeki dosya açma simgesi ile (klasörün içerisinde yukarı

doğru ok ile gösterilen simge), daha önce kaydetmiş olduğunuz bir programı bulup açabilirsiniz.

2.7.3.5. Brick Veri Kaydı (Brick Datalog)

Ana Ekran (Main Screen)

Bu ekranda (Resim 31) sensörlerden ve motordaki dahili rotasyon sensöründen gelen bilgiler grafiksel bir şekilde canlı olarak izlenebilir. Yani bu ekranı osiloskop gibi kullanabilirsiniz. Ekranın sağında bazı bilgiler görünür, bu bilgiler sırasıyla yukarıdan aşağıya doğru;

1. O an okunan değer
2. Süre
3. Okunan en yüksek değer
4. Okunan en düşük değer
5. Okunan değerlerin ortalaması
6. Okumanın yapıldığı port numarası/adı (1, 2, 3, 4 ya da A, B, C, D)



Resim 31 – Akıllı Tuğla Veri Kaydı [1]

bilgileri görüntülenir.

NOT 1: Osiloskop modunda süre bilgisi gösterilmez. Deney (Experiment) çalıştırıldığında süre bilgisi görüntülenir.

NOT 2: Okumanın yapıldığı port numarası/adını, port numarası/adı üzerine geldikten sonra sol ya da sağ yön tuşları ile değiştirip, varsa diğer portlara bağlı sensörlerden gelen değerleri görebilirsiniz.

Deney Kur ve Çalıştır (Set Up and Run Experiment)

Deney oluşturmak ya da çalıştırmak için Resim 31'de görünen osiloskop ekranının sağ alt tarafındaki anahtar simgesine yön tuşları yardımı ile gelip orta tuşa basarak açın. Açılan ekranda **Rate**'de (Resim 32) deneyinizin grafiğinde kullanılan değeri saniyede kaç kez kontrol edeceğinizi seçebilirsiniz. Saniyede 1 ile 1000 kez arasındaki bir sıklık değerinden dilediğinizi yön tuşları (sol/sağ) yardımı ile seçebilirsiniz. **Sensor Setup**'ta (Resim 33) ise Brick'e bağlı sensörlerin ve motorların listesi açılacaktır. Yukarı ve aşağı yön tuşlarını kullanarak dilediğiniz sensörün üzerine gidip sol/sağ yön tuşları ile o sensörün farklı modları (Mesela renk sensörü

için: Renk algılama modu, ortam ışığı yoğunluğu ölçme modu v.b.) arasında seçim yapabilirsiniz.

Seçiminizi yaptıktan sonra İngiliz anahtarı şeklindeki butonun hemen solunda görünen küre ikonlu butona basıp deneyinizi çalıştırın. Deneyiniz çalışmaya başlayacaktır. Deneyinizin çalıştığı küre ikonlu butonun ve Brick tuş ışıklarının yanıp sönmelerinden anlayabilirsiniz. Ayrıca Süre bilgisi de görünür halde olacaktır. Deneyinizi durdurmak için orta tuşa basın, kaydetmeniz için pencere açılacaktır. Dilerseniz cihazın ön tanımlı olarak verdiği ismi kabul edebilir, dilerseniz kendiniz isim verip kaydedebilirsiniz (Brick klavyesinde görünen Enter tuşuna yön tuşları ile gelip orta tuşa basmanız gerekir). Kaydetmek istemiyorsanız Geri tuşuna basabilirsiniz. Kaydettiğiniz deneylerinize **Dosya Gezini / File Navigation** (Bkz. Syf: 19) ekranındaki **BrkDL_SAVE** klasöründen ulaşabilirsiniz.



Resim 32 – Osiloskop Ekranı Ayarları [1]



Resim 33 – Osiloskop Ekranı Ayarları [1]

NOT: Kullandığınız deneyde örnek alma oranını saniyede 10 örnekten daha yüksek seçip deneyinizi çalıştırırsanız Brick deneyinizin canlı grafiğini gösteremez. Deneyin canlı grafiğini görebilmek için örnek alma oranının saniyede 10 örnekten yüksek olmaması gerekmektedir!

2.7.4. Ayarlar Sekmesi (Settings)

2.7.4.1. Ses Seviyesi (Volume)

Buradan EV3 Brick'in ses seviyesini 0 – 100 arasındaki bir değer seçerek değiştirebilirsiniz. Yön tuşu ile Volume seçeneği üzerine geldiğinizde orta tuşa basıp ses seviyesini değiştirmek için sol/sağ yön tuşlarını kullanın. Seviyeyi ayarladıktan sonra tekrar orta tuşa basın.

2.7.4.2. Uyku (Sleep)

Belirlediğiniz bir süre boyunca EV3 hiç kullanılmazsa uyku moduna geçmesini istiyorsanız, bu bölümden gerekli süre ayarlamasını yapabilirsiniz. Yön

tuşları ile Sleep seçeneği üzerine gelip orta tuşa basın. Sağ/sol yön tuşlarını kullanarak EV3'ün uyku moduna geçmesi için gereken süreyi belirleyip tekrar orta tuşa basın.

2.7.4.3. Bluetooth

Sayfa 15'te "Bluetooth ile Bağlantı" başlıklı konuda detaylı olarak anlatılmıştır.

2.7.4.4. Wi-Fi

Sayfa 17'de "Wireless (Wi-Fi) Bağlantısı" başlıklı konuda detaylı olarak anlatılmıştır.

2.7.4.5. Brick Adı (Brick Name)

EV3'ün adını görmek veya EV3'e yeni bir isim vermek için burayı kullanabilirsiniz. Brick Name ekranına girdikten sonra ekranda beliren klavye sayesinde dilerseniz EV3'ün ismini değiştirebilirsiniz.

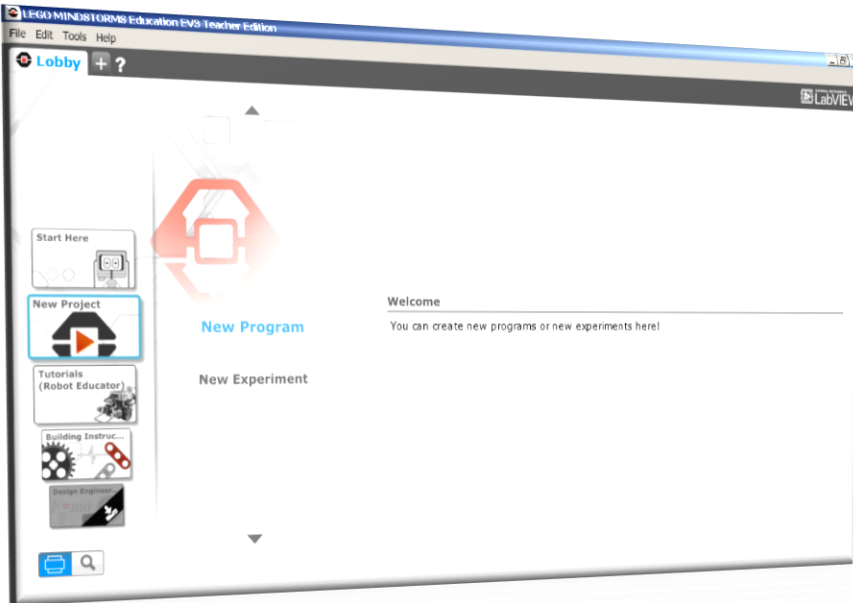
Klavye tuşlarında gezinmek için EV3 üzerindeki yukarı/aşağı/sol/sağ butonlarını, klavye tuşlarına basmak için ise EV3 üzerindeki orta tuşu kullanabilirsiniz.

NOT: *Bcık Name özelliğini kullanabilmeniz için Brick yazılım versiyonunun V1.07 ve üstü olması gerekmektedir.(Bkz. Brick Bilgisi / Brick Info)*

2.7.4.6. Brick Bilgisi (Brick Info)

Buradan EV3 Brick'iniz ile ilgili donanım versiyonu (HW), yazılım versiyonu (FW), işletim sistemi (OS), kimlik tanımlama bilgisi (ID), hafıza durumu gibi teknik bilgilere ulaşabilirsiniz. Yukarı/aşağı yön tuşları ile bilgileri görüntüleyebilirsiniz.

III. BÖLÜM – EV3 YAZILIMI



EV3 Brick'inizi programlayabilmek için EV3 Lab ya da EV3 Programming uygulamalarını kullanabilirsiniz. EV3 Lab, Brick'i programlayabilmek için gereken en kapsamlı bileşenlere sahiptir. EV3 Programming uygulamaları ise taşınabilir cihazınızdan Brick'i programlayabilmeniz için gelişmiş pratik çözümler içermektedir.

3.1. EV3 Lab

Bu yazılımı Windows kurulu bir PC ya da Mac cihazınızda kullanabilirsiniz.

Özellikleri:

- ✓ Bu yazılım, içerisinde EV3'ü kolayca öğrenebileceğiniz **Başlangıç Eğiticileri** içeriklerini barındırır. (EV3'ü tanımanız için video, konu anlatımı v.s.)
- ✓ EV3 Lab yazılımı **EV3'ü programlayabilmek için gerekli olan tüm bileşenleri barındırır**. Sezgisel sürükle bırak programlama arayüzüne sahiptir.
- ✓ Bu yazılım ile robotunuzda bulunan sensörlerden gelen **verileri kaydedebilir**, grafiksel bir arayüz üzerinde gözlemleyebilir, analiz edebilirsiniz.
- ✓ **İçerik düzenleyicileri** ile projenizi özelleştirebilirsiniz. Kendi ses, görüntü v.b. dosyalarınızı oluşturup projenizde kullanabilirsiniz.
- ✓ Öğrencileriniz proje çalışmalarını **belgeleyebilirler**.

Barındırdığı eğitim müfredatı içerikleri:

- Space Challenge
- Design & Engineering Projects
- EV3 Coding Activities
- EV3 Science

NOT: Eğitim müfredatlarını EV3 Lab yazılımı üzerinde, Lobby sekmesi altındaki seçeneklerden siyah soluk renkte olanlarınaa (en aşağıda) tıklayıp indirmeniz ve sisteminize kurmanız gerekmektedir.

Desteklenen diller: Arapça, Almanca, İngilizce (ABD), İngilizce (Birleşik Krallık), İspanyol, Fransızca, İtalyanca, Japonca, Kore Dili, Norveççe, Flemenkçe, Portekizce (Brezilya Portekizcesi), Rusça, İsveççe, basitleştirilmiş Çince

3.1.1. Windows İçin Sistem Gereksinimleri

3.1.1.1. Desteklenen Windows Sürümleri

Windows 7, Windows 8, Windows 10 (Windows RT hariç)

İndirme bağlantısı: https://le-www-live-s.legocdn.com/downloads/LME-EV3/LME-EV3_Full-setup_1.4.2_en-GB_WIN32.exe

3.1.1.2. Donanım

- En az 2 Gb RAM
- En az 1,5 Ghz İşlemci
- En az 2 Gb Kullanılabilir Sabit Disk Alanı
- USB portu yada Bluetooth 2.0 ve üzeri
- En az 1024 x 600 çözünürlüğe sahip ekran

3.1.2. Mac İçin Sistem Gereksinimleri

3.1.2.1. Desteklenen Mac Sürümleri

Mac OS X 10.6 (Snow Leopard) ya da üzeri bir sürüm desteklenmektedir.

İndirme bağlantısı: https://le-www-live-s.legocdn.com/downloads/LME-EV3/LME-EV3_Full-setup_1.4.2_en-GB_OSX.dmg

3.1.2.2. Donanım

- En az 2 Gb RAM
- En az 1,5 Ghz İşlemci
- En az 2 Gb Kullanılabilir Sabit Disk Alanı
- USB portu yada Bluetooth 2.0 ve üzeri
- En az 1024 x 600 çözünürlüğe sahip ekran

3.2. EV3 Programming

Bu uygulamayı iOS, Android, Chromebook ve Windows 10 kullanan dokunmatik cihazlarda kullanabilirsiniz.

Özellikleri:

- ✓ Bu yazılım, içerisinde EV3'ü kolayca öğrenebileceğiniz **Başlangıç Eğiticileri** içeriklerini barındırır. (EV3'ü tanımanız için video, konu anlatımı v.s.)
- ✓ Sezgisel sürükle bırak blok tabanlı programlama arayüzüne sahiptir fakat **EV3 Lab yazılımına göre sınırlı programlama araçlarına ve bloklarına sahiptir.**
- ✓ Kablosuz bağlantı ile kolay ve rahat bir şekilde EV3'ünüzü programlayabilirsiniz.
- ✓ Bu uygulamada yaptığınız projelerinizi EV3 Lab yazılımının açabileceği bir dosya formatı şeklinde kaydedebilirsiniz.

Barındırdığı eğitim müfredatı içerikleri:

- Design & Engineering Projects (3 Proje)
- EV3 Coding Activities

NOT: Müfredat paketleri sınırlı sayıda dile çevrilmiştir. Yazılımın desteklediği tüm dillerde bulunmayabilir! [1]

Desteklenen diller: Almanca, İngilizce (ABD), İngilizce (Birleşik Krallık), İspanyol, Fransızca, İtalyanca, Japonca, Kore Dili, Norveççe, Flemenkçe, Portekizce (Brezilya Portekizcesi), Rusça, İsveççe, basitleştirilmiş Çince

NOT: Chromebook sürümünde sadece İngilizce (ABD), İngilizce (Birleşik Krallık) ve İngilizce (Avustralya) dilleri desteklenmektedir.

3.2.1. iPad İçin Sistem Gereksinimleri

3.2.1.1. Desteklenen İşletim Sistemi

Cihazınızın iOS 8.0 ya da üzerindeki bir sürüme sahip olması gerekmektedir.

3.2.1.2. Donanım

iPad 2 ya da daha yeni bir cihaza sahip olmanız gerekmektedir.

3.2.2. Chromebook için Sistem Gereksinimleri

3.2.2.1. Desteklenen İşletim Sistemi

Cihazınızın Chrome OS version 50 ya da üzerindeki bir sürüme sahip olması gerekmektedir.

3.2.2.2. Donanım

- En az 4 Gb RAM
- En az 1,40 Ghz hızında dual-core işlemci
- En az 2 Gb kullanılabilir depolama alanı
- Bluetooth 2.0 ve üzeri

NOT: EV3 Brick'in aygıt yazılımının Chromebook üzerinden güncellenebilmesi için chrome versiyon numarasının 3.14 ve üzeri olması gerekmektedir. Aksi halde EV3 Brick'in yazılımını EV3 Lab üzerinden güncellemeniz gerekir. Versiyon numaranızı öğrenmek için Chromebook'unuzdan Chrome web tarayıcısını açıp adres çubuğuna **chrome://system** yazıp enter'a basın. Açılan sayfada **Version number** altında **uname** ifadesine bakın, burada yazan numara version numaranızdır.

3.2.3. Android Tabletler için Sistem Gereksinimleri

3.2.3.1. Desteklenen İşletim Sistemi

Cihazınızın Android 4.2.2 Jelly Bean ya da üzerindeki bir sürüme sahip olması gerekmektedir.

3.2.3.2. Donanım

- En az 1 Gb RAM
- En az 1,5 Ghz hızında işlemci
- En az 2 Gb kullanılabilir depolama alanı
- Bluetooth 2.0 ve üzeri
- En az 8” (8 inch) boyutunda ekran

NOT: Bazı Android tabletler minimum sistem gereksinimlerini karşıladıkları halde EV3 Programming uygulaması ile uyum sağlamamaktadırlar. Android tabletinizin EV3 Programming uygulaması ile uyumlu olup olmadığı hakkında bilgi almak için android-support@legoeducation.com adresinden İngilizce iletişime geçebilirsiniz.

3.2.4. Amazon Fire için Sistem Gereksinimleri

3.2.4.1. Desteklenen İşletim Sistemi

Cihazınızın Android 4.2 ya da üzerindeki bir sürüme sahip olması gerekmektedir.

3.2.4.2. Desteklenen Modeller

- Kindle Fire HDX WAN (2013)
- Kindle Fire HDX (2013)
- Kindle Fire HDX 8.9 WAN (2013)
- Kindle Fire HDX 8.9 (2013)
- Fire HDX 8.9 WAN (2014)
- Fire HDX 8.9 (2014)
- Fire HD 10 (2015)
- Fire HD 8 (2015)
- Fire HD 10 (2017)

3.2.5. Windows10 Kullanan Dokunmatik Cihazlar için Sistem Gereksinimleri

3.2.5.1. Desteklenen İşletim Sistemi

Cihazınızın Windows 10 (version 1511, Threshold 2) ya da üzerindeki bir sürüme sahip olması gerekmektedir.

3.2.5.2. Donanım

- En az 2 Gb RAM
- En az 1,5 Ghz hızında işlemci
- En az 1 Gb kullanılabilir depolama alanı
- USB portu ya da Bluetooth 2.0 ve üzeri
- En az 800 x 600 çözünürlüğe sahip ekran olması gerekir.

3.3. Yazılım Kurulumu

3.3.1. Öğretmen ve Öğrenci Sürümü (Teacher and Student Edition)

EV3 yazılımı yükleme sırasında sizden öğretmen ya da öğrenci sürümlerinden birisini seçmenizi isteyecektir.

Öğretmen sürümünde, EV3 ile yapacağınız eğitimleriniz için ek bilgi ve kaynaklara ulaşabilirsiniz. Ayrıca öğretim için kullanılan içerikleri yönetmek, oluşturmak ve erişmek için gelişmiş içerik editöründen faydalanabilirsiniz.

NOT: *Macintosh'ta öğretmen sürümünü kurabilmek için yükleme sırasında özelleştirilmiş kurulum (customized installation) ekranını seçmelisiniz.*

3.4. Lobi (Lobby)

EV3 yazılımı açılır açılmaz sizi ilk Lobi ekranı karşılar. Lobi ekranından kolayca aradığınızı bulabilirsiniz. EV3 ile ilgili hızlı bir başlangıç yapabilir, eğitici içeriklere erişebilir, yeni program ya da deney oluşturabilir, kısacası süratli bir şekilde EV3 yazılımını keşfedebilirsiniz. Lobi ekranı, sekme olarak her zaman ekranınızın yukarısında en solda hazır olarak durur. Lobi ekranından;

- Çekirdek modeller (Core Models) ile ilgili yapım talimatlarına,
- EV3'ü hızlı bir şekilde öğrenmek için kısa tanıtım videoları ve kullanım klavuzuna,

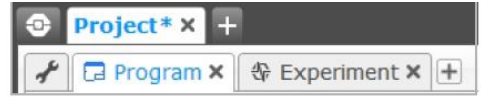
- Yeni proje oluşturabileceğiniz ya da var olan bir projeyi açabileceğiniz dosya yönetimine,
- 48 adımda robotu kullanmayı size öğreten Robot Eğitimcisine (Robot Educator)

Rahatlıkla ulaşabilirsiniz.

Ekranınızın sol alt tarafında bulunan görünüm (View) butonu ile Lobi menülerine genel bakış yapabilir, büyüteç resmindeki ara (Search) butonu ile aradığınız özel bir konuyu bulmak için yazılım içerisindeki filtreleme seçeneklerini kullanabilirsiniz.

3.5. Proje Yapısı ve Özellikleri

Lobi sekmesinin yanındaki + işaretine basarak, dosya (File) menüsünden Yeni Proje (New Project) açılır menüsünden Program/Deney(Experiment) seçerek bir program ya da deney oluşturmaya çalıştığınızda EV3 yazılımı tarafından otomatik olarak bir proje klasörü oluşturulur. Bu proje klasöründe o projede kullanılan program ve deney dosyaları, resimler, sesler, videolar, talimatlar, ve ilgili her şey saklanır.



Resim 34 – EV3 Yazılımı Sekmeleri [1]

EV3 yazılımı tarafından otomatik olarak oluşturulan proje klasörünüz, Lobi sekmesinin yanında yeni bir sekme olarak görüntülenir. Yani Lobi sekmesinin de üzerinde olduğu siyah bantta proje klasörü adı görüntülenir.

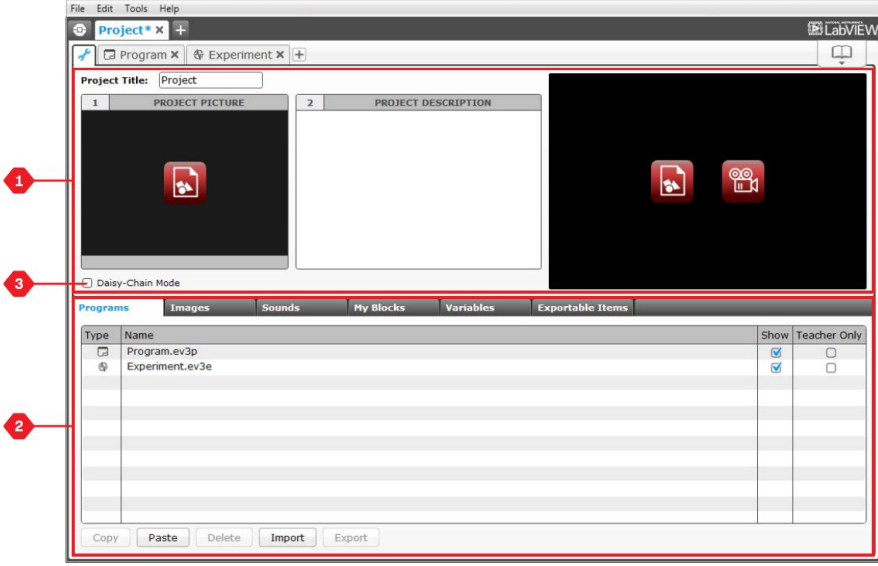
Proje klasörü sekmesi de kendi içinde sekmeler halindedir. Kendi içindeki sekmelerin yanında görünen + işaretine basarak projeniz için yeni bir program ya da deney (Experiment) oluşturabilirsiniz.

Proje, program ya da deney sekmelerini, sekme adının hemen sağında görünen X işaretine tıklayarak kapatabilirsiniz.

3.5.1. Proje Özellikleri Penceresi

Proje sekmenizin altında, en solda anahtar simgesi görüntüsündeki (Resim 34) sekmeden açılır. Bu pencereyi açtığınızda projenizde kullanılan tüm programları, deneyleri, resimleri, sesleri, videoları ve diğer içerikleri toplu bir şekilde görebilirsiniz. Eğer projenizin Lobi'de görünmesini istiyorsanız buradan projeniz için metin, video ve görüntü seçebilirsiniz.

Ayrıca EV3 yazılımının öğretmen sürümünde projenizin içeriklerine erişimi sınırlandırma özelliği de bulunmaktadır. Proje özellikleri penceresi 3 bölümde incelenebilir;



Resim 35 – Proje Özellikleri Sayfası [1]

3.5.1.1. Proje Açıklaması

Projenizin Lobi'den özizlenebilmesi için başlık verebilir, açıklama girebilir, projeniz ile ilgili görselleri ve videonuzu ekleyebilirsiniz. (Resim 35 – 1 numaralı bölüm)

3.5.1.2. Proje İçeriğine Genel Bakış

Burada projenizde kullandığınız tüm içeriklerinizi (programlar, deneyler, görseller, sesler, bloklar v.s.) sekmeler halinde görebilirsiniz. (Resim 35 – 2 numaralı bölüm)

3.5.1.3. Papatya Zinciri Modu (Daisy Chain Mode)

Bu onay kutusunu işaretlerseniz Papatya Zinciri Modu etkinleştirilebilir. En fazla 4 tane EV3 Brick'i birbirine bağlayabilirsiniz. (Resim 35'te 3 numara ile gösterilen onay kutusu)

3.6. Robot Eğitimsi (Robot Educator)

Robot Eğitimsi; EV3 Bricki, donanımlarını (sensör, motor v.s.), bricki programlamak için gereken blokları, veri kaydını (Data Logging) ve EV3 yazılım araçlarını (Tools menüsü) kullanabilmeniz için tüm bunları hızlı bir şekilde tanıyıp öğrenmenizi sağlayan bölümün adıdır.

Robot Eğitimsi; Basics, Beyond Basics, Hardware, Data Logging, Tools isimleriyle kategorilere ayrılmış toplamda 48 öğretici içerik barındırmaktadır. Öğretici içerikler,

- Hedefi anlama,
- Robotu oluşturma ve programlama,
- Test etme,
- Değiştirme

Formatında yapılandırılmıştır.

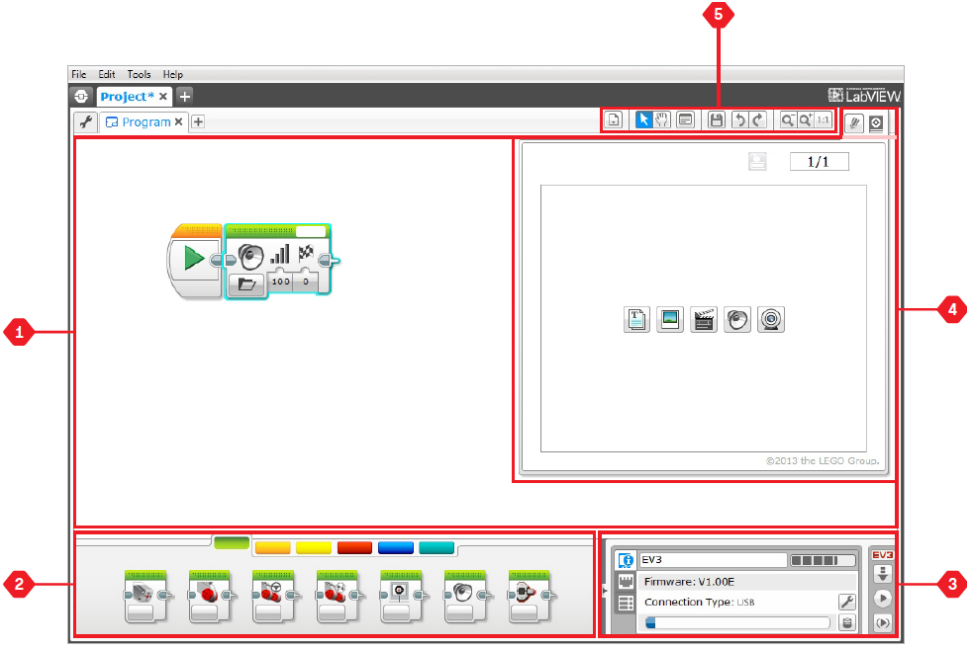
NOT: Öğretmen sürümünde ayrıca tüm ilgili yapım talimatları ve Öğretmen Klavuzu (Teacher's Guide) mevcuttur.

3.7. Programlama

EV3 yazılımı 9 yaşından büyük herkesin hızlı bir şekilde programlama yapabileceği grafik tabanlı sezgisel programlama formatına sahiptir.

EV3 programlama ortamı 5 ana bölümden oluşur;

1. **Programlama Tuvali:** Programınızı oluşturan bloklar buraya dizilir. (Resim 36 – 1 numaralı bölüm)
2. **Programlama Paletleri:** Bu bölümde programınızı oluşturmak için kullanabileceğiniz tüm bloklar, çeşitli renkler ile kategorilere ayrılmıştır. (Resim 36 – 2 numaralı bölüm)
3. **Donanım Sayfası:** EV3 Brick'in bağlı olup olmadığını, motorun ve sensörün Brick üzerinde hangi porta olduğunu bu bölümden görebilir; programınızı EV3 Brick'in beynine buradan yükleyebilirsiniz. (Resim 36 – 3 numaralı bölüm)
4. **İçerik Editörü:** Yazılım içerisinde entegre edilmiş bir dijital çalışma kitabıdır. Projede kullanılan metin, resim ve videoları ya da talimatları görebilirsiniz. (Resim 36 – 4 numaralı bölüm)
5. **Programlama Araç Çubuğu:** Programınızla ilgili çalışmalarınız için bazı temel araçlar bulunmaktadır. (Resim 36 – 5 numaralı bölüm)



Resim 36 – Program Oluşturma Penceresi [1]

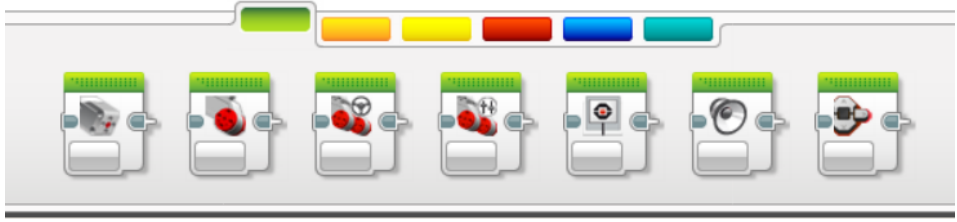
3.8. Programlama Blokları ve Paletler

Resim 36'da 2 numaralı bölümde görüldüğü gibi programlama blokları türüne ve kullanım alanlarına göre farklı renklerde kategorize edilmişlerdir.

Programlama blokları hakkında bilgi edinmek ve ilk programınızı oluşturabilmek için EV3 yazılımının Lobi sekmesindeki hızlı başlangıç (Quick Start) bölümünde bulunan videolardan da faydalanabilirsiniz.

