

**LEGO NXT İLE ROBOT UYGULAMALARI
EĞİTİM MATERYALİ GELİŞTİRİLMESİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Yunus YALÇIN
DANIŞMAN
Yrd. Dç. Dr. Uğur FİDAN

BİLGİSAYAR ANABİLİM DALI

Haziran, 2012

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

LEGO NXT İLE ROBOT UYGULAMALARI
EĞİTİM MATERYALİ GELİŞTİRİLMESİ

Yunus YALÇIN

DANIŞMAN

Yrd. Dç. Dr. Uğur FİDAN

BİLGİSAYAR ANABİLİMDALI

Haziran 2012

TEZ ONAY SAYFASI

Yunus YALÇIN tarafından hazırlanan “Lego Nxt ile Robot Uygulamaları Eğitim Materyali Geliştirilmesi” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 21/06/2012 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bilgisayar Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Yrd. Dç. Dr. Uğur FİDAN

Başkan : Yrd. Doç. Dr. Ertuğrul ERGÜN İmza
Uzaktan Eğitim MYO,

Üye : Yrd. Doç. Dr. Uğur FİDAN İmza
Mühendislik Fakültesi,

Üye : Yrd. Doç. Dr. Uçman ERGÜN İmza
Mühendislik Fakültesi,

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun

...../...../..... tarih ve

..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

.....
Enstitü Müdürü
.....

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI

Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

21/06/2012

İmza

Yunus YALÇIN

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
SİMGELER VE KISALTMALAR	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1 Robotun Temel Bileşenleri	6
2.1.1 Mafsal	6
2.1.2 Sensör	7
2.1.3 Sürücü.....	9
2.2 Lego Nxt Robot Kiti	10
2.2.1 Sensörler	12
2.2.1.1 Dokunma (Touch) Sensör	12
2.2.1.2 Renk (Color) Sensörü.....	13
2.2.1.3 Kızılötesi (Ultrasonic) Sensör	13
2.2.1.4 Ses (Sound) Sensör.....	14
2.2.2 Lego Nxt Servo Motorlar	15
2.3 Mindstorm Education Nxt Programı.....	16
2.4 Microsoft Robotics Developer Studio Programı	23
2.4.1 Koordinasyon Eş Zamanlılık.....	24
2.4.2 Merkezleştirilmemiş Sistem Servisleri.....	24
2.4.3 Microsoft Visual Programming Language	24
2.4.3.1 Basic Activities Araç Çubuğu	26
2.4.3.2 Servisler.....	28
2.4.3.4 Connections ve Data Connections Bağlantıları.....	30
2.5 Microsoft .NET Programlama	31
2.5.1 Sınıflar (Classes)	32
2.5.2 Metotlar	33

2.5.3	Değişkenler ve Sabitler.....	34
2.5.4	Formlar	36
2.5.5	Kontroller	37
2.5.6	Lego Nxt .Net Kontrolleri	38
3.	MATERYAL ve METOD.....	43
3.1	Mindstorm Nxt Education Programı	45
3.2	Microsoft Robotics Studio Vpl Programı.....	52
3.3	Microsoft .Net Programlama.....	55
4.	BULGULAR	59
5.	TARTIŞMA ve SONUÇ	68
6.	KAYNAKLAR.....	70
6.1	İnternet Kaynakları	71
7.	EKLER.....	72
	Ek – 1 Lego Nxt Donanım Parçaları – 1.....	72
	Ek-2 Lego Nxt Donanım Parçaları –2	73
	Ek-3 Lego Nxt Donanım Parçaları – 3	74
	Ek-4 Lego Nxt Donanım Parçaları – 4	75
	Ek-5 Lego Nxt Donanım Parçaları – 5	76
	Ek-6 Lego Nxt Donanım Parçaları – 6	77
	EK-7 Öğrencilere Lego Nxt Seti Olmadan Uygulanan Anket Soruları	78
	EK-8 Öğrencilere Lego Nxt Seti Kullandıktan Sonra Uygulanan Anket Soruları.....	80
	ÖZGEÇMİŞ.....	82

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

LEGO NXT İLE ROBOT UYGULAMALARI EĞİTİM MATERYALİ GELİŞTİRİLMESİ

Yunus YALÇIN

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bilgisayar Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç.Dr. Uğur FİDAN

Teknolojinin gelişimi ile birlikte robot eğitime verilen önem artmış ve bir çok firma robot eğitim seti üretmeye başlamıştır. Üretilen bu robot eğitim setlerinin kullanımı ile ilgili yetersiz kaynak ve materyal sorunu ortaya çıkmış, setleri kullanan kişiler materyal eksikliğinden dolayı robot eğitim setlerinden yeterince faydalanamamıştır.

Bu tezin amacı, üniversiteler, meslek yüksek okulları ve MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) bünyesinde robot eğitimi alan öğrencilerin, Lego Nxt robot eğitim seti ile materyal eksikliklerinin giderilmesini sağlamaktır. Bu çalışmada, Lego Nxt robot eğitim seti kullanılarak örnek robotun mekanik kısmı tamamlanmış ve programlanması işleminde Mindstorm Nxt Education, Microsoft .NET ve Microsoft Robotics Studio robot programlama dilleri kullanılmıştır. Lego Nxt eğitim setinin kullanımından önce ve sonra olmak üzere iki anket çalışması yapılmış ve sonuçlar raporlandırılmıştır.

2012, x + 82 sayfa

Anahtar Kelimeler: Robot, Robotik, Lego, Lego Nxt, Sensör, Mindstorm Nxt Education, Microsoft Robotics Studio, .NET.

ABSTRACT

M.Sc Thesis

Lego Nxt Robot Applications and Development of Educational Material

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Computer

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Uğur FİDAN

Along with the development of technology has increased the importance given to education and a lot of robot training set firm began to produce robots. This produced sets of training on the use of robotic welding and material issue appeared inadequate, training sets of sets of people who use the robot due to lack of sufficient material benefited.

The purpose of this thesis, universities, vocational schools and the Ministry of Education (Ministry of Education) students studying within the robot, Lego NXT robot kit with training materials to ensure elimination of the deficiencies. In this study, using the example of Lego NXT robot kit robot mechanical part of the educational process has been completed and programming Mindstorm Nxt Education, Microsoft. NET and Microsoft Robotics Studio, robotics programming languages were used. Lego Nxt, including before and after training set and the results are reported in two surveys were made.

2012, x + 82 pages

Key Words: Robot, Robotics, Lego, Lego NXT, Sensor, Mindstorm Nxt Education, Microsoft Robotics Studio. NET.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca yardımlarını ve katkılarını esirgemeyerek çalışmaların yönlendirilmesi, sonuçların değerlendirilmesi ve yazımı aşamasında yapmış olduğu büyük katkılarından dolayı danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Uğur FİDAN'a, maddi ve manevi her türlü desteği veren eşim Sibel YALÇIN ve kızım Serra YALÇIN'a, teşekkür ederim.

Yunus YALÇIN

AFYONKARAHİSAR, 2012

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

cm	santimetre
ms	milisaniye
sn	saniye
°	derece

Kısaltmalar

AC	Alternatif Akım
CCR	Concurrency And Coordination Runtime
DC	Doğru Akım
ISO	International Organization for Standardization
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MRDS	Microsoft Robotics Developer Studio
RIA	Robotic Industries Association
XML	Extensible Markup Language
VPL	Visual Programming Language

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2. 1 Akıllı robot asimo	5
Şekil 2. 2 Robot mafsalı örneği	6
Şekil 2. 3 Örnek dokunma sensörü.....	7
Şekil 2. 4 Eğim denge sensörü çalışma prensibi	7
Şekil 2. 5 Işık sensörü	8
Şekil 2. 6 Ultrasonik sensör.....	8
Şekil 2. 7 Servo motor.....	9
Şekil 2. 8 Step motor.....	10
Şekil 2. 9 Lego nxt ana donanım parçaları.....	11
Şekil 2. 10 Lego nxt kitine sensör ve motorların bağlantısı	12
Şekil 2. 11 Lego nxt dokunmatik (touch) sensör	13
Şekil 2. 12 Lego nxt renk (color) sensör	13
Şekil 2. 13 Lego nxt kızılötesi (ultrasonic) sensör	14
Şekil 2. 14 Lego nxt ses (sound) sensör	14
Şekil 2. 15 Lego nxt servo motor	15
Şekil 3. 1 Mindstorm education nxt açılış ekranı.....	17
Şekil 3. 2 Mindstorm nxt education programı – 2.....	47
Şekil 3. 3 Move blok ayarları	50
Şekil 3. 4 Compare blok ayarları.....	50
Şekil 3. 5 Swich blok ayarları	51
Şekil 3. 6 Şartın doğru olduğu zaman çalışacak hareket bloğu ayarları.....	51
Şekil 3. 7 Şartın doğru olduğu zaman çalışacak hareket bloğu ayarları.....	51
Şekil 3. 8 Gezgin robotun mindstorm nxt education programının tamamlanmış hali ...	52
Şekil 3. 9 Gezgin robotun microsoft robotics studio programı	52
Şekil 3. 10 LegoNxtBrick ayarları	53
Şekil 3. 11 Touch Sensör ve Ultrasonic Sensör Ayarları	53
Şekil 3. 12 LegoNXTRDrive ayarları	54
Şekil 3. 13 Data connections ayarları.....	55
Şekil 3. 14 Robotun microsoft .net form ara yüzü	56

ÇİZELGELER

Çizelge 4.1	Robot yapmayı seviyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi	59
Çizelge 4.2	Robot yapımında kullanılan sarf malzemeleri temin etmekte zorlanıyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi	59
Çizelge 4.3	Almış olduğum robot malzemelerini farklı projelerimde rahatlıkla kullanabiliyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi	59
Çizelge 4.4	Robotun mekanik kısmını çok rahat bir şekilde tamamlayabiliyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi	60
Çizelge 4.5	Mekanik kısmı oluştururken parçaları birleştirmekte zorlanıyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi	60
Çizelge 4.6	Sarf malzemeler birbirine uyumsuz olduğu için montaj işleminde zorlanıyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi	60
Çizelge 4.7	Yaptığım robotu programlarken zorlanıyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi	61
Çizelge 4.8	Robot projelerinde yetersiz kaynak ve teknik bilgi eksikliğinden başarılı olamıyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi	61
Çizelge 4.9	Yapmış olduğum projelerimde c# programlama dilini kullanırken güçlüğ çekiyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi	61
Çizelge 4.10	Microsoft robotics studio ile robot programlayamıyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi	61
Çizelge 4.11	Lehim yapmakta zorlanıyorum ve projemde çok vaktim kayboluyor anket sorusuna verilen cevapların analizi	62
Çizelge 4.12	Ülkemizde robotik eğitiminin sınırlı kaldığını düşünüyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi	62
Çizelge 4.13	Robot yaparken grup ile çalışmanın başarıyı artıracığına inanıyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi	62
Çizelge 4.14	Lego nxt eğitim seti ile robot yapmak daha kolay ve eğlenceli hale geldi anket sorusuna verilen cevapların analizi	63
Çizelge 4.15	Lego nxt eğitim seti sayesinde grup ile çalışma imkânına kavuştum. Başarımla arttığına inanıyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi	63
Çizelge 4. 16	Lego nxt seti sayesinde sarf malzeme ihtiyacım ortadan kalktı. Gerekli olan tüm materyal sette mevcuttur anket sorusuna verilen cevapların analizi	63

Çizelge 4.17	Lego nxt eğitim seti sayesinde robotun mekanik kısmını tak birleştir yöntemi ile kolayca oluşturabiliyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi .	64
Çizelge 4.18	Lego nxt eğitim seti ile temel mantık ve matematik zekamın geliştiğine inanıyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi	64
Çizelge 4.19	Lego nxt eğitim seti ile yaptığım robotu çok kolay programlayabiliyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi.....	64
Çizelge 4.20	Robotun mekanik kısmını çok kısa zamanda ve kolayca oluşturabiliyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi.....	65
Çizelge 4.21	Lego nxt eğitim seti sayesinde hiç programlama bilgisi olmayanlar bile kolayca robot programlayabilirler anket sorusuna verilen cevapların analizi.....	65
Çizelge 4.22	Microsoft robotics studio ile robotumu çok kolay programlayabiliyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi.....	65
Çizelge 4.23	Lego nxt seti ile yaptığım robotu bluetooth teknolojisi ile kolayca kontrol edebiliyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi	66
Çizelge 4.24	Lego nxt seti sayesinde projelerimi çok kısa zamanda tamamlayabiliyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi.....	66
Çizelge 4.25	Microsoft .net, microsoft robotics studio ve lego nxt education programlarıyla profesyonel projeler yapabileceğime inanıyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi	66

1. GİRİŞ

Robot, insanların gerçekleştirdikleri işlevleri yerine getiren otomatik araçlardır (İnt. Kyn.1). Amerikan Robot Enstitüsü (RIA) robotu, malzemelerin parçaların ve manipülatörlerin farklı görevleri yerine getirebilmek için değişken programlı hareketleri gerçekleştirebilen özel araç olarak tanımlar (Kogan Page 1986). Robot bir kaide üzerinde tutma organları (pensler, vantuzlar, veya elektro mıknatıslar), algılayıcılar ve bilgi işlem organlarıyla donatılmış kontrollü mekanik manipülatörlerdir. Sanayi robotunun en kapsamlı tanımı ve robot tiplerinin sınıflandırılması ISO 8373 standardına göre yapılmıştır. Bu standarda göre robot, "Endüstriyel uygulamalarda kullanılan, üç veya daha fazla programlanabilir eksenli olan, otomatik kontrollü, yeniden programlanabilir, çok amaçlı, bir yerde sabit duran veya hareket edebilen manipülatördür (ISO)".

Disiplinler arası bir konu olan robot teknolojisi bilgisayar, elektronik ve mekanik konularını içerir. Bilgisayar ve elektronik alanlarındaki teknolojik gelişmelere paralel olarak robot teknolojisi de sürekli gelişim içinde olmuştur. Teknolojinin gelişimi ile robot biliminde, mekatronik mühendisliği, sistem Mühendisliği, kontrol mühendisliği gibi yeni disiplinler arası uzmanlık alanları oluşmuştur.

Robot teknolojisi profesyonel ve ileri düzeyde çalışma isteyen konudur. Gelişmiş ülkelerde robot eğitimi üniversitelerde, liselerde ve ilköğretim okullarında bilinçli ve sistematik olarak yapılmaktadır. Ülkemizdeki robot eğitimi, sistematik olarak yapılmaya yerine üniversiteler ve lise düzeyinde kurulan amatör robot topluluklarıyla ve üniversitelerdeki araştırma projeleri ile sürdürülmektedir. Ülkemizde robot teknolojisinin gelişimi ve eğitim bilincinin sağlanması için üniversitelerin bünyelerinde kurulan robot toplulukları aşağıdaki gibidir.

- Atılım Üniversitesi Robot Topluluğu (<http://robot.atilim.edu.tr/>)
- Gazi Üniversitesi Robot Topluluğu (<http://www.robot.gazi.edu.tr/>)
- Başkent Üniversitesi Başkent Robot Topluluğu (<http://robot.baskent.edu.tr/>)
- Bilkent Üniversitesi Bilkent Robot Topluluğu (<http://brt.bilkent.edu.tr/>)

- Boğaziçi Üniversitesi Robot Takımı (<http://robot.cmpe.boun.edu.tr/pmwiki/index.php>)
- Dokuz Eylül Üniversitesi Robot Topluluğu (<http://web.deu.edu.tr/robot/>)
- Ege Üniversitesi Robotik Otomasyon Topluluğu (www.electronics.ege.edu.tr/robot/)
- Fırat Üniversitesi Fırat Robot Topluluğu (<http://www.firat.edu.tr/bilmuh/robot/>)
- İstanbul Kültür Üniversitesi Robot Kulübü (<http://rtk.iku.edu.tr/>)
- ITU Robotik Kulübü (<http://www.ituro.org/>)
- Orta Doğu Teknik Üniversitesi Robot Topluluğu (<http://robot.metu.edu.tr/>)
- Sabancı Üniversitesi Robot Kulübü (<http://kulup.sabanciuniv.edu/~robot/>)
- Uludağ Üniversitesi Robot Topluluğu (<http://robot.uludag.edu.tr/>)
- YTU Robotik ve Otomasyon Kulübü (<http://www.rok.yildiz.edu.tr/>)
- Karaelmas Üniversitesi Robot Kulübü (<http://robot.karaelmas.edu.tr/index.html>)

Her ne kadar üniversitelerin bünyelerinde robot toplulukları kurulmuş olsa da, bu toplulukların robotik eğitim ve çalışmaları sistematik olamamış ve hobi amacının ötesine geçememiştir.

Robotik eğitiminin bilinçli ve sistematik olarak yapan ülkelerin geneli robot eğitimini legolar ile yapmaktadır. Legolar, öğrencilerin inşa etme, tasarım ve programlama becerilerini geliştirme sürecini, eğlenceli, eğitsel ve işbirlikçi etkinlik haline getirir. Legolar ile yapılan robotlar öğrencilere, mühendislik ve teknolojinin temel kavramlarını öğretmede çok etkin rol oynar. Lego robotları öğrencilerin matematiksel düşünme yeteneklerini, işbirlikçi çalışma becerilerini, yaratıcılıklarını ve problem çözme becerilerini geliştirmekle birlikte, onlara bilimsel yöntemi, programlama mantığını ve mühendislik tasarım süreçlerini öğretir. Temel olarak öğrenciler, Lego parçalarını kullanarak robotlarını inşa eder, robot inşa süreci tamamlandığında, programlama sürecine girer. Farklı programlar tasarlayarak robotun birçok görevi yerine getirmesini sağlar (İnt. Kyn. 2).

Esra ayır, 2010 yılında yaptığı “Lego ile Desteklenmiş Öğrenme Ortamının Bilimsel Süreç Becerisi ve Benlik Algısı Üzerine Etkisinin Belirlenmesi” isimli yüksek lisans çalışmasıyla, Lego ile yapılan etkinlikler deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini ve benlik algılarını olumlu yönde etkilediğini vurgulamıştır (ayır 2010).

Mehmet Tekerlek 2006 yılında yaptığı “Esnek Üretim Sisteminde Görüntü İşleme Tekniği İle Robotik Eğitim Modeli Geliştirilmesi” başlıklı doktora çalışmasında, ticari kaygılarla üretilerek piyasaya sunulan ve dünyanın birçok yerinde olduğu gibi ülkemizde de uygulamalarına rastlanan lego kitlerinin, özellikle ilköğretim teknoloji eğitimi ve ortaöğretim fen ve matematik alanlarında kullanımı yaygınlaşmasının önemini ve dikkat edilmesi gereken hususları vurgulamıştır (Tekerlek 2006).