EV3 ile ilgili ayrıntılı bilgilere Help menüsü altındaki **Show EV3 Help** (F1 tuşuna basarak da açabilirsiniz) seçeneğine tıklayarak erişebilirsiniz.

3.8.1. Yeşil Sekme / Aksiyon Blokları (Action Blocks)



Resim 37 – Aksiyon Blokları [1]

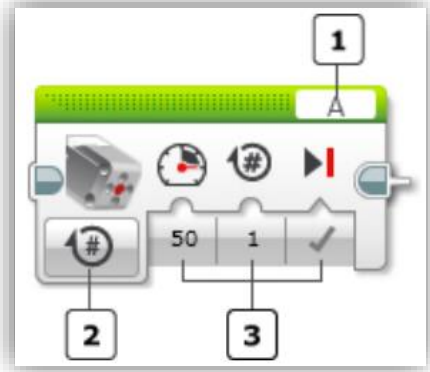
3.8.1.1. Orta Motor Bloğu (Medium Motor Block)

Bu blok, orta motoru açmak, kapatmak, güç seviyesini kontrol etmek, belirli bir süre ya da dönüş sayısı kadar çalıştırmak için kullanılır.

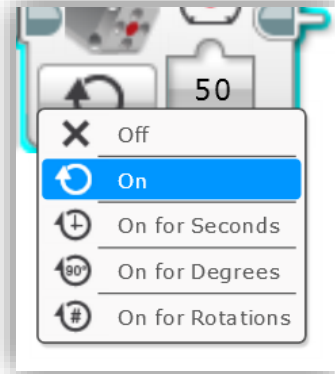
Resim 38’de 1 numara ile gösterilen alanda motorunuzu EV3 Brick’e bağladığınız portu (A, B, C, D) seçebilirsiniz.

2 numara ile gösterilen butonu ise, motorunuzu çalıştırmak istediğiniz modu belirlemek için kullanabilirsiniz. 2 numara ile gösterilen butona bastığınızda Resim 39’da görülen açılır liste karşınıza çıkacaktır. Bu listede motorunuzu kullanmak için seçilebilecek 5 farklı modu görebilirsiniz. Bu modlar;

1. **On (Açık):** Bu mod seçili ise motor, Resim 39’da görüldüğü gibi güç seviyesi 50 ile program dönmeye başlar ve program sonraki bloğa geçer. Bu blokta ön tanımlı güç seviyesi olarak 50 seçilidir, isterseniz üzerinde 50 yazan butona tıklayarak motorunuz için pozitif yönde 0 -100 arasında bir güç değeri ya da negatif yönde 0 - 100 arasında bir güç değeri seçebilirsiniz.

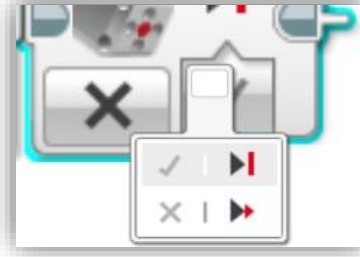


Resim 38 – Orta Motor Bloğu [12]



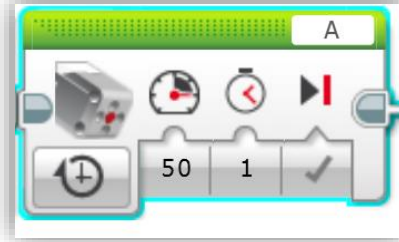
Resim 39 – Modlar

2. **Off (Kapalı):** Bu mod motoru durdurur. Genel olarak çalışan bir motoru durdurmak için kullanılır. Resim 40'ta görüldüğü gibi kapalı mod iki seçeneğe sahiptir (ön tanımlı olarak Brake seçilidir). İlk seçeneğin üzerine mouse'unuzun imlecini tuttuğunuzda Brake ifadesini göreceksiniz. Eğer **Brake** seçili ise program bu bloğu işlettiğinde motorunuz ani bir frenle durur. Eğer **Coast** seçili ise program bu bloğu işlettiğinde motor yavaşça, hızı azalarak durur.



Resim 40 – Motoru Durdurma

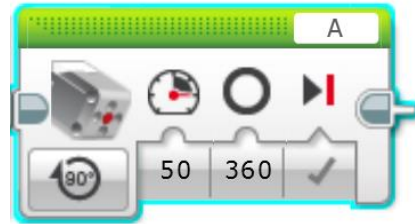
3. **On For Seconds (Belirlenen Saniye Süresince Açık):** Bu modda program bloğu işletirken belirlediğiniz saniye süresince motoru çalıştırır. Ön tanımlı olarak 1 saniye seçilidir, üzerinde 1 yazan saat simgesi altındaki butona basarak değeri değiştirebilirsiniz (Resim 41). Belirlediğiniz saniye süresi boyunca motorunuz çalışırken hangi yönde ve güçte çalışacağını belirleyebilir (On/Açık Modu ayar butonu), süre tamamlandıktan sonra durma eylemini nasıl gerçekleştireceğini seçebilirsiniz (Off/Kapalı Modu ayar butonu).



Resim 41 – Süre Ayarlama

NOT: Saniye belirlerken ondalık sayı kullanabilirsiniz. Ondalık ayırıcı olarak nokta (.) kullanılmalıdır. Örneğin 0.25 ya da 4.3 gibi [12]

4. **On For Degrees (Belirlenen Derece Tamamlanana Kadar Açık):** Belirlediğiniz derece miktarı tamamlanana kadar motor döner. Ön tanımlı olarak 360 derece seçilidir [12] (Resim 42). 360 derece motorun 1 tam tur dönmesi anlamına gelmektedir. 2 tur için 720, yarım tur için 180, çeyrek tur için 90 ya da dilediğiniz bir derece miktarı için değer girerek motorun dönmesini sağlayabilirsiniz. Yine bu modda da motorun gücünü, yönünü, derece tamamlandıktan sonra nasıl durması gerektiğini ayarlayabilirsiniz.



Resim 42 – Derece Ayarlama

NOT: Orta motor içerisinde bulunan dahili rotasyon sensörü sayesinde motor belirlediğiniz dereceyi tamamlayana kadar program bu blokta bekler. Eğer motor dirençler karşılaşır ve dönemezse durur, direnç kalktıktan sonra derecesini tamamlar ve program sonraki bloğa geçer. [12]



Resim 43 – Dönüş Sayısı Ayarlama

5. On For Rotations (Belirlenen Dönüş Sayısı Tamamlanana Kadar Açık): Belirlediğiniz dönüş sayısına ulaşına kadar motor döndükten sonra durur ve program sonraki bloğa geçer (Resim 43). Yine diğer modlarda olduğu gibi bu modda da ilgili butonları kullanarak motor dönüş gücünü ve yönünü, durma eylemini ani bir duruşla mı yoksa yavaşça mı gerçekleştirmesi gerektiğini ayarlayabilirsiniz.

NOT: Bu modun çalışma mantığı bir önceki “belirlenen derece tamamlanana kadar açık” moduyla aynıdır. Tek farkı motoru döndürmek için derece girmek yerine bu modda tur (dönüş) sayısı girilmektedir. Ondalık sayı girmeniz gerektiğinde sayının tam kısmı ile ondalık kısmını ayırmak için nokta (.) kullanmanız gerektiğini unutmamalısınız. Aşağıdaki tabloda gösterilen örnek derece ve rotasyon değerleri motorun aynı miktarda dönmesini sağlamaktadır.

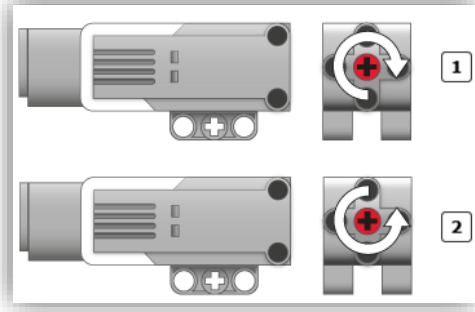
Seçilen Dönüş Sayısına Karşılık Gelen Derece Değerleri	
Dönüş Sayısı (Rotations)	Derece (Degrees)
1	360
2	720
0.5	180
3	1080
7.2	2592

Tablo 10 – Motor Dönüş Sayılarının Derece Olarak Karşılıkları [12]

Saat yönündeki dönüş pozitif iken (Resim 44’te 1 numaralı görsel), saat yönünün tersi dönüş negatif kabul edilir (Resim 44’te 2 numaralı görsel). Motoru kullandığınız modda güç ayarı yaparken -100 ile +100 arasında bir değer vererek motorun pozitif ya da negatif yönde dönüş yapmasını sağlayabilirsiniz.

Motor belirlediğiniz güç değeri ile orantılı bir hızda dönse de hız, motorun üzerindeki yükten etkilenir.

Orta Motor Bloğu'nun giriş verileri, motorun çalışma şeklini belirlemek için gerekli ayrıntıları ifade eder. Bu verileri seçtiğiniz modlarda elle girebileceğiniz gibi, başka blokların çıkış verilerini blok telleri yardımıyla buraya bağlayıp, giriş verisi olarak kullanabilirsiniz. Blok tellerinin nasıl kullanılacağı programlama blokları sonunda anlatılacaktır.



Resim 44 – Orta Motor Dönüş Yönü [12]

Aşağıdaki tablo orta motor bloğu giriş verilerinin türlerini göstermektedir.

Giriş Verisi	Veri Tipi	Değer Aralığı	Açıklama
Güç (Power)	Sayısal (Numeric)	-100 ile +100 arası	Motor Güç Seviyesi
Durdurma (Brake at And)	Mantıksal (Logic)	True ya da False	Orta motor bloğunun sonunda uygulanır. Değeri True ise ani olarak frenleme yapılarak motor durur. False ise motor serbest bırakılarak yavaşça durdurulur.
Saniye (Seconds)	Sayısal (Numeric)	≥ 0 (0 ve 0'dan büyük değerler)	İstenilen süre boyunca dönüş için saniye değeri girilir.
Derece (Degrees)	Sayısal (Numeric)	Herhangi bir sayısal değer	İstenilen derece kadar motoru döndürmek için kullanılır. 360 derece motoru 1 tam tur döndürür.
Dönüş Sayısı (Rotations)	Sayısal (Numeric)	Herhangi bir sayısal değer	İstenilen tur (dönüş) sayısı kadar motoru döndürmek için kullanılır.

Tablo 11 – Orta Motor Bloğu Bilgileri [12]

3.8.1.2. Büyük Motor Bloğu (Large Motor Block)

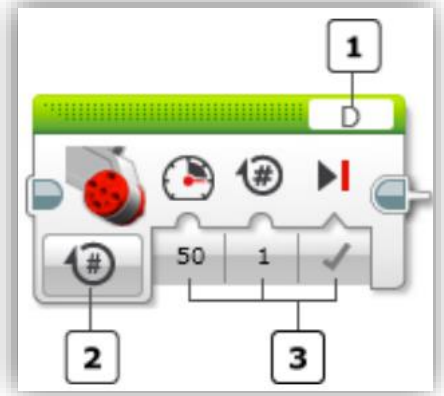
Bu blok, büyük motoru açmak, kapatmak, güç seviyesini kontrol etmek, belirli bir süre ya da dönüş sayısı kadar çalıştırmak için kullanılır.

Resim 45'te 1 numara ile gösterilen alanda motorunuzu EV3 Brick'e bağladığınız portu (A, B, C, D) seçebilirsiniz.

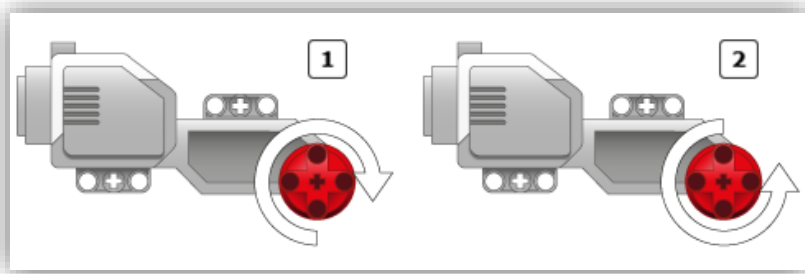
2 numara ile gösterilen butonu ise, orta motorda olduğu gibi motorunuzu çalıştırmak istediğiniz modu (On, Off, On For Seconds, On For Degrees, On For Rotations) belirlemek için kullanabilirsiniz.

Bu motor bloğunun tüm modlarının kullanımı, blok veri girişleri ve tipleri bir önceki orta motor bloğu ile bire bir aynıdır. Büyük motor bloğunun ve modlarının çalışma prensibini öğrenmek için bir önceki konuda anlatılan orta motor bloğunu ve modlarını inceleyebilirsiniz.

Motorun dönüş yönünü belirlemek için motoru kırmızı çark sağda olacak şekilde karşınıza alın. Kırmızı çark saat yönünde dönüyorsa pozitif yönde (Resim 46'da 1 nolu görsel), saat yönünün tersi yönde dönüyorsa negatif yönde (Resim 46'da 2 nolu görsel) dönüyor demektir. Pozitif ya da negatif yönde dönmesi için bloğun güç seviyesi (Resim 45'te 3 nolu alandaki 50 değeri girilmiş buton) girişi ayarını kullanabilirsiniz.

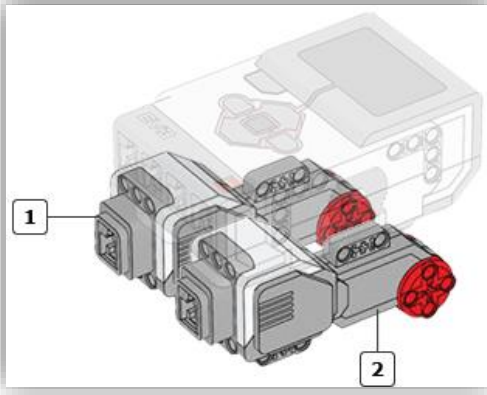


Resim 45 – Büyük Motor Bloğu [13]

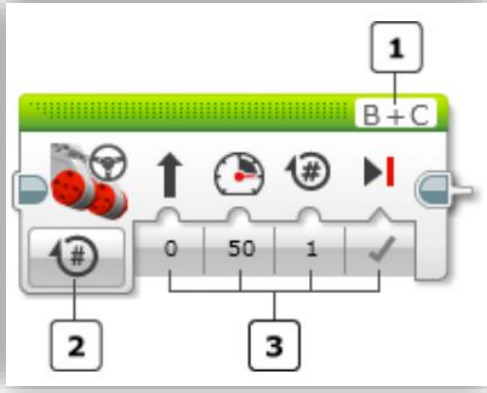


Resim 46 – Büyük Motor Dönüş Yönü [13]

3.8.1.3. Taşıyıcı Direksiyon Bloğu (Move Steering Block)



Resim 47 – Büyük Motor Bağlantı Pozisyonu [14]



Resim 48 – Taşıyıcı Direksiyon Bloğu [14]

seçebilirsiniz.

Bu blok 2 adet büyük motoru aynı anda kumanda etmenizi sağlar (Resim 47). Taşıyıcı direksiyon bloğu sayesinde büyük motorlar vasıtasıyla ileri, geri, sağa sola dönme ve durma hareketleri yapılabilir. Yine bu blok yardımı ile farklı genişliklerde yay çizerek dönüş hareketi ya da çok dar dönüş manevraları yapabilirsiniz.

Özellikle Lego parçaları ile inşa ettiğiniz robotunuzun ağırlığı fazlaysa, 2 adet büyük motor ile robotunuzu hareket ettirmeniz gerekecek ve bu hareketi sağlamak için de Taşıyıcı Direksiyon Bloğunu kullanmanız gerekecektir.

Program tuvalinize eklediğiniz Taşıyıcı Direksiyon Bloğunun port seçim alanında (Resim 48'deki 1 nolu alan) iki port yazar. İlk port soldaki (Resim 47'deki 1 nolu motor) motorun, ikinci

port ise sağdaki (Resim 47'deki 2 nolu motor) motorun giriş portudur. Eğer siz motorlarınızı başka portlara takdıysanız port isimlerine basarak açılan listeden dilediğiniz portları

NOT: Sol ve sağ motorun portlarını doğru seçmeniz, motorunuzun doğru hareketi yapabilmesi için büyük önem taşımaktadır. Resim 47'de görüldüğü gibi büyük motorlardaki kırmızı çarkların motorun ön tarafını temsil ettiğini düşünürsek, 1 nolu motor sol motor olup bloktaki ilk port harfi bu motor için; 2 nolu motor ise sağ motor olup bloktaki ikinci port harfi ise bu motor için seçilmelidir. Yanlış seçimde motorunuz yanlış hareket edecektir.

Resim 48’de 2 nolu alanda görüldüğü gibi mod seçim butonu bulunur. Yine bu blokta da orta motor ve büyük motorun bloklarındaki gibi 5 farklı mod (On, Off, On For Seconds, On For Degrees, On For Rotations) bulunur ve kulanımı birebir aynıdır.

Taşıyıcı Direksiyon Bloğu’nda Orta Motor ve Büyük Motor bloklarından farklı olarak Resim 48’de 3 nolu bölümde görülen ileriye doğru ok işareti şekli altındaki ilk değer giriş alanıdır ve bu değer ön tanımlı olarak 0’dır. 0 değeri, ok işaretinden de anlayacağınız gibi robotunuzun düz gideceği anlamında gelir. Üzerine basıp değerini değiştirerek ok işaretinin aldığı şekli gözlemleyebilirsiniz. Sizin de tahmin ettiğiniz gibi buraya girilen değer robotun yönünü, dönüş yaparken çizeceği yayın genişlik – darlık derecesini belirlemektedir.



Resim 49 – Taşıyıcı Direksiyon Bloğu ile Yön Değiştirme [14]

Belirlenen tur sayısı (On For Rotations), derece (On For Degrees) ya da saniye (On For Seconds) tamamlanıncaya kadar yapılacak hareketlerde eğer Steering (Direksiyon) değerine 0’dan farklı bir değer verilmişse, robot dönüş yapacak demektir ve bir robotun dönüş yapabilmesi için motorlardan birinin

diğerine göre daha hızlı dönmesi gerekir. Bu durumda blok, belirlediğiniz saniye ya da derecenin tamamlanması hususunda hızlı dönen motoru referans alacaktır.

Resim 49’da görüldüğü gibi Steering değerine 25 derecelik bir dönüş açısı verilmiştir. Daire şeklinde gösterilen açı değerine ise 1000 sayısı girilmiştir. Bu durumda robot sağa doğru 25 derecelik yay çizecek şekilde dönme hareketi yaparken, dönüşü dıştan alan sol motor 1000 dereceyi tamamlayacak kadar tur atar, ardından program bir sonraki bloğu işletir. Yani bu blok Steering değerinin 0’dan farklı seçildiği durumlarda, belirlenen tur sayısının, saniyenin ya da derecenin tamamlanmasını, virajı dıştan alan (daha hızlı dönen) tekerleğe bağlı motora göre ayarlamaktadır.

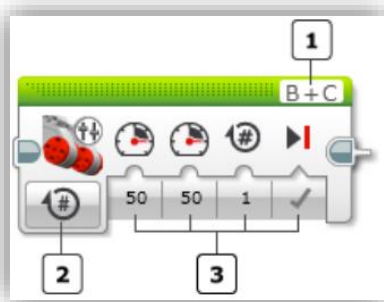
Blokta Direksiyon (Steering) değeri -100 ile +100 arasında değer alabilir. 0 (sıfır) robotun düz gideceği, pozitif değerler robotun sağa döneceği, negatif değerler sola döneceği anlamına gelir. Değer 0’a yaklaştıkça robot geniş, +100 ya da -100’e yaklaştıkça robot çok dar dönüşler yapacaktır. Dönüşleri yapabilmek için motorları farklı hızlarda döndürür. En dar dönüşleri yapabilmek için motorları birbirlerine göre ters yönde döndüreceklerdir. [14] (Mesela dar bir şekilde sola dönmek için, sağ motoru ileri sol motoru geri döndüreceklerdir.)

Aşağıdaki tablo Taşıyıcı Direksiyon Bloğu giriş verilerinin türlerini göstermektedir.

Giriş Verisi	Veri Tipi	Değer Aralığı	Açıklama
Güç (Power)	Sayısal (Numeric)	-100 ile +100 arası	Motor Güç Seviyesi
Direksiyon (Steering)	Sayısal (Numeric)	-100 ile +100 arası	Robotun istenilen açı/genişlik/darlıkta yay şeklinde dönüş yapabilmesi için gereken değerdir.
Durdurma (Brake at And)	Mantıksal (Logic)	True ya da False	Orta motor bloğunun sonunda uygulanır. Değeri True ise ani olarak frenleme yapılarak motor durur. False ise motor serbest bırakılarak yavaşça durdurulur.
Saniye (Seconds)	Sayısal (Numeric)	≥ 0 (0 ve 0'dan büyük değerler)	İstenilen süre boyunca dönüş için saniye değeri girilir.
Derece (Degrees)	Sayısal (Numeric)	Herhangi bir sayısal değer	İstenilen derece kadar motoru döndürmek için kullanılır. 360 derece motoru 1 tam tur döndürür.
Dönüş Sayısı (Rotations)	Sayısal (Numeric)	Herhangi bir sayısal değer	İstenilen tur (dönüş) sayısı kadar motoru döndürmek için kullanılır.

Tablo 12 –Taşıyıcı Direksiyon Bloğu Bilgileri [14]

3.8.1.4. Taşıyıcı Tank Bloğu (Move Tank Block)



Resim 50 – Taşıyıcı Tank Bloğu [15]

Bu blok Taşıyıcı Direksiyon Bloğu'na çok benzer. Tek fark, Taşıyıcı Direksiyon Bloğu'nda Steering alanına verdiğiniz değere göre robotunuzun yapacağı dönüş hareketi, program bloğu tarafından otomatik olarak ayarlanırken Taşıyıcı Tank Bloğu'nda yapmak istediğiniz dönüş için her bir motora verilmesi gereken gücü siz belirliyorsunuz.

Resim 50'de görünen 1 nolu alanda B portu sol motoru, C portu ise sağ motoru kontrol eder. Yine Resim 50'deki 3 nolu alanda görünen motor gücü değerlerinden ilki B nolu motoru, ikincisi

ise C nolu motoru etkiler. (Bağlantınız Resim 47'deki gibiyse)

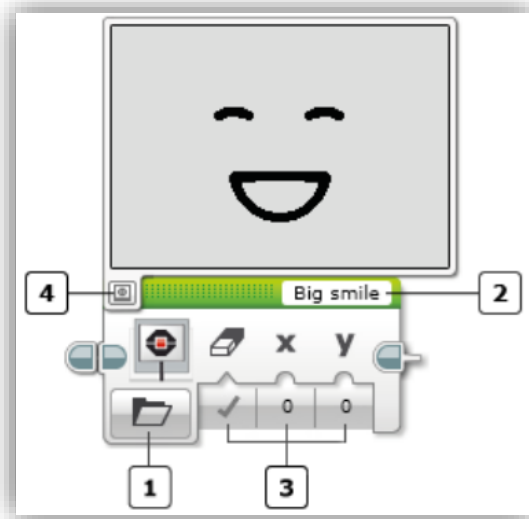
Sol ve sağ motoru aynı güçte çalıştırmaz robotun düz ilerlemesine sebep olur. Robotu sağa döndürmek için sol motorun sağ motordan daha fazla, robotu sola döndürmek içinse sağ motorun sol motordan daha fazla dönmesi gerekir.

İki motor arasındaki dönüş sayısının miktarı robotunuzun keskin ya da geniş bir açıyla dönmesini belirler. Motorlara verdiğiniz güç birbirine yakın oldukça robotunu geniş bir yay çizerken, belirlediğiniz güç değerleri arasındaki fark arttıkça robot dar ve keskin dönüşler yapmaya başlar.

Yine bu program bloğunda da 5 farklı mod (On, Off, On For Seconds, On For Degrees, On For Rotations) bulunur. Kullanımı için Bkz. Sayfa: 50 3.8.1.1. Orta Motor Bloğu

3.8.1.5. Ekran Bloğu (Display Block)

Ekran Bloğu sayesinde EV3 ekranında, ekrana uygun bir grafik ya da metin görüntülenmesini sağlayabilirsiniz.



Resim 51 – Ekran Bloğu [16]

Resim 51'de görüldüğü üzere 1 no'lu alandaki buton ile mod seçimi yapabilir, 2 nolu alandan seçtiğiniz moda uygun resim/metnin adını görüntüleyebilir, 3 numaralı alandan ekranın temizlenmesi/dikey ve yatay eksenindeki konum ayarlamalarını yapabilir, 4 numaralı alandan ise EV3 ekranında gösterilecek olan görüntünün önizlemesine bakabilirsiniz.

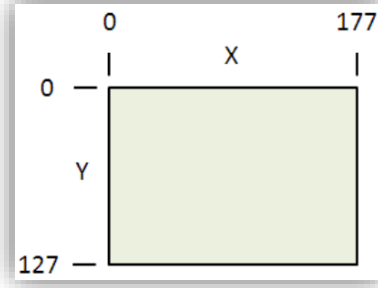
Ekran Bloğu'nda Text (Metin), Shapes (Şekiller), Image (Resim) ve Reset

Screen (Erkanı Resetleme) olmak üzere toplam 4 mod bulunur.

Text modu Pixels ile Grid, Shapes modu ise Line (Çizgi), Circle (Daire), Rectangle (Dikdörtgen), Point (Nokta) alt seçeneklerine sahiptir. Şimdi bu modları ve alt seçeneklerini sırasıyla tanıyalım;

Ekran Koordinatları: Bu bloktaki modlarda genel olarak ekranda görüntülenmesi istenen görüntünün konumunu ayarlamak için X ve Y koordinatları kullanılır. Koordinatlar ekrandaki bir pikselin konum bilgisidir. (0, 0) konumu ekranın sol üst köşesidir.

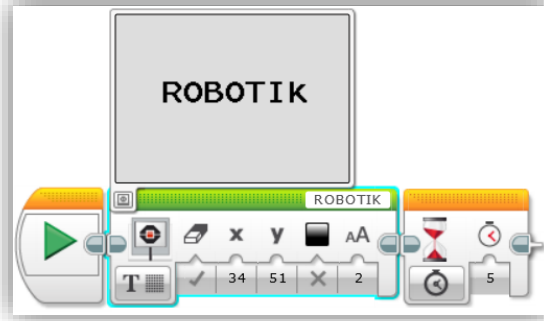
Ekran soldan sağa 178, yukarıdan aşağıya 128 pikselden meydana gelir. [16] Ekranda görünmesini istediğiniz bir metnin ya da şeklin doğru yerde olup olmadığını tesbit etmek için önizleme butonunu kullanabilirsiniz. (Bkz. Resim 51 – 4 nolu alan)



Resim 52 – Ekran Koordinatları [16]

Ekran Bloğu Modları

- 1. Metin - Piksel (Text – Pixels):** Ekrana, desteklenen en iyi çözünürlükte yazı yazabilmenizi sağlar. X ile Y değerleri ekranın en sol ve en üst noktasını referans olarak metnin nereden başlayacağını belirler.



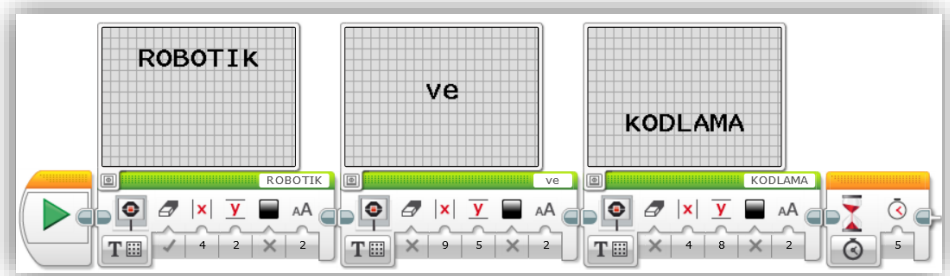
Resim 53 – Metin Piksel Modu

Yaptığınız değişiklikleri

gözlemek için ön izleme butonunu kullanabilir, ayrıntılı bilgi için Tablo 13'ü inceleyebilirsiniz.

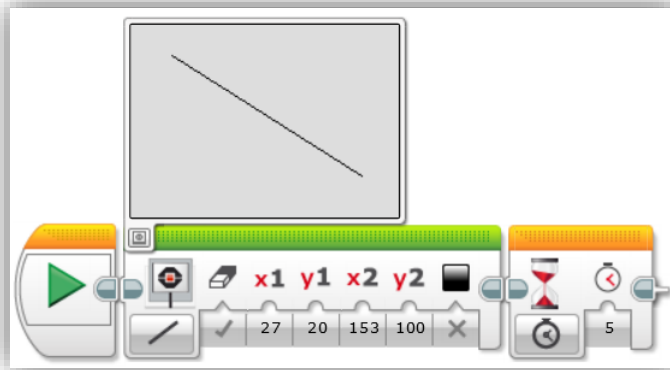
- 2. Metin – Izgara (Text – Grid):** Ekran üzerine yerleştirilmiş ızgaraya yazı yazmanızı sağlar. Izgaranın her bir sütununa bir karakter yerleşecek şekilde yazılar ekrana yazılır. Ekrana birden fazla satırda yazı yazmak istendiğinde rahatlıkla kullanılabilir. Ekranda soldan sağa doğru 0'dan 21'e kadar toplam 22 sütun bulunur ve her sütun 8 piksel genişliğine sahiptir. [16] Ekranda yukarıdan aşağıya doğru 0'dan 11'e kadar toplam 12 satır bulunur ve her satır 10 piksel yüksekliğindedir. [16] Aşağıdaki resimde alt alta üç satırdan oluşan ROBOTİK ve

KODLAMA yazısı yazılmıştır. Yine bu modun veri girişlerini anlamak için Tablo 13'ü inceleyebilirsiniz.



Resim 54 – Metin Izgara Modu

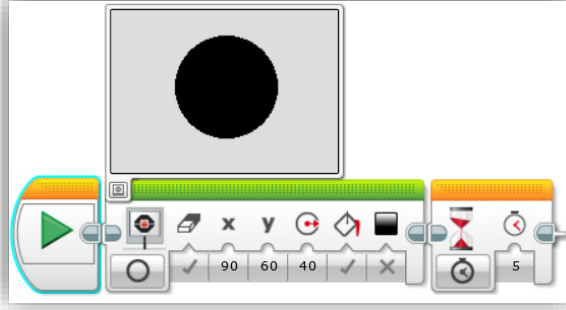
3. **Şekiller – Çizgi (Shapes – Line):** Bu modda koordinatlarını belirlediğiniz iki nokta arasında düz bir çizgi çizilmesini sağlayabilirsiniz. Yine diğer modlarda olduğu gibi renk seçebilirsiniz. Eğer ekran beyaz ise beyaz renk seçtiğinizde çizgi görünmeyecektir, dolayısıyla bir önceki ekranın siyah olması durumunda beyaz renk ile çizgi çizmeniz daha doğru olur. Bloкта görülen x1 ile y1 ilk noktanın, x2 ile y2 ise ikinci noktanın Akıllı Tuğla ekranı üzerindeki konumlarını ifade eder. [16] Bu değerleri değiştirerek çizginizin ön izleme butonu ile ekranda nasıl görüneceğini gözlemleyebilirsiniz.



Resim 55 – Ekranda Çizgi Oluşturma

Daha fazla bilgi için Tablo 13'ü inceleyebilirsiniz.

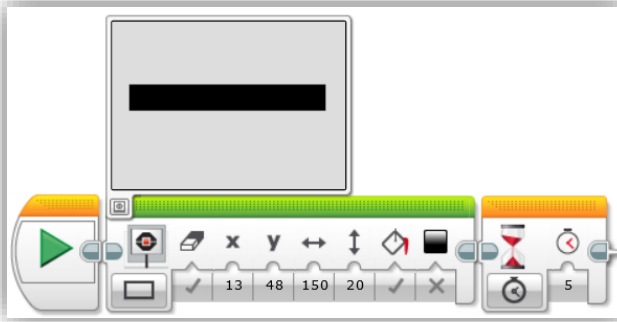
4. **Şekiller – Daire (Shapes - Circle):** Bu blok yardımı ile Akıllı Tuğla'nızın ekranında daire şekli görünmesini sağlayabilirsiniz. Bloкта görülen x, y değerleri dairenin merkezinin koordinatlarını belirtir. [16] Radius değeri dairenin piksel sayısı olarak yarı çap değerini belirtir. [16] Fill değeri ile dairenin içinin seçtiğiniz renk ile doldurulup doldurulmayacağını belirleyebilirsiniz.



Resim 56 – Ekranda Daire Oluşturmak

Ayrıntılı bilgi için Tablo 13'ü inceleyebilirsiniz.

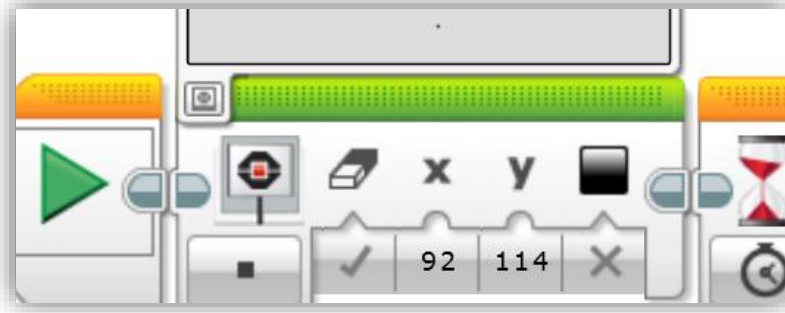
5. **Şekiller – Dikdörtgen (Shapes - Rectangle):** Blok bu modda kullanıldığında Akıllı Tuğla ekranında dikdörtgen görüntülenebilir. x ile y değeri dikdörtgenin sol üst köşesinin ekran üzerindeki koordinatlarını ifade eder. [16] Çift yönlü ok işareti şekliyle temsil edilen Width ile Height değerleri ile dikdörtgenin en ve boy değerlerini değiştirebilirsiniz. Fill değeri ile dikdörtgenin içinin seçtiğiniz renk ile doldurulmasını sağlayabilirsiniz. Colour değeri ile çizilecek dikdörtgenin rengini (siyah/beyaz) belirleyebilirsiniz.



Resim 57 – Ekranda Dikdörtgen Oluşturmak

Ön izleme butonu ile ekran çıktısını gözlemleyebilirsiniz. Ayrıntılı bilgi için Tablo 13'ü inceleyebilirsiniz.

6. **Şekiller – Nokta (Shapes - Point):** Bloğun bu modunu kullanarak Akıllı Tuğla ekranında tek piksellik bir nokta görünmesini sağlayabilirsiniz. X ve Y değerleri noktanın ekran üzerindeki koordinatlarını temsil eder. [16] Colour ile noktanın rengini belirleyebilirsiniz. Ekranınız zaten beyaz ise nokta için beyaz renk seçtiğinizde bir şey göremezsiniz.



Resim 58 – Ekranda Nokta Oluşturmak

Ön izleme butonu ile ekran çıktısını gözlemleyebilirsiniz. Ayrıntılı bilgi için Tablo 13'ü inceleyebilirsiniz.

7. **Resim (Image):** Bloğun bu modunu kullanarak Akıllı Tuğla ekranında resim görüntülenmesini sağlayabilirsiniz. Bloğun sağ üst tarafında (bloktaki yeşil çubuğun sağında) kullanılacak resmi seçeceğiniz alan bulunur. Buraya tıkladığınızda açılan listede görünen "Project Images" klasöründe projenizde en son kullandığınız resimleri, "LEGO Image Files" klasöründe ise kullanabileceğiniz diğer hazır resimleri görebilirsiniz. Kendiniz bir resim yapmak istiyorsanız EV3 yazılımında yukarıda görünen menülerden "Tools" menüsü altındaki "Image Editor" uygulamasını



Resim 59 – Ekranda Seçilen Resmin Görüntülenmesi

kullanabilirsiniz. Bloktaki X ve Y değerleri ekranın en sol ve en üst köşesini temsil eder. [16]

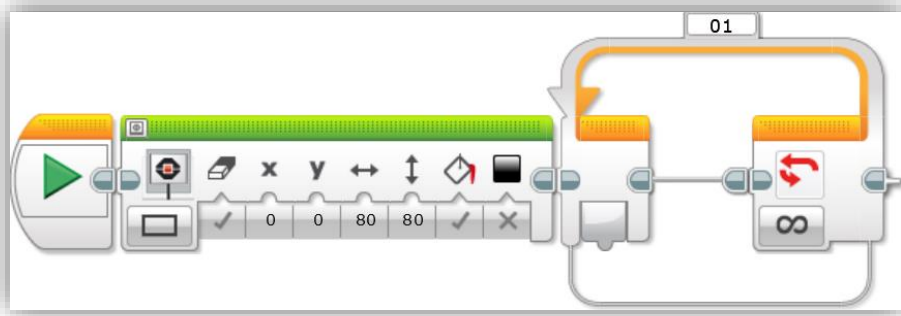
Ön izleme butonu ile ekran çıktısını gözlemleyebilirsiniz. Ayrıntılı bilgi için Tablo 13'ü inceleyebilirsiniz.

8. Ekranı Reset Etme (Reset Screen): Blok bu modda kullanıldığında ekran silinerek çalıştırdığınız program adı görüntülenir. Program bloklarınızda bulunan bir sonraki Ekran bloğu işletilene kadar, Akıllı Tuğla Ekranı bu görüntüyü göstermeye devam eder.



Resim 60 – Ekranı Sime / Temizleme

NOT: Resimlerde görünen örneklerde kum saati şeklindeki bekleme bloğu ekranda görünmesini istediğiniz resmin, bekleme bloğunda belirlediğiniz süre kadar kalmasını sağlar. Aksi takdirde istediğiniz görüntü, ekranda gözünüzün algılayamayacağı bir hızda belirip kaybolur. Bunu engellemek için bekleme bloğu kullanılmıştır. Aşağıdaki örnekte ekranda görünmesini istediğiniz resim sonsuza kadar görünecektir, bitirmek için Akıllı Tuğla'nın geri butonuna (sol üst köşedeki buton) basmanız gerekir. [16]



Resim 61 – Ekrandaki Resmin Sürekli Gösterilmesi

Bloktaki tüm modlarda kullanılan veri alanları ayrıntılı olarak aşağıdaki tabloda açıklanmıştır.

Özellik	Değer Tipi	Alabileceği Değerler	Açıklamalar
Ekran Temizleme (Clear Screen)	Mantıksal (Logic)	Doğru/Yanlış (True/False)	Eğer True seçili ise Ekranda herhangi bir şey görünmeden önce ekran kompote silinerek temizlenir.
Dosya Adı (File Name)	Metin (Text)	Mevcut resim dosyalarının adları görüntülenir	Wired seçeneğini seçerseniz, bloğa dışarıdan gelen bir değişken yardımı ile resim adı belirleyebilirsiniz.
Metin (Text)	Metin (Text)	EV3'ün desteklediği karakterler	Ekranda görünecek yazıdır. Wired seçeneğini seçerseniz, bloğa dışarıdan gelen bir değişken yardımı ile metin yazdırabilirsiniz.
Sütun (Column)	Sayısal (Numeric)	0 ile 21 arası	Ekranda görünecek içeriğin yatay olarak soldan sağa konumunu belirlemeniz için kullanabilirsiniz. Bir sütun 8 piksel genişliğindedir ve 0 numaralı sütun ilk sütun olup ekranın en solundadır.
Satır (Row)	Sayısal (Numeric)	0 ile 11 arası	Ekranda görüntülenecek verinin dikey olarak yukarıdan aşağıya konumunu belirlemek için kullanabilirsiniz. Bir satır 10 piksel yüksekliğindedir ve 0 numaralı satır ilk satır olup ekranın en üstündedir.
X	Sayısal (Numeric)	0 ile 177 arası	Yatay koordinat düzlemini belirtir. 0 değeri ekranın en solunu belirtir.
Y	Sayısal (Numeric)	0 ile 127 arası	Dikey koordinat düzlemini belirtir. 0 değeri ekranın en üstünü belirtir.
X1	Sayısal (Numeric)	0 ile 177 arası	Satırdaki ilk noktanın yatay eksenindeki koordinat bilgisi
Y1	Numeric	0 to 127	Satırdaki ilk noktanın dikey eksenindeki

			koordinat bilgisi
X2	Sayısal (Numeric)	0 ile 177 arası	Satırdaki ikinci noktanın yatay eksendeki koordinat bilgisi
Y2	Sayısal (Numeric)	0 ile 127 arası	Satırdaki ikinci noktanın dikey eksendeki koordinat bilgisi
Yarıçap (Radius)	Sayısal (Numeric)	≥ 0	Dairenin piksel sayısı olarak yarıçap değeri
Genişlik (Width)	Sayısal (Numeric)	≥ 0	Dikdörtgenin piksel sayısı olarak genişlik değeri
Yükseklik (Height)	Sayısal (Numeric)	≥ 0	Dikdörtgenin piksel sayısı olarak yükseklik değeri.
Doldur (Fill)	Mantıksal (Logic)	Doğru/Yanlış (True/False)	Doğru ise şeklin içi seçilen renk ile doldurulur, değilse şeklin için boş kalır.
Renk (Colour)	Mantıksal (Logic)	Yanlış = Siyah Doğru = Beyaz (False = Black True = White)	Metin için beyaz renk seçildiğinde, metin rengi beyaz iken metnin arkaplan rengi siyah olur. Metin için siyah renk seçilirse tam tersi durum meydana gelir. Şekil için beyaz renk seçilirse, şekil ekrandaki siyah pikselleri beyaz yaparak oluşur. Ekranda hiç siyah piksel yoksa şeklin oluştuğunu ekranda göremezsiniz. Şekil için siyah renk seçilirse tam tersi durum meydana gelir.
Font	Sayısal (Numeric)	0 = Normal 1 = Kalın (Bold) 2 = Büyük (Large)	Normal font 8 genişliğinde 9 piksel yüksekliğindedir. Kalın yazı tipi 8 genişliğinde 8 piksel yüksekliğindedir. Büyük yazı 16 genişliğinde 16 genişliğindedir..

Tablo 13 – Ekran Bloğu Özellikleri [16]

3.8.1.6. Ses Bloğu (Sound Block)

Bu block ile Akıllı Tuğlanın dahili hoparlöründen ses gelmesini sağlayabilirsiniz. Yazılım içerisinde önceden kaydedilmiş ses dosyalarını ya da müzik notası çalabilirsiniz. Yazılım penceresinin üst tarafında görünen “Tools” menüsündeki “Sound Editor” uygulamasını açarak ses kaydı yapabilir, bu kayıtları programınızda kullanabilirsiniz.

Diğer bloklarda olduğu gibi bu blokta da 1 nolu alandan mod seçimi yapabilir, 2 nolu alandan çalmak istediğiniz ses dosyasını seçebilir, 3 nolu alandan ses yüksekliği ile müzik dosyasını oynatma biçimi gibi ayarlamaları yapabilirsiniz.

Bu blokta Durdurma, Müzik Dosyası Çalma, Ses Tonu Çalma ve Nota Çalma olmak üzere toplam 4 mod bulunur.

1. Müzik Dosyası Çalma (Play File): Ses bloğu bu moddayken yazılım ile birlikte gelen ya da sizin kaydettiğiniz bir ses dosyasını çalabilirsiniz. Bunu için Resim 62’de görülen 2 nolu alandan ses dosyasını bulup seçmeniz yeterlidir. 2 nolu alana bastığınızda görünen “Project Sounds” klasörü projenizde son kullandığınız ses dosyalarını içerisinde barındırır. “LEGO Sound Files” klasöründe ise EV3 yazılımı ile

birlikte gelen sesleri görebilirsiniz. Burada sesler farklı kategori isimleri ile klasörlenmiştir. “Wired” seçilirse blok üzerinde beliren alana veri telleri yardımı ile müzik dosyası ismi dinamik olarak bloğa getirilebilir. Tabi bu durumda ismi dinamik olarak gelen müzik dosyasının EV3 yazılımında kayıtlı olması gerektiğini unutmamalısınız.

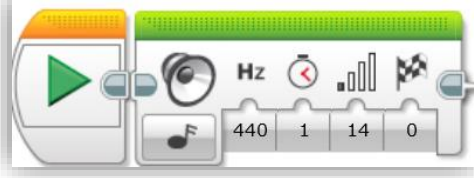
Resim 62’de görülen 3 nolu alandaki Volume Control alanı ön tanımlı olarak 100 değerine sahiptir. Bu değer hoparlörden çıkacak sesin yüksekliğini kontrol eder. Buradan dilerseniz sesi kısabilirsiniz.

Resim 62 – Ses Bloğu [17]

3 nolu alandaki diğer bir özellik ise Play Type özelliğidir. Bu özellik 0 olarak seçilirse, program ses bloğunu işletirken sesin bitmesini bekler, ses bittikten sonra diğer bloğa geçer. 1 olarak seçilirse ses çalmaya başlar başlamaz program bu blokta beklemeden bir sonraki bloğu işletir. 2 olarak seçilirse ve sonraki blokta belirli bir süre (saniye) bekleme var ise, saniye tamamlanana kadar ses tekrar tekrar çalar.

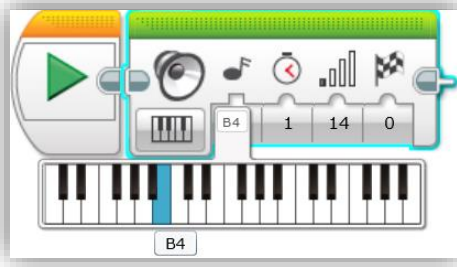
2. Ses Tonu Çalma (Play Tone): Bu modda dilediğiniz bir frekansın ses tonunun çalınmasını sağlayabilirsiniz. Dilerseniz kendiniz de klavyeden bir frekans değeri girebilirsiniz. Frekans değeri 1 saniyedeki ses tonu sıklığını belirtir. [17] Süre değeri ile belirlediğiniz ses tonunun kaç saniye boyunca çalması gerektiğini ayarlayabilirsiniz. Yine Müzik dosyası çalma modunda olduğu gibi bu modda da ses

seviyesini ayarlayabilir, programın bu bloğu işletmeyi bırakması için sesin bitmesini bekleyip beklemeyeceğini belirleyebilir, sonraki blok süreli bir blok ise ses tonunuzun süre bitene kadar sürekli çalarak tekrar etmesini sağlayabilirsiniz.



Resim 63 – Ses Tonu Çalma

3. Nota Çalma (Play Note): Bu modda dilediğiniz bir notanın dilediğiniz bir süre boyunca çalmasını sağlayabilirsiniz. Modu aktif hale getirdiğinizde blok üzerindeki nota sembolü altındaki bilgi giriş butonu ile piyano tuşları görünümündeki nota seçiciden dilediğiniz bir notayı seçebilirsiniz.



Resim 64 – Nota Çalma

Bu modda da notanın ne kadar süre boyunca çalacağını, ses seviyesini, programın bir sonraki bloğu çalıştırmaya başlamadan önce sesin bitmesini bekleyip beklemeyeceğini ya da sesin tekrarlanıp

tekrarlanmayacağını belirleyebilirsiniz.

4. Durdurma (Stop): Bu mod ile çalan bir sesin durdurulmasını sağlayabilirsiniz.

NOT: Müzik Tonu Çalma modunda Hz ve Süre değerine, Nota Çalma modunda ise sadece süre değerine ondalık sayı girebilirsiniz. Ondalık ayırıcı olarak nokta (.) kullanmanız gerekmektedir.

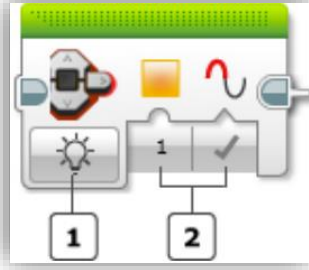
Ses bloğundaki tüm veri giriş alanları ve açıklamaları:

Özellik	Değer Tipi	Alabileceği Değerler	Açıklamalar
Dosya Adı (File Name)	Metin (Text)	Mevcut Ses Dosyasının Adı	Örnek, "Laughing 2"
Nota (Note)	Metin (Text)	C4, D4, E4, F4, G4, A4, B4, C5, D5, E5, F5, G5,	A-G müzikal nota adları 4-6 oktav numaraları.

		A5, B5, C6, D6, E6,F6, G6, A6, B6, C#4, D#4, F#4, G#4, A#4, C#5, D#5, F#5, G#5, A#5, C#6, D#6, F#6, A#6	“#” “diyez” Örnek: “C4” standart bir piyanoda “orta C” dir ve “C # 4” bir buçuk basamak daha yüksektir.
Frekans (Frequency)	Sayısal (Number)	250 ile 10000 arası	Hız’daki Ton Frekansı anlamındadır.
Süre (Duration)	Sayısal (Number)	≥ 0	Saniyedeki nota ya da ton süresi
Ses Seviyesi Kontrolü (Volume Control)	Sayısal (Number)	0 ile 100	Tam sesin yüzdesi
Oynatma Tipi (Play Type)	Sayısal (Number)	0, 1, ya da 2	0 = Wait For Completion: Önce müzik çalar ve biter ardından program sonraki bloğa geçer. 1 = Play Once: Ses sadece 1 kez çalar ve ses çalarken program sonraki bloğa geçer. 2 = Repeat: Ses başka bir ses bloğu çalıştırılana kadar sürekli çalacaktır ve program blokları çalıştırmaya devam edecektir.

Tablo 14 – Ses Bloğu Bilileri [17]

3.8.1.7. Durum Işığı Bloğu (Brick Status Light)



Resim 65 – Durum Işığı Bloğu [18]

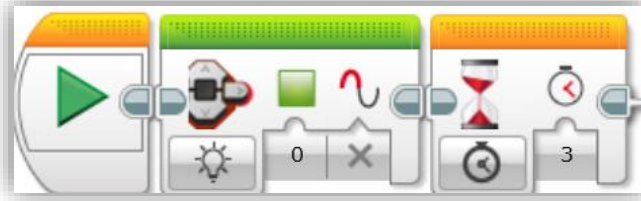
Durum ışıkları Akıllı Tuğla'nın butonlarının etrafını çevreleyen, butonların arkasında görünen ışıklardır. Projenizde derseniz bu bloğu kullanarak Akıllı Tuğla üzerindeki bu ışıkların yeşil, turuncu, kırmızı renkte yanmasını, sürekli yanıp sönmelerini ya da kapanmasını sağlayabilirsiniz.

Resim 65'te görünen 1 nolu alandaki buton yardımı ile mod seçebilirsiniz. 2 nolu alandaki butonlar ile seçilen modun ayarlamaları yapılabilir.

Kapalı, Açık ve Resetleme olmak üzere 3 mod bulunmaktadır.

Durum Işığı Bloğu Modları

1. Açık Mod (On): Bu mod ışıkları açmayı sağlar. Resim 65'te 1 nolu alandaki buton ile ampul ikonu şeklindeki seçim ile bu mod aktif hale getirilir. 2 nolu alandaki ilk buton ile rengi seçebilirsiniz. Resim 65'te turuncu renk seçilmiştir. Renk seçim butonunun hemen yanındaki buton ile seçtiğiniz renkteki ışığın sabit şekilde yanması ya da yanıp sönmelerini sağlayabilirsiniz. True seçili ise seçilen renkteki ışık yanıp sönmeye şeklinde gözlemlenecektir. False seçili ise ışık sabit renkte yanacaktır. Resim 66'da yeşil ışık 3 sn boyunca sabit yanacak şekilde ayarlanmıştır.



Resim 66 – Durum Işığını Açma

2. Kapalı Mod (Off): Bu mod durum ışıklarının kapanmasını sağlar. Resim 67'de durum ışıkları 3 sn'liğine kapatılmıştır.



Resim 67 – Durum Işığını Kapatma

3. Reset Modu: Blok bu moda kullanıldığında durum ışıkları yeşil renkte yanıp söner. Akıllı Tuğla'ya yüklemiş olduğunuz programın aktif bir şekilde çalıştığını ifade eder. Reset modundaki yanıp sönmeye, açık moda seçilen yanıp sönmeye göre farklıdır. Deneyerek gözlemleyebilirsiniz.

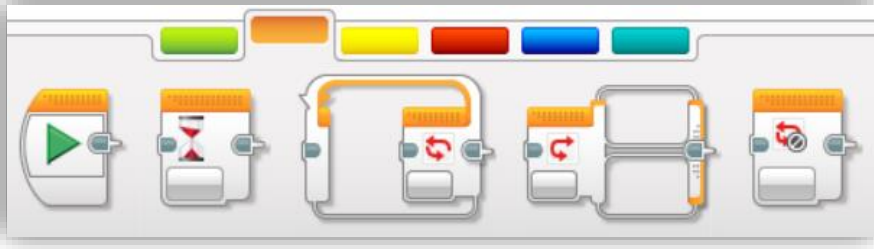


Resim 68 – Durum Işığını Resetleme

Özellik	Değer Tipi	Alabileceği Değerler	Açıklamalar
Renk	Sayısal (Numeric)	0, 1, ya da 2	0 = Yeşil Renk 1 = Turuncu Renk 2 = Kırmızı Renk
Yanıp Söme	Mantıksal (Logic)	(Doğru/Yanlış) True/False	True seçilirse, durum ışıkları belirlediğiniz renkte yanıp söner. False seçilirse, durum ışıkları belirlediğiniz renkte sabit şekilde yanar.

Tablo 15 – Durum Işığı Bloğu Bilgileri [18]

3.8.2. Turuncu Sekme / Akış Kontrol Blokları (Flow Control Blocks)



Resim 69 – Akış Kontrol Blokları

3.8.2.1. Başlatma Bloğu (Start Block)



Resim 70 – Başlatma Bloğu

Bu blok üzerindeki yeşil oka basarak EV3 yazılımda oluşturduğunuz programın anında Akıllı Tuğla'ya yüklenerek çalışmasını sağlayabilirsiniz. Program oluştururken ilk bulunması gereken blok budur. Başlatma bloğu olmayan block dizileri soluk renkte görünür.

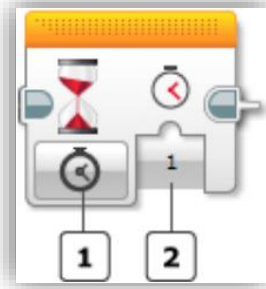
Resim 71'de görüldüğü gibi başlatma bloğu ile kullanılan Taşıyıcı Direksiyon Bloğu canlı rekte olup Akıllı Tuğla'ya yüklenip çalıştırılmaya hazırdır. Hemen altındaki Taşıyıcı Direksiyon Bloğu ise Başlatma Bloğu ile birlikte kullanılmadığı için soluk renkte görünmektedir. Bu, bloğun Akıllı Tuğla'da çalıştırılmayacağı anlamına gelir.



Resim 71 – Başlatma Bloğu'nun Etkisi

NOT: Robotunuz bilgisayarınıza Bluetooth, Wi-Fi ya da USB ile bağlı ve açık ise, bu bloğun üzerindeki yeşil oka bastığınızda bloğa bağlı olan blok dizisi Akıllı Tuğlaya derlenerek yüklenir. Böylece programınızın yüklendiği robotunuzun çalışmasını gözlemleyebilirsiniz.

3.8.2.2. Bekletme Bloğu (Wait Block)



Resim 72 – Bekleme Bloğu [19]

Bu blok kullanıldığında program sonraki bloğa geçmeden önce belirlediğiniz süre kadar bekletilir. Programınız Bekletme Bloğu'nu icra ederken durmaz. Örneğin orta motorunuz dönüyorken bekleme bloğu gelmiş ise motorunuz dönmeye devam edecektir.

Resim 72'de görünen 1 nolu alandan mod seçebilirsiniz. Bu resimde Time Indicator (Zaman Göstergesi) modu seçilmiştir. Bu mod seçildiğinde programınız bu bloğu işletirken 2 nolu alanda belirlediğiniz süre (sn cinsinden) kadar bekletilir ve ardından sonraki bloğa geçer. Tabi bu bekleme esnasında daha önce de belirtildiği gibi robot çalışmıyormuş gibi hareketsiz bir şekilde durmaz. Bekletme Bloğu öncesinde çalıştırılmış bloğun etkileri, Bekletme Bloğunda belirlediğiniz süre kadar devam eder.

Bu bloğun sahip olduğu modları Time (Zaman), Sensor Compare Mode (Sensör Değerini Karşılaştırma Modu) ve Sensor Change Modes (Sensör Değeri Değişinciye Kadar Bekleme Modu) olmak üzere 3 başlıkta kategorilendirebiliriz.

Bekleme Bloğu Modları:

1. Zaman Göstergesi Modu (Time Indicator): Bu modda programınız (Resim 72), sn türünden belirlediğiniz süre kadar bekletilir. Süre bu bloğun icra edilmeye başladığı andan itibaren hesaplanır. Dilerseniz saniye değerini ondalık olarak da belirleyebilirsiniz. Tabi bunu yaparken ondalık ayırıcı olarak nokta (.) kullanmanız gerektiğini unutmayın. (Örn: 4.7)



Resim 73 – Bekletme Bloğu Kullanılmayan Program

Resim 73'te görünen örneği çalıştırdığınızda robotunuzun anlık bir kıpırdama hareketi yaptığını gözlemleyebilirsiniz. Program

taşıyıcı direksiyon bloğunu anlık olarak işletecek ve sona erecektir.

Resim 74'te görülen örnekte ise program, taşıyıcı direksiyon bloğunu önceki örnekteki gibi anlık olarak işletip durmaz. Sonraki blok

3.4 sn'lik Bekletme Bloğu olduğu için, 3.4 sn boyunca motorlar dönmeye devam eder. Yani bekleme bloğundaki süre kadar taşıyıcı direksiyon bloğu işletilmeye devam eder. Resim 73'teki örnekte Taşıyıcı Direksiyon Bloğu sadece kıpırdama şeklinde gözlemlenebiliyorken, bu örnekte belirlediğiniz süre kadar çalıştığını gözlemleyebilirsiniz.