Bülent Cavas,” İlköğretim 6. ve 7. Sınıflarda Okutulan Matematiğe Dayalı Fen Konularında Yaşanan Sorunlar, Matematiğin Bu Sorunlar İçerisindeki Yeri ve Bu Sorunların Giderilmesinde Teknolojinin Rolü ve Çözüm Önerileri” başlıklı yüksek lisans çalışmasında, öğrenme sürecinde araştırma ve uygulama ortamları (laboratuar ve atölyeler), öğrencilerin sınıf ortamında kazandıkları teorik bilgileri daha kalıcı bilgilere dönüştürebilmek için görerek, yaparak ve yaşayarak öğrenmelerini pekiştirdikleri ortamdır. Bilgi teknolojileri ile donatılmış öğrenme ortamlarında öğrenciler bilgi ve becerilerini daha kolay ve anlamlı bir şekilde geliştirmekte ve ülkemizde öğrenilmesi zor olarak görülen fen ve matematik derslerine karşı olumlu tutum geliştirmektedir. Uygulamalı alışmalar, öğrenilen bilgilerin kalıcılığını arttırdığı gibi, öğrencilerin gerçek hayatta karşılaşacakları problemlerin üstesinden gelmesinde yol gösterici önemli bir rol oynamaktadır. Legolar ile yapılan robotik eğitiminin temelinde de yaparak yaşayarak ve işbirlikçi yaklaşım olduğundan, öğrenciler öğrenmesi gereken konuları basit bir şekilde sıkılmadan kalıcı olarak öğrendiklerini vurgulamıştır (Cavas 2002).

Bu alışma beş bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünde, robot teknolojileri ve robot eğitimi hakkında ön bilgiler verilmiştir. Genel bilgiler bölümünde, robot kavramları ve robotu oluşturan donanım parçalarıyla birlikte tezde kullanılacak olan lego nxt kiti hakkında detaylı bilgi verilmiştir. Materyal metot bölümünde ise, lego nxt kiti ile tasarlanan robotların programlamasında kullanılacak olan programlama dilleri anlatılmış, örnek bir robotun mekanik tasarımı ve programlaması adım adım yapılmıştır.

Bulgular bölümünde ise, Lego Nxt kitini kullanan öğrencilere uygulanan anketlerin sonuçlarına, öğrencilerin eğitiminden sorumlu öğretmenlerin görüşlerine yer verilmiştir. Sonuç bölümünde ise Lego Nxt robot kiti ve kullanılan yazılımların eğitime olan katkısından bahsedilmiş ve robot eğitimi için önerilerde bulunulmuştur.

Yaparak yaşayarak öğrenmenin önemi akademisyenler, öğretmenler ve Milli Eğitim Bakanlığınca vurgulanmaktadır. Bu yaklaşımın gerçekleştirilebileceği öğretim programı ile bütünleştirilmiş araç ve yöntemler yeterince ortaya konulmadığı için, robot eğitimi ülkemizde gelişme gösterememiş belli alanlar çerçevesinde sınırlı kalmıştır.

Bu tez çalışması ile, öğrencilerin robotun mekanik kısmını ve programlamasını yaparak yaşayarak öğrenmesi sağlanarak, grup ile çalışma alışkanlığı kazandırılarak çok sayıda farklı projenin çok daha az maliyet ile kısa zamanda bitirilmesi hedeflenmiştir. Tez ülkemizde ilköğretim ve meslek yüksek okulları aşamasında eğitim gören öğrencilerin eğitimine kaynak olması açısından özgün eğitim materyali niteliğindedir ve öğrencilerin yaparak ve yaşayarak öğrenmelerine katkı sağlayacağı umut edilmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

Robot; canlılara benzer işlevleri olan ve davranış biçimleri sergileyen makinelerdir (ARE 1979)”. Temel olarak robot aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır.



Şekil 2. 1 Akıllı robot asimo

İşlem Yapma Yetisi: Bir işlemi fiziksel yada farazi olarak yerine getirebilmelidir.

İşlemin Sonucunu Belirleme Yetisi: Robot herhangi bir işi yaptıktan sonra mutlak olarak işlemin sonucunu bildirmesi gerekir.

Karar Verme Yetisi: İşlem sonucuna göre yada dış etmenlere göre mutlaka bir yargı kurmalıdır.

Robotların avantajları aşağıdaki gibidir.

- İnsanların yapamayacağı büyüklükteki işleri yapabilir.
- Tehlikeli veya elverişsiz şartlarda çalışabilir.
- Rutin işlemlerde standart oluşturur, her işlemin sonucu aynıdır. Hata yapmaz.
- Çok az geribildirimle veya hiç geribildirim olmadan mekanik olarak çalışmaya devam eder ve yorulmaz.
- Yapım ve bakım maliyetlerinin pahalı olmasına rağmen en ucuz işgücüdür.

- Uzaktan yönetilebilirlik özelliği vardır.
- Eğitici ve eğlendiricidir.

Robotların dezavantajları aşağıdaki gibidir.

- İşgücünü çok ucuzlattığı için insanların işsiz kalmasına neden olur.
- Az geribildirimle çalışırken hata olursa, hatanın geri bildirimi de yavaş olur.
- Rutin işlemlerde yanlış veri varsa sürekli yanlış sonuç verir.
- Yanlış programlanma halinde, insanlar için tehlikeli işler yapar.

2.1 Robotun Temel Bileşenleri

Robot; mekanik sistem ve algılama sistemlerin birleşiminden oluşur. Robotun temel bileşenleri aşağıdaki gibidir.

2.1.1 Mafsal

Robotun döner veya kayar şekildeki bağlantı elemanıdır. Yapılacak işin durumuna göre birçok farklı yöntem ile tasarlanır. Robot kollarında kullanılan mafsallar;

- Genel amaçlı tutucu
- Belirli bir parçayı tutmak amacıyla tasarlanmış tutucu
- İş aleti

Endüstriyel robotlarının çoğu montaj işlemlerinde mafsal kullanılır (Şekil 2.2).



Şekil 2. 2 Robot mafsalı örneği

2.1.2 Sensör

Çevresel faktörleri algılayıp, elektriksel sinyale dönüştüren elektronik elemandır. Fiziksel büyüklüğün algılanması veya ölçülmesi amacı ile sinyal üretir. Fiziksel büyüklükler, konum, hız, ivme, kuvvet, tork, sıcaklık, uzama vb. olabilir. Sensörler her zaman ham bilgi verir, ham bilginin anlamlı hale gelmesi için öncelikle işlenmesi gerekir. Robot uygulamalarında en sık kullanılan sensör, dokunmatik sensör, eğim denge sensörü, ışık sensörü, mesafe engel sensörü, ısı sensörü ve ultrasonik sensördür.

Dokunmatik sensör, herhangi bir engele çarpınca sensör devresi açılıp kapanarak lojik değer ilgili birime iletilir (Şekil 2.3).



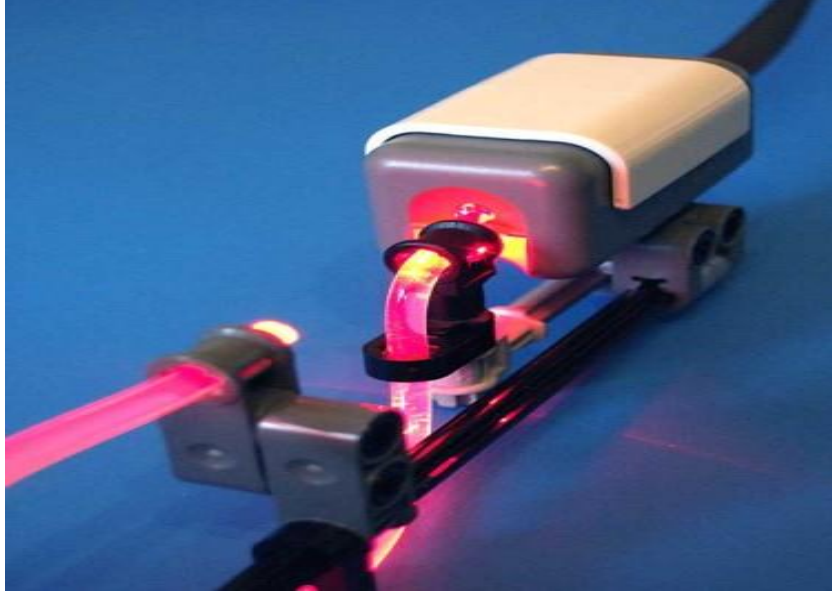
Şekil 2. 3 Örnek dokunma sensörü

Eğim denge sensörü, robotun tamamının yada sadece bir parçasının dikey yada yataya göre denge durumunun ayarlanmasında kullanılır. Yukarı, aşağı yada yana eğilimli yerlerde özel işlem yapmak gerektiğinde kullanılır. Sensör içerisinde, yer çekimine göre hareket eden basit usul tersleyiciler vardır. Bu tersleyiciler içerisinde bilye yada civa damlası bulunur. Üzerinde bulunan eğime göre içindeki bilye veya civa hareket eder ve duruma göre devre açılır ya da kapanır. Devrenin açık ya da kapalı olması durumuna göre ilgili birim istenilen işlemi yapar (Şekil 2.4).



Şekil 2. 4 Eğim denge sensörü çalışma prensibi

Işık sensörü, ışığın elektronik yüzey üzerine etki prensibine göre çalışır. Sensör modeli seçiminde ışığın dalga boyu ve okuma parametreleri dikkate alınır (Şekil 2.5) Süzen vd.(2011),...



Şekil 2. 5 Işık sensörü

Mesafe ve engel sensörü, sensör ile engel arasındaki mesafeyi ölçer. Özellikle otonom çalışan sistemin engele çarpmaması için bu sensör kullanılır. Sensörden çıkan kızıl ötesi ışın engel ile karşılaşır ve geri yansır ve alıcı kısım tarafından algılanıp kaynak ile karşılaştırılır. Sensörün çalışma etkinliği IR ayar ışınının gücüne, yansıma açısına, engelin şekli ve rengine, alıcı birimin hassasiyet ölçüsüne göre değişir.



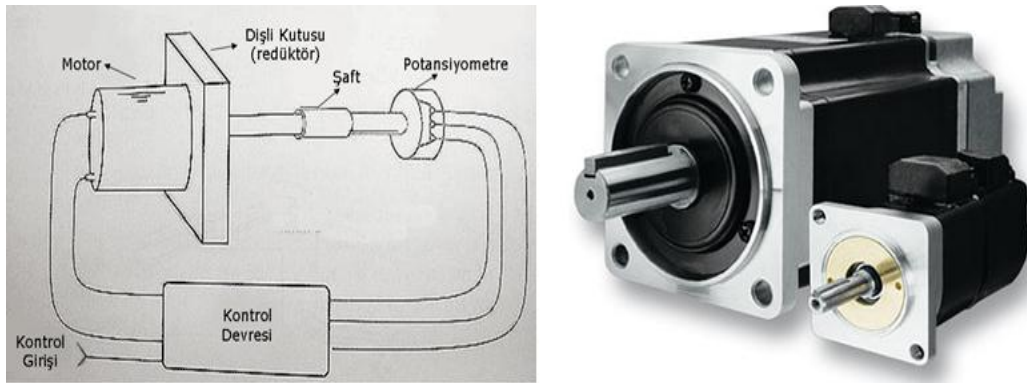
Şekil 2. 6 Ultrasonik sensör

Ultrasonik sensör, ölçüm ultrasonik ses dalgaları ile yapılır. Ses dalgaları kaynaktan yayılır ve algılama birimi tarafından yansıyan ses dalgası algılanır ve kontrolden geçirilir. Kızılötesi sensörlere göre daha uzak mesafeleri algılayabilir.

2.1.3 Sürücü

Gelen komuta yada sinyale göre robotu hareket ettiren parçadır. Sürücü motordan ibarettir. Motorlar olmadan robotun hareketi sağlanamaz. Sürücüler, servo ve step motor olmak üzere iki çeşittir (Şekil 2.7).

Servo motor, kendisine gelen kodlanmış sinyale göre, şaftları özel bir açısız pozisyonda döndürür. Kodlanmış sinyal servo motorun girişine uygulandığı sürece servo motor şaftın açısız pozisyonunu korur. Kodlanmış sinyal değiştirilirse şaftın açısız pozisyonu değişir (İnt.Kyn. 4).

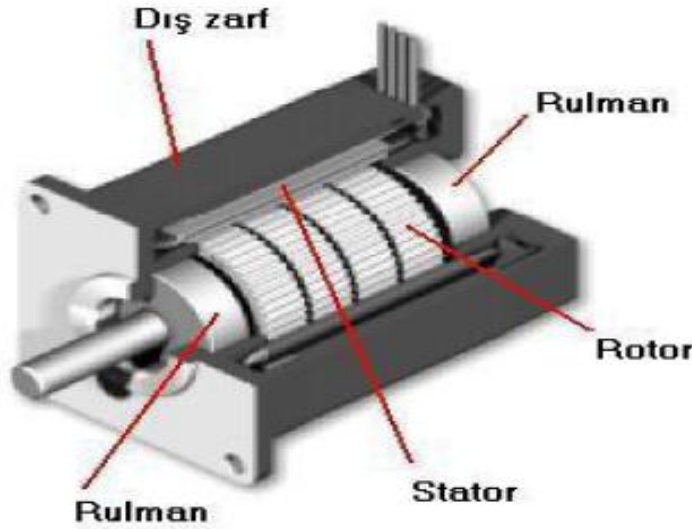


Şekil 2. 7 Servo motor

Servo motor, alternatif akım ile çalışan AC servo motor ve doğru akımla çalışan DC servo motor olmak üzere iki çeşittir.

Step motor, elektrik enerjisini dönme hareketine çeviren elektromekanik cihazdır. Step motorların iç yapısında, ortada mıknatıs veya metalden oluşan rotor ve statoru çevreleyen bobinler vardır. Step motorun rotorunun etrafını çevreleyen bobinlere sürücü devre tarafından sinyal gönderilir. Yaratılan elektromanyetik etki ile step motor küçük bir dönüş yapar. Diğer sinyalde bir sonraki bobine sinyal verilmesiyle elektromanyetik çekim bu kez de o bobine doğru gerçekleşir ve küçük hareketlerle dönme işlemi

sürdürülür. Bu küçük dönüş hareketlerinin her birine adım denir. Step motorların hata sayısı düşük olduğu için yüksek hassasiyet gerektiren projelerde kullanılır. Step motorların çok yüksek hızlardaki kontrolü servo motorlardaki kadar kolay değildir ve step motorlar daha karmaşık sürücü devrelerine ihtiyaç duyar (Şekil 2.8).



Şekil 2. 8 Step motor

2.2 Lego Nxt Robot Kiti

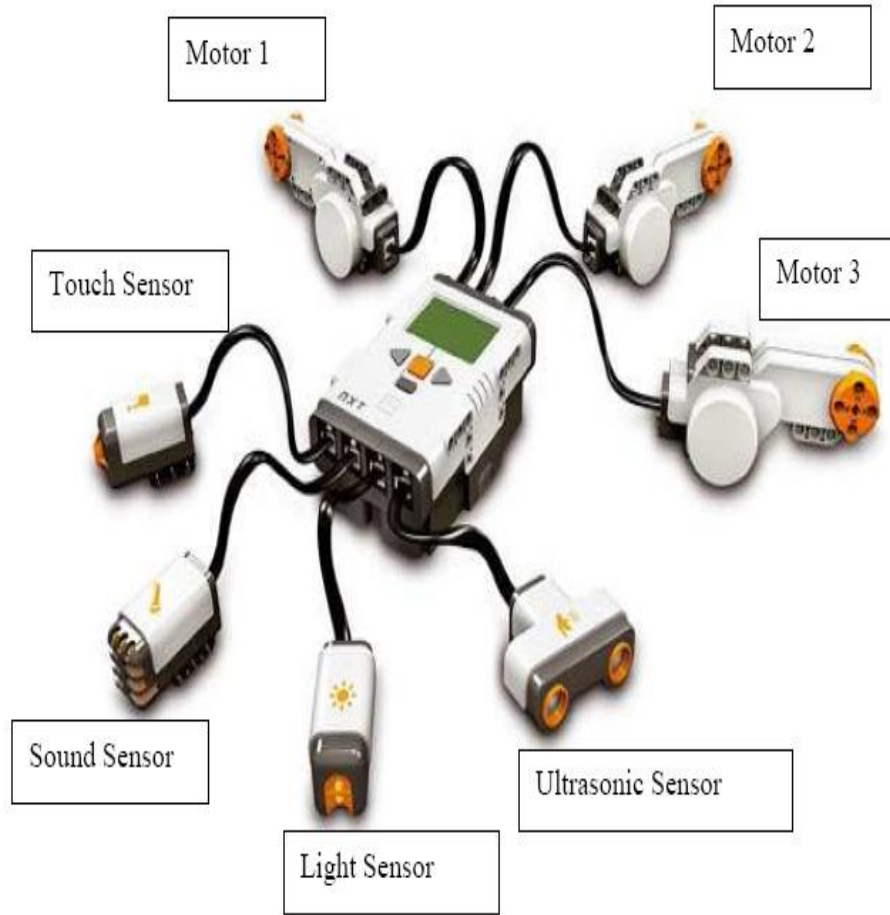
Klasik anlamda robot geliştirme süreci, mekanik, elektronik ve bilgisayar alanlarında üst düzey bilgi ve beceri gerektiren bir konudur. Robot geliştirme sürecinde bulunan kişiler, tasarım ve yazılım aşamasında, donanım ve yazılım uyumsuzluğunun yanı sıra gerekli malzeme temininde, malzemelerin birleştirilmesinde zorluklar yaşamaktadır. Lego Mindstorms NXT, Massachusetts Institute of Technology (MIT) araştırmacılarının, robot geliştirme ve eğitim sürecinde bireylerin yaşadıkları bu olumsuz durumları ortadan kaldırmak için tasarladıkları, robotun oluşturulması aşamasında gerekli tüm malzemeleri bünyesinde barındıran ve programlaması kolay olan robot eğitim setidir (Şekil 2.9).

Genel olarak Lego Nxt setinde;

1. Lego Nxt 32-bit ARM7 mikroişlemci (Lego tuğlası)
2. Üç adet servo motor

3. Bir adet ses (sound) sensör
4. Bir adet dokunma (touch) sensör
5. Bir adet ışık (light) sensör
6. Bir adet kızılötesi (ultrasonic) sensör
7. Robotu inşa etmekte kullanılacak donanım parçaları

mevcuttur. Lego tuğlasında sensör girişi için dört adet port, servo motor girişleri için üç adet port ve bir adet usb port girişi bulunmaktadır (İnt. Kyn. 5).