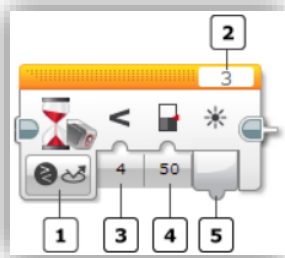
Resim 74 – Bekletme Bloğu Kullanılan Program

NOT: Motorları döndüren tüm blokların “On for Seconds” modunda bloğun kendi üzerinde süre girebileceğiniz bir alan (saat simgesini altında) belirir. Bu modda bloğun çalışması istenilen süre, zaten bloğun kendi üzerinde belirlendiği için, blok belirlenen süre kadar çalışacaktır.

Başlatma bloğu ile birlikte taşıyıcı direksiyon bloğunu “On for Seconds” modunda kullanarak süre değerini de girip programınızı çalıştırın, akabinde bekleme bloğunu da programınıza dahil edin ve bekleme bloğuna da farklı bir süre değeri girerek tekrar çalıştırıp gözlemleyin. Programınızın çalıştırılması esnasında motor hareketlerini ve Akıllı Tuğla'nın durum ışıklarını dikkatlice gözlemleyin!!!

Yine motorlarla ilgili blokların “On for Degrees” ve “On for Rotations” modlarında blok üzerinden girilen derece ve dönüş bilgisi kadar motor döndükten sonra duracaktır. Sonrasında bekleme bloğu varsa program blokta belirlediğiniz süre kadar bekleyip çalışması sona erecektir.

Sensör Değerini Karşılaştırma Modları



Resim 75 – Bekleme Bloğu Renk Sensörü

Karşılaştırma Modu [19]

Bekletme Bloğu bu moddayken Akıllı Tuğla'ya bağlı olan sensorlerden algılanan değerlerin sizin istediğiniz bir değere ulaşınca kadar programınızın bekletilmesini sağlayabilirsiniz. Resim 75'te bekleme bloğu renk sensorünün algıladığı değerleri ölçerek 50 değeri ile karşılaştırmaktadır. Ölçtüğü değer 50 değerinden küçük olmaz Bekletme Bloğu görevini tamamlayacak ve program bir sonraki bloğa geçecektir.

Resim 75'te 2 nolu alandan sensör ya da motorunuzun Akıllı Tuğla'ya takıldığı portu seçebilirsiniz. 1 nolu alandan dilediğiniz bir sensörü seçebilirsiniz. 3 nolu alandan karşılaştırma operatörünü seçebilirsiniz. 4 nolu alana, sensörlerden algılanan değerlerin hangi değerle karşılaştırılmasını istiyorsanız o değeri girebilirsiniz. 5 nolu alandan ise program Bekletme Bloğu'ndan çıkarken sensör tarafından son algılanan ölçüm değeri veri teli yardımı ile başka bloğa gönderilebilir.

1. Brick Buttons / Compare / Brick Buttons: Bekletme Bloğu bu moddayken program, Bekletme Bloğu üzerinde belirtmiş olduğunuz Akıllı Tuğla butonuna basılıncaya, bırakılıncaya ya da basılıp bırakılıncaya kadar bekletilir. Eğer belirtmiş olduğunuz butona basılırsa program sonraki bloğa geçer.



Resim 76 – Bekletme Bloğu'nun Akıllı Tuğla Butonları ile Kullanımı

Resim 76'da Akıllı Tuğla üzerindeki butonlardan Sağ Buton'a basılıncaya kadar B portuna takılı büyük motor 30 güç değeri ile dönecektir. Sağ Buton'a basıldığı an motor duracaktır.

NOT 1: Resim 76'da Bekletme Bloğu'nda Akıllı Tuğla üzerindeki butonlardan birden fazlasını işaretleyerek seçebilirsiniz. Örneğin orta ya da sağ tuşa basılana kadar programınızın bekletilmesini sağlayabilirsiniz.

2. Colour Sensor / Compare / Colour: Bekletme bloğu bu moddayken renk sensörü tarafından algılanan renkler, seçtiğiniz renklerle karşılaştırılır. Seçtiğiniz renk ya da

renklerden birisi algılanana kadar program burada bekletilir. Doğru renk bulunduğunda program bir sonraki bloğa geçer.

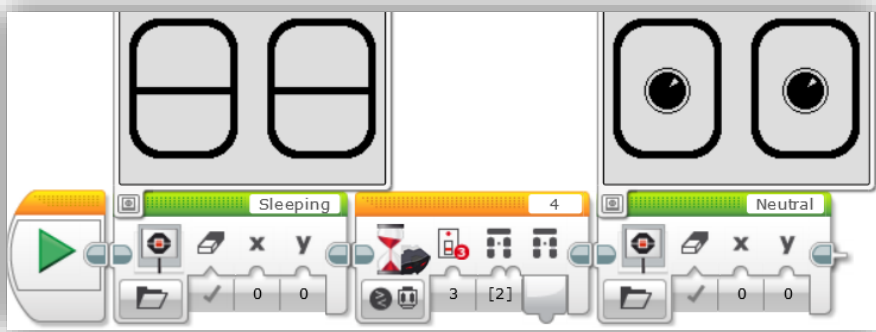


Resim 77 – Bekletme Bloğu'nun Renk Sensörü İle Kullanılması

Resim 77'deki örnekte Akıllı Tuğla üzerinde 1 nolu giriş portuna bağlı olan renk sensörü mavi rengi algılayana kadar Akıllı Tuğla'dan “Analiz” sesi işitilecektir. Mavi sesi algılandığı an Akıllı Tuğla'dan “Blue” sesi işitilecektir.

NOT: Birden fazla renk seçebilirsiniz. Bu sayede seçtiğiniz renklerden herhangi birisi algılandığında program sonraki bloğa geçecektir.

3. Infrared Sensor / Compare / Remote: Bekletme bloğu bu modayken, Uzak Kızılötesi İşaretçisi üzerindeki butonlardan sizin istediğiniz buton ya da butonlara basılıncaya kadar programı bekletir. Belirlediğiniz buton ya da butonlara basıldığında bir sonraki bloğa geçer.

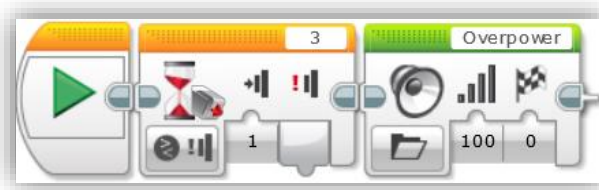


Resim 78 – Bekletme Bloğu'nun Uzak Kızılötesi İşaretçisi (Beacon) ile Kullanımı

Resim 78'deki örnekte Akıllı tuğla ekranında, Uzak Kızılötesi İşaretçisi'nin 3. kanalındaki 2 nolu butona basılıncaya kadar uyuyan göz resmi görünecektir. Uzak Kızılötesi İşaretçisi'nin 3. Kanalının 2 nolu butonuna basıldığı an Akıllı Tuğla ekranında görünen göz resmi açılmış şekilde görünecektir.

NOT: Bu modda sadece 1 kanal ile, o kanalda kullanılacak birden fazla buton seçebilirsiniz.

4. Touch Sensor / Compare / State: Bekletme Bloğu bu modda kullanıldığında buton/dokunma sensörü basılma, basılı ise bırakılma ya da çarpma (basılıp bırakılma) olup olmadığını sizin belirlediğiniz durum (basılma, bırakılma, basılıp bırakılma) ile karşılaştırır.



Resim 79 – Bekletme Bloğu'nun Dokunma Sensörü ile Kullanımı

Yandaki örnekte program 3 numaralı porta takılı olan buton/dokunma sensörüne basılıncaya kadar bekletilecek ve basıldığı anda Akıllı Tuğla hoparlörlerinden ses çıkacaktır.

5. Ultrasonic Sensor / Compare / Distance yada Presence/Listen: Bekletme Bloğu "Distance" modunda kullanıldığında Ultrasonic Sensör'ün algıladığı nesnelerin uzaklıklarını (cm yada inç olarak) sizin blok üzerinde belirlediğiniz uzaklıkla karşılaştırarak geçerli koşul sağlanıncaya kadar programı bekletir.

"Presence/Listen" modunda kullanıldığında ise yakınlardaki başka bir cihazın ultrasonik dalgalarını algılamak üzere programı bekletir. Algılama gerçekleştiğinde program diğer bloğa geçer.



Resim 80 – Bekletme Bloğu'nun Ultrasonik Sensör İle Kullanımı

Resim 80'deki örnekte program, 4 nolu porta takılı olan Ultrasonik Sensör tarafından 20 cm'lik mesafede ya da bu mesafeden daha yakında olan bir cisim algılanana kadar bekletilecektir. 20 cm ya da 20 cm'den daha yakın mesafede bir cisim algılandığında program bir sonraki bloğa geçecek ve robot yarım saniye boyunca motorlar 50 gücüyle çalışarak sola doğru dönüş yapacaktır.

6. Messaging / Compare Mode: Blok bu modda kullanıldığında başka bir Akıllı Tuğla'dan Bluetooth ile gelen mesajı sizin belirlediğiniz mesajla karşılaştırır. Gelen mesaj ile belirlediğiniz mesaj aynı olana kadar program burada bekletilir. Mesajlar uyuşuyorsa sonraki blok işletilir.



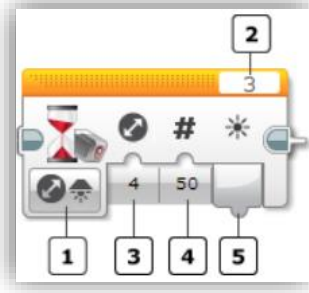
Resim 81 – Bekletme Bloğu'nun Mesajlaşma Modunda Kullanılması

Resim 81'deki örnekte program, başka bir Akıllı Tuğla'dan "isim" başlıklı ve "Selçuk" içeriğine sahip bir mesajı gelene kadar bekletiliyor. Mesaj geldiğinde ise program bir sonraki bloğa geçerek Akıllı Tuğla'nın ekranına "Selçuk" yazıyor.

Bu örnekteki turuncu renkteki veri teli, bekletme bloğuna gelen mesajı ekran bloğuna gönderiyor. Ekran Bloğu'nun sağ üst tarafından anlaşılacağı gibi "Wired" değeri (port simgesi şeklinde görünüyor) seçilmiştir.

Mesajı gönderen Akıllı Tuğla'ya yüklenen programı Resim 87'yi inceleyerek kendiniz oluşturabilirsiniz. Mesaj başlığının aynı olması gerektiğini ve Akıllı Tuğlaları kendi ekran menülerini kullanarak Bluetooth ile birbirlerine bağlamanız gerektiğini unutmayın.

Sensör Değer Değişikliklerini Takip Etme Modları



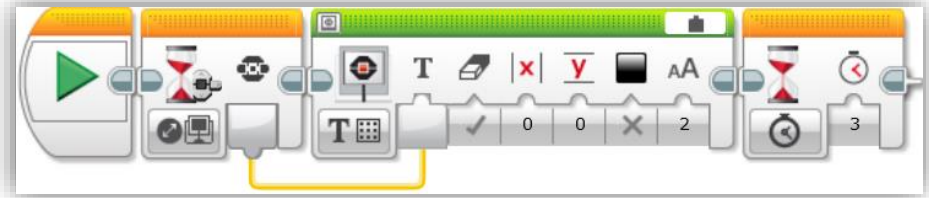
Resim 82 – Bekletme Bloğu Renk Sensörü Değişiklik Modu

Bekletme bloğu bu modda kullanıldığında, sensörlerden algıladığı değerlerin değişim miktarlarındaki artma, azalma ya da her iki değişim de sizin belirlediğiniz miktarda gerçekleşene kadar program bekletilir.

Resim 82’de 2 nolu alandan anlaşılacağı gibi üç nolu porta bağlı olan renk sensörü ortamdaki ışık yoğunluğunun artış ya da azalışını (3 nolu alan) takip etmekte ve program bekletilmektedir. Ortamdaki ışık yoğunluğu 50 değerinde artış ya da azalış gösterdiğinde (4 nolu alan) program bir sonraki bloğa geçecektir.

Son ölçülen ortam ışığı yoğunluğu değeri 5 nolu alandan veri telleri yardımı ile başka bir bloğa gönderilebilir.

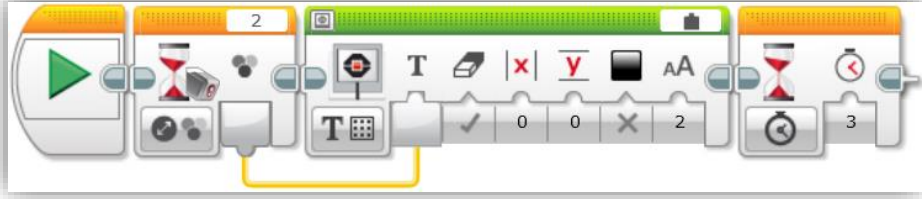
1. Brick Buttons / Change / Brick Buttons: Bekletme Bloğu bu modda kullanıldığında kullanıcının Akıllı Tuğla üzerindeki butonlardan birisine basmasını bekler. Kullanıcı butonlardan birine basana kadar program bu blokta bekletilir. Butonlardan birine basıldıktan sonra program bir sonraki bloğa geçer.



Resim 83 – Bekletme Bloğu'nun Akıllı Tuğla Butonları İle Change Modunda Kullanımı

Resim 83’teki örnekte başlatma bloğundan hemen sonra bekletme bloğu “Brick Buttons / Change / Brick Buttons” modunda kullanılmıştır. Program çalıştırıldığında bekletme bloğu Akıllı Tuğla üzerinde herhangi bir butona basılana kadar beklemektedir. Bir butona basıldığında ise program sonraki bloğa geçerken, basılan butonun kimlik numarası turuncu renkteki veri teli yardımı ile sonraki bloğa gönderilmektedir. Sonraki blok bekletme bloğundan aldığı buton kimlik numarasını Akıllı Tuğla ekranında göstermektedir. Bu bloktan sonra 3 sn’lik bir bekletme bloğu daha olduğu için, butonun kimlik numarası ekranda 3 sn kaldıktan sonra program sona erecektir.

2. Colour Sensor / Change / Colour: Bir üstteki mod ile benzer mantıkta çalışır. Program çalışmaya başladığı anda renk sensörünün algıladığı renk değişene kadar program bekletilir. Farklı bir renk algılandığı anda, algılanan rengin kimlik numarası gönderilerek bir sonraki bloğa geçilir.

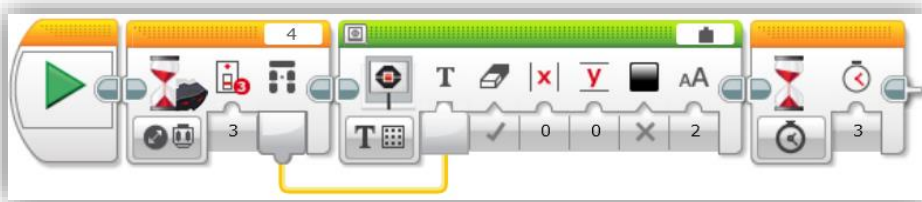


Resim 84 – Bekletme Bloğu'nun Renk Sensörü İle Change Modunda Kullanımı

Resim 84'teki örnekteki program çalıştırıldığında 2 numaralı porta bağlı renk sensörü ilk algıladığı rengin değişmesini bekler ve algılanan renk değişene kadar programı bekletir. Yeni bir renk algıladığı anda program bir sonraki bloğa geçer. Yine burada da turuncu bağlantı teli yardımı ile yeni algılanan rengin kimlik numarası ekran bloğuna gönderilmiştir. Ekran bloğu kendisine gelen rengin kimlik numarasının Akıllı Tuğla ekranında gösterilmesini sağlar. Ekran bloğundan sonra gelen bekletme bloğu ise, ekrandaki görüntünün toplamda 3 sn bekletilmesini sağlar.

3. Infrared Sensor / Change / Remote: Blok bu modda kullanıldığında program Uzak Kızılötesi İşaretçisinin herhangi bir butonuna basılana kadar bekletilir. Bir butona basıldığında program sonraki bloğa geçer.

Uzak Kızılötesi İşaretçisinde basılan butonun kimlik numarası veri teli yardımı ile sonraki bloklardan birisine gönderilebilir.

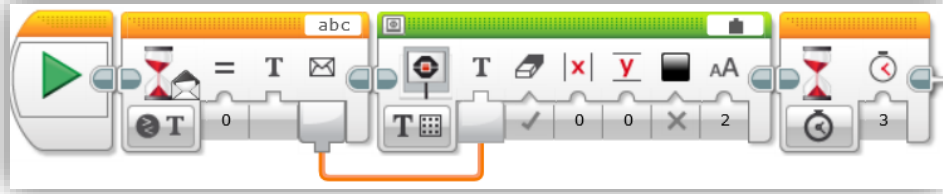


Resim 85 – Bekletme Bloğu'nun Uzak Kızılötesi İşaretçisi İle Change Modunda Kullanımı

Resim 85'teki örnekte program, Uzak Kızılötesi İşaretçisi'nin (Beacon) 3 nolu kanalından herhangi bir butona basılana kadar bekletilmektedir. Bir butona



Resim 87 – Bluetooth Bloğu ile Mesaj Gönderme



Resim 88 – Bekletme Bloğunun Messaging Change Modunda Kullanımı

Yukarıda iki farklı Akıllı Tuğla'ya yüklenmiş programların blokları görülmektedir.

Resim 87'deki program EV3 isimli Akıllı Tuğla'ya, Resim 89'daki program ise TUGLA2 isimli Akıllı Tuğla'ya yüklenmiştir. Yükleme yapıldıktan sonra EV3 ve TUGLA2 isimlerindeki Akıllı Tuğlalar kendi ekranlarındaki bluetooth menüsü yardımı ile birbirlerine bağlanmaları sağlanmıştır. Ardından iki Akıllı Tuğlalara yüklenen programlar çalıştırılmıştır.

EV3 isimli Akıllı Tuğla'ya yüklenen program Resim 87'den de anlaşıldığı gibi 1 nolu porta bağlı dokunma sensörünün butonuna basılıncaya kadar bekletilecektir. Sensörün butonuna basıldıktan sonra "abc" başlığındaki "ROBOT" içerikli mesaj, bluetooth ile "TUGLA2" isimli Akıllı Tuğla'ya gönderilecektir.

TUGLA2 isimli Akıllı Tuğla'ya yüklenen program ise Resim 88'den de anlaşıldığı gibi başka bir Akıllı Tuğla'dan mesaj gelene kadar bekletilmektedir. EV3 isimli Akıllı Tuğla'dan "abc" başlıklı ve içerisinde "ROBOT" yazan mesaj gelir gelmez program bir sonraki bloğa geçmekte ve ekrana turuncu renkteki veri teli yardımı ile aktarılan mesajın içeriğini yazmaktadır.

En sonda bulunan bekletme bloğu ise ekrana yazılan mesajın 3 sn görünmesini sağlamaktadır.

Özellik	Değer Tipi	Açıklama
Saniye (Seconds)	Sayısal (Numeric)	Zaman modunda bekletilecek saniye değeri

Tür Karşılaştırma (Compare Type)	Sayısal (Numeric)	Karşılaştırma operatörleri yardımı ile bir sensörden alınan değerin belirlediğiniz bir değerle (eşik değer) aşağıdaki seçeneklerden biriyle karşılaştırılmasını sağlar. 0: = Eşitse (Equal) 1: ≠ Eşit Değilse (Not Equal) 2: > Büyüğe (Greater Than) 3: ≥ Büyük veya Eşitse (Greater Than or Equal To) 4: < Küçüğe (Less Than) 5: ≤ Küçük veya Eşitse (Less Than or Equal To)
Eşik Değer (Threshold Value)	Sayısal (Numeric)	Sensörden toplanan verilerin karşılaştırılacağı değerdir.
Değerin Değişim Yönü (Direction)	Sayısal (Numeric)	Değişim yönü sayısal sensör verilerinin artış ya da azalış durumunu belirtir. Değişim miktarı girilebilen Change modlarında kullanılır. 0 = Artış 1 = Azalış 2 = Herhangi birisi
Değişim Miktarı (Amount)	Sayısal (Numeric)	Sensör değişim modunda gözlemlenecek değerlerin değişim miktarını belirtir.

Tablo 16 – Bekletme Bloğu Bilgileri [19]

3.8.2.3. Döngü Bloğu (Loop Block)

Bu blok içerisine birden fazla blok yerleştirilebilirsiniz. Döngü bloğunun görevi, içine yerleştirilen blokların belirli bir sayıda, sonsuza kadar ya da bir sensörden algılanan değerlerin istediğiniz değer ulaşana kadar tekrarlanmasını sağlamaktır.

Program bu bloğu işletmeye başladığında içindeki blokları sürekli çalıştırır. Tekrarlama sona erdikten sonra program, döngüden çıkar ve sonraki bloklar işlenir.

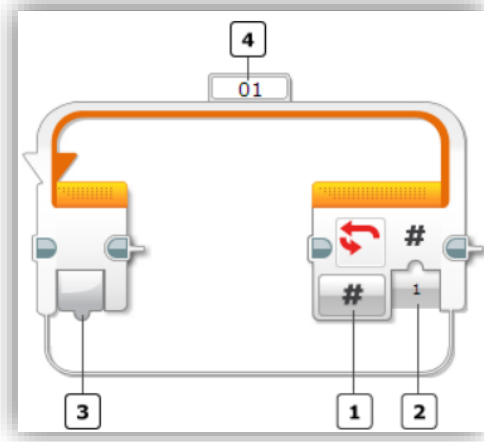
Döngü bloğu içerisine, başka blokları yerleştirdikçe

döngü bloğu kendi kendine genişleyecektir. 1 no'lu alandan döngü bloğunun modlarını seçebilirsiniz. Resim 89'da 1 nolu alandan Döngü Bloğu'nun Count (belirli bir sayıda tekrarlama) modu seçilmiş ve 2 nolu alanda 1 değeri girilmiştir. Bu Döngü Bloğu içindeki blokların 1 kez çalıştırılacağı anlamına gelir.

4 nolu alandan Döngü Bloğuna bir isim verebilirsiniz. Özellikler döngü sonsuz kez çalıştırıldığında, bazı durumlarda döngüyü sonlandırmak isteyebilirsiniz. Döngüyü sonlandırmak için kullanılan Döngü Sonlandırma Bloğu'nda (Loop Interrupt Block) sonlandıracağınız döngünün ismini yazmanız gerekir. Dolayısıyla döngülere akılda kalıcı isimler vermek sizin için iyi olacaktır.

3 nolu alandan ise veri telleri yardımı ile döngünün kaç kez tekrarlandığı bilgisini döngü içindeki bloklara gönderebilirsiniz.

Döngü Bloğu'nda kullanılacak modları Sonsuz (Unlimited), Belirli Bir Sayıda (Count), Belirli Bir Süre Boyunca (Time), Mantıksal (Logic) ve Sensör Modları (Sensor Modes) olmak üzere 5 başlıkta gruplandırabiliriz. [20]

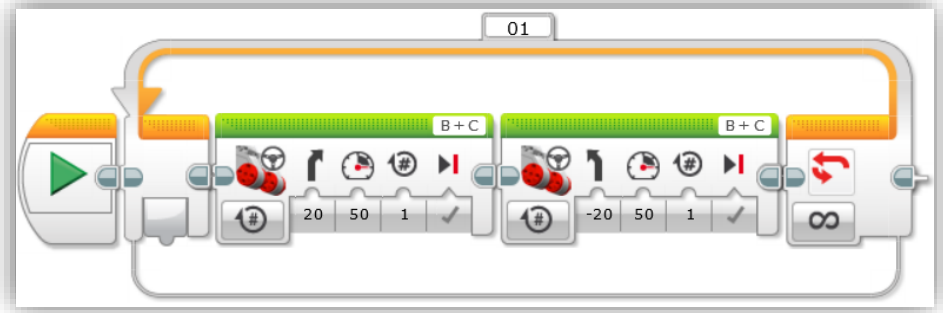


Resim 89 – Döngü Bloğu [20]

Döngü Bloğu Modları

1. Sonsuz (Unlimited): Döngü Bloğu bu modda kullanıldığında program, içerisine yerleştirilen tüm blokları sonsuza kadar çalıştırır.

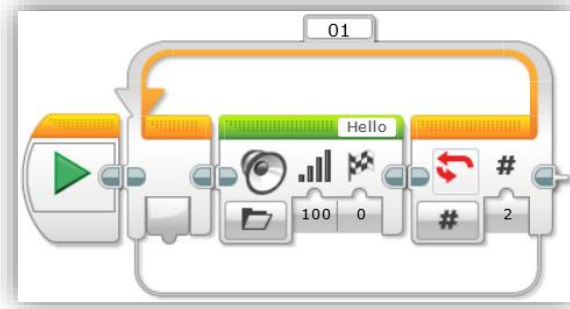
NOT: Programın sonlandırılması için Akıllı Tuğla'nın sol üst köşesinde bulunan "Geri/Çıkış" butonuna basabilirsiniz. (Bkz: Resim 1 – Akıllı Tuğlaya Genel Bakış Syf: 15)



Resim 90 – Döngü Bloğü'nu Sonsuz Modda Kullanılması

Resim 90'da görünen örnekte program sonsuza kadar Taşıyıcı Direksiyon Blokları'nı sırasıyla işletecektir. Robot 20 derecelik bir açıyla sağa ve sola sürekli dönüş yaparak ilerleyecektir. Programı sonlandırmak için Akıllı Tuğla üzerindeki Geri/Çıkış butonuna basabilirsiniz.

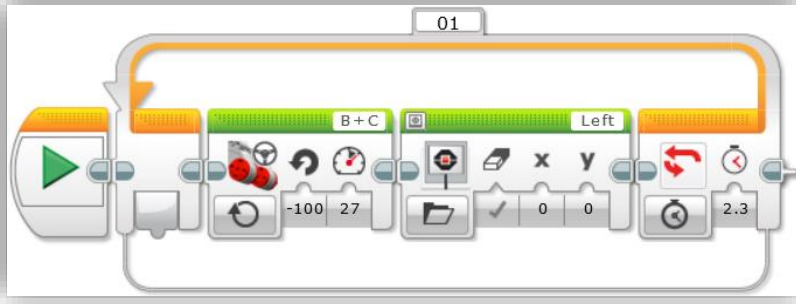
2. Belirli Bir Sayıda (Count): Blok bu modda kullanıldığında program içine yerleştirilen blokları sizin belirlediğiniz sayıda tekrarlar.



Resim 91 – Döngü Bloğü'nun Belirlenen Sayıda Tekrarlanması

Resim 91'deki örnekte program, döngü bloğünün toplamda 2 kez tekrarlanmasını sağlayacak, dolayısıyla döngü bloğü içerisinde bulunan Ses Bloğü toplamda iki kez çalışacaktır. Akıllı Tuğla'dan, bu program çalıştırıldığında iki kez "Hello" sesi duyulacaktır.

3. Zaman Göstergesi (Time Indicator): Blok bu modda kullanıldığında program, belirlenen bir saniye cinsinden süre tamamlanana kadar, Döngü bloğünün içerisindeki blokları tekrar tekrar çalıştıracaktır.

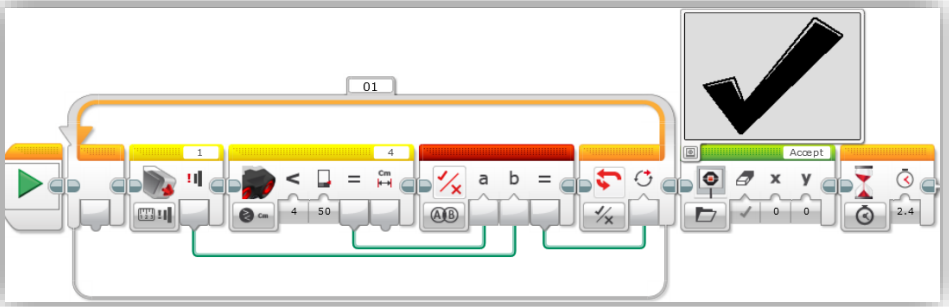


Resim 92 – Döngü Bloğu'nun Zaman Göstergesi (Time Indicator) Modunda Kullanımı

Resim 92'deki örnekte program döngü bloğunu 2.3 sn boyunca çalıştıracaktır. Dolayısıyla döngü bloğu içerisindeki bloklar 2.3 sn tamamlanana kadar tekrar tekrar çalıştırılacaktır.

NOT: Zaman sınırının aşılıp aşılmadığı döngünün her çalışmasının sonunda kontrol edilir. Dolayısıyla döngü en az 1 kez mutlaka çalışır. [20]

4. Mantıksal Durum (Logic): Blok bu modda kullanıldığında Döngü Bloğu, içerisindeki bloklardan kendisine “Doğru (True)” sinyalinin gelmesini bekler. Sinyal alındığında döngü sonlanır.



Resim 93 – Döngü Bloğu'nun Mantıksal Durum (Logic) Modunda Kullanımı

Resim 93'teki örnekte program, Dokunma Sensörü'nün butonuna basılıncaya ve Mesafe Sensörü'nün algıladığı engel 50 cm'den daha yakın oluncaya kadar döngü içerisindeki blokların tekrar tekrar çalıştırılmasını sağlayacaktır. Dokunma Sensörü, butonuna basılıp basılmadığı bilgisini; Mesafe Sensörü ise engelin kendisine yakınlığının 50 cm'den daha az olup olmadığı bilgisini yeşil veri

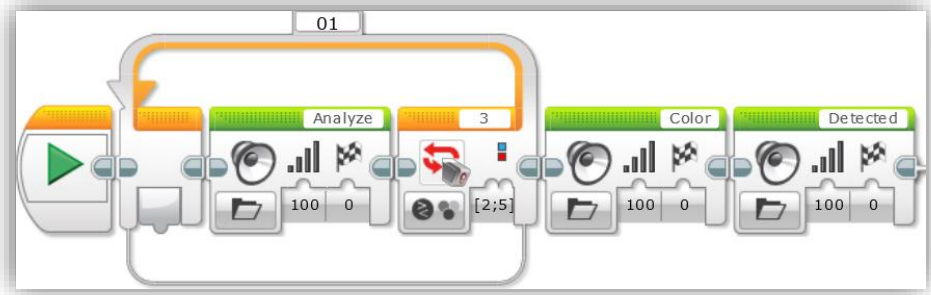
telleri yardımı ile kırmızı renkli Mantıksal Operasyon Bloğu'na göndermektedirler. Mantıksal Operasyon Bloğu ise kendisine veri telleri yardımı ile gelen sinyalleri değerlendirir ve iki sensörden gelen sinyal de “Doğru (True)” ise Döngü Bloğu'na “Doğru (True)” sinyali gönderir. Döngü Bloğu'na “Doğru (True)” sinyali ulaştığında program bloğun çalışmasını durdurur.

Burada dikkat edilmesi gereken iki sensörden de beklenen koşul sağlandığında döngünün durduruluyor olmasıdır.

Eğer tek sensör kullanılacaksa Döngü Bloğu'nun Sensör Modunda kullanılması daha pratik olacaktır. [20]

NOT: “Doğru (True)” sinyalinin gelip gelmediği döngünün her çalışmasının sonunda kontrol edilmektedir. Dolayısıyla döngü en az 1 kez mutlaka çalışır! [20]

5. Sensör Modları: Döngü bloğu sensörlerle kullanılabilir. Bloğun mod seçici butonuna bastığınızda sensörlerin listesi görüntülenir. Her sensörün ilgili modu seçildikten sonra döngünün, sensörde belirlediğiniz değere ulaşana kadar tekrar etmesini sağlayabilirsiniz.



Resim 94 – Döngü Bloğu'nun Renk Sensörü Moduyla Kullanımı

Resim 94'teki örnekte program, 3 nolu giriş portuna takılı olan Renk Sensörü kırmızı ve mavi renkleri algılayana kadar Döngü Bloğu'nun içindeki blokları tekrar tekrar çalıştıracaktır. Döngü çalışırken Akıllı Tuğladan “Analiz” sesi işitilecektir. Sensör kırmızı ya da mavi renk tespit ettiğinde program döngüyü sonlandırarak ve sonraki blokları işletecektir. Döngüden çıkıldıktan sonra Akıllı Tuğla'dan “Color Detected” sesi işitilecek ve program sonlanacaktır.

NOT: Diğer modlarda olduğu gibi bu modda da unutulmamalıdır ki program, sensör tarafından algılanan değerlerin belirlediğiniz değere ulaşip ulaşmadığını döngünün sonunda kontrol eder.

Örneğin program döngü içindeki ilk bloğu işletirken, renk sensörü belirlenen bir rengin üzerinde çok kısa süreliğine olsa dahi döngüden çıkamayacaktır. Döngüden çıkabilmesi için, her seferinde döngü içindeki bloklar icra edildikten sonraki kontrol anında sensörün doğru renklerden birinin üzerinde olması gerekir.

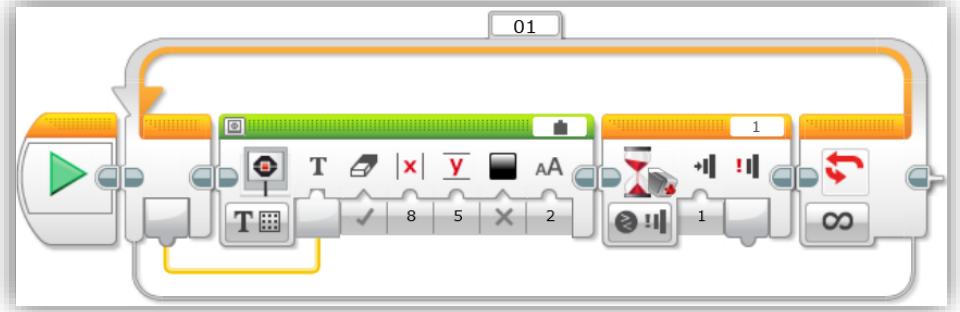
Bazı Sensör Verilerinin Döngü Bloğu'nda Kullanımı

Modlar	Açıklama
(Akıllı Tuğla Butonları) Brick Buttons - Brick Buttons	Program, Akıllı Tuğla butonlarından seçtiklerinizden birisine basılana, bırakılana ya da basılıp bırakılana kadar döngüyü tekrarlatır.
Renk Sensörü (Colour Sensor – Colour)	Program döngüyü seçtiğiniz renklerden birisi algılanana kadar tekrarlatır.
Kızılötesi Sensör (Infrared Sensor – Remote)	Program döngüyü Uzak Kızılötesi İşaretçisi üzerindeki seçtiğiniz butonlardan birisine basılana kadar tekrarlatır.
Dokunma/Buton Sensörü (Touch Sensor – State)	Program Dokunma Sensörü üzerindeki butona basılana, bırakılana ya da ani basılığ bırakılma gerçekleşene kadar döngüyü tekrarlatır.
Ultrasonik Sensör (Ultrasonic Sensor – Presence/Listen)	Program Ultrasonik Sensör tarafından ultrasonik bir sinyal algılanana kadar döngüyü tekrarlatır.
Mesajlaşma (Messaging)	Program belirlenen mesaj alınıncaya kadar döngüyü tekrarlatır.

Tablo 17 – Bazı Sensör Verilerinin Döngü Bloğu'nda Kullanımı [20]

Döngü İndeksinin Kullanımı

Döngü İndeksi Çıktısı ile döngünün kaçınıcı kez çalıştığı bilgisi elde edilebilir. (Bkz. Resim 89’da 3 nolu alan) Döngü ilk kez çalıştığıında indeksin değeri 0 (sıfır)’dır. Döngünün her tekrarında indeksin değeri bir artar.

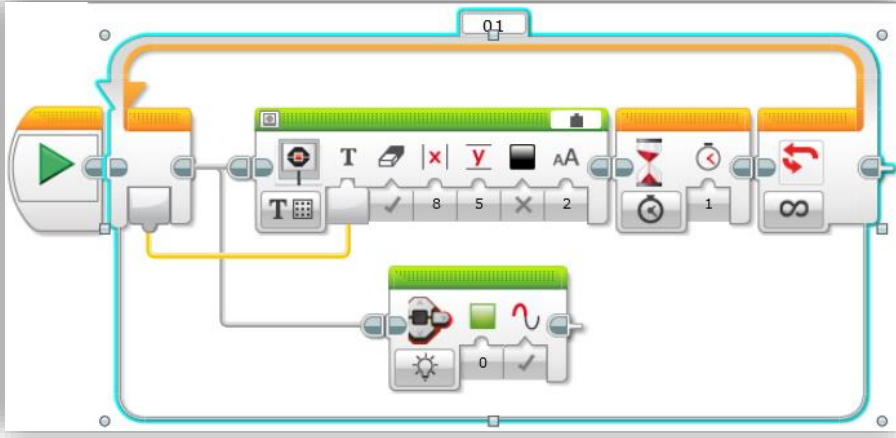


Resim 95 – Döngü İndeksinin Kullanımı

Bu örnekte döngü indeksi çıktısı veri teli yardımı ile Ekran Bloğu’nun metin girdisine bağlanmıştır. Bu sayede Akıllı Tuğla ekranında döngünün kaçınıcı kez tekrarlandığı görülebilecektir. Fakat ekranda bunu görebilmemiz için Ekran Bloğu’ndan hemen sonra gelen Bekletme Bloğu, Dokunma Sensörü’nün butonuna basılmasını beklemektedir. Butona her basıldığında program döngüyü baştan alacak ve kaçınıcı kez döngünün çalıştırıldığını Akıllı Tuğla ekranına yazdıracaktır. Döngü sonsuz kez tekrarlanmaktadır. Programdan çıkmak için Akıllı Tuğla üzerindeki “Geri” butonuna basabilirsiniz.

Döngü Bloğu’nu Boyutlandırma

Döngü Bloğu, içerisine blok yerleştirildikçe otomatik olarak genişler. Dilerseniz kendiniz de genişletebilirsiniz. Döngü Bloğu’nun üzerine bir kez tıkladıktan sonra etrafında beliren tutamaçlardan farenizin imleciyle basılı tutup çekerek bloğun genişlemesini sağlayabilirsiniz.



Resim 96 – Döngü Bloğu'nu Boyutlandırma

Resim 96'da Döngü Bloğu içerisinde 2. blok dizisi kullanıldığı için aşağıya doğru genişletilmiştir.

Aşağıdaki tabloda Döngü Bloğu'nun çeşitli modlarında kullanılan giriş ve çıkış verileriyle ilgili açıklamalar yer almaktadır.

Bilgi	Veri Tipi	Açıklama
Sayılacak Değer (Count)	Sayısal (Numeric)	Count modunda döngünün tekrarlanacağı sayı bilgisini ifade eder.
Saniye (Seconds)	Sayısal (Numeric)	Zaman Göstergesi modunda döngünün tekrarlanacağı sürenin saniye cinsinden bilgisidir.
"Doğru" sinyali gelene kadar (Until)	Mantıksal (Logic)	Mantıksal Durum Modunda döngü, döngü içerisindeki bloklardan kendisine Doğru (True) sinyali gelene kadar tekrarlatılır.
Karşılaştırma Türü (Compare Type)	Sayısal (Numeric)	Sensör Modları'nda kullanıldığında sensör belirlenen değere ulaşana kadar döngü tekrarlatılır. Sensörün algıladığı değer, belirlenen değerlerle aşağıdaki operatörler kullanılarak karşılaştırma yapılabilir; 0: = (Eşittir) 1: ≠ (Eşit Değil)

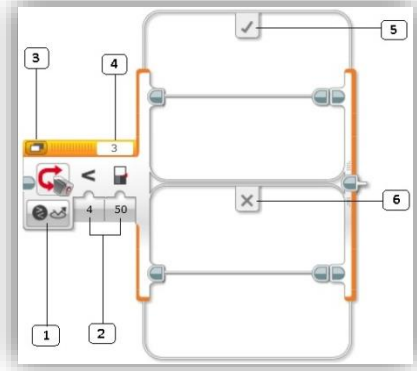
		2: > (Büyüktür) 3: ≥ (Büyüktür veya Eşittir) 4: < (Küçüktür) 5: ≤ (Küçüktür veya Eşittir)
Karşılaştırılacak Değer (Threshold Value)	Sayısal (Numeric)	Sensör Modları'ndan birinde kullanıldığında programın, sensörden algılanan değeri karşılaştırmak için kullanacağı değerdir.

Tablo 18 – Döngü Bloğu'nda Kullanılan Bilgiler

3.8.2.4. Anahtar Bloğu (Switch Block)

İçerisinde birden fazla blok dizisi barındırabilen, o an sadece koşula uygun blok dizisinin çalışmasını sağlayan bir blok çeşididir. Her blok dizisi, uygun koşullar sağlandığında program tarafından çalıştırılacak bir "Durum (Case)" olarak adlandırılır.

Anahtar bloğunun çalıştığında başlangıçta hangi Durum'un çalıştırılacağı belirlenir ve ilgili Durum'daki kod blokları çalıştırılır. Aşağıdaki bu bloğun modları örnekleri incelendiğinde bloğun çalışma mantığı daha net bir şekilde anlaşılacaktır.



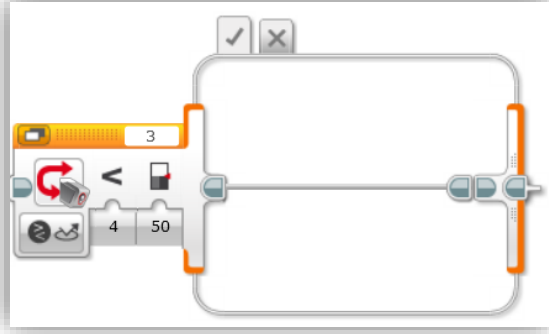
Resim 97 – Anahtar Bloğu

Resim 97'de 1 nolu alandan mod seçebilir, 2 nolu alandan seçtiğiniz modun ayarlamalarını yapabilir, 3 nolu alandan **sekmeli görünüm** ile yayılmış görünüm arasında geçiş yapabilir, 4 nolu alandan port numarasını seçebilirsiniz.

5 ve 6 nolu alanlar ise Durum (Case)'lardır. Resim 97'de Anahtar Bloğu renk sensörünün yansıyan ışık modunda kullanılmıştır ve yüzeyden yansıyan ışığın yoğunluğunu kontrol etmektedir. Yansıyan ışığın yoğunluğu 50 değerinden küçük ise Doğru (True) sinyali verilir ve 5 nolu alandaki durum çalıştırılır. 50 değerinden büyük ise False (Yanlış) sinyali verilir ve 6 nolu alandaki durum çalıştırılır.

NOT: Bu blok bekletme bloğundaki gibi belirlenen değere ulaşılan kadar programı bekletmez. Her an algılanan mevcut değer kontrol edilir ve o an sadece 1 Durum

(Case) çalıştırılır. Yani Anahtar Bloğu programı yönlendirerek Durum (Case)'lardan sadece bir tanesinin çalıştırılmasını sağlar.



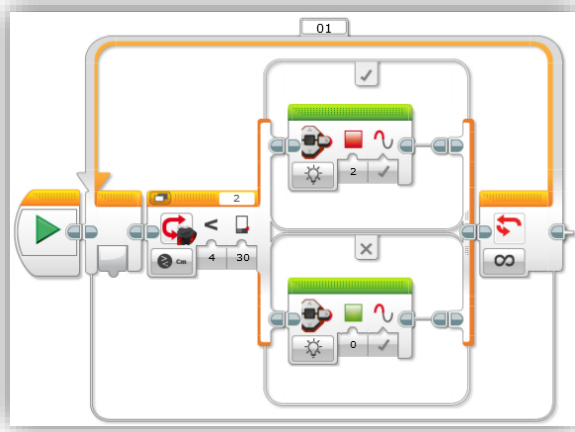
Resim 98 – Anahtar Bloğu Sekmeli Görünüm

Resim 97'deki 3 nolu alandaki butona bastığınızda Anahtar Bloğu programı yönlendirerek Durum (Case)'lardan sadece bir tanesinin çalıştırılmasını sağlar. Yani Anahtar Bloğu programı yönlendirerek Durum (Case)'lardan sadece bir tanesinin çalıştırılmasını sağlar. Bu görünümünde Anahtar Bloğu'nun çalışma mantığı değişmez, sadece ekranda kapladığı yer azalır. Resim 97'de 5 ve 6 nolu alanlardaki butonlar burada da görünmektedir. Bu butonlara basarak o sekme

içerisinde çalıştırılacak Durum (Case)'un barındırdığı blokları görebilirsiniz.

Anahtar Bloğu Modları

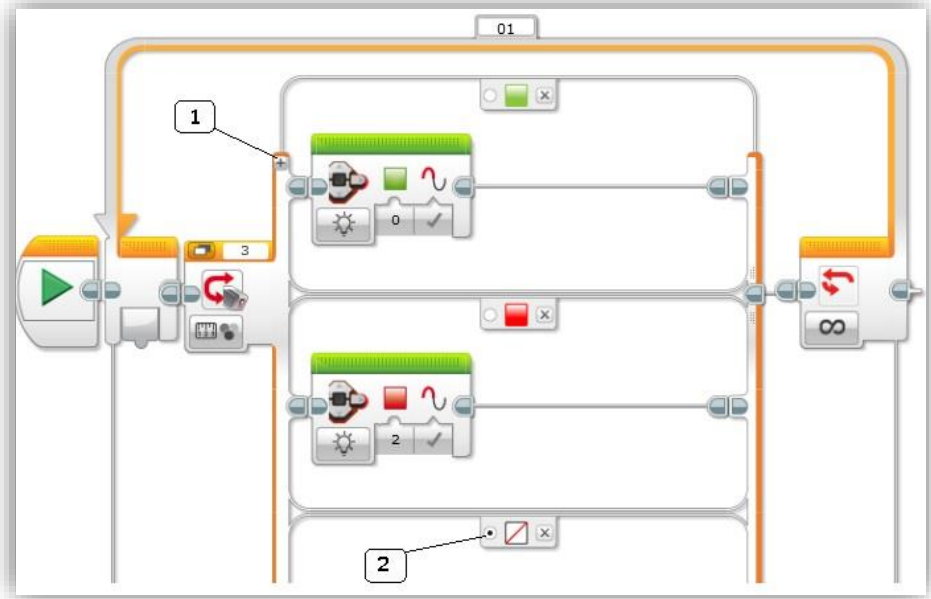
1. Sensör Modları: Mod seçici butonuna (Resim 97'deki 1 nolu alan) bastığınızda bu blok ile kullanabileceğiniz sensörlerin listesini görebilirsiniz. Bazı sensörleri seçtiğinizde 2, bazılarında ise 2'den fazla Durum (Case) olduğunu gözlemleyebilirsiniz. Anahtar Bloğu bu modda kullanıldığında sensörlerden algılanan değerlerin sizin belirlediğiniz bir değerle karşılaştırılarak karşılaştırma sonucuna göre Durum'lardan sadece 1 tanesinin çalışmasını sağlayabilirsiniz.



Resim 99 – Anahtar Bloğu'nun Ultrasonik Sensör ile Kullanımı

Resim 99'daki

programda, 2 nolu porta bağlı olan Ultrasonik sensörün ölçtüğü değeri Anahtar Bloğu kontrol edecektir; eğer ölçüm sonucunda 30 cm'den daha yakın bir cisim var ise Doğru (True) sinyali üretilerek üstteki Durum (Case)'un çalışması sağlanacaktır. Bu sayede 30 cm'den yakın bir cisim olduğunda Akıllı Tuğla'nın durum ışıklarının kırmızı renkte yandığı gözlemlenecektir. Tersisi durumda ise (cisim 30 cm'den uzaktaysa) Anahtar Bloğu Yanlış (False) sinyali üretecek ve alttaki Durum (Case) içindeki blok çalışacaktır. Böylece Akıllı Tuğla durum ışıklarının yeşil yandığı gözlemlenecektir.



Resim 100 – Anahtar Bloğu'nun Renk Sensörü İle Kullanımı

Resim 100'deki örnekte ise Anahtar Bloğu Renk Sensörü ile “Measure – Colour” modunda kullanılmıştır. Yani Renk Sensörü'nün önünde duran nesne ya da yüzeyin rengi tespit edilerek Anahtar Bloğu'ndaki Durum (Case)'lardan birisinin çalışması sağlanacaktır.

Program dikkatle incelendiğinde 3 Durum'lu bir Anahtar Bloğu'nun kullanıldığı görülmektedir. Dilerseniz 1 nolu alanda gösterilen (+) simgesine basarak **durum sayısını çoğaltabilirsiniz.**

Algılanan renk yeşil ise en üstteki Durum'un çalıştığı ve Akıllı Tuğla'nın ışıklarının yeşil yandığı, algılanan renk kırmızı ise ikinci Durum'un çalıştığı ve Akıllı Tuğla'nın ışıklarının kırmızı yandığı, kırmızı ve yeşil dışında bir renk algılandığında ya da herhangi bir renk algılanmadığında ise en sondaki Durum'un çalıştığı gözlemlenebilmektedir.

2 nolu alanın seçili olması son Durum'un ön tanımlı olarak ayarlandığını gösterir. Yani her seferinde renk tesbiti yapıldığında belirlenen kırmızı ve yeşil renkler algılanmaz ise bu Durum çalıştırılacaktır.

Durum'lardaki renkleri üstüne tıklayarak değiştirebilirsiniz.

NOT: Anahtar Bloğu sensör modlarında kullanıldığında o sensörün “Compare” modu seçilmiş ise bu blok Doğru ve Yanlış olmak üzere iki durumlu (Resim 99), “Measure” modu seçilmiş ise ikiden fazla durumlu (Resim 100) olarak kullanılabilir.

Aşağıdaki tabloda Anahtar Bloğu'nun bazı modlarının nasıl kullanıldığı açıklanmıştır.

Seçilebilecek Modlar	Kullanımı	Örnek
Brick Buttons - Measure - Brick Buttons	Akıllı Tuğla butonlarından <u>seçtiklerinizin herhangi birisine basıldığında</u> gerçekleşecek Durumlara bloklar yerleştirebilirsiniz.	
Brick Buttons - Compare - Brick Buttons	Akıllı Tuğla butonlarından <u>seçtiklerinize basılma, bırakılma ya da çarpma olup olmadığını</u> kontrol ederek Durumlara bloklar yerleştirebilirsiniz.	
Colour Sensor – Measure - Colour	Algılanan renge göre <u>iki'den fazla</u> Durum seçerek bloklarınızı ilgili Durum'a yerleştirebilirsiniz.	
Colour Sensor – Compare - Colour	Belirlediğiniz renklerden birinin algılanıp algılanmamasına bağlı olarak çalışan <u>sadece iki</u> Durum içine bloklarınızı yerleştirebilirsiniz.	
Infrared Sensor – Measure - Remote	Uzak Kızılötesi İşaretçisi'nden hangi butona basıldığına bağlı olarak çalışan <u>iki'den fazla</u> Durum belirleyip bloklarınızı içine yerleştirebilirsiniz.	
Infrared Sensor – Compare - Remote	Uzak Kızılötesi İşaretçisi'nin seçtiğiniz bir kanaldaki düğmelerinden biri ya da birkaçına basılıp basılmadığına bağlı olarak çalışan <u>sadece iki</u> Durum arasına bloklarınızı yerleştirebilirsiniz.	
Touch Sensor - Compare - State	Dokunma Sensörü'ne basılma, bırakılma ya da çarpma olup olmadığına bağlı olarak çalışan <u>sadece iki</u> Durum arasına bloklarınızı	

	yerleştirebilirsiniz.	
Ultrasonic Sensor - Compare – Presence/Listen	Ortamı dinleyerek başka bir cihazdan gelen Ultrasonik sinyalin olup olmadığına bağlı olarak çalışan <u>sadece iki</u> Durum arasına bloklarınızı yerleştirebilirsiniz.	
Messaging	Gönderilen bir mesajın içeriğinin/değerinin belirlediğiniz bir değerle uyuşup uyuşmamasına göre çalışan <u>sadece iki</u> Durum arasına bloklarınızı yerleştirebilirsiniz.	

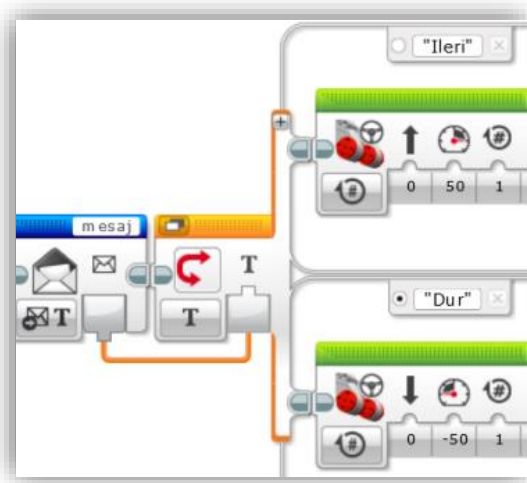
Tablo 19 – Anahtar Bloğu Sensör Modları

2. Veri Telleri İle Kullanılan Modlar: Mod seçim butonuna bastığınızda açılan listede an aşağıda görünen Metin (Text), Mantıksal (Logic), Sayısal (Numeric) modlardır. Bu modlar veri telleri yardımı ile kullanılabilir.

Text modu ile Anahtar Bloğu'na veri teli ile gelen metni kontrol edilerek farklı metinler için yürütülecek iki ya da fazla Durum kullanılabilir.

Logic modu ile Anahtar Bloğu'na veri teli ile gelen mantıksal True ya da False sinyaline göre yürütülecek sadece iki Durum kullanılabilir.

Numeric modu ile Anahtar Bloğu'na veri teli ile gelen sayısal değer kontrol edilerek farklı değerler için yürütülecek iki ya da daha fazla Durum kullanılabilir.

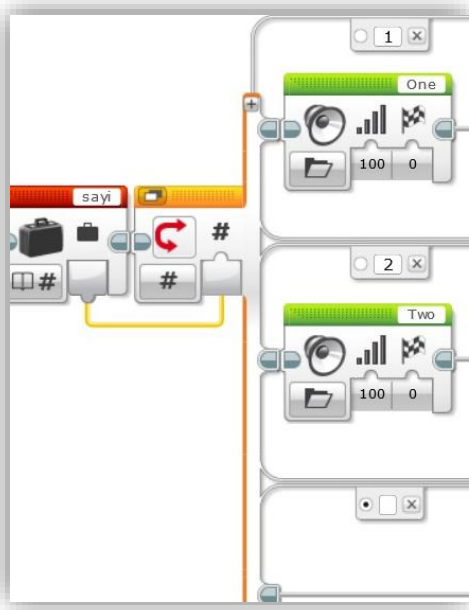


Resim 101 – Anahtar Bloğu'nun Text Modunda Kullanımı

Resim 101'de program başka bir Akıllı Tuğladan Bluetooth ile gelen mesaj başlığındaki gönderinin içeriğini turuncu renkteki veri teli yardımı ile Anahtar Bloğu'na göndermektedir. Anahtar Bloğu ise kendisine gelen mesaj içeriği "İleri" ise ilk Durum, "Dur" ise ikinci Durum içerisindeki bloğu çalıştırmaktadır. Böylece robot, Bluetooth ile gelen mesajlarla hareket ettirilebilmektedir.

Mesaj gelmez ise ikinci durum çalışır ve robot durur. Çünkü ön tanımlı olarak bu Durum seçilmiştir.

(“Dur” yazısının yanındaki onay simgesinin seçili olduğuna dikkat ediniz.) Durum sayısını arttırarak sola ve sağa dönmeyi de ekleyebilirsiniz.



Resim 102 – Anahtar Bloğu'nun Numeric Modda Kullanımı

Resim 102'de Anahtar Bloğu Numerik modda kullanılmıştır. “sayi” değişkeninin değeri 1 ise ilk Durum çalışacak ve Akıllı Tuğladan “One” sesi işitilecek, değişkenin değeri 2 ise ikinci Durum çalışacak ve Akıllı Tuğladan “Two” sesi işitilecektir.

Değişkenin değeri yoksa ön tanımlı olarak son durum çalışacak ve cihazdan hiçbir ses duyulmayacaktır.

Anahtar Bloğu'nun ilk durumunun solunda görünen (+) simgeli butona basarak Durum sayısını çoğaltabilirsiniz.

NOT: Logic Modda sadece iki durum (True ya da False'da yürütülecek durumlar) bulunur.

3.8.2.5. Döngü Sonlandırma Bloğu (Loop Interrupt Block)

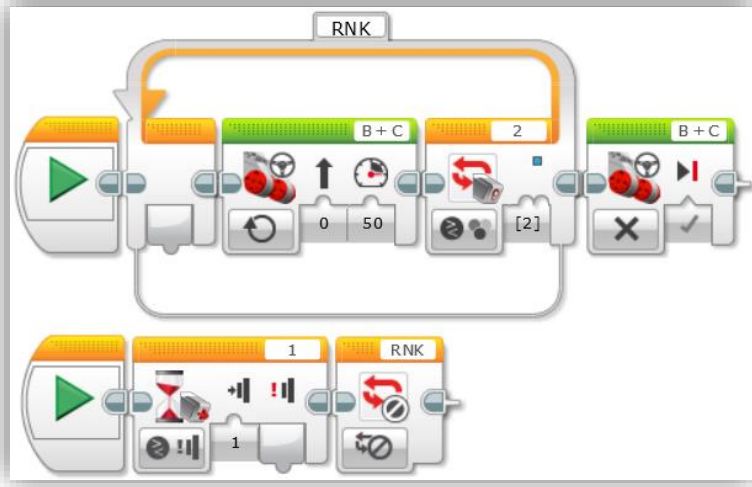


Resim 103 – Döngü Sonlandırma Bloğu

Bu blok yardımı ile bir döngüyü sonlandırarak programın döngüden çıkmasını sağlayabilirsiniz.

Resim 103'te Döngü Sonlandırma Bloğu gösterilmiştir. Bloğun üzerinde “ad” yazan kısma tıklayarak açılacak listede, sonlandırmayı istediğiniz Döngü Bloğu'nun ismini seçmelisiniz. Bu sayede Döngü Sonlandırma Bloğu, seçtiğiniz Döngü Bloğu'nun program tarafından çalıştırılmasını engelleyerek, programın sonraki bloklara geçmesini sağlayacaktır.

Bir örneklerle konu daha iyi anlaşılacaktır.