Şekil 2. 9 Lego nxt ana donanım parçaları

Sensörler Lego Nxt tuğlası üzerinde bulunan sensör portlarından herhangi birine bağlanabilir. Herhangi bir sıralama yoktur. Servo motorlarda istenilen motor portuna bağlanabilir. Dikkat edilmesi gereken, sensör yada motor hangi porta bağlanılırsa,

yazılan program içerisinde o port ismi yada port numarası ile sensör yada servo motora ulaşılır (Şekil 2.10).



Şekil 2. 10 Lego nxt kitine sensör ve motorların bağlantısı

2.2.1 Sensörler

Lego nxt kiti ile tasarlanan robotun çevre ile iletişim kurulmasını sağlayan elektronik elemanlardır. Lego Nxt setinde dokunma (touch) sensörü, ses (sound) sensörü, ultrasonik (ultrasonic) sensör ve ışık (light) sensörü vardır. Nxt tuğlasına (brick) aynı anda dört adet sensör bağlanabilir. Kullanılacak sensör sayısı dörtten fazla ise projeye ek nxt tuğlası ilave edilmelidir.

2.2.1.1 Dokunma (Touch) Sensör

Lego Nxt dokunma sensörü, basit anahtarlama özelliğine sahiptir. Sensör herhangi bir engele çarpınca anahtar kapalı konuma geçer ve bu durumda sensör aktif olur. Sensörden okunan değerler mantıksal türde bilgi içerir. Aktif durumda, doğru (true), pasif durumda yanlış (false) değer okunur. Lego nxt tuğlasına true yada false olarak gelen değere göre program istenilen yönde şekillendirilir (Şekil 2.11).



Şekil 2. 11 Lego nxt dokunmatik (touch) sensör

2.2.1.2 Renk (Color) Sensörü

Lego nxt renk sensörü, ortamda bulunan renkleri ve ışığı algılayıp, algıladığı değerleri nxt tuğlasına aktaran elektronik elemandır. Renklerin, aydınlık ve karanlık durumlarının ayırt edilmesini sağlar. Sensör altı farklı rengi algılayıp, renkli yüzeydeki ışık yoğunluğunu ölçebilir (Şekil 2.12).



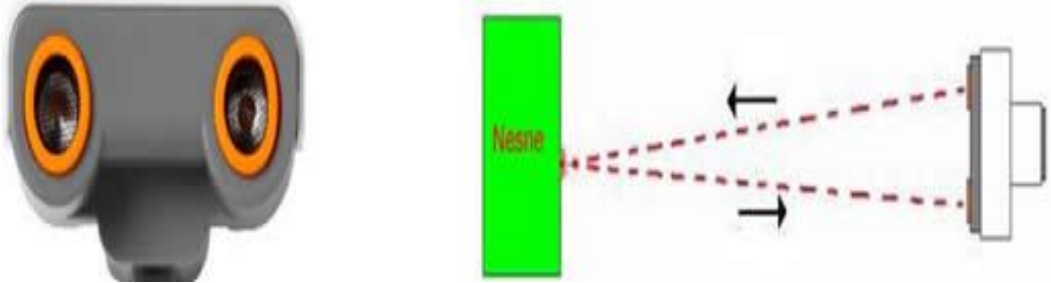
Şekil 2. 12 Lego nxt renk (color) sensör

Renk algılanmasının doğru biçimde yapılabilmesi için, sensör renkli yüzeye yaklaşık 1 cm mesafeden dik açı ile tutulmalıdır. Sensör yüzeye farklı açılardan yaklaştırılır veya bu işlem parlak ışık altında yapılırsa yanlış renk okuma işlemi yapılmış olur. Sensör, ışık sensörü olarak kullanılacağı zaman, tek bir ışığın yoğunluğunu ölçmek için ayarlanmalıdır. Birden fazla ışık yoğunluğunu ölçmeye ayarlanırsa hatalı ölçüm yapılmış olur.

2.2.1.3 Kızılötesi (Ultrasonic) Sensör

Lego nxt ultrasonik sensör, nesneler ile kendi arasındaki mesafeyi algılayıp sonucu nxt tuğlasına aktan elektronik elemandır. Sensörün, çevreye gönderdiği sinyaller nesneye çarpıp geri dönmesi

ile mesafe ölçülür. Mesafe, 0 ile 255 cm değer aralığını kapsayacak şekilde %3 lük hata payı ile ölçülür. Geniş yüzeyli cisimlerin ölçümü daha kolay ve hata payı yok önemsenmeyecek kadar küçüktür (Şekil 2.13).



Şekil 2. 13 Lego nxt kızılötesi (ultrasonic) sensör

Yumuşak maddeden oluşan yuvarlak, ince ve küçük nesnelerin mesafelerinin ölçülmesi zordur ve ölçümdeki hata payı yüksektir. Aynı ortamda birden fazla ultrasonik sensör çalışır ise mesafe ölçümlerindeki hata payı yüksek olur ve yanlış ölçümler yapılmış olur.

2.2.1.4 Ses (Sound) Sensör

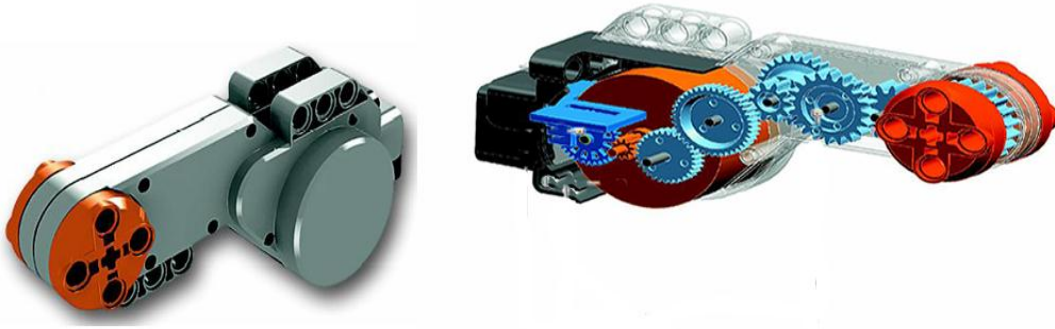
Lego nxt ses sensörü, ortamdaki seslerin desibel değerlerini ölçüp bu değerleri nxt tuğlasına aktaran elektronik elemandır. Lego nxt ses sensörü, konuşma dili ile ifade edilen sesleri algılama yerine etraftaki seslerin desibel değerine göre işlem yapar. Desibel değerleri 0-100 arası olarak belirlenmiştir. Program içerisinde sensör, 50 desibel ve yukarısında değerlerle çalışması istenirse, sensör dışarıdan algılamış olduğu 50 değerinin altındaki desibel değerlerine tepki vermeyecektir. Ses şiddeti 50 değerinin üzerine çıktığı zaman ilgili birim tetiklenecektir (Şekil 2.14).



Şekil 2. 14 Lego nxt ses (sound) sensör

2.2.2 Lego Nxt Servo Motorlar

Servo motorlar, programlanabilir mile sahip, küçük ve güçlü motorlardır. Servo motora, belirli kodlar gönderilerek bu milin pozisyonu istenilen açıda değiştirilebilir. Giriş hattındaki kodlu sinyal var olduğu sürece, servo milin pozisyonu kodun istediği şekilde sabit tutulur. Kodlar değiştikçe milin açısal pozisyonu değişir. Gömülü kontrol devrelerine sahiptir ve mekanik gücü orantılı olarak harcar. Lego nxt robot kitinde üç adet servo motor vardır (Şekil 2.15).



Şekil 2. 15 Lego nxt servo motor

Üç motorun işlevleri birbiriyle tamamen aynıdır. Lego nxt robot kiti ile tasarlanan robotların hareket etmesini servo motorlar sağlar. Servo motorun iç yapısında dönüşlerden sorumlu hareket sensörü bulunmaktadır. Bu sensör, robotun hareketlerini doğru şekilde yapmasına sağlar. Motorun dönüş derecesini veya tam dönüşünü %1' lik hata payı ile hesaplar. Bir tam dönüş 360 derecedir. Dönüş değeri 180 dereceye ayarlanırsa motor yarım tur dönüş yapmış olur.

Robotların kullanım alanlarının genişlemesi ve yazılım teknolojisinin ilerlemesiyle birlikte, belli bir amaç için yapılan robotların, o amaç doğrultusunda programlanması ihtiyacı doğmuştur. Bu nedenle robot kiti üreten firmalar, ürettikleri robot kitleri için farklı yazılımlar geliştirerek programlama yelpazesini genişletmiştir. Günümüzde robot kitleri için yapılan yazılımlar artık ayrı bir ürün değil; robot kitinin parçası haline gelmiştir. Bu bölümde, Lego nxt robot kitinin, Mindstorm Education Nxt, .NET ve Microsoft Robotics Studio Vpl (Visual Programming Language) programlama dilleri ile programlanmasına yer verilecek ve örnek bir robot tasarımı yapılarak üç farklı yazılım ile programlanacaktır.

2.3 Mindstorm Education Nxt Programı

Lego Nxt kiti ile birlikte standart olarak verilen, Mindstorm firmasına ait robot programlama yazılımıdır. Klasik anlamdaki programlama yöntemlerinin aksine kod yazma yerine modül ve nesnelerle programlama tercih edilmiştir. Lego nxt robot kitini kullananların hiç zorluk çekmeden program yazarak robotu yönetmeleri Mindstorm Education Nxt ile mümkün olmuştur. Programın bilgisayara kurulabilmesi için bilgisayarın en az aşağıdaki özelliklere sahip olması gerekir (İnt. Kyn. 6).

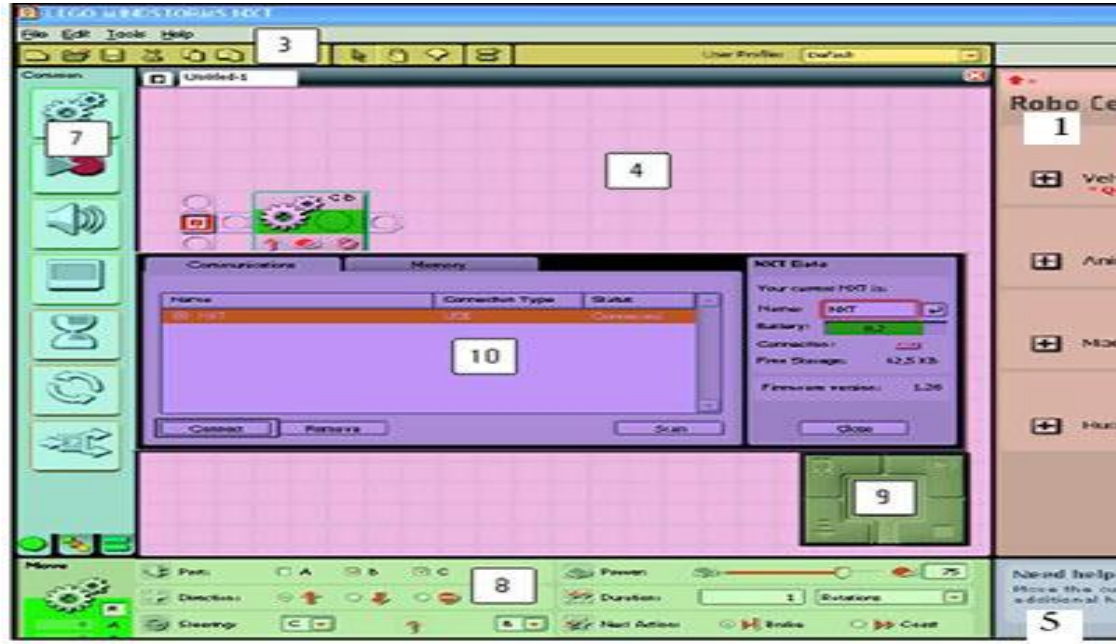
PC tabanlı bilgisayarlar için;

- Windows XP Profesional veya Home Edition Service Pack 2
- Minimum 800 MHz Intel Pentium işlemci Windows Vista Service Pack 1
- Minimum 1GHz Intel Pentium İşlemci
- Minimum 512 MB RAM
- 700 MB Disk Alanı
- XGA(1024x768) Ekran
- USB Port
- Bluetooth Adaptörü

Apple Macintosh tabanlı bilgisayarlar için;

- Apple MacOS X v10.4 veya 10.5
- Intel işlemci
- 700 MB boş disk alanı
- XGA(1024x768) ekran
- USB port(giriş)
- Bluetooth Adaptörü

Bilgisayara kurulan Mindstorm Education Nxt programının ekran görüntüsü aşağıdaki gibidir (Şekil 2.16).



Şekil 2. 16 Mindstorm education nxt açılış ekranı

1- Robot Merkezi (Robo Center); Mindstorm Education Nxt programını yeni kullanmaya başlayanlar için kılavuz olacak robot modelleri ve robot programlama talimatları hakkında detaylı bilgilerin bulunduğu bölümdür. Mindstorm Education Nxt ile robot programlamaya yeni başlayanlar ipucu ve yardım alabilirler.

2- Portalım (My Portal); Yeni üretilen robot modellerinin, program güncellemelerinin yer aldığı bölümdür. Lego nxt kitini kullanarak robot programlayan kişiler bu portal sayesinde birbirleriyle bilgi alış verişi yapabilirler.

3- Araçlar Paneli (Tool Bar); Klasik tüm paket programlarda bulunan dosya açma, kaydetme, kopyalama gibi kısa yolların bulunduğu bölümdür. Bu bölüm kullanılarak dosya açma kapama kaydetme vb. gibi işlemler çok kısa zamanda yapılabilir.

4- Çalışma Alanı (Work Area); Tasarlanan robotun tüm program nesnelerini taşıyan alandır. Klasik programlamadaki form nesnesinin Mindstorm Education Nxt programlama dilindeki karşılığı çalışma alanıdır.

5- Küçük Yardım Penceresi (Little Help Window); Yardım ve ipuçlarının bulunduğu bölümdür. Program yazılırken gerekli yardım ve ipuçları küçük yardım penceresinden alınabilir.

6- Çalışma Alanı Haritası (Work Area Map); Tamamlanan programların ekranda görünmeyen kısımlarını kolayca gösterilmesini sağlayan bölümdür.

7- Programlama Paneli (Programming Palette); Programın oluşturulmasında ihtiyaç olan blokların yer aldığı paneldir. Panel üzerinde bulunan bloklar çalışma alanına sürükleyip bırak yöntemiyle yerleştirilir. Programlama panelinin üç çeşit görünüş şekli vardır.

- Genel Palet (Common Palette); Sık kullanılan blokları içerir.
- Tüm Palet (Complete Palette); Tüm blokları içerir.
- Kişisel Palet (Custom Palette); Kullanıcının kendi isteğine göre oluşturmuş olduğu program blokları bu palette tutulur. Her kullanıcı kendi kişisel bloklarını bu palet üzerine yerleştirebilir.



Şekil 2. 17 Mindstorm education nxt common paleti

A- Hareket Bloğu (Move Block); Lego nxt kitinde bulunan servo motorların kontrolü ve yönetimi bu blok ile yapılır. Blok çalışma alanına sürükleyip bırak yöntemi ile taşınır. Çalışma alanına eklenen tek hareket bloğu ile aynı anda üç adet lego nxt servo motor kontrol edilir.

B- Kaydet / Oynat Bloğu (Record / Play Block); Tasarlanan robotun çalışma anındaki tüm yaptığı işlemler bu blok ile hafızaya alınır. Hafızaya alınan işlemler istenilen zamanda tekrardan oynatılır. Tasarlanan robotun çalışma anında hata yapıp yapmadığı bu blok yardımıyla takip edilir.

C- Sensör Bloğu (Sensor Block); Lego nxt kitinde bulunan sensörleri kontrol edip, bu sensörlerin parametrelerinin yönetilmesini sağlayan bloktur. Her bir sensör için farklı parametre ayarı mevcuttur.

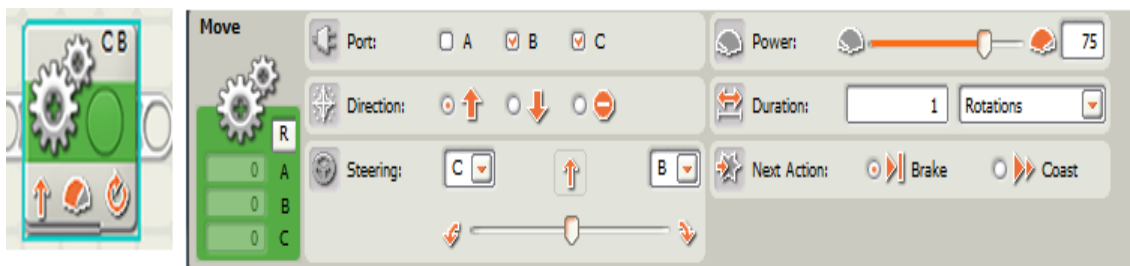
D- Ekran Bloğu (Display Block); Lego Nxt tuğla ekranında gösterilen resim ve yazılar bu blok ile ayarlanır.

E- Bekleme Bloğu (Wait Block); Tasarlanan robota bağlı olan sensör ve motorların belirlenen süre kadar hiçbir işlem yapmadan beklemesini sağlayan bloktur.

F- Döngü Bloğu (Loop Block); Tekrar yapılması gereken işlemler bu blok içerisine alınır, belirlenen parametre değerince işlemler tekrar edilir.

G- Karar Verme (Swich Blok); Sensörlerden gelen bilgilere göre, programın çalışmasına yön veren bloktur.

8- Yapılandırma Paneli (Configuration Panel); Program içinde kullanılan blokların özellik ve parametre ayarlarının yapıldığı paneldir . Eklenen her bir bloğun kendine özgü özellik ve parametresi vardır. Çalışma alanındaki blok seçilince, o bloğun özellikleri ve parametreleri yapılandırma panelinde görünür. Şekil 2.18’de Hareket (Move) bloğu görülmektedir. Hareket bloğu, tasarımda bulunan servo motorları kontrol eden ve yöneten bloktur.



Şekil 2.18 Move (hareket) bloğu yapılandırma paneli

Port; Nxt tuğlasına takılan servo motorlar A, B, C parametreleri ile belirlenir. Nxt tuğlası üzerinde bulunan portlara göre seçim işlemi yapılır.