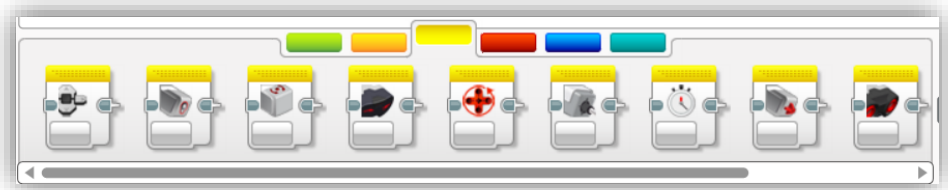
Resim 104 – Döngü Kesme Bloğu Kullanımı

Resim 104'teki örnekte program, iki kod dizisinden oluşmaktadır. Program Akıllı Tuğlaya yüklendiğinde iki kod dizisi de aynı anda çalıştırılır. Yukarıdaki dizide 2 nolu porta takılı olan renk sensörü mavi rengi algılayıncaya kadar döngü sürekli çalıştırılır ve bunun etkisiyle robot ilerler. Renk bulunduğunda ise program döngüden çıkar ve sondaki bloğun etkisi ile robot durur.

Altta olan kod dizisi sayesinde RNK döngüsü, mavi rengin tespit edilmesi haricinde, Dokunma Butonu'na bir nesnenin dokunması eylemi ile de sonlandırılabilir.

Yani program çalışırken mavi renk bulunamasa bile Dokunma Sensörü bir nesneye dokunmuş ise, Döngü Sonlandırma Bloğu yardımı ile RNK döngüsü sonlandırılacak ve motorlar durdurulacaktır.

3.8.3. Sarı Sekme / Sensör Blokları (Sensors)



Resim 105 – Sensör Blokları

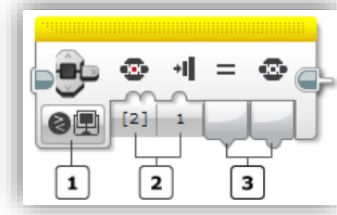
3.8.3.1. Akıllı Tuğla Butonları Bloğu (Brick Buttons)

Bu blok sayesinde Akıllı Tuğla üzerindeki butonlardan seçtiklerinize basılma, bırakılma, basılıp bırakılma gerçekleşip gerçekleşmediği bilgisi mantıksal olarak; basılan tuşun kimlik bilgisi ise sayısal olarak elde edilebilir.

1 nolu alandan mod seçebilir, 2 nolu alandan bloğun giriş verilerini belirleyebilir, 3 nolu alandan ise az önce anlatılan bilgiler başka bloklara gönderilebilir.

3 nolu alandaki çıkışlardan (=) işaretinin altındaki çıkış, seçtiğiniz tuşa gerçekleşmesini beklediğiniz eylemin oluşup oluşmadığı bilgisini mantıksal olarak verir. Doğru (True) bilgisi eylemin gerçekleştiği, Yanlış (False) bilgisi eylemin gerçekleşmediği anlamındadır. Resim 106'daki örnekte söz konusu çıkış, Akıllı Tuğla'nın orta tuşuna basılıp basılmadığı bilgisini vermektedir.

3 nolu alandaki diğer çıkış ise basılan butonun kimlik numarasını (Button ID) sayısal bir değer olarak vermektedir.

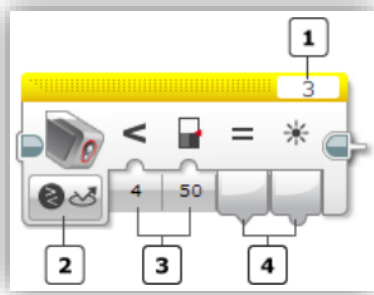


Resim 106 – Akıllı Tuğla Butonları Bloğu

NOT: Buton Kimlik Numaraları; “0 = Basılmadı, 1 = Sol Buton, 2 = Orta Buton, 3 = Sağ Buton, 4 = Yukarı Butonu, 5 = Aşağı Butonu” şeklinde karşılık gelmektedir.

Resim 106'daki örnekte blok, “Compare – Brick Buttons” modunda kullanılmıştır. “Measure – Brick Buttons” modunda kullanıldığında ise sadece Akıllı Tuğla üzerinde basılan butonun kimlik bilgisini gönderebilecek şekilde kullanılabilir.

3.8.3.2. Renk Sensörü Bloğu (Colour Sensor Block)



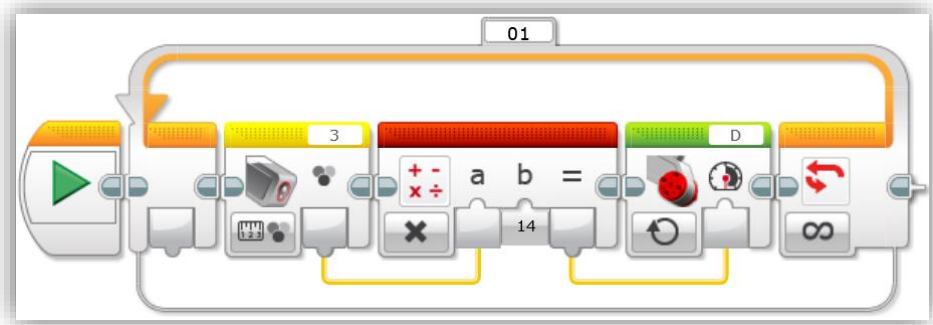
Resim 107 – Renk Sensörü Bloğu

Bu bloğu kullanarak renk sensöründen bazı bilgiler elde edebilirsiniz. Yüzeyin rengini, yansıyan ışığın yoğunluğunu, ortam ışığının yoğunluğunu ölçebilirsiniz; ölçülen değerin belirlediğiniz değere ulaşıp ulaşmadığı ile ilgili mantıksal (Doğru / Yanlış) bir çıktı alabilirsiniz.

Resim 107’de görünen 1 nolu alandan sensörün bağlı olduğu portu seçebilir, 2 nolu alandan mod seçimi yapabilir, 3 nolu alandan seçilen modun bilgi girişlerini yapabilir, 4 nolu alandan ise seçilen modun bilgi çıkışlarını kullanabilirsiniz.

Renk Sensörü Bloğu Modları

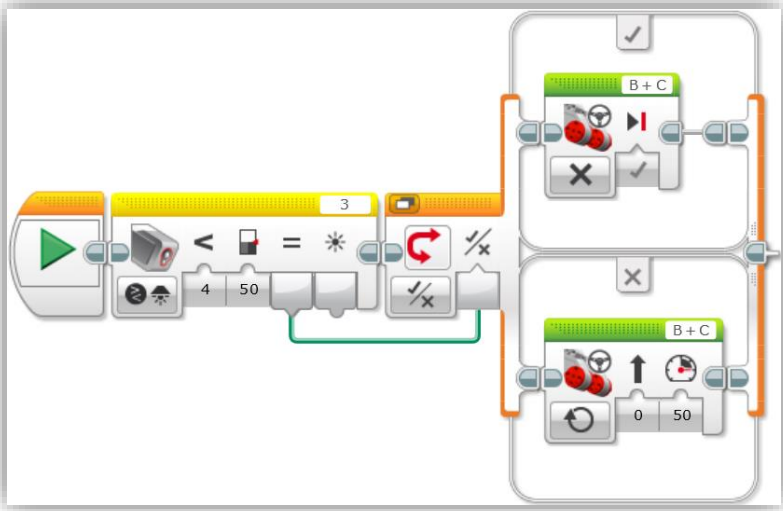
1. Renk Ölçüm Modu (Measure - Colour): Blok bu modda kullanıldığında Renk Sensörü’nün algıladığı rengin kimlik numarası bilgisini veri teli yardımı ile verir.



Resim 108 – Renk Sensörü Bloğu'nun Measure – Colour Modunda Kullanımı

Resim 108’de program renk sensörünün algıladığı rengin kimlik numarasını veri teli yardımı ile çarpma işlemi yapan kırmızı bloğa gönderiyor. Kırmızı blok ise gelen kimlik numarasını 14 ile çarpıyor ve sonucu yine veri teli yardımı ile motor bloğuna gönderiyor. Motor bloğuna veri teli ile gelen değer, motor gücü değeri olarak bloğa giriş yapıyor. Böylece farklı renklere göre farklı hızlarda motorun dönmesi sağlanıyor.

NOT: Akıllı Tuğla’da renk kimlik numaraları; 0 = Renk Yok / Tespit Edilemedi, 1 = Siyah, 2 = Mavi, 3 = Yeşil, 4 = Sarı, 5 = Kırmızı, 6 = Beyaz, 7 = Kahverengi olarak belirlenmiştir. Örnekte kırmızı blok içerisine gelen renk kimlik numarasının 14 ile çarpılma nedeni, en büyük numara olan 7 ile 14’ün çarpımının yaklaşık 100 olmasından kaynaklanmaktadır. Çünkü motora girilebilecek en yüksek güç değeri 100’dür.



Resim 110 – Renk Sensörü Bloğu'nun Ortam Işığını Karşılaştırma Modu

Resim 110'da renk sensörünün algıladığı ortam ışığı değeri 50'den az ise blok Doğru (True) değeri üretecektir. Bu değer yeşil veri teli yardımı ile Anahtar Bloğu'nun mantıksal giriş verisi bölümüne taşınmaktadır. Buraya gelen değer True ise anahtar bloğunun sadece ilk Durum'u çalışacak ve motor duracaktır.

Ortam ışığının değeri 50'den fazla olduğunda Yanlış (False) değeri anahtar bloğuna gönderilecek ve sadece alttaki Durum çalışacaktır. Bunu sonucunda ise motor 50 gücü ile dönecektir.

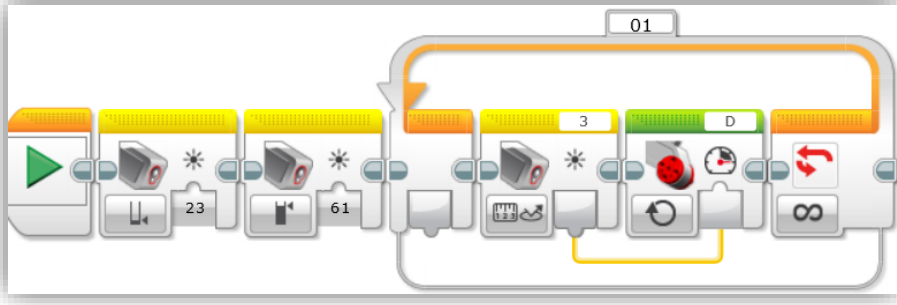
Diğer modları kendiniz deneyerek kullanabilirsiniz. Eğer derseniz bu modda da ölçüm modlarında olduğu gibi sensörün ölçtüğü değeri de veri teli yardımı ile başka bloklara taşıyarak kullanabilirsiniz.

Karşılaştırma modlarının Compare – Colour modunda birden fazla renk seçerek seçtiğiniz renklerin algılanma / algılanmama durumunu True / False değerleri ile kullanabilirsiniz. Ölçüm modunda olduğu gibi renk kimlik numaralarını da kullanabilirsiniz.

5. Ayar Modları (Calibrate – Reflected Light Intensity – Minimum / Maksimum / Reset): Minimum modunu, Renk Sensörü'nün ölçeceği en düşük değerdeki yüzeyden yansıyan ışığın sınırını belirlemek için kullanabilirsiniz.

Maksimum modunu, Renk Sensörü'nün ölçeceği en büyük değerdeki yüzeyden yansıyan ışığın sınırını belirlemek için kullanabilirsiniz.

Reset modunu kullanarak ön tanımlı ayarların tekrar aktif hale gelmesini sağlayabilirsiniz.



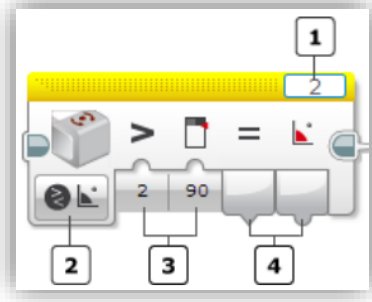
Resim 111 – Renk Sensörü Bloğu'nun Ayar (Calibrate) Modları

Bu örnekte önce renk sensörünün yüzeyden yansıyan ışığı ölçeceği minimum değer 23 ile, maksimum değer ise 61 ile sınırlandırılmıştır. Ardından döngü içinde ölçülen değer motor güç girişine veri teli yardımı ile iletilmiştir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta, normalde renk sensörü yansıyan ışığın yoğunluğunu 0 - 100 arasındaki bir değerle ölçerken Calibrate modları ile bu ölçümün 23 – 61 arasında sınırlandırılmış olmasıdır. Dolayısıyla ortamda ölçülebilecek en yüksek ışık değeri 61'e, en düşük ışık değeri ise 23'e karşılık gelecektir.

3.8.3.3. Jiroskop Sensörü Bloğu (Gyro Sensor Block)

Jiroskop Sensörü Bloğu ile robotunuzun açtığı cinsinden dönüş miktarını ya da dönüş hızını elde edebilirsiniz. Bu blok da diğer sensör blokları gibi ölçümlerini sayısal bir değer olarak vermektedir.

Yine diğer sensör bloklarında olduğu gibi bu bloğu da karşılaştırma (Compare) modlarında kullandığınızda, ölçülen değer belirlediğiniz değere ulaşmış mı değil mi durumunu Doğru/Yanlış (True/False) mantıksal türüyle de verebilmektedir.



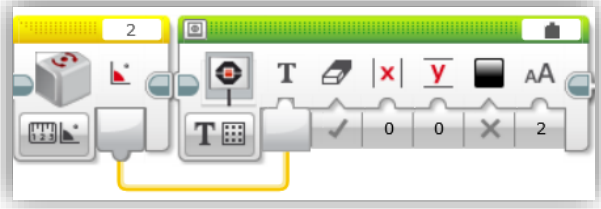
Resim 112 – Jiroskop Sensörü Bloğu

Yanda görünen Jiroskop Sensör Bloğu resminde 1 nolu alandan sensörünüzü Akıllı Tuğla'ya bağladığınız portu seçebilir, 2 nolu alandan mod seçebilir, 3 nolu alandan seçilen modun giriş verilerini ayarlayabilir, 4 nolu alandan ise seçilen modun çıkışlarını veri telleri yardımı ile kullanabilirsiniz.

Jiroskop Sensörü Bloğu Modları

1. Açı Ölçüm Modu (Measure - Angle): Blok bu modda kullanıldığında program robotunuzun dönüş açısını derece cinsinden verir. Tabi bloktan elde edilen bu değer veri teli yardımı ile kullanılabilir.

Yandaki resimde Jiroskop Sensörünün ölçtüğü açı değeri veri teli yardımı ile Akıllı Tuğla'nın ekranına gönderilmiştir. Bu örnek yapılırken Ekran bloğunun sağ üst tarafında port simgesi görünümündeki "Wired" seçeneğinin seçili olduğuna dikkat edilmelidir.



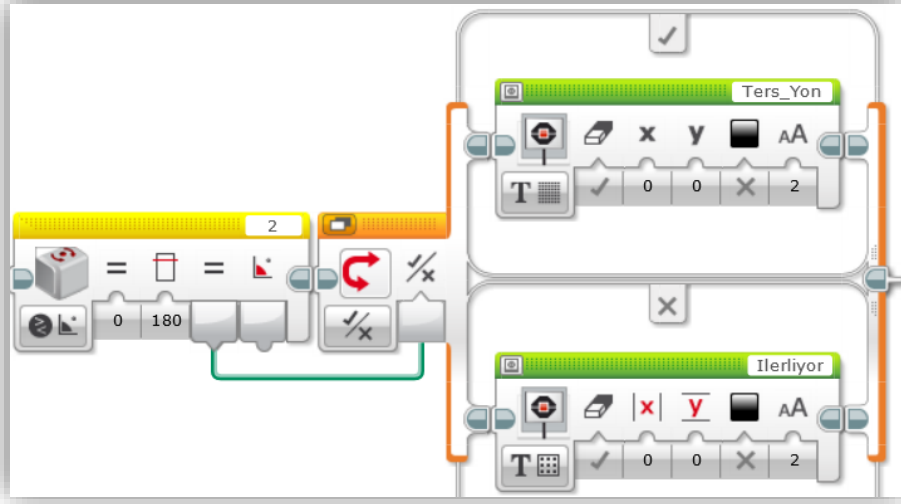
Resim 113– Jiroskop Sensörü Bloğu Açı Ölçüm Modu

2. Dönüş Hızı Ölçüm Modu (Measure - Rate): Bloğu bu modda kullanarak, robotunuzun 1 saniyedeki dönüş açısını elde edebilirsiniz. Saniyedeki dönüş açısı değeri ne kadar fazla ise robotunuz o kadar hızlı dönüyor demektir. Kullanımı bir önceki örnekteki gibidir.

3. Açı ve Dönüş Hızı Birlikte Ölçüm Modu (Measure – Angle and Rate): Bloğun şeklinden de anlaşıldığı üzere yukarıdaki iki modda elde edilen verileri, tek bloktan aynı anda veri telleri yardımı ile alabilirsiniz.

4. Açı Karşılaştırma Modu (Compare - Angle): Blok bu modda kullanıldığında açı değerinden başka, dönüş açısı değerinin sizin belirlediğiniz açı değerine ulaşip

ulaşmama durumunu da (mantıksal türde yani Doğru/Yanlış olarak) verir. Doğru (True), belirlediğiniz şartın sağlandığı, Yanlış (False) ise sağlanmadığı anlamına gelmektedir.



Resim 114 – Jiroskop Sensörü Bloğu Açık Karşılaştırma Modu

Resim 114'teki örnekte Jiroskop Sensörünün ölçtüğü dönüş açısı 180°'ye ulaştığında, Jiroskop Sensör Bloğu yeşil veri teli yardımı ile Doğru (True) bilgisini sonraki bloğa gönderecektir. Sonraki anahtar bloğu ise kendisine Doğru (True) bilgisi geldiğinde sadece üstteki Durum içerisindeki bloğu çalıştıracaktır. Dolayısıyla Akıllı Tuğla ekranında “Ters_Yon” yazısı görünecektir.

Şayet Jiroskop Sensörünün ölçümü 180°'ye ulaşmamış ise bu sensörün bloğu yeşil veri teli vasıtasıyla Yanlış (False) değerini sonraki bloğa gönderecektir. Sonraki anahtar bloğu ise kendisine gelen değer False ise sadece alttaki Durum içerisindeki bloğu çalıştıracaktır. Dolayısıyla Akıllı Tuğla ekranında “İlerliyor” yazısı görünecektir.

5. Dönüş Hızı Karşılaştırma Modu (Compare - Rate): Blok bu modda kullanıldığında dönüş hızı dışında, tespit edilen dönüş hızının sizin belirlediğiniz dönüş hızı eşiğine ulaşıp ulaşmadığı bilgisini de mantıksal olarak (Doğru/Yanlış) verir. Doğru (True) tespit edilen ölçümün belirlediğiniz şartın sağladığı, Yanlış (False) ise şartınızın sağlanmadığı anlamına gelmektedir.

Modu seçtikten sonra bir önceki örnekte (Resim 114) gösterildiği gibi kullanabilirsiniz. Tabii şartınızı projenize göre değiştirmeyi unutmayın!

6. Sıfırlama (Reset): Bu modu kullandığınızda Jiroskop Sensörü'nün dönüş açısı 0 (sıfır) olarak ayarlanır. Ve bu andan itibaren robotunuzun dönüş açısı 0 (sıfır) kabul edilerek, sonraki Jiroskop Sensörü ölçümlerinde dönüşler bu sıfır noktasına göre tekrar hesaplanır.

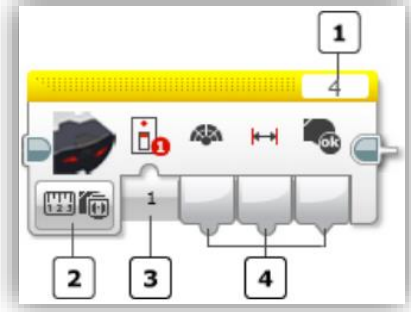
Örneğin robotunuz çalıştığında sağa doğru 100°'lik bir dönüş yaptığını, ardından sola doğru 20°'lik bir dönüş yaptığını varsayalım. Jiroskop Sensörü bize 80°'lik bir dönüş yapıldığı bilgisini verecektir. Eğer sağa doğru 100°'lik dönüş yapıldıktan sonra sıfırlama modunda blok çalıştırılıp ardından sola doğru 20°'lik bir dönüş yapılsaydı, ölçüm sıfırlama yapıldıktan sonraki dönüşe göre yapılacaktı ve sensör bize -20° değerini verecekti.

NOT: Saat yönündeki dönüş pozitif (+), saat yönünün tersindeki dönüş negatif (-) tir.

3.8.3.4. Kızılötesi Sensörü Bloğu (Infrared Sensor Block)

Bu blok, Kızılötesi Sensör'ün ölçtüğü değerleri veri telleri yardımı ile başka bloklara taşıyarak kullanabilmenizi sağlar.

Resim 115'te görüldüğü blokta 1 nolu alandan sensörünüzün Akıllı Tuğla'ya bağlı olduğu giriş portunu seçebilir, 2 nolu alandan bu sensörün farklı modlarını seçebilir, 3 nolu alandan seçilen modun giriş verilerini ayarlayabilir, 4 nolu alandan ise seçilen modda bloktan elde edilebilecek verileri veri telleri yardımı ile başka bloklara taşıyabilirsiniz.



Resim 115 – Kızılötesi Sensörü Bloğu

Kızılötesi Sensörü Bloğu Modları

1. Yakınlık Ölçüm Modu (Measure - Proximity): Blok bu modda kullanıldığında Kızılötesi Sensör'ün önündeki nesnenin göreceli yakınlık bilgisi 0 – 100 arasında bir sayısal değer olarak elde edilerek veri telleri yardımı ile başka bloklara taşınabilir.

Burada dikkat edilmesi gereken nokta bloktan elde edilen 0 – 100 arasındaki yakınlık bilgisinin belirli bir cm değerine karşılık gelmemesidir. Yani elde

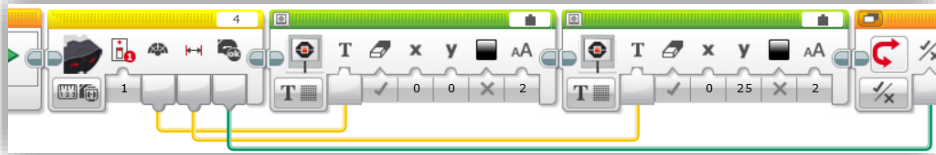
ettiğiniz 0 – 100 arasındaki değeri 0'a yakın oldukça "Nesne Yakın", 100'e yakın ise "Nesne Uzak" şeklinde yorumlayabilirsiniz.



Resim 116 – Kızılötesi Sensörün Bloğu'nun Yakınlık Ölçüm Modu'nda Kullanımı

Resim 116'daki örnekte program çalıştırıldığında kızılötesi sensörün önünde duran nesnenin yakınlık bilgisi Akıllı Tuğla ekranında gösterilecektir. Diğer sensör bloklarında olduğu gibi bu bloкта da sensörden elde edilen bilginin veri teli yardımı ile diğer bloğa aktarıldığına dikkat ediniz.

2. İşaretçi Ölçüm Modu (Measure - Beacon): Blok bu modda kullanıldığında Kızılötesi İşaretçisi'nin yön (-25 sol, 0 karşı, +25 sağ) ve yakınlık (0 çok yakın, 100 çok uzak) bilgisi veri telleri yardımı ile başka bloklara gönderilebilir. Ayrıca Kızılötesi İşaretçi tespit edilmiş ise Doğru (True), tespit edilmemişse Yanlış (False) şeklindeki mantıksal bilgi de veri telleri yardımı ile başka bloklara iletilebilir.



Resim 117 – Kızılötesi Sensörün Bloğu'nun İşaretçi Ölçüm Modu'nda Kullanımı

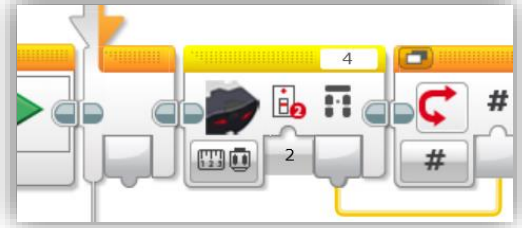
Resim 117'deki örnekte 1. Kanaldan sinyal gönderen bir işaretçi olduğunda bu işaretçinin yönü -25 ile +25 arasında bir değer ile ölçülerek sarı veri teli yardımı ile ilk sıradaki ekran bloğuna, işaretçinin yakınlığı ise 0 – 100 arasındaki bir değer ile ölçülerek yine sarı veri teli yardımı ile ikinci sıradaki ekran bloğuna, 1. Kanaldan sinyal algılandığında ise Doğru (True) mantıksal bilgisi yeşil renkli veri teli yardımı ile Anahtar Bloğuna gönderilecektir.

NOT: Eğer seçilen kanalda sinyal tespit edilmezse bloğun veri çıktılarından yön değeri 0, yakınlık değeri 100, mantıksal sonuç değeri Yanlış (False) elde edilir.

3. İşaretçi Butonu Tespit Modu (Measure - Remote): Blok bu modda kullanıldığında belirlenen kanalda Kızılötesi İşaretçisi'nin üzerinde basılan butonların kimlik numaraları veri telleri yardımı ile başka bloklara gönderilebilir. (Buton kimlik numaraları için Bkz. Syf: 27, Tablo 8)

Resim 118'deki örnekte işaretçinin 2 nolu kanalından bir butona basıldığında, 4 nolu giriş portuna bağlı olan Kızılötesi sensörü sinyali algılayacaktır.

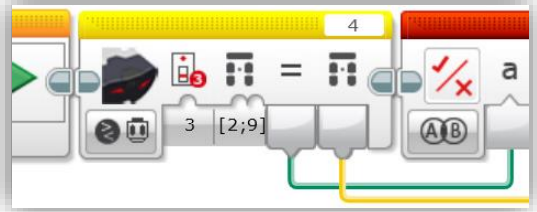
Basılan butonun kimlik numarası sarı veri teli yardımı ile anahtar bloğuna gönderilmektedir. Bu sayede anahtar bloğunda, işaretçinin farklı butonlarına basıldıkça farklı Durum'ların içerisindeki blokların çalışması sağlanabilir. Mesela bir butona basarak robotunuzun ileri gitmesini, başka bir buton ile geri gelmesini, başka butonlar ile sağa ya da sola dönmesini sağlayabilirsiniz.



Resim 118 – İşaretçi Butonu Tespit Modu

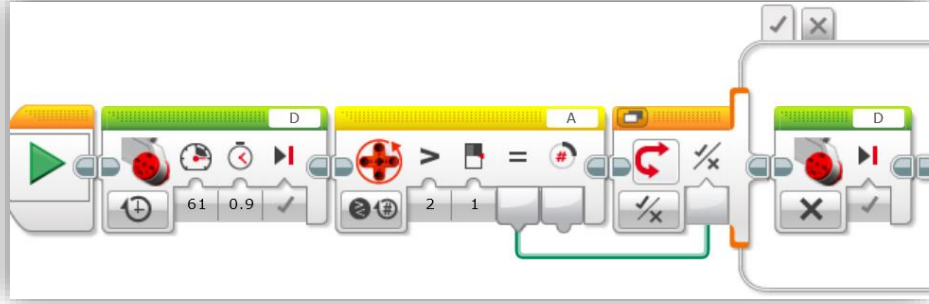
4. Karşılaştırma Modları (Compare – Proximity, Beacon Heading, Beacon Proximity, Remote): Bu modların kullanımı diğer modlar ile tamamen aynıdır. Farklı olarak bu modlarda kızılötesi sensörün yaptığı ölçüm sonuçlarının, sizin belirlediğiniz bir değer ile karşılaştırılarak, bu değere ulaşıp ulaşılmama durumunu Doğru / Yanlış (True / False) türündeki mantıksal bir değer ile elde edebilirsiniz. Elde ettiğiniz bu değeri yeşil veri teli yardımı ile başka bloklara gönderebilirsiniz.

Yandaki örnekte 4 nolu giriş portuna bağlı olan kızılötesi sensör, 3 nolu kanaldan gönderilecek olan sinyalleri beklemektedir. Bu kanaldan gelen sinyaller kontrol edilmekte ve 2 ya da 9 nolu kimlik numaralarına basılmış ise yeşil veri teli yardımı ile "sinyal algılandı" anlamına gelen Doğru (True) mantıksal sonucu sonraki bloğa iletilmektedir. Yine



Resim 119 – Kızılötesi Sensörü Bloğu'nun Karşılaştırma Modunda Kullanımı

4. Karşılaştırma Modları (Compare – Degrees, Rotations, Current Power): Blok bu modlardan birisinde kullanıldığında o modun ölçüm moduna ek olarak bir eşik değeri belirlemeniz gerekir. Blok seçilen modda yapılan ölçüm haricinde, ölçüm sonucunun belirlediğiniz değere ulaşıp ulaşmadığı bilgisini mantıksal türde Doğru / Yanlış (True / False) elde etmenizi de sağlayacaktır.