Direction; Servo motorların hareket yönü ve durması bu özellik ile ayarlanır. İleri, geri ve dur olmak üzere üç tane parametresi vardır. Servo motorun yapacak olduğu işlem bu

parametreler ile belirlenir. Servo motorların hareket yönü ile robotun hareket yönü birbirine karıştırılmamalıdır. İleri yöndeki hareket motorun saat yönündeki hareketi, geri yöndeki hareket ise saat yönünün tersi yöndeki harekettir. Eğer motor robota ters yönde takılmış ise motor ileri yönde dönse bile robot geri yönde hareket edecektir.

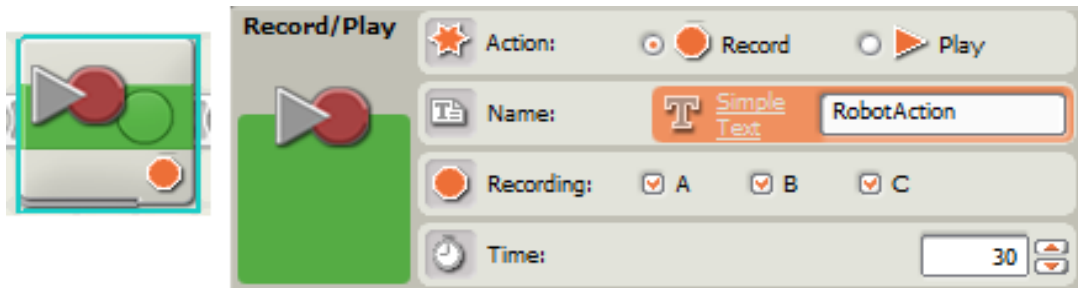
Steering; Tasarlanan robotta direksiyon görevini bu özellik üstlenmiştir. Left (sol), right (sağ) ve next (düz) olmak üzere üç adet parametresi vardır.

Power; Servo motorlara verilecek güç bu özellik ile yapılır. Parametre değeri olarak 1-100 arasındaki değerleri kapsar. Parametre değeri ne kadar fazla olursa motor o kadar hızlı döner ama nxt bataryası çok çabuk biter.

Duration; Servo motorların, çalışma süresini, kaç tur ya da kaç derece döneceğini, ne zaman duracağı duration özelliği ile ayarlanır. Rotations parametresi tur sayısını, unlimited parametresi batarya bitinceye kadar çalışacağını, second parametresi kaç saniye çalışacağını, degrees parametresi motor kaç derece döndükten sonra duracağını belirler. Tasarımın durumuna göre ilgili parametrelerden biri seçilir.

Next Action; Servo motorların nasıl duracağı next action özelliği ile ayarlanır. Motorun frenle durması isteniyorsa brake parametresi seçilmelidir. Servo motorların boşta durması istenir ise Coast parametresi seçilmelidir. Brake değeri seçilir ise motor enerji harcamaya devam edecektir. Nxt bataryasının daha uzun süre yetmesi için, programın durumuna göre Coast öncelikli seçim olmalıdır.

Şekil 2.19’da robotun hareketlerini kaydedip tekrardan oynatan Kaydet / Oynat (Record/Play) bloğu görülmektedir.



Şekil 2.19 Record/Play bloğu

Action; Yapılacak işlem tipi action özelliği ile ayarlanır. Kayıt yapılmak istenir ise Record parametresi seçilmelidir. Var olan kaydın oynatılması istenir ise Play parametresi seçilmelidir.

Name; Kaydedilecek olan dosyanın ismi buraya yazılır.

Recording; Hangi servo motorların kaydedileceği bu özellik ile ayarlanır. A, B, C parametrelerinden istenilen seçilebilir.

Time; Kayıt süresi time özelliği ile belirlenir. Parametre değeri olarak istenilen değer saniye cinsinden yazılır.

Şekil 2.20 'de sound (ses) bloğu görülmektedir. Sound blok, tasarlanan robotun tüm ses ayarlarının yapıldığı bloktur. Robotun dış ortama verecek olduğu sesler bu özellikteki parametrelere verilen değerlere göre yapılmaktadır.



Şekil 2.20 Sound blok özellikleri

Action; Lego nxt tuğlasının yürütecek olduğu ses tipi bu özellik ile ayarlanır. Sound File parametresi seçilir ise ses dosyasından yürütüleceği, Tone parametresi seçilir ise ton müziği çalınacağı ayarlanmış olur.

Control; Ses dosyasının yürütülüp yada durdurulacağı control özelliği ile ayarlanır. Play parametresi yürütüleceğini, Stop parametresi durdurulacağını ayarlar.

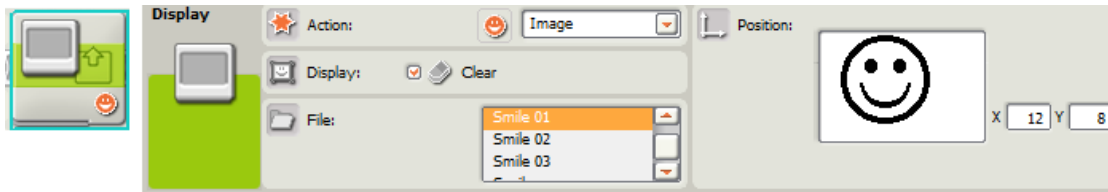
Volume; Bu özellik ile ses şiddeti ayarlanır. Parametre değeri 0-100 arası değer alır.

Function; Sesin tekrarlanıp tekrarlanmayacağı bu özellik ile ayarlanır. Repeat parametresi seçilir ise ses sürekli tekrarlanacaktır.

Note; Programcının kendi müzik notalarını oluşturmasını sağlayan özelliktir.

Wait; Ses dosyası tamamlanıncaya kadar beklenilmesi istenir ise wait for completion parametresi seçilmelidir.

Nxt tuğlasının ekranında gösterilecek olan yazı ve resimler display blok ile kontrol edilir (Şekil 2.21).



Şekil 2.21 Display blok özellikleri

Action; Resim ya da yazı değerlerinden hangisinin gösterileceği bu özellik ile ayarlanır.

Display; Nxt tuğla ekranının temizlenmesi istenirse clear parametresi seçili olmalıdır.

File; Dosyadan resim yada yazının seçilmesini bu özellik ayarlar.

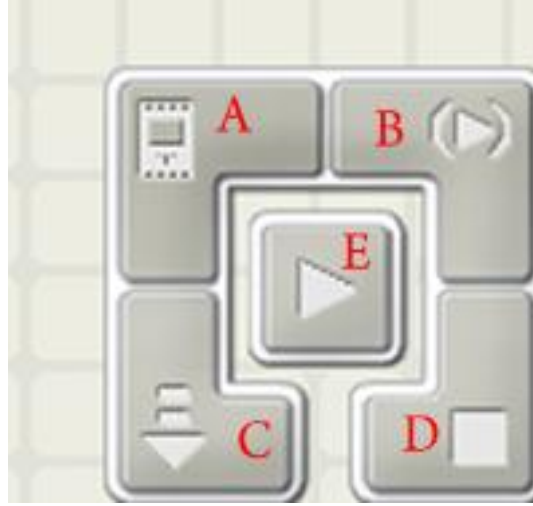
Döngü işlemleri loop bloğu kontrolü ile yapılır (Şekil 2.22).



Şekil 2.22 Loop blok özellikleri

Control; Döngünün hangi işleme göre yapılacağı yada döngü şartı bu özellik ile ayarlanır. Forever parametresi seçilir ise, robot döngü içerisindeki komutları batarya bitinceye kadar tekrar eder. Sensör parametresi seçilir ise, sensörden gelen değere göre döngü tekrar eder. Time parametresi seçilir ise, belirlenen saniye kadar döngü tekrar eder. Count seçilir ise, belirlenen adet sayısına kadar döngü tekrar eder.

9- Kontrolör (Controller): Program ile NXT cihazı arasındaki bağlantı ayarlarının yapıldığı bölümdür (Şekil 2.23).



Şekil 2.23 Mindstorm nxt education kontrol (controller) özellikleri

A- Nxt tuğlasının hafızasına erişimi sağlar. Tuğla içerisinde bulunan programlar ve tuğla ayarlarını gösterir.

B- Hazırlanan programların bluetooth yada usb bağlantı yöntemi ile nxt cihazına yüklenmesini sağlar. Ayrıca nxt cihazında yüklü olan programları bilgisayar ortamına indirir.

C- Nxt tuğlasına yüklenen programın çalıştırılmasını sağlar

D- Nxt tuğlasında çalışan aktif programın durdurulmasını sağlar

E- Nxt tuğlasına programı yükler ve beklemeden çalıştırma işlemini yapar.

2.4 Microsoft Robotics Developer Studio Programı

“MRDS (Microsoft Robotics Developer Studio), akademik, hobi amaçlı ve ticari geliştiricilerin çok çeşitli donanım platformlarında kolay bir şekilde robotik tabanlı uygulamalar geliştirmeleri için Windows tabanlı geliştirme ortamıdır (Akaçin 2010)”.

MRDS birçok hazır robot mekaniklerinin kontrol birimlerine destekler. MRDS tarafından desteklenen robotlar şunlardır (İnt. Kyn 7).

-LEGO- Mindstorm NXT

-Parallax-Boe-Bot

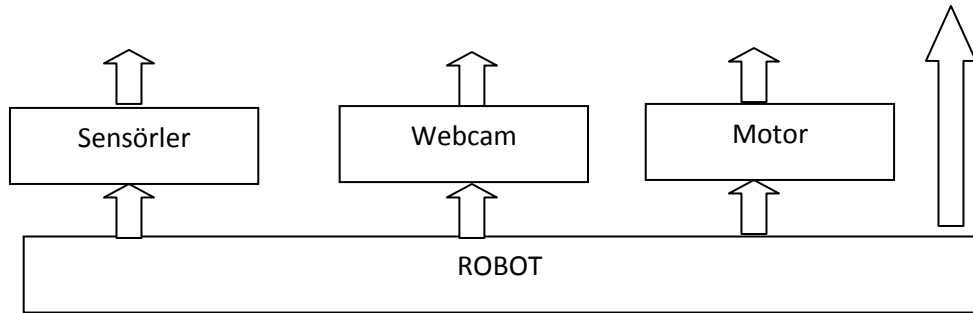
- İrobot-Create
- Mobile Robots Pioneer 3Dx
- Coreware-CoroBot
- Traxter

2.4.1 Koordinasyon Eş Zamanlılık

CCR (Concurrency And Coordination Runtime), asenkron işlemleri yönetmek için servis odaklı çalışan sistemdir. Yani bir veya daha fazla giriş ve çıkış işleminin çalışacağını belirler. CCR, bir mesajın bir porttan alıcıya ulaştığı anda bir başka mesajı da başka bir porta işler. CCR ile aynı anda birden fazla işlem yapıldığı için robot uygulamalarında büyük avantaj sağlar.

2.4.2 Merkezileştirilmemiş Sistem Servisleri

Sensör, motor, kamera gibi robot bileşenlerinin uygulama katmanları tarafından kontrol edilmesi için kullanılır (Şekil 2.24).



Şekil 2.24 Merkezileştirilmiş sistem servisleri

DSS servisi hangi fonksiyonların çalışacağı bilgisini XML tabanlı dosyadan alır. Xml tabanlı dosyaya manifest dosyası denir. MRDS'nin desteklediği hazır robot kitlerinin manifest dosyası MRDS nin kurulumuyla hazır gelir. Hazır olarak gelen manifest dosyası kullanılmak istenmez ise, manifest editörü yada herhangi bir editör programı ile XML tabanlı manifest dosyası oluşturulur.

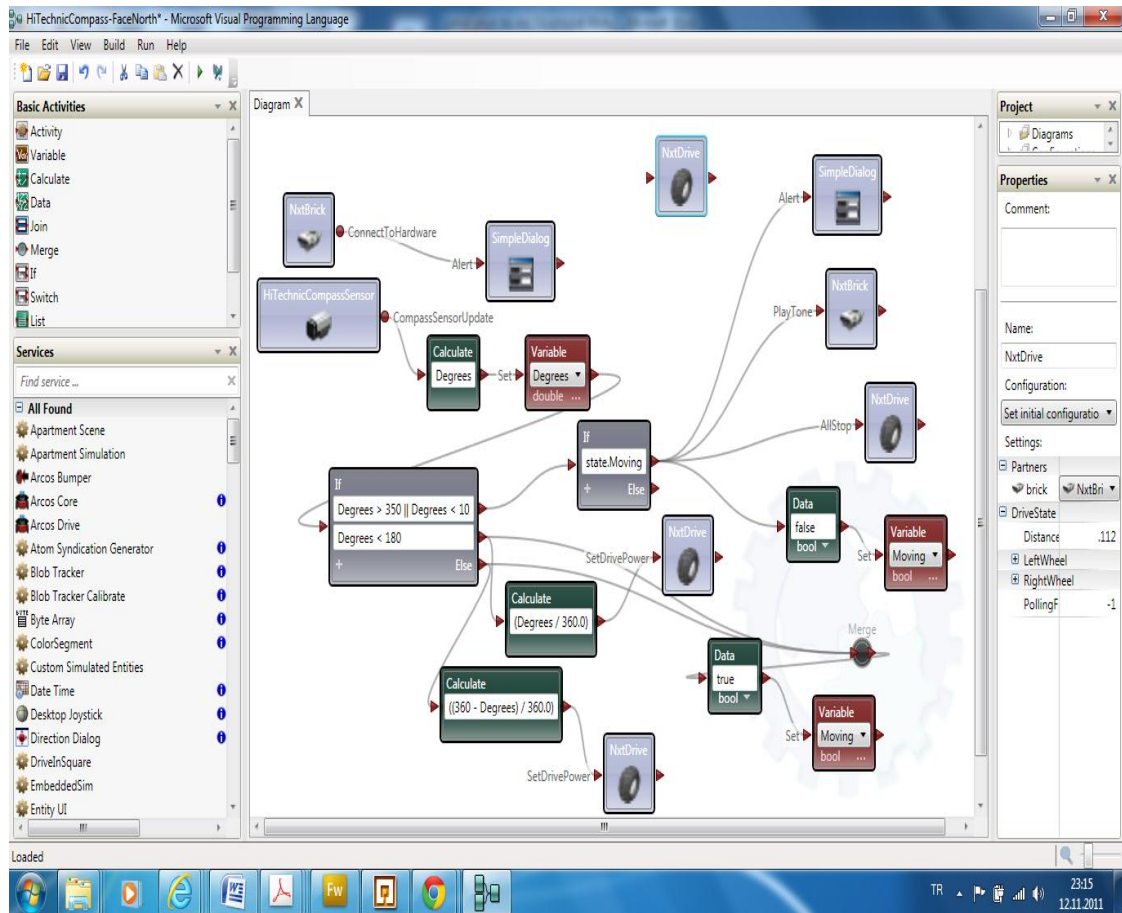
2.4.3 Microsoft Visual Programming Language

MRDS (Microsoft Robotics Developer Studio) kurulumu ile otomatik olarak kurulan görsel programlama editörüdür. Klasik program yazma tekniğinin aksine hazır

komponentleri kullanarak robotun kolayca programlanmasını sağlar. Robot programlamaya yeni başlayanlar için VPL (Visual Programming Language) çok büyük kolaylıklar sunan bileşendir.

Kod yazma yerine programlar nesneler ile yapılır. VPL programında basic activities araç çubuğu, services araç çubuğu, proje araç çubuğu, properties araç çubuğu mevcuttur. Basic activities araç çubuğundaki öğeler kullanılarak kullanıcının istediği işlemler gerçekleştirilir. Örneğin VPL programlamada belli işlemleri direk olarak döngüye sokacak herhangi bir nesne yoktur. Döngü işleminin gerçekleşmesini sağlayan nesne, basic activities öğeleri yardımıyla programcı tarafından yapılır.

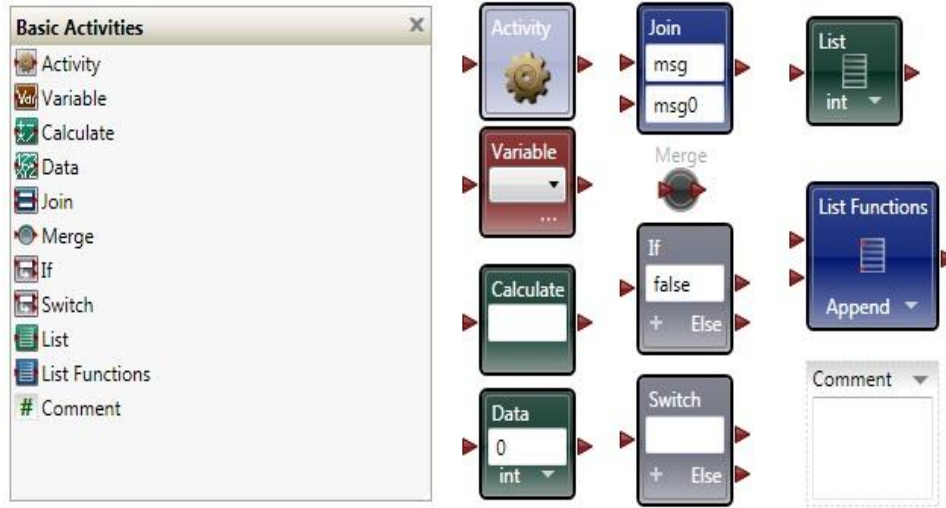
Services araç çubuğunda ise robot kitlerini destekleyen hazır nesneler bulunur. Bu nesneler kullanılarak istenilen programlar tasarlanır. Şekil 2.25'te VPL programının ekran görüntüsü görünmektedir.



Şekil 2.25 VPL (Microsoft Visual Programming Language) programı

2.4.3.1 Basic Activities Araç Çubuğu

Bu araç çubuğunda bulunan öğelerin temel görevi, servisler arasındaki (sensörler ve motorlar vb.) bağlantıyı ve gerekli olan ayarlamaları yapmaktır (Şekil 2.26).



Şekil 2.26 Basic activities araç çubuğu

Activity; Yeni bir aktivite başlayacağı zaman yada yeni bir aktivite tanımlanacağı zaman kullanılacak olan öğedir. Klasik programlamada fonksiyon ve prosedürün görevini VPL programında aktiviteler üstlenmiştir. Yeni bir olay ya da yordam tanımlanacağı zaman aktiviteler kullanılır.

Variable; Uygulamada kullanılacak değişkenler variable aktivitesi ile tanımlanır. Tasarım alanına yeni bir variable sürüklenip bırakılınca variable nesnesi çalışma alanında görünür. Nesnenin ... kısmından değişkenin tipi seçilir. Değişken tipi olarak sayısal, metinsel ve mantıksal türden biri seçilir.

Calculate; Servislerden veya aktivitelerden gelen bir veya birden fazla giriş değerinin hesaplanması ve hesaplanan değer bir başka servise veya aktiviteye aktarılmasını sağlayan öğedir.

Data; Uygulamada girdi olarak kullanılan statik verilerin (değişken olmayan) kendisini ve tipini tanımlamak için kullanılır. Uygulamada servis yada aktiviteye başlangıçta yada varsayılan değer girişi yapılacağı zaman data aktivitesi kullanılır.

Join; Servislerden veya aktivitelerden gelen birden fazla çıkış değerini toplamak (birleştirmek) ve elde edilen değeri başka bir servis ve aktiviteye aktarmak için kullanılır. Join aktivitesine bağlanan tüm servis ve aktivitelerin bilgilerinin tamamı join aktivitesine ulaşıncaya kadar program beklemede kalır. Tüm bilgiler join aktivitesine ulaşıncaya kadar program kaldığı yerden çalışmaya devam eder.

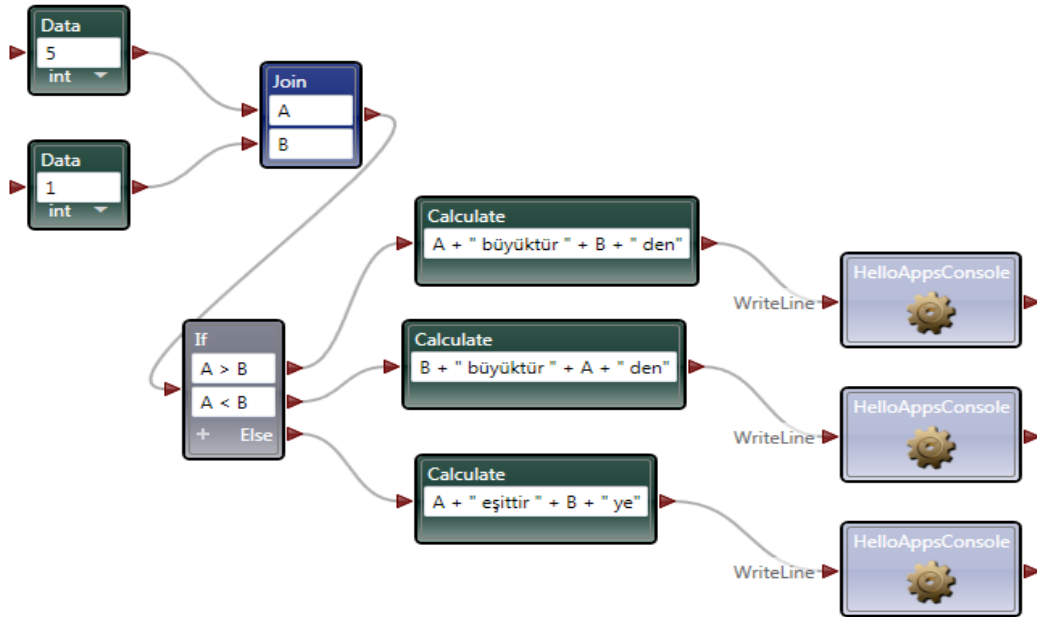
Merge; Aktivite yada servislerden gelen birden fazla girişi toplamak yada birden fazla çıkışı dağıtmak için kullanılır.

If; Karar verme işlemlerinde kullanılır. Aktivitelerden yada servislerden gelen değerleri karşılaştırarak uygun olan işlemi uygun olan bloğa yada servise yönlendirme işini yapar.

List; Programda kullanılan veri listeleri bu blokta tutulur.

Comment; Diyagramlarda, bloklarda ve program içinde açıklama alanları oluşturmak için kullanılır.

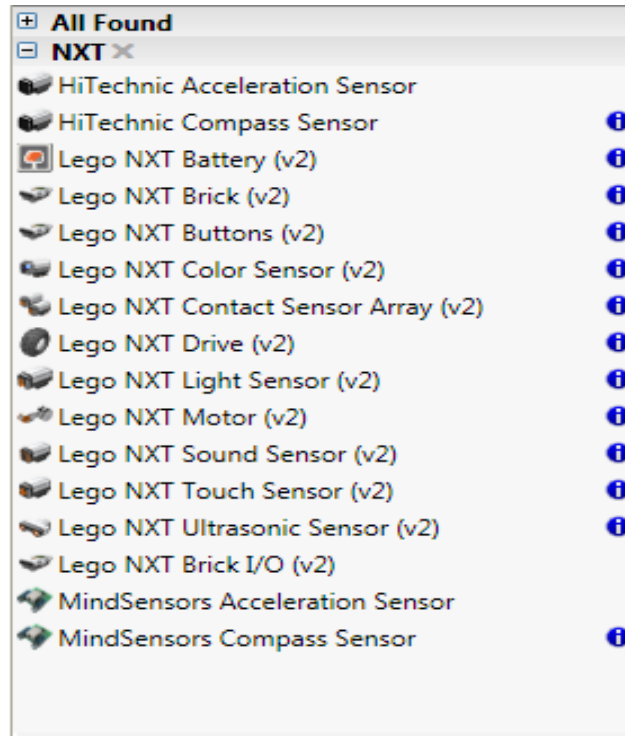
İki sayının karşılaştırma işleminin VPL (Visual Programming Language) tasarımı aşağıdaki gibidir (Şekil 2.27)



Şekil 2.27 Visual programming language programı ile iki sayının karşılaştırılması

2.4.3.2 Servisler

Servisler web üzerinden hizmet veren ve web üzerinden çağrılarak erişebilen program modülleridir. Servisler, XML çıktıları üreterek ortak bir haberleşme sağlar. Ortak haberleşme sayesinde farklı firmaların ürünleri birbirleriyle kolayca iletişim kurar. Bunun en iyi örneği MRDS üzerinde servisler aracılığıyla farklı robot mekaniklerinin kontrol edilebilmesidir. Servisler web üzerinde yayın yaptığı için servislerin belirli standartları vardır (Şekil 2.28).



Şekil 2.28 Lego Nxt VPL Servisleri

Lego Nxt Battery (v2); Lego Nxt tuğlasının batarya durumunu göstermek ve ayarlarını yapmak için kullanılan servistir. Robota verilecek maksimum güç ayarını, minimum güç ayarını, batarya doluluk yüzdesini, kritik batarya güç ayarları bu servis ile yapılır.

Lego Nxt Brick (v2); Lego Nxt tuğlasını kontrol eden servistir. Configuration özelliğinde bulunan set initial configuration seçeneği ile, sıfırdan yapılandırma ayarı yapılır. Yapılandırma ayarlarında bulunan özellikler Şekil 2.29’da görülmektedir. Serial Port , bilgisayar ile robot arasında kullanılacak port numarasını belirler. Baudrate veri aktarım hızını belirler.

Connection Type, robot ile yapılacak bağlantı tipini belirler. Usb veya bluetooth seçeneklerinden biri seçilebilir. ShowInBrowser, servis çalışmaya başladığı anda tuğla ve diğer cihazların ayarları web tarayıcıda görünür olmasını sağlar ve kullanıcı ayarları tarayıcıdan istediği gibi değiştirebilir.

Configuration seçeneğinde bulunan **Use a manifest** seçeneği ile hazır manifest dosyası seçilir.

Settings:	
NxtBrickState	
Configuration	
SerialPort	0
BaudRate	115200
ConnectionType	Bluetooth
ShowInBrowser	☒

Şekil 2.29 Lego nxt brick servis özellikleri

Lego Nxt Buttons (v2); Tuğla üzerindeki butonlar bu servis ile kontrol edilir. Robotun çalışma anında, nxt tuğlasındaki herhangi bir butona basıldığı zaman, hangi butona basıldı değeri bu servise aktarılır. Name özelliği butona atanacak ismi belirler. Brick özelliği, butonun uygulama üzerinde hangi Nxt tuğlasına ait olacağını belirler. Polling frequencyMS özelliği frekans aralığını belirler. 0, -1, >0 değerlerinden birini alır. 0 varsayılan değerdir.

Lego Nxt Color Sensor (v2); Nxt tuğlasına bağlı olan renk sensörünü kontrol eden servistir. Name özelliği ile sensöre isim verilir. Brick özelliği, sensörün bağlı olduğu nxt tuğlasını temsil eder. SensorPort özelliği, sensörün nxt tuğlası üzerinde bağlı

olduğu port bu özellikten seçilir. Hiçbir porta bağlı değilse AnySensorPort seçilir. Polling FerquencyMs seçeneği sensörün okuduğu bilgileri hangi süre aralığıyla nxt tuğlasına bildireceği buraya girilen değer ile belirlenir. Varsayılan değer 0 dır ve bu değer 1ms (saniyenin 1000 biri) aralıklarla okunan bilgilerin merkezi işlem birimine aktarım süresidir. Sensormode seçeneği, renk sensörünün hangi rengi okuyacağını belirler.

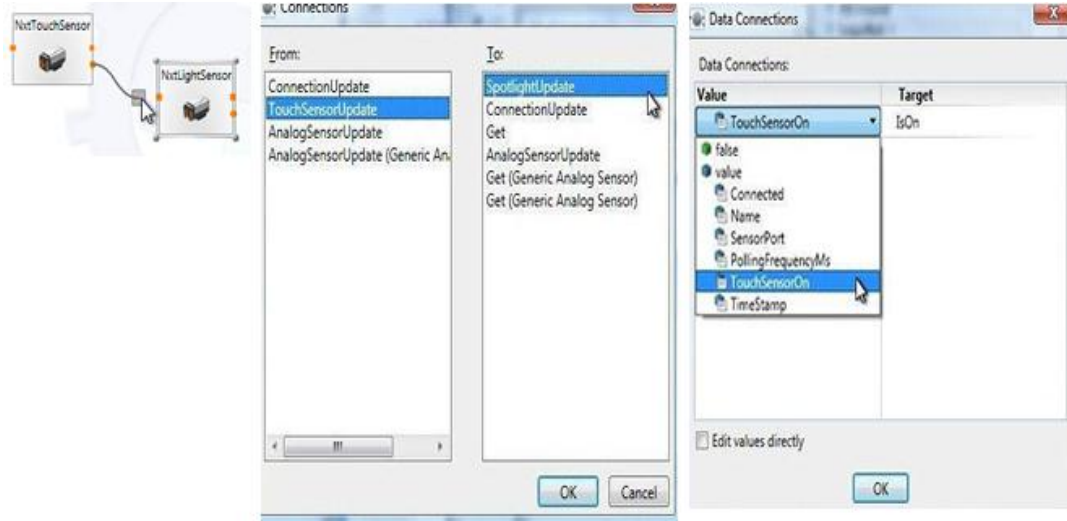
Lego Nxt Drive (v2); Lego Nxt tuğlası üzerine bağlı servomotorları kontrol eden servistir. Brick özelliği servo motorun hangi lego Nxt tuğlasına bağlandığını, DistanceBetweenWheels seçeneği iki teker arasındaki mesafeyi, Motor Port, servo motorun lego nxt üzerindeki hangi porta bağlandığını belirler, hiçbir porta bağlı değilse AnyMotorPort seçilir. ReversePolarity, motorların ters yönde hareket etmesini, WheelDiameter seçeneği tekerleklerin yükseklik mesafesini, PollingFerquencyMs seçeneği motorun ne kadar süre sonra duracağını belirler.

Lego Nxt LightSensor (v2); Işık sensörünü kontrol eder. IsOn özelliği aktif yapılırsa, uygulama başladığı anda sensör çalışır duruma gelir. Diğer özellikler renk sensörü ile aynıdır.

Lego Nxt Motor (v2); Nxt tuğlası üzerindeki tek motoru kontrol eder. Lego Nxt Drive servisiyle aynı özelliklere sahiptir. Aralarındaki fark Nxt Drive iki motoru kontrol ederken, NxtMotor sadece tek motoru kontrol etmesidir.

3.2.3.4 Connections ve Data Connections Bağlantıları

Servislerin ve aktivitelerin giriş çıkış pinleri birbirlerine bağlandığında açılan pencerelerden servislere değerlerin aktarılmasını sağlayan pencerelerdir (Şekil 2.30).

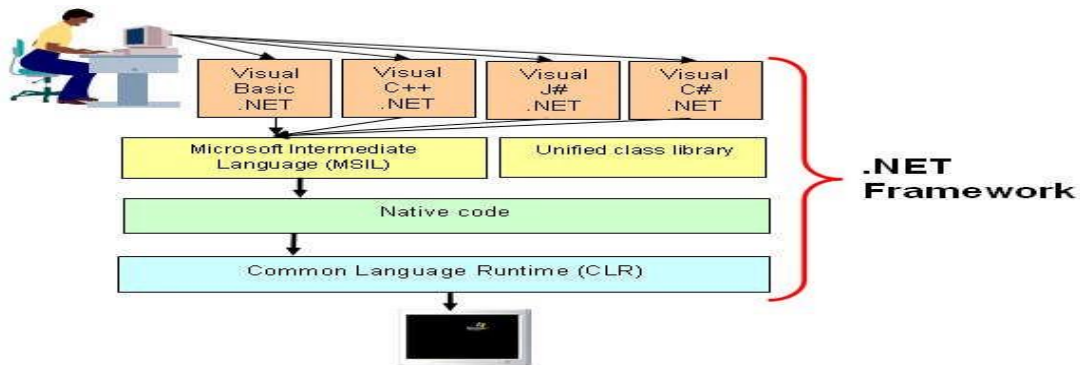


Şekil 2.30 Connection ve data connections bağlantıları

Program içerisinde birbirine bağlı olan bloklar ve aktiviteler Connection ve Data Connection bağlantıları ile yönetilir. Servis ya da aktiviteye değer aktarılabacak ise Connection ve Data Connection bağlantısı kullanılır.

2.5 Microsoft .NET Programlama

.NET Framework, Microsoft firmasının geliştirdiği, açık internet protokolleri ve standartları üzerine kurulmuş komple bir uygulama geliştirme platformudur (İnt.Kyn 8). Uygulama kavramının kapsamı çok geniş olup, masaüstü uygulamasından, web tarayıcı uygulamasına kadar her türlü uygulamayı kapsar. Bu uygulamaların birbirleriyle ve geliştirildiği ortam fark etmeksizin dünyadaki tüm uygulamalarla iletişimi için kolay bir şekilde web servisleri oluşturulmasına imkân verir (Şekil 2.31).



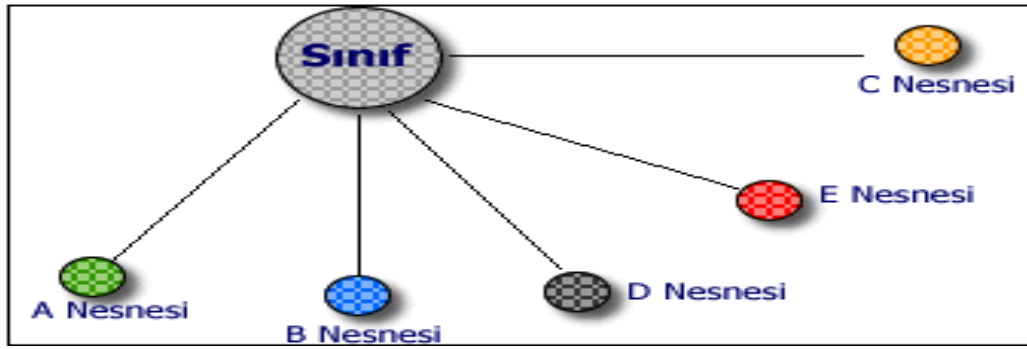
Şekil 2.31 Framework yapısı

Framework yapısı sınıf kütüphanelerinden oluşmuştur. Temel sınıf kütüphaneleri, uygulamaları geliştirirken gerekli tüm servis ve nesneleri içinde barındırır. Namespace (isim alanları)'ler içinde organize edilmiştir. System isim alanı .NET ile çalışırken gerekli temel sınıfları içerir. Diğer tüm sınıf kütüphaneleri de system isim alanının içine kilitlenmiş durumdadır.

Yapılan projeler http ve ağ protokolleri kullanılacaksa, System.Net isim alanı uygulamaya dahil edilmelidir.

2.5.1 Sınıflar (Classes)

C# programlama dili nesne tabanlı mimari üzerine tasarlanmıştır. .Net teknolojisinde yer alan her nesne, mutlaka sınıflardan türemiştir (Şekil 2.32).



Şekil 2.32 .Net Sınıflar

Sınıf bildirimleri class anahtar kelimesi ile yapılır. Örnek bir sınıf tanımlaması aşağıdaki gibidir;

```
using System;
namespace Siniflar
{
    class Musteri
    {
        private string Isim;
        public void IsimAl(string isim)
        {
            Isim = isim;
        }
        public void IsimYaz()
    }
}
```

```

        {
            Console.WriteLine(Isim);
        }
    }
}
class Uygulama
{
    static void Main ()
    {
        Musteri a = new Musteri();
        a.IsimAl("Yunus Yalçın");
        a.IsimYaz();
    }
}

```

Tanımlanan sınıfta Isim adında bir üye değişken, IsimAl ve IsimYaz adında iki tane yöntem bulunmaktadır. Müşteri sınıfı, bu türden tanımlanacak bir nesnenin şemasıdır. Yani nesnenin verilerini ve davranışlarını göstermektedir. Yeni bir nesne yaratmak için ise new sözcüğü kullanılır.

2.5.2 Metotlar

Programlarda iş yapan en temel parçalar metotlardır. Metotlar, sınıfların üye fonksiyonlarıdır. C# dilinde tüm fonksiyonlar bir sınıfın üyesidir. C# dilinde metotların tanımlanması;

[erişim] <dönüş değeri> metot ismi (parametreler)

```
{
```

Metot gövdesi

```
}
```

Erişim seçeneği metoda nasıl ulaşılabileceğini belirler. Herhangi bir ifade yazılmaz ise metot private olarak kabul edilir. Metotlara her yerden erişim sağlamak için public olarak tanımlanır. Tanımlanan metot kullanılır iken bulunduğu sınıf türünden bir nesne tanımlanır ve metoda . (nokta) operatörü ile erişim sağlanır.

```

class Class1
{
    public static void Main()

```

```

{
Class1 fonk = new Class1();
int deger = fonk.topla(3, 5);
Console.WriteLine(deger);
}

public int topla(int sayi1, int sayi2)
{
int toplam = sayi1 + sayi2;
return toplam;
}

```

class1 sınıfı içerisinde fonk isminde bir nesne tanımlanmış ve bu nesne sayesinde topla fonksiyonuna ulaşım sağlanmıştır. Toplanan sayılar return geri dönüş ifadesi ile int türünde tanımlanan değer değişkenine aktarılmış ve ekrana yazılmıştır.

2.5.3 Değişkenler ve Sabitler

Değişkenler, verilerin bellekte geçici olarak kaydedilmesini ve gerektiğinde kullanılmasını sağlayan değerlerdir (Çizelge 2.1).