Resim 123 – Motor Rotasyon Sensörü'nün Dönüş Sayısı Karşılaştırma Modu'nda Kullanımı

Resim 123'te D portuna bağlı olan motor 0.9 sn boyunca 61 gücüyle dönecektir. Hemen ardındaki Motor Rotasyon Sensörü Bloğu dönüş sayısı karşılaştırma modunda kullanılmıştır. Kullanıcı dönüş sayısının 1 turdan fazla olup olmadığını kontrol etmekte ve kontrol sonuçları Doğru / Yanlış (True / False) olarak sonraki bloğa iletilmektedir. Eğer dönüş sayısı 1 turdan fazla ise Motor Rotasyon Sensörü Bloğu Doğru (True) sinyali üretecek ve bu sinyal yeşil veri teli yardımı ile kendisinden sonraki Anahtar Bloğu'na iletilecektir. Anahtar bloğu ise kendisine True sinyali geldiğinde motoru durdurmaktadır. Yani program motorun 1 tur dönüş gerçekleştirdikten sonra durmasını sağlamaktadır.

NOT: Bu örnekte Anahtar Bloğu, sekme görünümde kullanılmıştır. Daha fazla bilgi için Anahtar Bloğu konusunu inceleyiniz.

5. Sıfırlama Modu (Reset): Bu mod ile motorun derece ya da dönüş ölçümü bilgisini sıfırlayabilirsiniz. Yeni yapılan ölçümler en son sıfırlamaya göre tekrardan yapılacaktır. Sıfırlama yapılmaz ise ölçümler sürekli son ölçümün üzerine eklenerek devam edecektir.

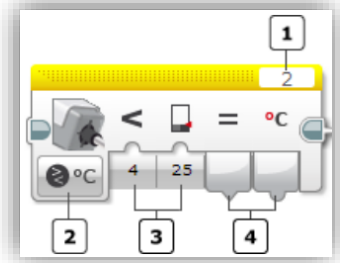
NOT: Resetleme modu motorun dönüşünü ya da konumunu etkilemez. Sadece ölçüm sonucunu 0 (sıfır) yapar.

3.8.3.6. Isı Sensörü Bloğu (Temperature Block)

Bu blok sayesinde sıcaklık sensörü tarafından algılanan sıcaklık bilgisini veri telleri yardımı ile başka bloklara gönderebilirsiniz. (Santigrat (°C) ya da Fahrenheit (°F) olarak ölçülebilir)

Ayrıca diğer sensör bloklarında olduğu gibi bu blokta da bir eşik değeri belirleyerek, sensör tarafından ölçülen değerlerin belirlediğiniz eşik değerine ulaşip ulaşmama durumunu, mantıksal olarak Doğru/Yanlış (True/False) türünde başka bloğa gönderebilirsiniz.

Resim 124'te 1 nolu alandan sensörün bağlı olduğu portu seçebilir, 2 nolu alandan bloğun farklı modlarını görüntüleyerek dilediğinizi seçebilir, 3 nolu alandan seçilen modun giriş parametreleri ayarlanabilir, 4 nolu alandan ise bu bloktan elde edilebilecek bilgileri veri tellerini kullanarak başka bloğa gönderebilirsiniz.



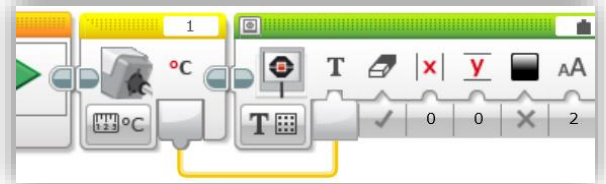
Resim 124 – Isı Sensörü Bloğu

NOT: Santigrat cinsinden -20 ile 120 °C, Fahrenheit cinsinden ise -4 ile 248 °F değerleri arasında ölçüm yapılabilmektedir.

Isı Sensörü Bloğu Modları

1. Santigrat Ölçüm Modu (Measure - Celsius): Blok bu modda kullanıldığında ısı sensörü tarafından ölçülen değer veri telleri yardımı ile Santigrat cinsinden başka bir bloğa gönderilebilir.

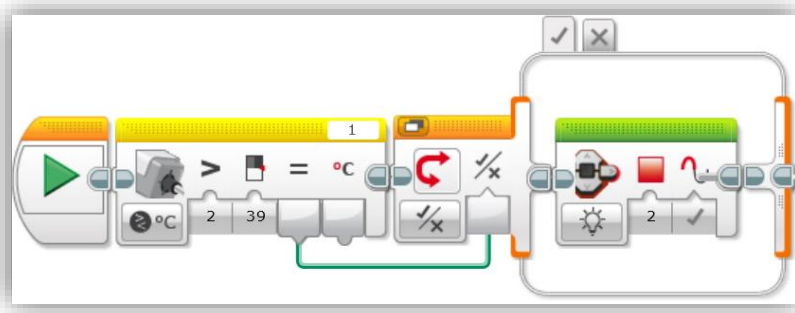
Resim 125'teki örnekte ısı sensörünün ölçtüğü değer turuncu renkteki veri teli yardımı ile ekran bloğuna gönderilmiştir. Böylece Akıllı Tuğla ekranında ölçülen ısı değeri Santigrat türünden görülebilecektir.



Resim 125 – Isı Sensörü Bloğu Santigrat Ölçüm Modu

2. Fahrenheit Ölçüm Modu (Measure - Fahrenheit): Santigrat ölçüm modu ile aynıdır. Tek farkı ölçüm sonucunu Santigrat olarak değil Fahrenheit cinsinden vermesidir. Modu seçtikten sonra Resim 125'teki gibi kullanabilirsiniz.

3. Santigrat Karşılaştırma Modu (Compare - Celsius): Blok bu modda kullanıldığında sensör tarafından ölçülen değer sizin belirlediğiniz eşik değerle karşılaştırılması sağlanır. Karşılaştırma sonucu mantıksal türde Doğru/Yanlış (True/False) elde edilerek veri telleri yardımı ile kullanılabilir. Yani hem Santigrat türünden ısı ölçüm sonucu bilgisini, hem de ölçümün eşik değerimize ulaşmış olup olmadığını kullanabilirsiniz.



Resim 126 – Isı Sensörü Bloğu Santigrat Karşılaştırma Modu

Resim 126'da program 1 nolu porta bağlı olan ısı sensörünün ölçtüğü değer 39 °C'yi geçtiğinde yeşil veri teli yardımı ile sonraki anahtar bloğuna "Doğru (True)" sinyalini gönderecektir. Anahtar bloğu ise bu sinyali aldığı anda içindeki blok çalışacak ve Akıllı Tuğla durum ışıkları bir anlığına kırmızı yanacaktır.

NOT: Bu örnekte anahtar bloğu sekmeli görünümde kullanılmıştır. Sekmeli görünüm ile yayılmış görünüm arasındaki farkı öğrenmek için Anahtar Bloğu konusunu inceleyebilirsiniz.

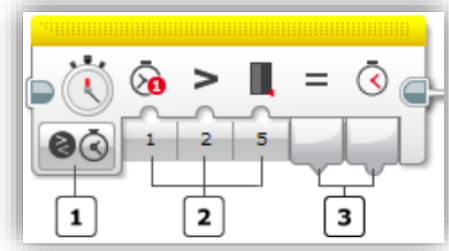
4. Fahrenheit Karşılaştırma Modu (Compare - Fahrenheit): Bu modun kullanımı Santigrat karşılaştırma modu ile birebir aynıdır. Tek farkı ölçüm sonucunun Fahrenheit (°F) cinsinden elde edilerek belirlediğiniz değerle karşılaştırılacak olmasıdır.

3.8.3.7. Zamanlayıcı Bloğu (Timer Block)

Zamanlayıcı bloğu sayesinde akıllı tuğla üzerindeki dahili zamanlayıcının ölçtüğü süre bilgilerini saniye cinsinden elde edebilir, bu süre bilgisini veri teli yardımı ile başka bloklara gönderebilirsiniz.

Karşılaştırma modunda eşik değer belirleyerek geçen sürenin belirlediğiniz süre ile karşılaştırılarak, belirlediğiniz süreye ulaşıp ulaşmama durumunu mantıksal türde (Doğru / Yanlış ya da True / False) olarak elde edebilir ve bunu veri teli yardımı ile diğer bloklara iletirsiniz.

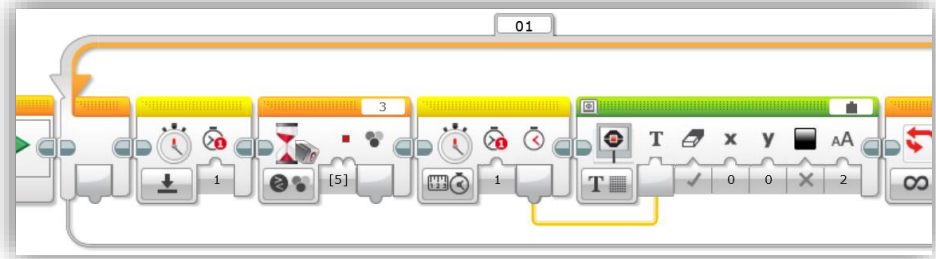
Resim 127’de görünen 1 nolu alandan mod seçimi yapabilir, 2 nolu alandan seçilen modun giriş parametreleri belirlenebilir, 3 nolu alandan ise bu bloktan elde edilen bilgileri veri teli yardımı ile başka bloklara iletirsiniz.



Resim 127 – Zamanlayıcı Bloğu

Zamanlayıcı Bloğu Modları

1. Süre Ölçüm Modu (Measure): Program bloğu bu modda işletirken, sonraki blok işletilene kadar geçen süre saniye cinsinden hesaplanır. Süre hesabına en son sıfırlama anından itibaren başlanır. Eğer sıfırlama yapılmamışsa program ilk çalıştığı an süre sıfırdan başlar ve hesaplama buna göre yapılır.



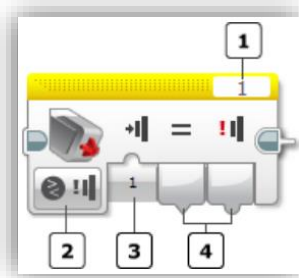
Resim 128 – Zamanlayıcı Bloğu'nun Zaman Ölçüm Modu'nda Kullanımı

Resim 128’de sürekli döngü içerisinde öncelikle zamanlayıcı sıfırlanıp, ardından 3 nolu porta bağlı olan renk sensöründen kırmızı bir renk algılanıncaya kadar program bekletilmektedir. Kırmızı renk algılandığında program sonraki bloğa geçmektedir. Sonraki blokta ise zamanlayıcı kırmızı renk algılanana kadar geçen

her seferinde o an kırmızı renk bulunana kadar geçen sürenin elde edilmesi sağlanmıştır.

Resim 128'deki örneği sıfırlama yapmadan kullanarak sonucu gözlemleyiniz.

3.8.3.8. Dokunma Sensörü Bloğu (Touch Sensor Block):



Resim 130 – Dokunma Sensörü Bloğu

Bu blok sayesinde Dokunmatik sensörün butonuna basılma, bırakılma, basılıp – bırakılma bilgilerini veri telleri yardımı ile başka bloklara iletebilirsiniz.

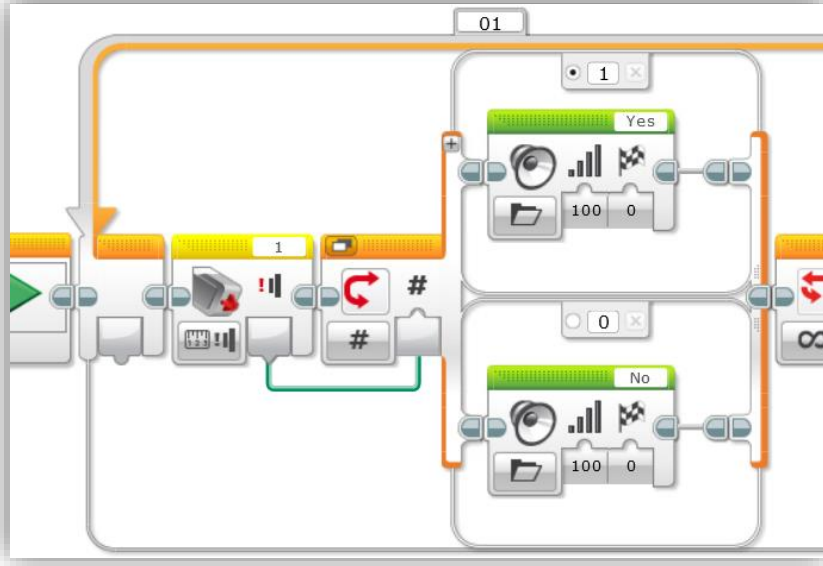
Diğer bloklardaki gibi “Karşılaştırma (Compare)” modunda kullanıldığında takip ettiğiniz bir eylemin (basılma, bırakılma ya da basılıp bırakılma) gerçekleşip gerçekleşmeme durumunu mantıksal veri türünde “Doğru (True) / Yanlış (False)” elde edebilirsiniz.

Resim 130'da görünen 1 nolu alandan Dokunma Sensörünün bağlı olduğu port numarasını seçebilir, 2 nolu alandan bu bloğun modlarını seçebilir, 3 nolu alandan seçilen modun giriş parametrelerini belirleyebilir, 4 nolu alandan ise blokta bu modda elde edilebilecek verileri veri telleri yardımı ile başka bloklara iletebilirsiniz.

Dokunma Sensörü Bloğu Modları

1. Durum Ölçüm Modu (Measure - State): Blok bu modda kullanıldığında butonun o andaki durum bilgisini (basılı ya da değil) mantıksal veri türünde (True /False) elde edebilirsiniz. Bloktan elde edilen durum bilgisini veri telleri yardımı ile başka bloklara gönderebilirsiniz.

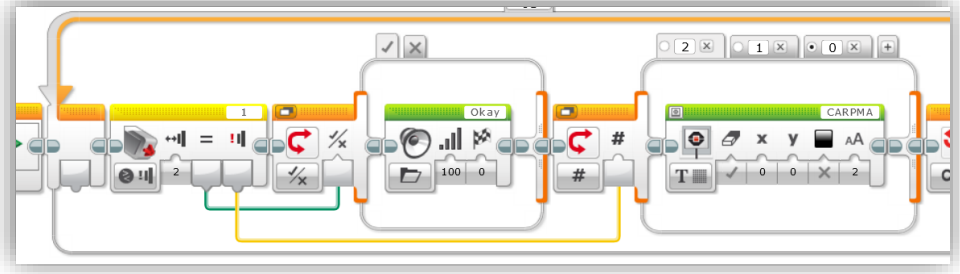
Elde edilen veri Doğru (True) ise butonun o anda basılı olduğu, Yanlış (False) ise butonun basılı olmadığı anlamına gelmektedir.



Resim 131 – Dokunma Sensörü'nün Durum Ölçüm Modu'nda Kullanımı

Resim 131'deki örnekte 1 nolu porta bağlı olan dokunma sensörünün durum bilgisi (basılma ya da basılmama durumu), Dokunma Sensörü Bloğu yardımı ile kendisinden sonraki Anahtar Bloğu'na yeşil veri teli yardımı ile iletilmektedir. Anahtar bloğu ise kendisine gelen durum bilgisi Doğru (True) ise, ilk Durum (Case) içindeki bloğu çalıştırmakta; bu sayede Akıllı Tuğla'dan "Yes" sesi işitilmektedir. Eğer anahtar bloğuna gelen durum bilgisi Yanlış (False) ise ikinci Durum (Case) içindeki blok çalıştırılmakta ve Akıllı Tuğla'dan "No" sesi işitilmektedir.

2. Durum Karşılaştırma Modu (Compare - State): Blok bu modda kullanıldığında belirlediğiniz eylemin (basılma, bırakılma ya da basılıp bırakılma) gerçekleşip gerçekleşmeme durumunu mantıksal türde Doğru (True) / Yanlış (False) elde edebilirsiniz. Ayrıca o an gerçekleşen eylemin kimlik numarasını da sayısal olarak elde edebilirsiniz. Elde ettiğiniz bu verileri veri telleri yardımı ile başka bloklara gönderebilirsiniz.



Resim 132 – Dokunma Sensörü Bloğu'nun Durum Karşılaştırma Modu'nda Kullanımı

Resim 132'de 3 nolu porta bağlanmış olan Dokunma Sensörüne bir çarpma olup olmadığı kontrol edilmektedir. Çarpma gerçekleştiği an yeşil veri teli yardımı ile çarpmanın gerçekleştiği anlamına gelen Doğru (True) sinyali anahtar bloğuna gönderilmekte ve Akıllı Tuğla'dan "Okay" sesi işitilmektedir. Yine aynı anda çarpma eyleminin kimlik numarası olan "2" değeri turuncu renkli veri teli yardımı ile diğer anahtar bloğuna gönderilmekte ve Akıllı Tuğla ekranında "ÇARPMA" ifadesinin yazdığı gözlemlenmektedir.

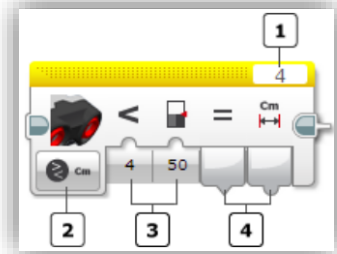
İkinci anahtar bloğunda 3 Durum (Case) sekmesi olduğu gözlemlenmektedir. Dokunma Sensörü Bloğu'nun turuncu veri teli yardımı ile gönderdiği değer "1" ise butonun basılı olduğu, "0" ise butonun basılı olmadığı anlamına gelmektedir. Anahtar bloğuna gelen bu değerlere uygun olarak Durum (Case) sekmeleri oluşturularak içerisine bloklar yerleştirebilirsiniz.

Bu örnekte Anahtar Bloğu'nu sekmeli görünümde kullanılmıştır. Daha fazla bilgi için Anahtar Bloğu konusunu inceleyebilirsiniz.

3.8.3.9. Ultrasonik Sensör Bloğu (Ultrasonic Sensor Block):

Bu blok ile Ultrasonik Sensör'den elde edilen ölçüm verilerini inç ya da cm birimi ile sayısal olarak elde edip, bunları veri teli yardımı ile diğer bloklara iletebilirsiniz.

Sensör tarafından yapılan mesafe ölçüm sonucunun belirlediğiniz bir eşik değere ulaşip ulaşmama durumunu mantıksal veri türünde -Doğru (True) / Yanlış (False)- elde edip veri teli yardımı ile



Resim 133 – Ultrasonik Sensör Bloğu

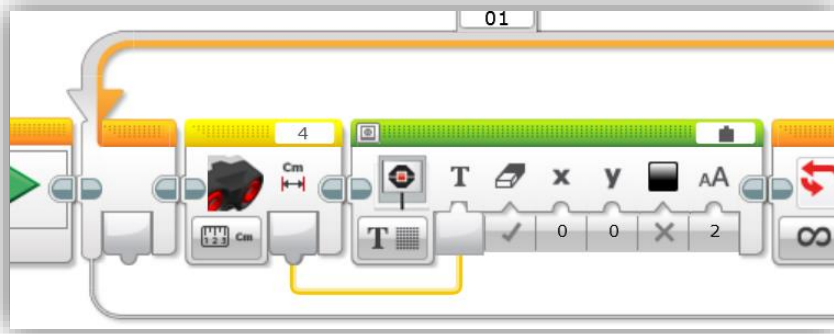
diğer bloklara gönderebilirsiniz.

Ayrıca dinleme modunda iken diğer ultrasonik dalga yayan cihazları da tespit edebilir, tespit sonuçlarını veri telleri yardımı ile diğer bloklara iletebilirsiniz.

Resim 133'te 1 nolu alandan sensörün bağlı olduğu portu seçebilir, 2 nolu alandan bu blokta kullanılabilecek modları seçebilir, 3 nolu alandan seçilen modun giriş parametrelerini belirleyebilir, 4 nolu alandan ise bloktan bu modda elde edilebilecek bilgileri veri teli yardımı ile başka bloklara iletebilirsiniz.

Ultrasonik Sensör Bloğu Modları

1. Mesafe Ölçüm Modları (Measure – Distance – Centimetres/Inches): Blok bu modlarda kullanıldığında Ultrasonik Sensör tarafından ölçülen mesafe değerini cm ya da inç cinsinden veri teli yardımı ile diğer bloklara iletebilirsiniz.



Resim 134 – Ultrasonik Sensör Bloğu'nun Mesafe Ölçüm Modu'nda Kullanımı

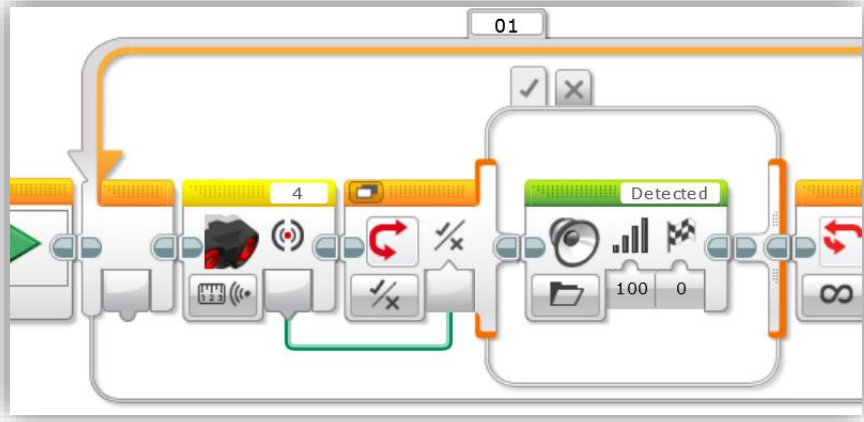
Resim 134'te 4 nolu porta bağlı olan Ultrasonik Sensör tarafından ölçülen cm türünden mesafe değeri turuncu veri teli yardımı ile Ekran Bloğu'na gönderilerek Akıllı Tuğla ekranında bu değer gösterilmesi sağlanmıştır. Eğer isterseniz inç türünden mesafe değerini ekrana yazdırabilirsiniz. Tabi bunu için mod seçim alanına tıklayarak "Measure – Distance – Inches" modunu seçmelisiniz.

NOT: cm modunda 0 – 255 cm arasındaki değerler, inç modunda ise 0 – 100 inç arasındaki değerler ölçülebilir.

2. Varlık Ölçüm Modu (Measure - Presence): Blok bu modda kullanıldığında robotunuzun çevresinde başka bir cihazdan yayılan Ultrasonik dalgaların varlığı ya

da yokluğu tespit edilir. Tespit sonuçları mantıksal veri türünde “Doğru (True) / Yanlış (False)” elde edilerek, veri telleri yardımı ile başka bloklara iletilebilir.

NOT: Bu modda diğer Ultrasonik dalga yayan cihazın robotunuza olan uzaklığı tespit edilmez. Sadece çevrede ultrasonik dalga yayan bir cihaz olup olmadığı anlaşılır.

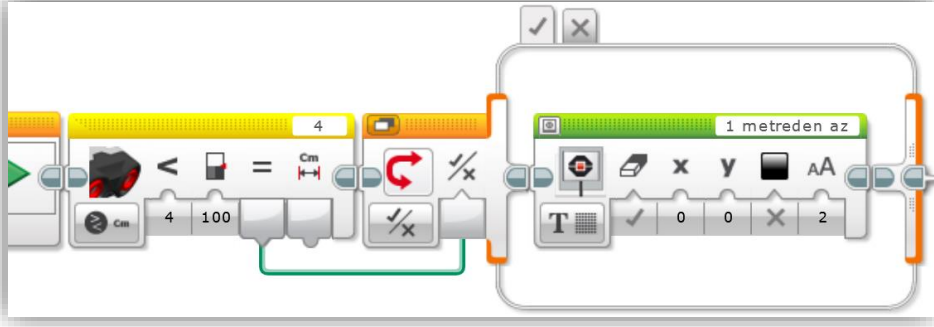


Resim 135 – Ultrasonik Sensör Bloğu'nun Varlık Ölçüm Modu'nda Kullanımı

Resim 135'te 4 nolu porta bağlı olan sensör etrafı dinlemektedir. Eğer etrafta herhangi bir cihazdan yayılan ultrasonik ses dalgaları tespit edilirse yeşil veri teli yardımı ile “Doğru (True)” sinyali anahtar bloğuna iletilecektir. Anahtar bloğu ile “True” sinyalini aldığı anda ilk sekmedeki Ses Bloğu çalışacak ve Akıllı Tuğla'dan “Detected” sesi işitilecektir. Bu örnekte de Anahtar Bloğu ekranda çok yer kaplamaması için sekmeli görünümde kullanılmıştır. Daha fazla bilgi için anahtar Bloğu konusuna göz atabilirsiniz.

3. Mesafe Karşılaştırma Modları (Compare – Distance – Centimetres/Inches):

Blok bu modda kullanıldığında mesafe ölçüm sonuçları belirlediğiniz bir eşik değere ile karşılaştırılarak, ölçümün eşik değere ulaşmış veya ulaşmamış durumuyla ilgili mantıksal veri “Doğru (True) / Yanlış (False)” üretilir. Bu veriyi veri telleri yardımı ile başka bloklara taşıyabilirsiniz. Ayrıca cm ya da inç türünden ölçüm sonucu verilerinizi de veri telleri yardımı ile başka bloklara taşıyabilirsiniz.



Resim 136 – Ultrasonik Sensör Bloğu'nun Mesafe Karşılaştırma Modu'nda Kullanımı

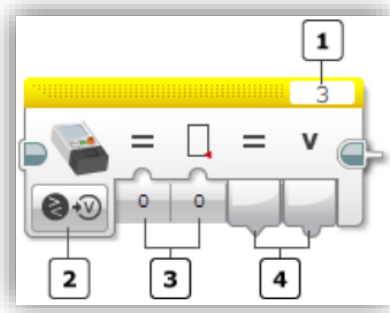
Resim 136'da 4 nolu porta bağlı Ultrasonik Sensör, karşısındaki nesnenin kendisine olan uzaklığını cm cinsinden ölçerek bu mesafenin 100 cm'den daha az olup olmadığını kontrol etmektedir. Şayet nesne 100 cm'den daha yakın bir mesafede ise blok Doğru (True) sinyali, daha uzak bir mesafede ise Yanlış (False) sinyali üretecek ve bu sinyal yeşil veri teli yardımı ile anahtar bloğuna gönderilecektir. Anahtar bloğu ise kendisine Doğru (True) sinyali geldiğinde "1 metreden az" metninin Akıllı Tuğla ekranında görüntülenmesini sağlayacaktır.

4. Varlık Dinleme Karşılaştırma Modu (Compare – Presence/Listen): Bu mod 2 nolu başlıkta anlatılan "Varlık Ölçüm Modu" ile aynı işe yaramaktadır.

5. Gelişmiş Mesafe Karşılaştırma Modları (Measure – Advanced – Centimetres/Inches): Bu mod 1 nolu başlıktan anlatılan Mesafe Karşılaştırma Modu'na benzer. Farkı ise, modu seçtiğinizde beliren bir parametre girişi ile Ultrasonik Sensör tarafından gönderilen Ultrasonik Ses dalgasının hangi sıklıkta gönderileceğini belirleyebilirsiniz. "0" değeri seçili ise Ultrasonik Ses dalgası sadece bir kereliğine, "1" değeri seçili ise sürekli olarak gönderilir. Eğer ölçümünüzü sadece bir kez yapmanız gerekiyorsa bu özelliği kullanabilirsiniz. Böylece gereksiz yere Ultrasonik Ses sinyalleri gönderilmeyecek ve piliniz daha uzun süre dayanacaktır.

NOT: 1 nolu başlıkta anlatılan Mesafe Karşılaştırma Modu'nda Ultrasonik Ses dalgaları sürekli gönderilir.

3.8.3.10. Enerji Ölçüm Bloğu (Energy Meter Block):



Resim 137 – Enerji Ölçüm Bloğu

Bu blok yardımı ile yenilenebilir enerji eklenti seti içerisinde gelen enerji ölçerden veri alınabilir. Blok, depolanan enerjiyi, enerji girişini, enerji ölçere bağlı elektrikli bileşenlerin güç tüketimini ölçebilir, bu ölçümleri eşik değeri ile karşılaştırarak mantıksal veri Doğru (True) / Yanlış (False) üretebilir.

Blokta elde ettiğiniz verileri veri telleri yardımı ile başka bloklara taşıyabilirsiniz.

Resim 137’de görünen 1 nolu alandan Enerji Ölçer’inizin bağlı olduğu giriş portunu seçebilir, 2 nolu alandan bu blokta kullanılabilen modları seçebilir, 3 nolu alandan seçilen modun giriş parametrelerini ayarlayabilir, 4 nolu alandan ise bu blokta elde edilebilecek verileri veri tellerini kullanarak başka bloklara aktarabilirsiniz.

Enerji Ölçüm Bloğu Modları

1. Ölçüm Modları (Measure – In Voltage / In Current / In Wattage / Out Voltage / Out Current / Out Wattage / Joule): Blok bu modlardan birinde kullanıldığında Enerji Ölçer’e bağlı elektrikli bileşenlerin giriş ya da çıkış voltaj, akım ve harcadıkları güç değerlerini elde edebilirsiniz. Ayrıca depolanan enerji bilgisini de elde edebilirsiniz.