Çizelge 2. 1 .Net Değişken Türleri

Değişken Türü	Boyut (Byte)	Değer Aralığı
byte	1	0-255
short	2	-32768 - 32767
int	4	-2.147.483.648 - 2.147.483.647
long	8	- 9.223.372.036.854.775.808 - 9.223.372.036.854.775.807
sbyte	1	-128 - 127
float	4	$\pm 1.5 \times 10^{-45}$ - $\pm 3.4 \times 10^{38}$
double	8	$\pm 5.0 \times 10^{-324}$ - $\pm 1.7 \times 10^{308}$
string		Karakterlerin tümü
decimal	16	$\pm 1.0 \times 10^{-28}$ $\pm 7.9 \times 10^{28}$
bool	2	True veya False

Değişken tanımlama, belirli veri tipinde değerleri tutmak için bilgisayar hafızasında yer, alan tahsis etmektir. C# ta değişken tanımlama işlemi;

(Veri tipi) [değişken ismi]

Int sayi;

String ad;

Şeklin de olur. Değişkenlere değer atarken = (eşittir) operatörü kullanılır.

Int sayi;

String ad;

Sayi=10;

Ad="ali";

Program içerisinde değişkenlerin tür dönüşümü yapılma durumu olabilir. Sayısal bir veriyi string veri türüne, string bir veriyi sayısal değişken türüne dönüştürülmesi gerekebilir. Tür dönüşümlerini gerçekleştirmek için birden fazla seçenek vardır. Nesne tabanlı programlamada bazı tür dönüşümleri derleyici tarafından otomatik olarak yapılırken bazılarının da kullanıcı tarafından yapılması istenir. Herhangi bir değişkenin tür dönüşümü yapılırken dönüştürüleceği değişken türü parantez () içinde yazılıp sonra değişkenin ismi yazılır.

ToString Metodu: ToString() metodu kullanılacağı zaman, sayısal değişken yazıldıktan sonra nokta karakteri yazılarak açılan menüden ToString() seçilir. Bu metotla single, int, bool, float ve object türleri string türe dönüştürülür.

Convert Metodu; Convert metoduyla dönüştürme işleminde derleyici tarafından izin verilen tüm türlere dönüştürme işlemi yapılabilir. Convert metodunu kullanırken; Convert yazıp nokta karakteri yazıldığında açılan menüden istenilen dönüşüm türü seçilerek dönüştürülecek bilgi parantez içinde yazılır.

Parse Metodu: Tür dönüşümleri için kullanılan metotlardan bir diğeri parse metodudur. Bu metot Convert metodunun yaptığı ve izin verilen tüm dönüşümleri destekler.


```
int sayi = 5;
string ifade;
ifade = sayi.ToString();
ifade = Convert.ToString(sayi);
sayi = int.Parse(textBox1.Text);
```

2.5.4 Formlar

Formlar, kullanıcı ile uygulama arasındaki etkileşimi sağlar ve kullanıcı arabiriminin en temel ögesidir. Uygulama içerisinde birden fazla form kullanılması durumunda formlardan biri tanesini başlangıç formu olarak belirlenir. Başlangıç formu main ana blokta belirlenir.

```
static void Main()
{
    Application.Run(new Form1());
}
```

Projeye eklenen form ögesinin özelliklerini ve ayarlarını properties penceresini kullanarak ya da kod kısmı kullanılarak değiştirilir.

Metotlar, diğer ifadeyle fonksiyonlar herhangi bir olayı gerçekleştirir. Kullanıcıların formlara erişim ve kullanımı için çeşitli metotlar vardır. C# dilinde formlara erişim sağlanırken this anahtar sözcüğü kullanılır.

Show ve showDialog Metodu; Formun görünür olmasını sağlar. Kullanım şekli;

```
DialogForm myForm = new DialogForm();
myForm.Show();
myForm.ShowDialog();
```

Activate (Aktif Yap); Formun aktif olmasını sağlar. Kullanım şekli;

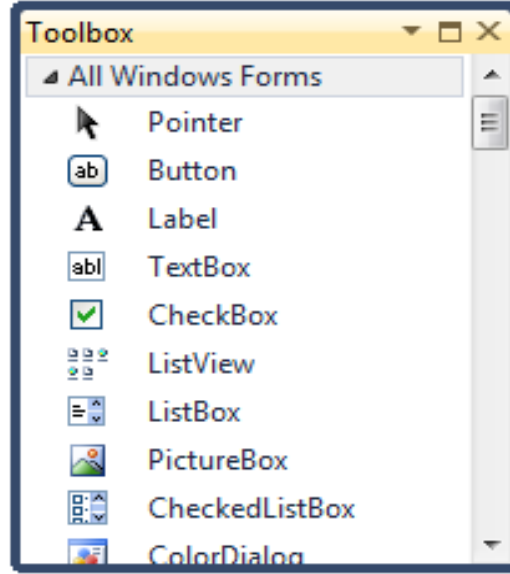
```
myForm.Activate();
```

Close (Kapat); Aktif formu kapatır. Kullanım şekli;

```
myForm.Close();
```

2.5.5 Kontroller

Formlarda kullanılmak üzere geliştirilen nesnelerdir. Kontroller tasarım ekranında eklenir yada program çalışırken yeni bir kontrol türetilir. Şekil 2.33’de Microsoft Visual Studio da en çok kullanılan kontrollerden bazıları görülmektedir;



Şekil 2.33 Visual studio programında sık kullanılan kontroller

Buton, fare (mouse) ile tıklanıldığında yada klavyeden enter (giriş) basıldığında bir eylemi yada olayı gerçekleştirme işini yapar. Textbox kontrolü kullanıcının dışarıdan bilgi girmesini sağlar. PictureBox nesnesi programlarda resim göstermek için kullanılır. Bu öğeler form üzerine sürükleyip bırak yöntemiyle yerleştirilir.

Label: Başka kontrol için tanımlayıcı bilgi sağlamak ya da etiket için kullanılır.

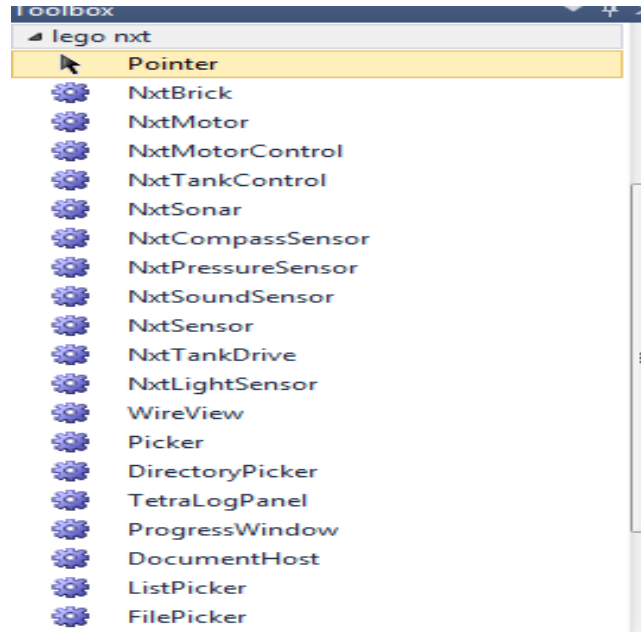
Textbox: TextBox kontrolü ile kullanıcılar uygulamalara veri girişi yapar. Textbox kontrolüne veri girişi yapılabildiği gibi veri göstermek içinde kullanılır. Kontrolün MultiLine özelliği, birden fazla satır halinde veri girişi yapılmasını sağlar. PasswordChar ile veri girişleri maskelenir.

Checkbox: CheckBox Kontrolü kullanıcıya evet / hayır türünde seçenek sunan nesnedir. CheckBox kontrolü ile resim yada metin gösterilir. Checked özelliği iki durumlu kullanımda kontrolün kullanıcı tarafından seçilip seçilmediğine karar verir.

Listbox: ListBox kontrolü kullanıcıya maddelerden oluşan ve bu maddeleri seçebildiği bir liste sunar. MultiColumn özelliği true olarak set edilirse içerik elemanlarını ListBox, yatay olarak sütunlar halinde listeler. Değeri false olarak set edilirse ListBox elemanları dikey olarak listeler.

2.5.6 Lego Nxt .Net Kontrolleri

Lego Nxt robotlarını .NET ile kolay bir şekilde programlanabilmesini sağlayan Bram Fokke tarafından geliştirilen komponent Şekil 2.34' te görülmektedir (İnt. Kyn. 9).



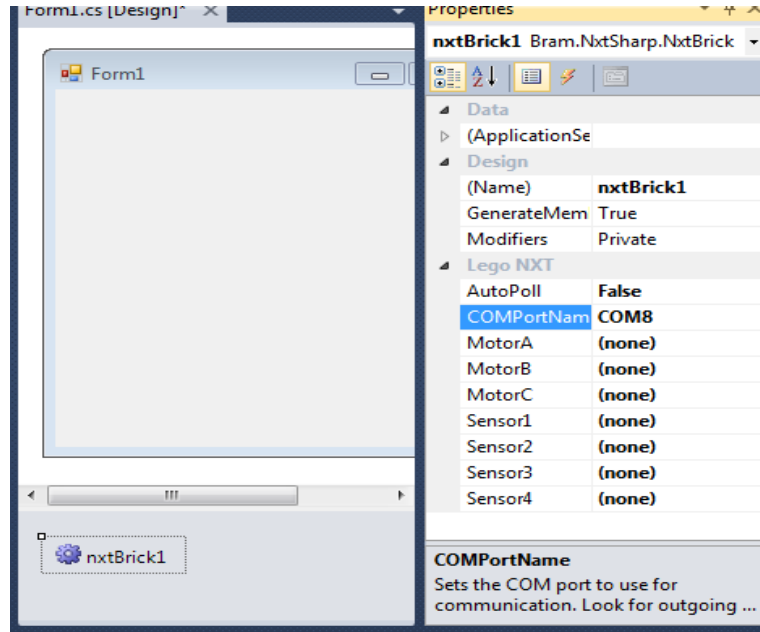
Şekil 2.34 Bram Fokke nxt .net komponentleri

Araç çubuğunda bulunan her bir öge bir servistir. Her servisin kendine has özellikleri ve parametreleri vardır.

NxtBrick; Uygulamada kullanılacak olan lego nxt tuğlasını bu nesne temsil eder. NxtBrick nesnesinin ayarları properties penceresinden ya da kod alanından değiştirilebilir. NxtBrick nesnesinin özellikleri ve parametreleri aşağıdaki gibidir.

Name; NxtBrick nesnesine verilecek olan isim bu özellik ile belirlenir. Uygulamadaki varsayılan değeri nxtBrick1'dir. Uygulamaya ikinci NxtBrick nesnesi eklenirse sistem tarafından otomatik olarak nxtBrick2 ismi verilir. Bu otomatik isimlendirme tüm nesneler için geçerlidir. İstenirse program tarafından verilen bu isimler değiştirilip yeni isimler verilebilir. Dikkat edilmesi gereken nokta, nesneye hangi ismi verilirse program içerisinde o isimle ulaşılması gerektiğidir.

Modifiers; Nesnenin erişim hiyerarşisi bu özellik ile belirlenir. Private parametresi seçilirse, nesneye üyenin bulunduğu sınıf içerisinde erişilir. Internal parametresi seçilirse, üyenin bulunduğu proje içerisinde erişilir. Protected parametresi seçilirse, üyenin bulunduğu sınıf ve bu sınıftan türemiş alt sınıflardan erişilir. Protected Internal parametresi seçilirse, üyenin bulunduğu proje içerisinde ayrıca üyenin sınıfından türemiş alt sınıflar tarafından erişilir. Public parametresi seçilirse, üyelerin erişiminde herhangi bir kısıtlama yapılmaz nesneye erişim program içerisinde her yerden açıktır.



Şekil 2.35 NxtBrick nesnesinin özellikleri

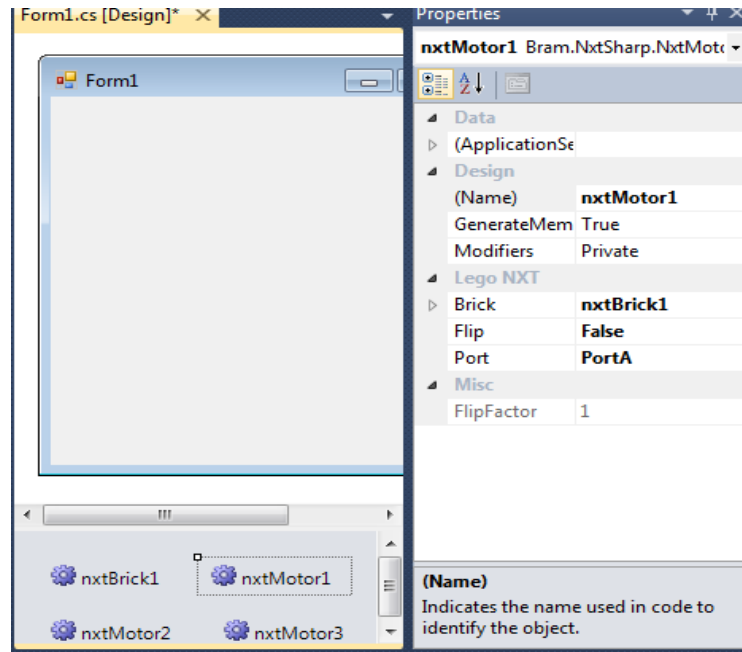
AutoPoll; Nesnenin okuduğu değerleri otomatik olarak bildirip bildirmeyeceğini bu özellik ayarlar. True değerde değerler otomatik bildirilir. False değerde geri bildirim olmaz. Anlık değerlerin okunması işleminde AutoPoll özelliği true değerde olmalıdır.

ComportName; Bilgisayar ile lego nxt tuğlası birbirlerine hangi com port ile bağlanılacak ise o port numarası yada port ismi bu özellik ile belirlenir.

MotorA, MotorB, MotorC; Servo motorların bağlandığı port isimleri bu özellik ile belirlenir.

Sensor1, Sensor2, Sensor3, Sensor4; Sensörlerin bağlandığı portlar bu özellik ile belirlenir.

NxtMotor; Servo motorları NxtMotor nesnesi kontrol eder (Şekil 2.36).



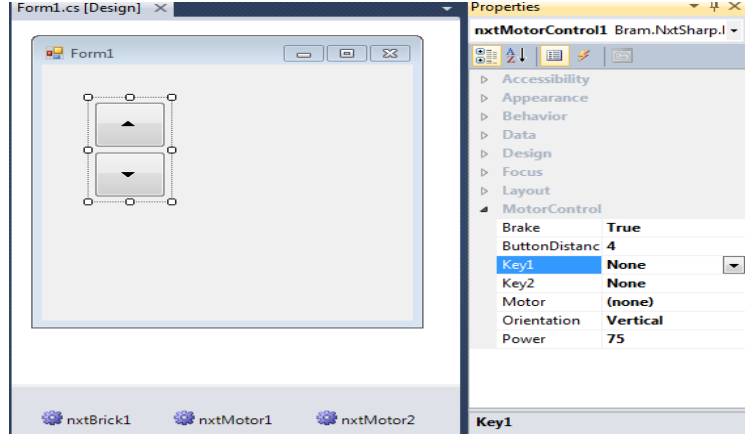
Şekil 2.36 NxtMotor nesnesinin özellikleri

Brick; Servo motorların bağlı olduğu lego nxt tuğlası bu özellik ile seçilir.

Flip; Servo motorların ters yönde dönmesini sağlayan özelliktir. Parametre olarak true (doğru) değer seçildiğinde motorlar ters yönde döner.

Port; Servo motorların hangi motor portuna bağlandığı bu özellik ile belirlenir

NxtMotorControl; Uygulamadaki servo motorlardan bir tanesini kontrol eden nesnedir. Bu nesne aynı anda iki servo motoru kontrol edemez (Şekil 2.37).



Şekil 2.37 NxtMotorControl nesnesinin özellikleri

Brake; Servo motorun fren yapıp yapmayacağını bu özellik belirler Parametre olarak true değer verilirse, servo motor fren yapar, false değer verilirse servo motor fren yapmaz hareketine devam eder.

Key1 ve Key2; Servo motorun klavyeden kısayol tuşları ile kontrol edilmesini bu özellik sağlar. Atanan kısa yol tuşları ile robotun hareket yönü ve motorlara verilecek güç ayarlanır.

Motor; Kontrol edilen servo motorun bağlı olduğu port bu özellik ile belirlenir.

Orientation; NxtMotorControl nesnesinin uygulama içerisinde dikey ve yatay konumunu Orientation özelliği ayarlar.

Power; NxtMotorControl nesnesine bağlı olan servo motora verilecek gücü Power özelliği belirler.

NxtTankControl; Lego nxt tuğlasına bağlı motorların hareket yönlerini kontrol eden nesnedir. Robotun hareket yönünü tayin edecek dört yön butonu vardır.

Brake; Nesnenin fren yapma özelliğinin olması istenirse parametre değeri olarak true, fren özelliğinin olması istenmiyorsa false değer verilmelidir. Power; Motorlara verilecek gücü ayarlar.

Autopoll; Nesnenin dış ortamdan okuduğu değerleri otomatik olarak bildirip bildirmeyeceğini bu özellik ayarlar. True değerinde değerler bildirir. False değerinde geri

bildirim olmaz. Anlık değerlerin okunması işleminde AutoPoll özelliği true değerde olmalıdır.

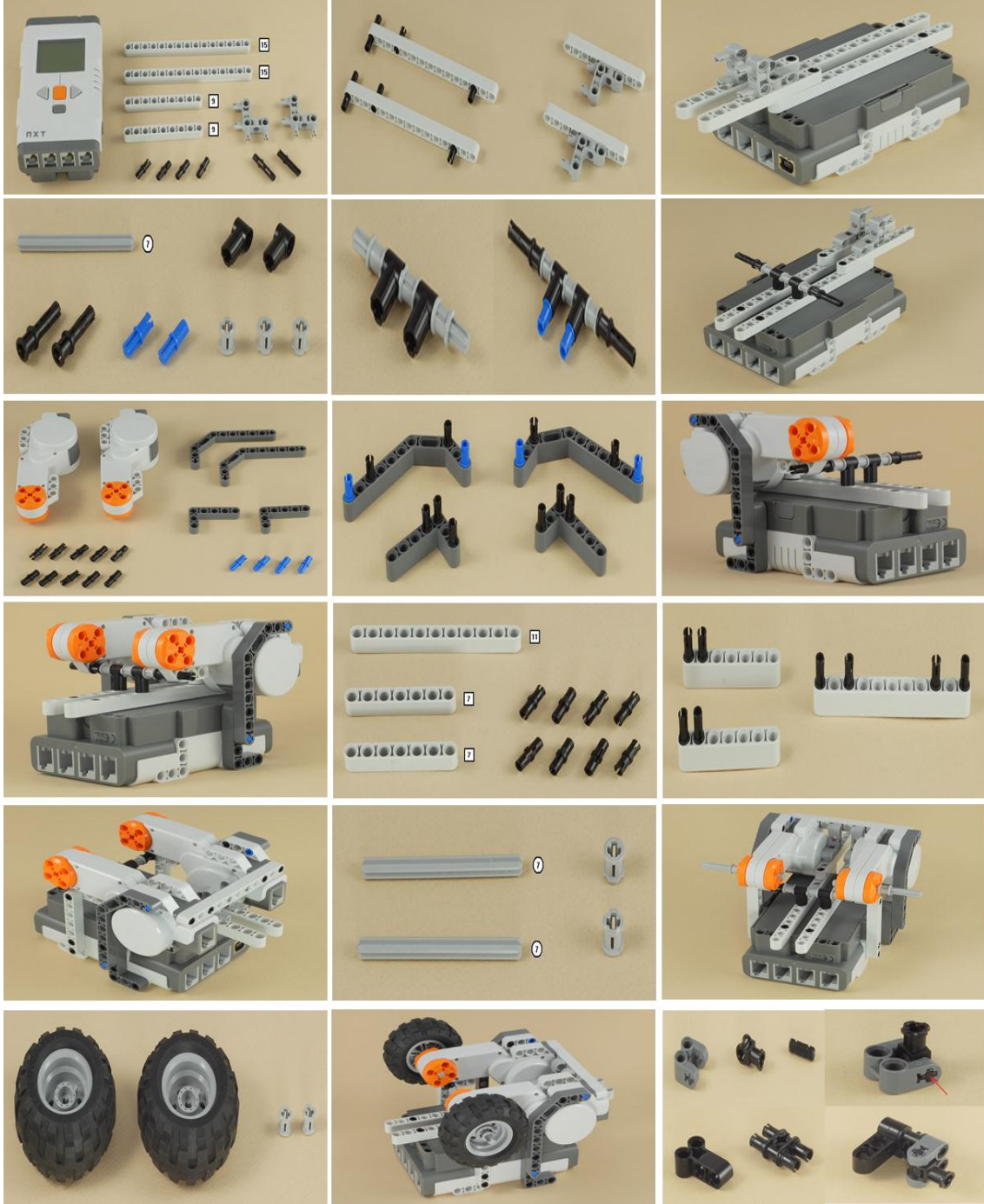
AutoDelay; Autopoll özelliği true olarak belirlenen nesne, AutoDelay özelliğinde belirtilen sürede göre geri bildirim yapar.

Brick; NxtTankControl nesnesinin bağlandığı lego nxt tuğlası bu özellik ile belirlenir.

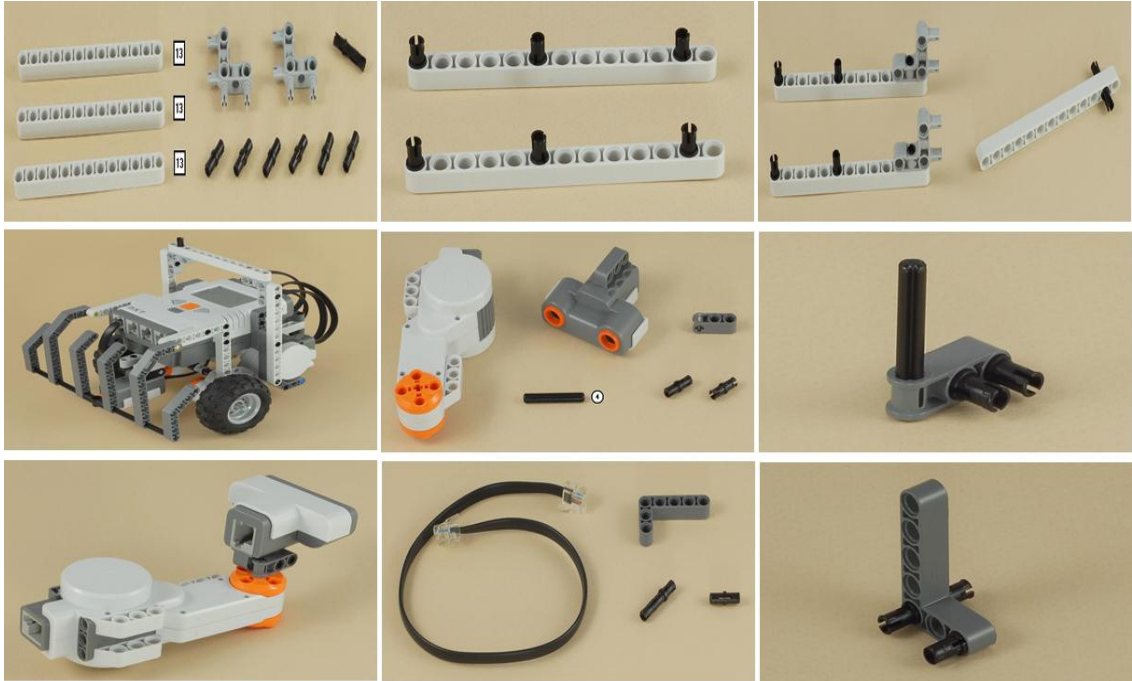
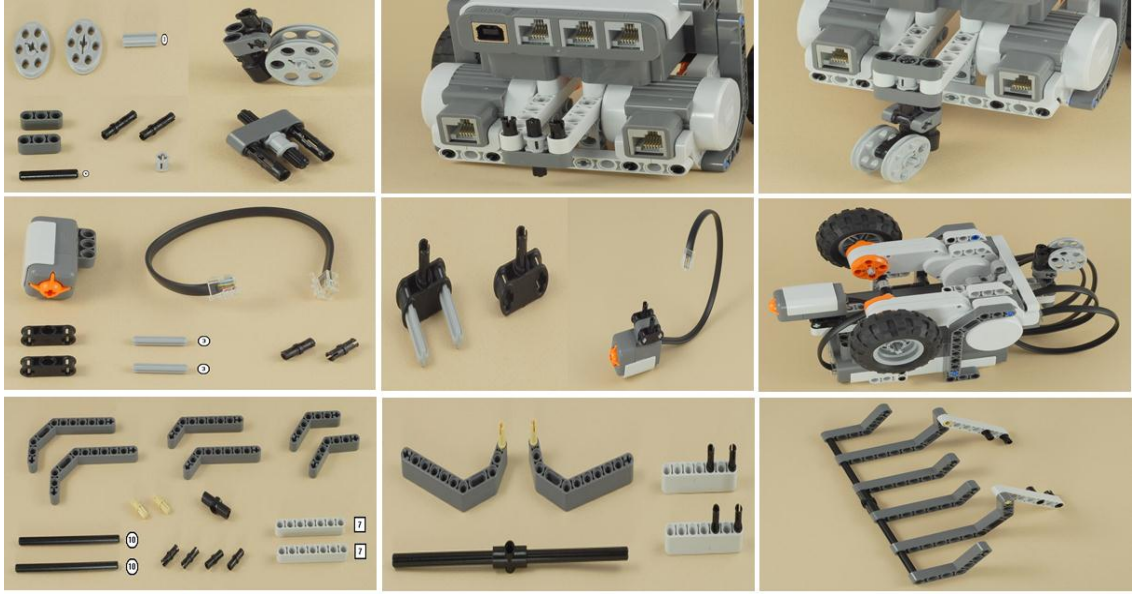
Port: NxtTankControl nesnesinin bağlandığı lego nxt tuğlası portu bu özellik ile belirlenir.

3. MATERYAL ve METOD

Lego Nxt seti ile örnek gezgin robot tasarımı aşağıdaki adımlar takip edilerek hazırlanmıştır. Mekanik kısmı tamamlanan robotun programlaması Mindstorm Nxt Education, Microsoft Robotics Studio Vpl ve Microsoft .NET ile programlanmıştır.



Şekil 3. 1 Gezgin robot mekanik tasarım



Şekil 3. 2 Gezgin robot mekanik tasarım (devam)



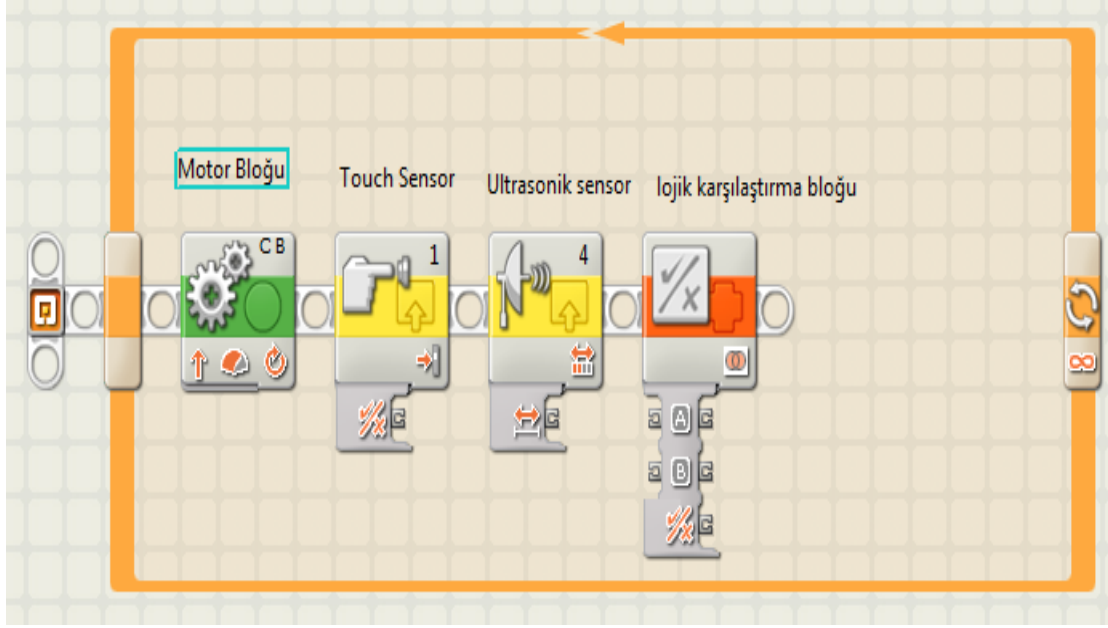
Şekil 3.3 Gezgin robot mekanik tasarım (devam)

Robotun mekanik kısmının tamamlanmış hali şekil 3.3'te görülmektedir(İnt. Kyn. 10). Mekanik kısmı tamamlanan robotun programının çalışması; robot herhangi bir engele çarpması durumunda touch sensor devreye girer, robotun durması için işlemciye sinyal gönderir ve robot durdurulur. Durma işlemi sonrası robot belli miktar geriye gelir ve tekrar durur. Durma işleminden sonra, ultrasonik sensöre bağlı motor 90 derecelik açı ile sağa ve sola dönüş yaparak ultrasonik sensör 127cm menziline engel olup olmadığını kontrol eder. Hangi yönde engel yok ise yada hangi yön engele en uzak mesafede ise o yönde robot harekete devam eder. Robot herhangi bir engele çarparsa bile ultrasonik sensör herhangi bir nesneye 15cm yaklaşıncaya robot durur, ultrasonik sensör 127cm menziline sağ ve sol yönlerde engel olup olmadığını test eder bu işlem sonunda engel olmayan ya da engele en uzak yönde hareketine devam eder.

Robotun Mindstorm Nxt Education, Microsoft Robotics Studio ve Microsoft .Net ile programlanması aşağıdaki gibidir.

3.1 Mindstorm Nxt Education Programı

Mindstorm Nxt Education programı çalıştırılır ve diyagram üzerine robotun işlemleri sürekli tekrarlamasını sağlayan loop döngü bloğu, robotun hareketini sağlayacak olan move bloğu diyagram üzerine yerleştirilir. Robota bağlı olan touch sensor ve ultrasonik sensörleri kontrol edecek olan sensor blokları diyagram üzerine yerleştirilir. Sensor değerlerini kontrol edecek bir tane de logic bloğu diyagram üzerine yerleştirilir. Yerleşim aşağıdaki gibi olmalıdır (Şekil 3.4).



Şekil 3. 4 Mindstorm nxt education programı – 1

Hareket (Move) Blok Ayarları: Robotun hareketini sağlayan iki servo motoru bu blok kontrol eder. Servo motorlar nxt cihazının B ve C portuna bağlı olduğundan port özelliğinden B ve C seçenekleri işaretlenir. Direction özelliği next (ileri yön) yapılarak motorların ileri yönde dönmesi sağlanır. Steering (hareket yönü) balans ayarı ortada bırakılır. Balans ayarının orta konumda bırakılmasının nedeni robotun düz ilerlemesi içindir. Power özelliği 100 yapılarak motorlara tam güç verilir. Duration özelliği Unlimited (sınırsız) yapılarak blok ayarı tamamlanmış olur (Şekil 3.5).



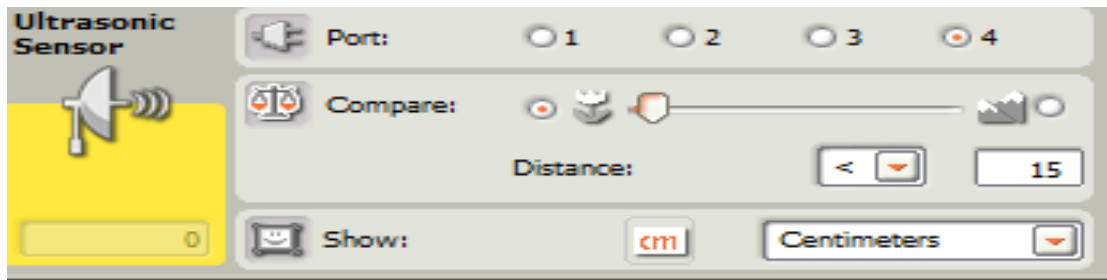
Şekil 3. 5 Hareket (move) blok ayarları

Touch Sensor Ayarları: Sensor nxt cihazına 1 nolu port ile bağlandığından port seçimi 1 yapılır. Action özelliği varsayılan değerde Pressed modda bırakılır (Şekil 3.6).



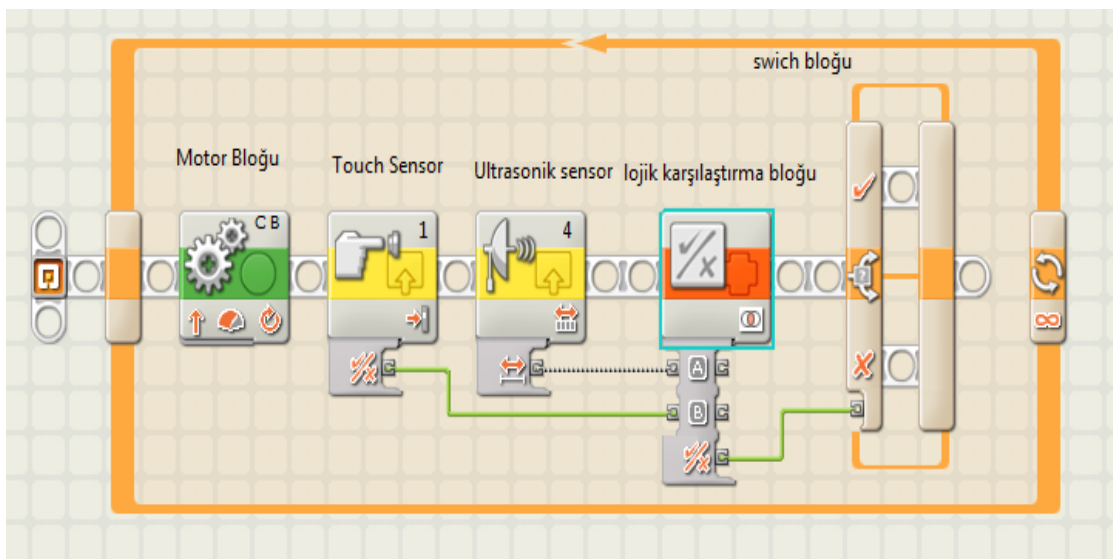
Şekil 3. 6 Touch sensör ayarları

Ultrasonik Sensor Ayarları: Sensör nxt cihazının 4 nolu portuna bağlandığından port seçimi 4 yapılır. Compare özelliği distance <15 yapılır ve ölçü birimi centimeters (cm) seçilir (Şekil 3.7).



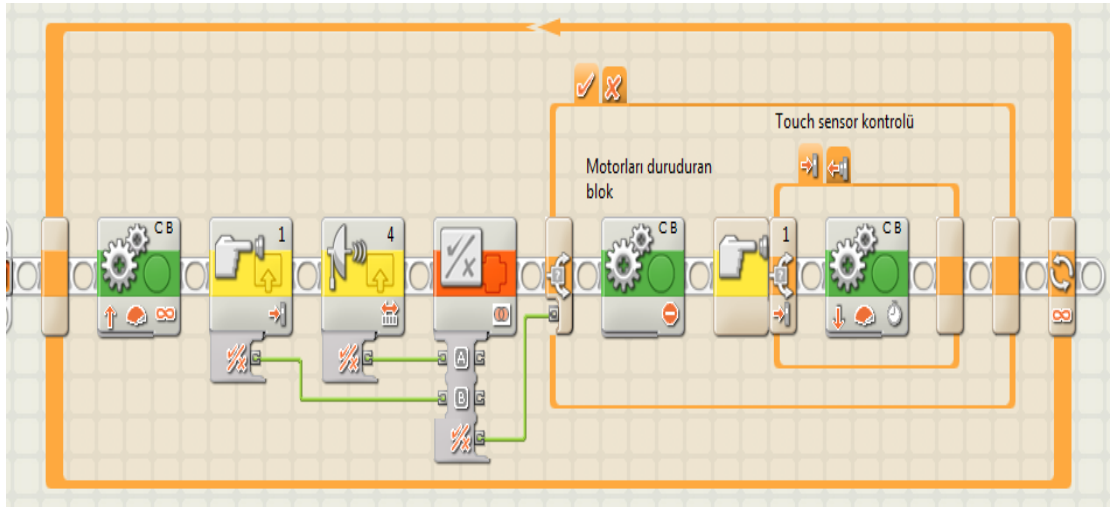
Şekil 3. 8 Ultrasonik sensör ayarları

Logic Blok Ayarı: Operation özelliği Or (veya) yapılır. Logic blok Ultrasonic sensör ve Touch sensörden gelen bilgilere göre işlem yapılmasını sağlar. Diyagram üzerine bir tanede swich bloğu eklenir ve control özelliği value, type özelliği logic yapılır ve swich girişine logic blok çıkışı eklenir (Şekil 3.9).