In Voltage modunda Enerji Ölçer’e bağlı elektrikli bileşenin kullandığı giriş voltaj değerini, Out Voltage modunda ise bileşenden elde edilen çıkış voltaj değerini veri telleri yardımı ile kullanabilirsiniz.

In Current modunda Enerji Ölçer’e bağlı elektrikli bileşene giden giriş akım değerini, Out Current modunda ise bileşenden elde edilen akım çıkış değerini veri telleri yardımı ile kullanabilirsiniz.

In Wattage modunda Enerji Ölçer’e bağlı elektrikli bileşenin harcadığı giriş gücü değerini, Out Wattage modunda ise bileşenden elde edilen güç çıkışı değerini veri telleri yardımı ile kullanabilirsiniz.

Joule modunda ise depolanan enerji miktarı ile ilgili ölçüm değerini veri telleri yardımı ile kullanabilirsiniz.

NOT: Aşağıdaki tabloda Enerji Ölçüm Bloğu'ndan elde edilebilecek verilerin hangi aralıkta olduğu, birimleri ve türleri ile ilgili bilgiler bulunmaktadır. Örneğin In Current Modu'nda bileşenin devreden geçtiği akım miktarı maksimum 0.3 A olarak elde edilir. Değer aralıklarının ondalık gösterimde olması ara değerlerin de ölçülebileceği anlamına gelir. Örneğin In Wattage Modu'nda 2.3 W değeri hesaplanabilir.

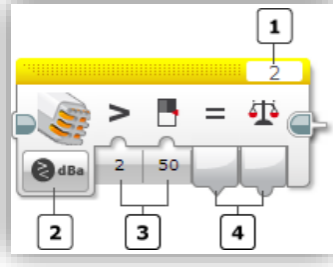
Özellik	Veri Türü	Değer Aralığı	Birim	Açıklama
In Voltage (V)	Sayısal	0.0 - 10.0	Volt (V)	Giriş Voltaj Değeri
In Current (A)	Sayısal	0.0 - 0.3	Amper (A)	Giriş Akım Değeri
In Wattage (W)	Sayısal	0.0 - 3.0	Watt (W)	Giriş Güç Değeri
Out Voltage (V)	Sayısal	0.0 - 10.0	Volt (V)	Çıkış Voltaj Değeri
Out Current (A)	Sayısal	0.0 - 0.5	Amper (A)	Çıkış Akım Değeri
Out Wattage (W)	Sayısal	0.0 - 5.0	Watt (W)	Çıkış Güç Değeri
Joules (J)	Sayısal	0 - 100	Joules (J)	Depolanmış Enerji Miktarı

Tablo 20 – Enerji Ölçüm Bloğu Bilgileri

3.8.3.11. NXT Ses Sensörü Bloğu (NXT Sound Block):

Bu blok yardımı ile NXT Ses Sensörü tarafından algılanan ses sinyalleri 0 – 100 arasında bir yüzdelik değer ile ölçülebilir.

Yine bu blokta da kullanabileceğiniz Compare modları sayesinde ölçülen ses seviyesini, belirlediğiniz eşik değer ile karşılaştırarak mantıksal türde Doğru (True) / Yanlış (False) çıktı elde edebilirsiniz. Elde ettiğiniz tüm çıktıları veri telleri yardımı ile başka bloklara gönderebilirsiniz.



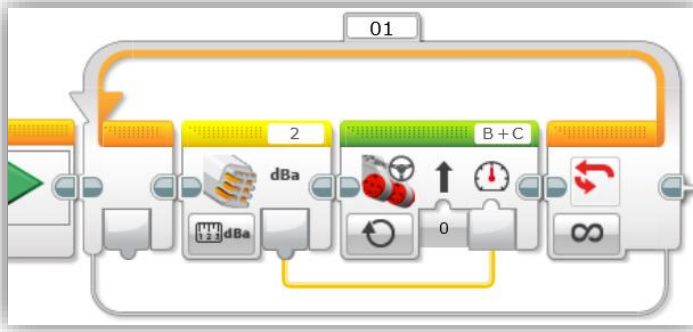
Resim 139 – NXT Ses Sensörü Bloğu

Resim 139'da görünen 1 nolu alandan ses sensörünün bağlı olduğu portu seçebilir, 2 nolu alandan bu blokta kullanılabilecek modlarda birisini seçebilir, 3 nolu alandan seçilen modun giriş parametrelerini ayarlayabilir, 4 nolu alandan ise bu moda üretilen veri çıktılarını veri tellerini kullanarak başka bloklara aktarabilirsiniz.

NXT Ses Sensörü Bloğu Modları

1. Ölçüm Modları (Measure – dB / dBa): Blok dB modunda kullanıldığında ses seviyesi ölçülerek 0 – 100 arasında bir değer elde edilir. Elde edilen değer yüzdelik değerdir.

İnsan kulağı bazı ses frekanslarını algılayamaz. Bazı ses frekanslarını biz duymasak ta bu frekanslar, NXT sensörü tarafından yüksek değerler algılanmasına sebep olabilir. Bloğu dBa modunda kullandığınızda duymadığınız ses frekansları yaklaşık olarak duyabileceğiniz ses frekansları türünden sayısal değerlerle ifade edilir. Böylece ses işitmemenize rağmen yüksek ses varmış gibi bir ölçüm değeri ile karşılaşmazsınız.



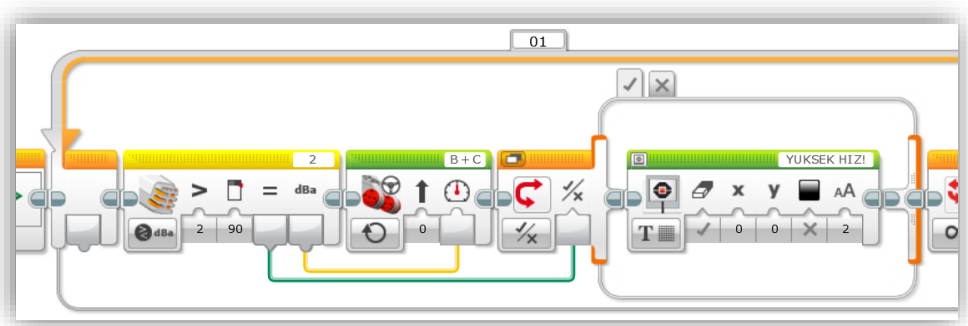
Resim 140 – NXT Ses Sensörü Bloğu'nun dBa Ölçüm Modu'nda Kullanımı

Resim 140'taki örnekte NXT Ses Sensörü ortamdaki sesleri sürekli dinlemekte, NXT Ses Sensörü Bloğu ise algılanan seslere 0 – 100 arasında bir değer ile ifade edilmesini sağlamaktadır. Bu değer veri telleri yardımı ile Taşıyıcı Direksiyon Bloğu'nun motor gücü giriş parametresine iletilmektedir. Bu sayede ses

seviyesine göre robotun hızı otomatik olarak artıp azalabilecektir. Burada dBa modunun kullanılmasının sebebi insan kulağının algılayamayacağı sesler yüzünden motorun kendiliğinden hızlanmasını engellemektir.

2. Karşılaştırma Modları (Compare – dB / dBa): Blok bu modda kullanıldığında Ölçüm modlarında elde edilebilen veri çıktılarına ek olarak ölçülen sesin, belirlediğiniz bir eşik değere ulaşıp ulaşmama durumunu ifade eden mantıksal veri - *Doğru (True) / Yanlış (False)* - çıktısı elde etmenizi sağlar.

Bu mantıksal çıktıyı da veri telleri yardımı ile başka bloklara ileterek kullanabilirsiniz.



Resim 141 – NXT Ses Sensörü Bloğu'nun dBa Karşılaştırma Modu'nda Kullanımı

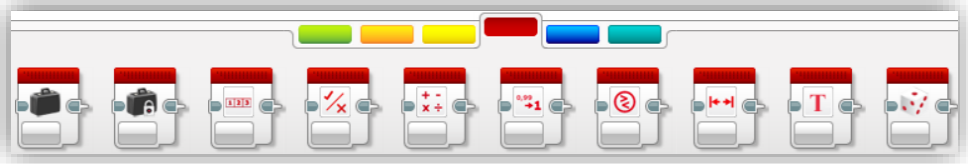
Resim 141'de NXT sensörünün algıladığı ses düzeyi, turuncu veri teli yardımı ile Taşıyıcı Direksiyon Bloğu'nun motor güç parametre girişine iletilmektedir. Ayrıca algılanan ses düzeyi %90 seviyesi ile karşılaştırılmakta, eğer %90'dan fazla ses varsa mantıksal veri türündeki Doğru (True) sinyali üretilerek yeşil veri teli yardımı ile Anahtar Bloğu'na iletilmektedir. Anahtar Bloğu ise Doğru (True) sinyalini aldığı anda içerisindeki Ekran Bloğu çalışmakta ve Akıllı Tuğla ekranında “YÜSEK HIZ!” yazmaktadır.

Bu örnekte de Anahtar Bloğu ekranda fazla yer kaplamaması için sekmeli görünüm'de kullanılmıştır.

3. Ayar Modları (Calibrate – dB – Minimum / Maximum / Reset): Bu modları kullanarak NXT Ses Sensörü Bloğunun üreteceği değerleri sınırlayabilirsiniz. Ön tanımlı olarak bloğun üretebileceğin en büyük değer 100, en küçük değer 0'dır. Program içerisinde Minimum ve Maximum modlarını kullanarak, bloğun üreteceği en küçük ve en büyük değerlerin sınırlarını belirleyebilirsiniz.

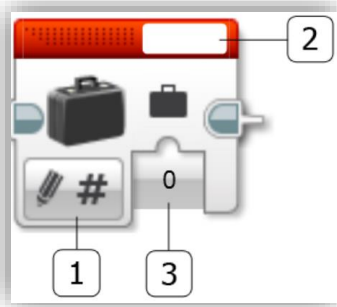
Reset modunu kullandığınızda blok ön tanımlı ayarlarına geri dönecektir.

3.8.4. Kırmızı Sekme / Veri İşlem Blokları (Data Operations)



Resim 142 – Veri İşlem Blokları

3.8.4.1. Değişken Bloğu (Variable Block)



Resim 143 – Değişken Bloğu

Akıllı Tuğlanın belleğinde veri depolayabilen bazı konumlar vardır. Bu blok sayesinde bellekte bulunan bu konumlara özel isimler vererek kullanabilirsiniz.

İsim verdiğiniz konumlarda metin, sayısal, mantıksal ve sayı ya da mantıksal verilerden oluşan dizi türündeki verileri saklayabilirsiniz.

Bazen programınızda bazı verilerin saklanmasını isteyebilirsiniz. Mesela robotunuz ortamın ısısını ölçüyorsa, robot çalıştığı andan itibaren ölçtüğü en yüksek

sıcaklık değerini saklamak isteyebilirsiniz. İşte bu tip durumlarda değişken bloğu kullanmanız gerekecektir.

Resim 143'te 1 nolu alandan bu bu bloğun çeşitli modlarını seçebilirsiniz. 2 nolu alana tıklayıp hemen yukarısında beliren "Add Variable (Değişken Ekle)" konumunun üzerine tıklayarak değişkeninize dilediğiniz bir isim verebilirsiniz. 3 nolu alandan ise isim verdiğiniz değişkenin değerini belirleyebilirsiniz.

NOT1: Bir değişken oluşturulduğunda, gerektiğinde o projedeki tüm programlarda kullanılabilir. Değişken isminizin olabildiğince kısa ve akılda kalıcı olması, değişkeninizi hangi amaçla oluşturduğunuzu hatırlamanızı kolaylaştıracaktır.

Değişken Ekleme

Değişken eklerken bloğun hangi modda olduğuna dikkat etmelisiniz. Değişkeniniz;

- Sayısal türde bir veri saklayacaksa bloğun “Write – Numeric” modu,
- Metin türünde bir veri saklayacaksa “Write – Text” modu,
- Mantıksal türde bir veri saklayacaksa “Write – Logic” modu,
- Sayısal türde verilerden oluşan bir dizi saklayacaksa “Write – Numeric Array” modu,
- Mantıksal türde verilerden oluşan bir dizi saklayacaksa “Write – Logic Array” modu

seçili olmalıdır. Farklı modlarda oluşturduğunuz değişkenleri sadece blok o moddayken (değişkeni oluşturduğunuz mod) görüntülenebilir.

Siz de farklı modlarda değişken oluşturarak Resim 143’te görünen 2 nolu alandan değişkenlerinizi kontrol edin. Sadece o modda oluşturulan değişkenin görülebildiğini gözlemleyebilirsiniz.

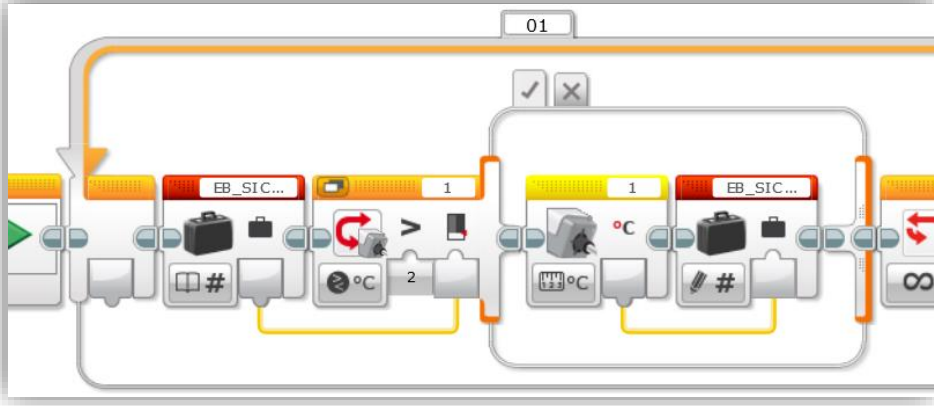
Değişken Bloğu Modları

1. Yazma Modları (Write – Text/Numeric/Logic/Numeric Array/Logic Array): Bu modu kullanarak daha önce oluşturduğunuz bir değişkeni seçip, bu değişkene bir değer verebilirsiniz. Bunu yapabilmek için sırasıyla;

- Bloкта değişkeninizin türüne uygun modu seçin. (Bkz. Değişken Ekleme)
- Resim 143’teki 2 nolu alana tıklayın.
- Değişkeninizin adı burada görünüyor olmalıdır, üzerine tıklayarak seçin.
- Resim 143’teki 3 nolu alanı kullanarak değişkeninize manuel olarak kendiniz bir değer girebilir, ya da herhangi bir bloğun (örneğin sensör blokları) veri çıkışından veri telleri yardımı ile ölçülen değeri aktararak bu değerın saklanmasını sağlayabilirsiniz.

NOT: Değişkene sürekli değer yazılabilir. Her değer yazıldığında eski değeri otomatik olarak silinerek yeni, yani en son değer saklanır.

Değişkenleri otobüslerdeki yolcu koltukları gibi düşünebilirsiniz. Koltuklara oturan kişiler değişkenin (koltuğun) içinde saklanan verilere benzetilebilir. Koltukta oturan kişi kalktıktan sonra yeni kişi oturabilir. Yani değişkeninize yeni bir değer yazılabilmesi için öncelikle eski değer otomatik olarak silinmektedir.



Resim 144 – Değişken Bloğu'nun Yazma Modu'nda Kullanımı

Resim 144'da önceden Değişken bloğu “Write – Numeric” moda alınarak EB_SICAKLIK (En Büyük Sıcaklık) isminde oluşturulan ve manuel olarak “0 (sıfır)” değeri verilen değişken kullanılmıştır.

Değişken programın içerisinde ilk olarak Read – Numeric modunda kullanılmıştır. Bu modda kullanmamızın sebebi, değişkenin sakladığı değeri başka bloğa gönderme isteyimizdir. Değişkenin sakladığı değer turuncu veri teli yardımı ile anahtar bloğuna gönderilmiştir.

Anahtar bloğu ise Isı sensörünün o an ölçtüğü ısı değerini, değişkenin sakladığı ısı değeri ile karşılaştırmaktadır.

Eğer yeni ölçülen ısı değeri değişkenin o anki değerinden büyükse anahtar bloğunun içerisindeki bloklar çalışacak, böylece ısı sensörünün ölçtüğü yeni değer değişkene aktarılacaktır. Tabi bunun sonucunda değişkenin içerisinde sakladığı eski değer silinecektir.

Eğer anahtar bloğu karşılaştırmasında yeni ölçülen ısı değeri değişkenin o anki değerinden büyük değilse, anahtar bloğu içerisinde görünen kodlar çalıştırılmayacak; dolayısıyla değişkenin değeri değişmeyecektir.

Özet olarak program o an ölçülen ısı değerini değiştirmede saklanan ısı değeri ile karşılaştırarak, daha büyük bir değer ölçüldüğünde, değişken içerisindeki değeri silerek yeni ölçülen büyük değeri değişkene kaydetmektedir.

Programın amacı sensör tarafından ölçülen en büyük sıcaklık değerinin saklanmasıdır.

NOT: Programda anahtar bloğunun ekranda fazla yer kaplamaması için, sekmeli görünüm tercih edilmiştir (Bkz. Anahtar Bloğu). Anahtar Bloğunun Yanlış (False) sinyali ile çalışacak olan Durumu (Case) boş bırakılmıştır.

2. Okuma Modları (Read – Text/Numeric/Logic/Numeric Array/Logic Array): Bu modu kullanarak daha önce oluşturduğunuz bir değişkeni seçip, bu değişkenden tutulan değeri okuyabilirsiniz. Bunu yapabilmek için sırasıyla;

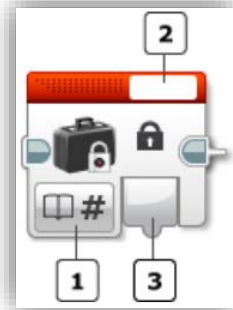
- Blokta değişkeninizin türüne uygun modu seçin. (Bkz. Değişken Ekleme)
- Resim 143'teki 2 nolu alana tıklayın.
- Değişkeninizin adı burada görünüyorsa olmalıdır, üzerine tıklayarak seçin.
- Resim 143'teki 3 nolu alanı herhangi bir bloğa (örneğin motor bloğunun güç girişi) değişkenin sakladığı değeri gönderebilirsiniz.

Resim 144'te ilk kullanılan "EB_SICAKLIK" değişkeni okuma modunda kullanılmıştır. Değişkenin değeri okunarak veri teli yardımı ile Anahta Bloğu'na gönderilmiştir.

NOT: Eğer değişkene bir değer verilmemişse yani değişkenin değeri yoksa, değişken okuma anında program,

- Sayısal değişkenlerin değerini "0 (sıfır)",
- Metin türündeki değişkenlerin değerini "boş metin",
- Mantıksal türdeki değişkenlerin değerini "False (Yanlış)",
- Sayısal ya da mantıksal türdeki dizi değişkenleri ise "boş dizi" olarak kabul edilecektir.

3.8.4.2. Sabit Değer Bloğu (Constant Block)



Resim 145 – Sabit Değer Bloğu

Programınız içerisinde sabit bir değer belirleyerek diğer bloklarda bu değer kullanılması sağlayabilirsiniz. Sabit Değer Bloğu içerisinde kayıtlı olan bilgi Değişken Bloğu'nda olduğu gibi değiştirilemez. Mesela pi sayısının değeri 3.14 olarak Sabit Değer Bloğu içerisine yazılarak programdaki bloklarda kullanılabilir.

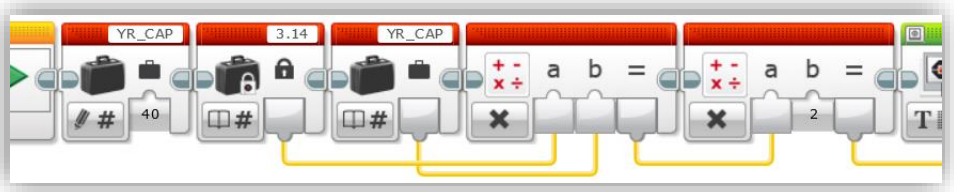
Resim 145'te 1 nolu alandan saklayacağınız bilginin türü (sayısal, metin, mantıksal, sayısal dizi, mantıksal dizi) ile ilgili modu seçebilirsiniz. 2 nolu alandan değer girebilirsiniz. 3 nolu alandan ise sabit değerlerinizi veri telleri yardımı ile başka bloklara

iletebilirsiniz.

Sabit Değer Bloğu Modları

Text / Numeric / Logic / Numeric Array / Logic Array: Bloğun bu modları yardımıyla;

- **Text** modunda “metin” bilgisi içeren bir sabit,
- **Numeric** modunda “sayısal” bilgi içeren bir sabit,
- **Logic** modunda “mantıksal” bilgi içeren bir sabit,
- **Numeric Array** modunda “sayısal bilgilerden oluşan sabit bir dizi”,
- **Logic Array** modunda ise “mantıksal bilgilerden oluşan sabit bir dizi” oluşturabilirsiniz.



Resim 146 – Sabit Değer Bloğu Kullanımı

Resim 146'daki örnekte öncelikle Write – Numeric modunda YR_CAP (yarı çap anlamında) bir değişken oluşturularak bu değişkene 40 değeri verilmiştir. Ardından 3.14 değerindeki pi sabiti tanımlanmıştır. 3.14 sabit değeri veri telleri yardımı ile, YR_CAP değeri ise Read – Numeric modunda iken veri telleri yardımı ile Matematiksel İşlem Bloğu'na gönderilmiş ve bu blokta 3.14 değeri ile YR_CAP değeri çarpılmıştır. Sonuç ise veri telleri yardımı ile hemen sonraki Matematik İşlem Bloğu'na gönderilmiş ve burada da 2 ile tekrar çarpılmıştır. Sonuç veri telleri yardımı ile Ekran Bloğu'na gönderilmiştir.

Bu uygulama le yarı çapı 40 cm olan bir dairenin çevresinin uzunluğu hesaplanarak Akıllı Tuğla ekranında yazdırılmıştır.

NOT: Bir dairenin çevresinin uzunluğu $2 \times 3.14 \times r$ formülü ile hesaplanır. Formüldeki r , dairenin yarı çap değeri anlamına gelmektedir.

3.8.4.3. Dizi İşlem Bloğu (Array Operations)

Devamı gelecek... (www.selcuksinankirat.com 'dan takip edin)

?. SON BÖLÜM

?.1. Tavsiyeler

Kaynakça

- [1] LEGO education, «User Guide,» [Çevrimiçi]. Available: <https://education.lego.com/en-us/support/mindstorms-ev3/user-guides>. [%1 tarihinde erişilmiştir10 2018].
- [2] LEGO MINDSTORMS education EV3, «Using the Motor Rotation Sensor,» LEGO Group, [Çevrimiçi]. Available: https://ev3-help-online.api.education.lego.com/Education/en-gb/page.html?Path=editor%2FUsingSensors_MotorRotation.html. [%1 tarihinde erişilmiştir10 2018].
- [3] LEGO MINDSTORMS education EV3, «Using The Colour Sensor,» LEGO Group, [Çevrimiçi]. Available: https://ev3-help-online.api.education.lego.com/Education/en-gb/page.html?Path=editor%2FUsingSensors_Color.html#ColorMode. [%1 tarihinde erişilmiştir10 2018].
- [4] LEGO MINDSTORMS education EV3, «Using the Gyro Sensor,» LEGO Group, [Çevrimiçi]. Available: https://ev3-help-online.api.education.lego.com/Education/en-gb/page.html?Path=editor%2FUsingSensors_Gyro.html. [%1 tarihinde erişilmiştir10 2018].
- [5] LEGO MINDSTORMS education EV3, «Using the Touch Sensor,» Lego Group, [Çevrimiçi]. Available: https://ev3-help-online.api.education.lego.com/Education/en-gb/page.html?Path=editor%2FUsingSensors_Touch.html. [%1 tarihinde erişilmiştir10 2018].
- [6] LEGO MINDSTORMS education EV3, «Using The Ultrasonic Sensor,» Lego Group, [Çevrimiçi]. Available: https://ev3-help-online.api.education.lego.com/Education/en-gb/page.html?Path=editor%2FUsingSensors_Ultrasonic.html. [%1 tarihinde erişilmiştir10 2018].
- [7] LEGO MINDSTORMS education EV3, «Using the Infrared Sensor Proximity Mode,» Lego Group, [Çevrimiçi]. Available: https://ev3-help-online.api.education.lego.com/Education/en-gb/page.html?Path=editor%2FUsingSensors_Infrared_Proximity.html. [%1 tarihinde erişilmiştir10 2018].
- [8] LEGO MINDSTORMS education EV3, «Using the Infrared Sensor Beacon Mode,» Lego Group, [Çevrimiçi]. Available: https://ev3-help-online.api.education.lego.com/Education/en-gb/page.html?Path=editor%2FUsingSensors_Infrared_Beacon.html. [%1 tarihinde erişilmiştir10 2018].
- [9] LEGO MINDSTORMS education EV3, «Using the Infrared Sensor Remote Mode,» Lego Group, [Çevrimiçi]. Available: https://ev3-help-online.api.education.lego.com/Education/en-gb/page.html?Path=editor%2FUsingSensors_Remote.html. [%1 tarihinde erişilmiştir10 2018].
- [10] LEGO MINDSTORMS education EV3, «Using the Temperature Sensor,» LEGO Group, [Çevrimiçi]. Available: https://ev3-help-online.api.education.lego.com/Education/en-gb/page.html?Path=editor%2FUsingSensors_Temperature.html. [%1 tarihinde erişilmiştir10 2018].
- [11] LEGO, «Support - Mindstorms LEGO.com,» LEGO Group, [Çevrimiçi]. Available: <https://www.lego.com/en-au/mindstorms/support>. [%1 tarihinde erişilmiştir10 2018].
- [12] LEGO MINDSTORMS education EV3, «Medium Motor Block,» LEGO Group, [Çevrimiçi]. Available: <https://ev3-help-online.api.education.lego.com/Education/en-gb/page.html?Path=blocks%2FLEGO%2FMediumMotor.html>. [%1 tarihinde erişilmiştir11 2018].
- [13] LEGO MINDSTORMS education EV3, «Large Motor Block,» LEGO Group, [Çevrimiçi]. Available: <https://ev3-help-online.api.education.lego.com/Education/en-gb/page.html?Path=blocks%2FLEGO%2FMotor.html>. [%1 tarihinde erişilmiştir11 2018].

- [14] LEGO MINDSTORMS education EV3, «Move Steering Block,» LEGO Group, [Çevrimiçi]. Available: <https://ev3-help-online.api.education.lego.com/Education/en-gb/page.html?Path=blocks%2FLEGO%2FMove.html>. [%1 tarihinde erişilmiştir11 2018].
- [15] LEGO MINDSTORMS education EV3, «Move Tank Block,» LEGO Group, [Çevrimiçi]. Available: <https://ev3-help-online.api.education.lego.com/Education/en-gb/page.html?Path=blocks%2FLEGO%2FMoveTank.html>. [%1 tarihinde erişilmiştir11 2018].
- [16] LEGO MINDSTORMS education EV3, «Display Block,» LEGO Group, [Çevrimiçi]. Available: <https://ev3-help-online.api.education.lego.com/Education/en-gb/page.html?Path=blocks%2FLEGO%2FDisplay.html>. [%1 tarihinde erişilmiştir11 2018].
- [17] LEGO MINDSTORMS education EV3, «Sound Block,» LEGO Group, [Çevrimiçi]. Available: <https://ev3-help-online.api.education.lego.com/Education/en-gb/page.html?Path=blocks%2FLEGO%2FSound.html>. [%1 tarihinde erişilmiştir23 11 2018].
- [18] LEGO MINDSTORMS EV3 education, «Brick Status Light Block,» LEGO Group, [Çevrimiçi]. Available: <https://ev3-help-online.api.education.lego.com/Education/en-gb/page.html?Path=blocks%2FLEGO%2FLED.html>. [%1 tarihinde erişilmiştir27 11 2018].
- [19] LEGO MINDSTORMS EV3 education, «Wait Block,» LEGO Group, [Çevrimiçi]. Available: https://ev3-help-online.api.education.lego.com/Education/en-gb/page.html?Path=blocks%2FLEGO%2FWait.html#Mode_BrickButtonsCompareBrickButtons. [%1 tarihinde erişilmiştir02 12 2018].
- [20] LEGO MINDSTORMS EV3 education, «Loop Block,» LEGO Group, [Çevrimiçi]. Available: <https://ev3-help-online.api.education.lego.com/Education/en-gb/page.html?Path=blocks%2FLEGO%2FLoopCondition.html#UsingTheCountOutput>. [%1 tarihinde erişilmiştir4 11 2018].
- [21] TEKNOKTA, «EV3, LEGO® MINDSTORMS® Education, Ana Set,» [Çevrimiçi]. Available: <https://www.teknokta.com/ev3-lego-mindstorms-education-ana-set-290.html>. [%1 tarihinde erişilmiştir11 11 2018].
- [22] LEGO education, «LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Core Set,» [Çevrimiçi]. Available: <https://education.lego.com/en-us/products/lego-mindstorms-education-ev3-core-set-5003400>. [%1 tarihinde erişilmiştir11 11 2018].