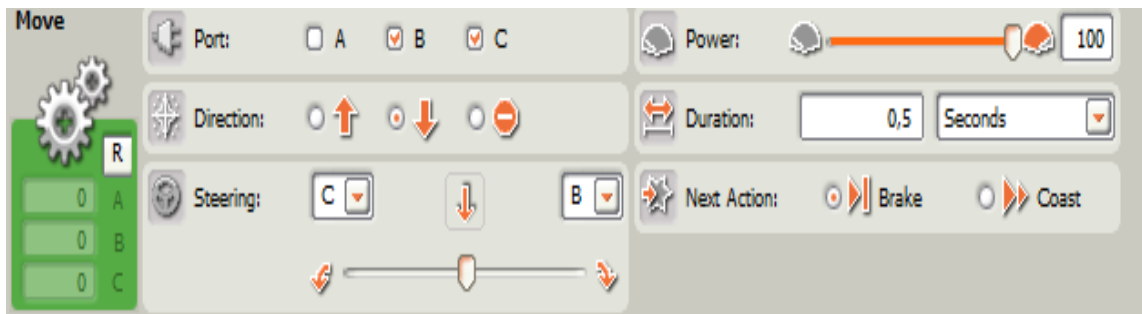
Şekil 3. 9 2 Mindstorm nxt education programı – 2

Swich bloğu touch sensor ve ultrasonik sensordenden gelen bilgilerin herhangi birinin true (doğru) olması durumunda kendi içindeki blokları çalıştırır. Swich içerisine bir tane move bloğu eklenir. Bu blok robotu hareket ettiren motorların durmasını sağlayan bloktur. Touch sensorün Bumped durumda (engele çarptığı) olup olmadığını kontrol edecek swich bloğu eklenir. En son eklenen swich bloğunun içerisine robotun geri hareket etmesini sağlayan move blok eklenir. Uygulama aşağıdaki gibi olmalıdır (Şekil 3.10).



Şekil 3. 10 Mindstorm nxt education programı – 3

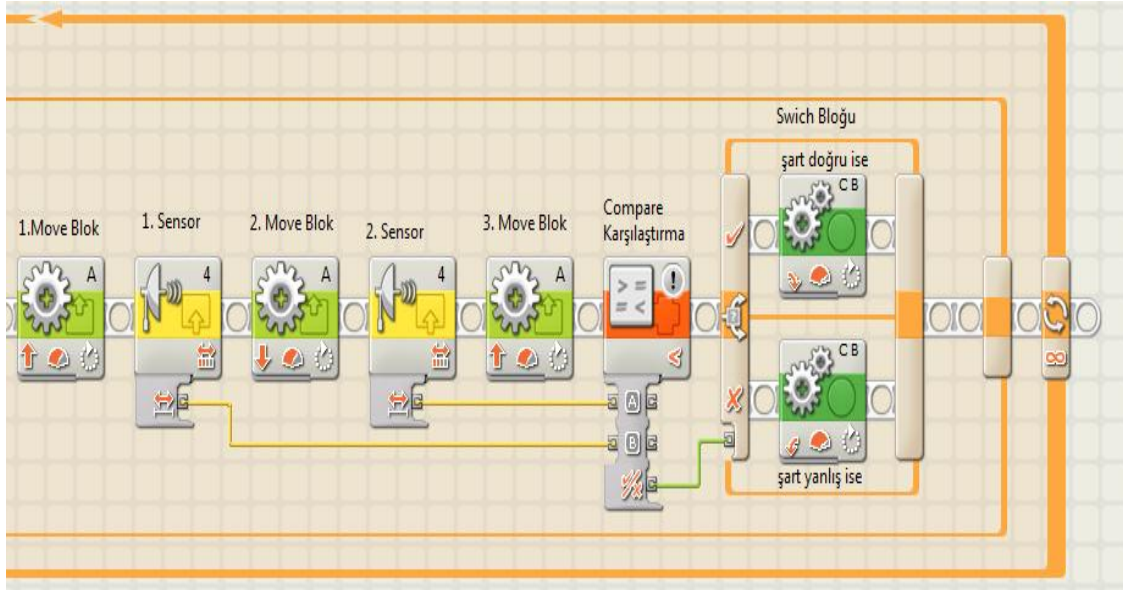
Motorları durduran bloğun ayarlarından direction özelliği stop, next action özelliği Brake yapılır. Swich blok ayarları ise; control özelliği sensor, sensor özelliği Touch sensor, port özelliği 1, action özelliği pressed yapılır. Swich içerisinde bulunan move hareket bloğu ayarları da aşağıdaki gibi yapılp blok ayarı tamamlanır (Şekil 3.11).



Şekil 3. 11 Motoru durduran move blok ayarı

Şekil 3.11 ‘deki hareket bloğu robotu 0,5 sn süre ile geri hareket etmesini sonra fren yapıp durmasını sağlar.

Diyagram üzerine ultrasonik sensörün hareketini sağlayan hareket bloğunu, compare karşılaştırma bloğu, swich bloğu ve swich içerisine iki tane hareket bloğu eklenir ve aşağıdaki şekilde gibi tasarım yapılır (Şekil 3.12).



Şekil 3. 12 Mindstorm nxt education programı – 4

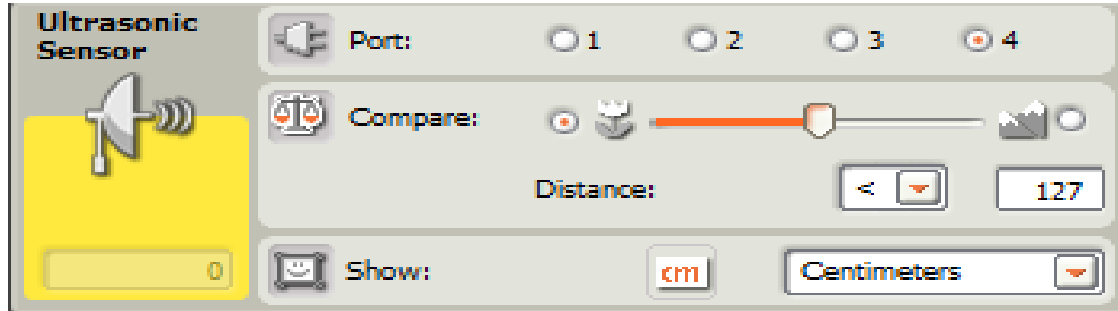
1. Move Blok: Ultrasonik sensörü 90 derece sağa döndüren motorun kontrol edildiği bloktur. Bu motor nxt cihazı üzerinde A portuna bağlı olduğu için port değeri olarak A portu seçilir. Direction özelliği next (ileri yön), Action özelliği constant seçilir. Constant motor hızını sabit tutar. Power özelliği 75, Duration özelliği 90 derece (degrees) olarak ayarlanır. 90 derece sonunda motorun durması için next action özelliği Brake yapılır ve blok ayarları tamamlanır (Şekil 3.13).



Şekil 3. 13 Move blok ayarları

1.Sensor Blok (Ultrasonic Sensör) Ayarları: Bu blok 1. motor bloğu 90 derece dönerken 127cm etrafta engel olup olmadığını kontrol eder. Sensor ayarları, port 4,

Compare distance <127, ölçü birimi centimeters (cm) seçilir. Sensör, sağ yönde 90 derecede 127cm menzilde bir engel olup olmadığına bakar (Şekil 3.14).



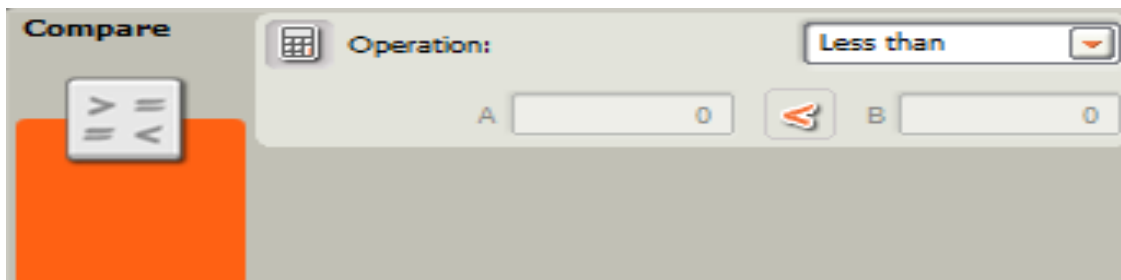
Şekil 3. 15 Ultrasonik sensör blok ayarları

2. Move Blok: Ultrasonic sensorü olduğu konumdam 180 derece sola döndüren servo motoru, bu blok kontrol eder. Port ayarı A, direction özelliği back (geri), action özelliği constant, power (motor gücü) 75, Duration (motorun dönüş derecesi) 180 degrees, next action özelliği brake yapılarak ayarlar tamamlanır (Şekil 3.16).



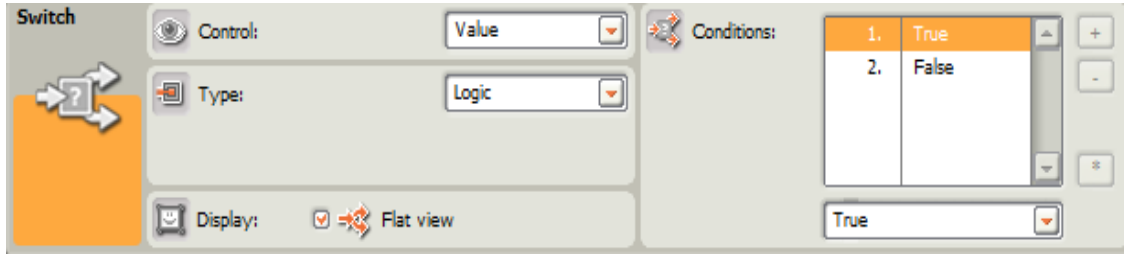
Şekil 3. 3 Move blok ayarları

Compare (Karşılaştırma) Bloğu: 1.sensor ve 2. sensörden gelen mesafeleri karşılaştırıp büyük değeri doğru kabul eden bloktur. Operation özelliğini Less than (küçük değer) seçilir (Şekil 3.17).



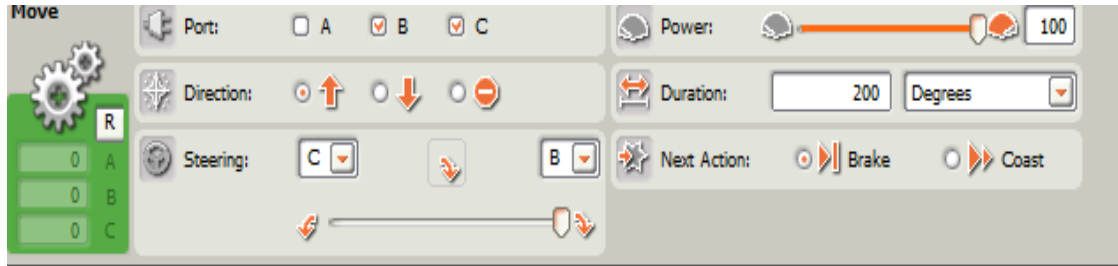
Şekil 3. 4 Compare blok ayarları

Swich Bloğu: Compare (karşılaştırma) bloğundan gelen değere göre robotun hareket yönü ayarlanır. Control özelliği value, type özelliği logic, Conditions özelliği true seçilip swich ayarları tamamlanır (Şekil 3.18).



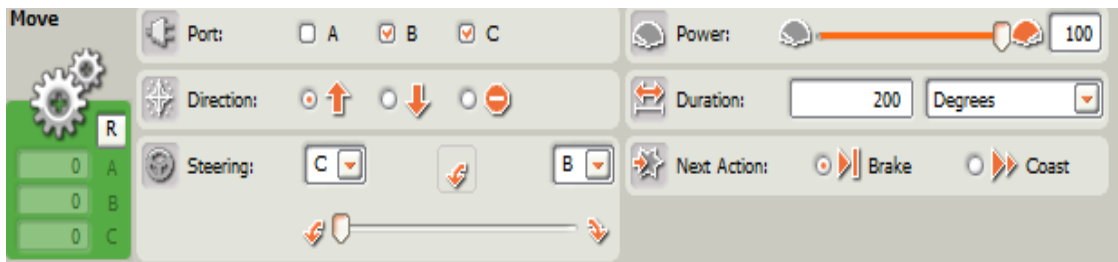
Şekil 3. 5 Swich blok ayarları

Şartın doğru olduğu zaman çalışacak move blok ayarları: Port özelliği B ve C, Direction (motorun hareket yönü) özelliği next, Steering (direksiyon ayarı) sağ, Power değeri 100, duration değeri 200 degrees yapılır . Servo motorun 200 derece döndükten sonra durması için next action özelliği brake (fren) seçilip ayar tamamlanır (Şekil 3.19).



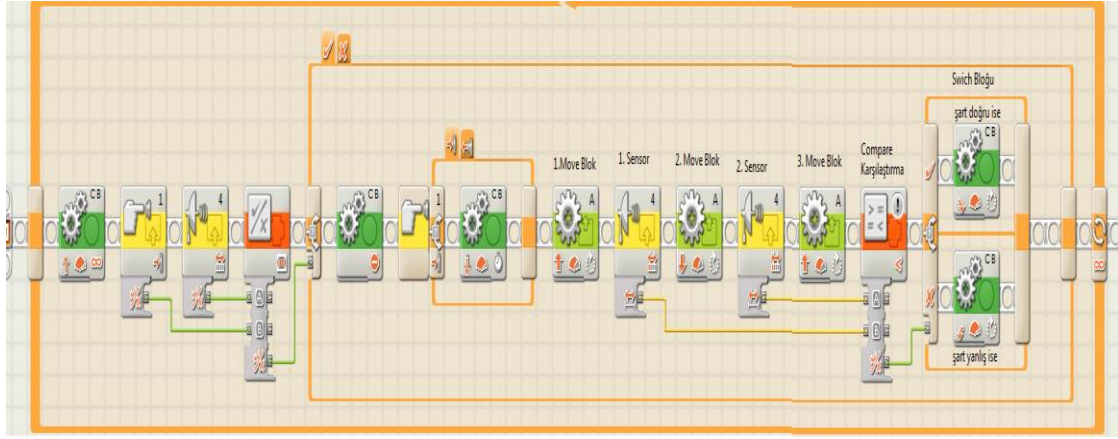
Şekil 3. 6 Şartın doğru olduğu zaman çalışacak hareket bloğu ayarları

Şartın yanlış olduğu zaman çalışacak move blok ayarları; Port özelliği B ve C, Direction (motorun hareket yönü) özelliği next, Steering (direksiyon ayarı) sola, Power değeri 100, Duration değerini 200 degrees yapılır. Servo motor 200 derece döndükten sonra durması için next action özelliği brake (fren) seçilir (Şekil 3.20).



Şekil 3. 7 Şartın doğru olduğu zaman çalışacak hareket bloğu ayarları

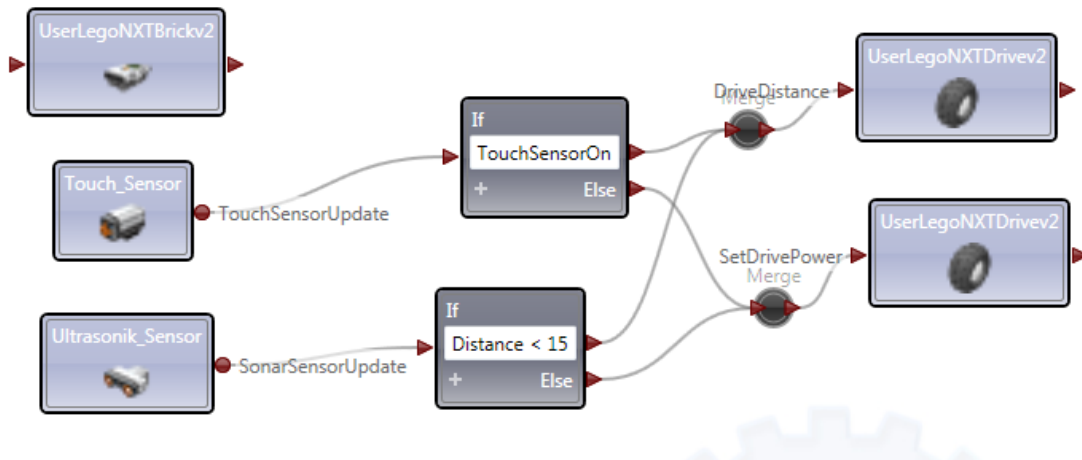
Mindstorm Nxt Education programı ile robotun programının son hali şekil 3.21’de görülmektedir. Programı robota yüklemek için usb ya da bluetooth bağlantılarından biri kullanılır. İstenilen bağlantı türü belirlendikten sonra program nxt tuğlasına yüklenir.



Şekil 3. 8 Gezgin robotun mindstorm nxt education programının tamamlanmış hali

3.2 Microsoft Robotics Studio Vpl Programı

Microsoft Robotics Studio VPL programı çalıştırılır ve diyagram üzerine LegoNxtBrick, touch sensor, ultrasonik sensor, if diyagramı, merge aktivitesi ve legoNxtDrive servisi şekil 3.42’deki gibi eklenir ve connection ve data connection bağlantıları yapılır. Uygulamada robotun Vpl programlamasında A porta bağlı motor devre dışı bırakılmıştır. Ultrasonic sensör ile düz yönde engel olup olmadığına bakılacaktır (Şekil 3.22).



Şekil 3. 9 Gezgin robotun microsoft robotics studio programı

LegoNxtBrick Ayarları: Properties penceresinden Configuration özelliği set initial configuration, ConnectionType özelliği Bluetooth yapılır. Bluetooth bağlantı portu belirlenir (Şekil 3.23).

Name:	
LegoNXTBrickv2	
Configuration:	
Set initial configuration	
Settings:	
[-] NxtBrickState	
[-] Configuration	
SerialPort	40
BaudRate	115200
ConnectionType	Bluetooth
ShowInBrowser	☒

Şekil 3. 10 LegoNxtBrick ayarları

Touch Sensor Ayarları: Configuration özelliği set initial configuration, brick özelliği LegoNxtBrick, sensorPort ayarı Sensor1 yapılır (Şekil 3.24).

Ultrasonic Sensor Ayarları: Configuration ayarını set initial configuration, brick özelliği LegoNxtBrick, sensorport ayarı sensor4 yapılır (Şekil 3.24).

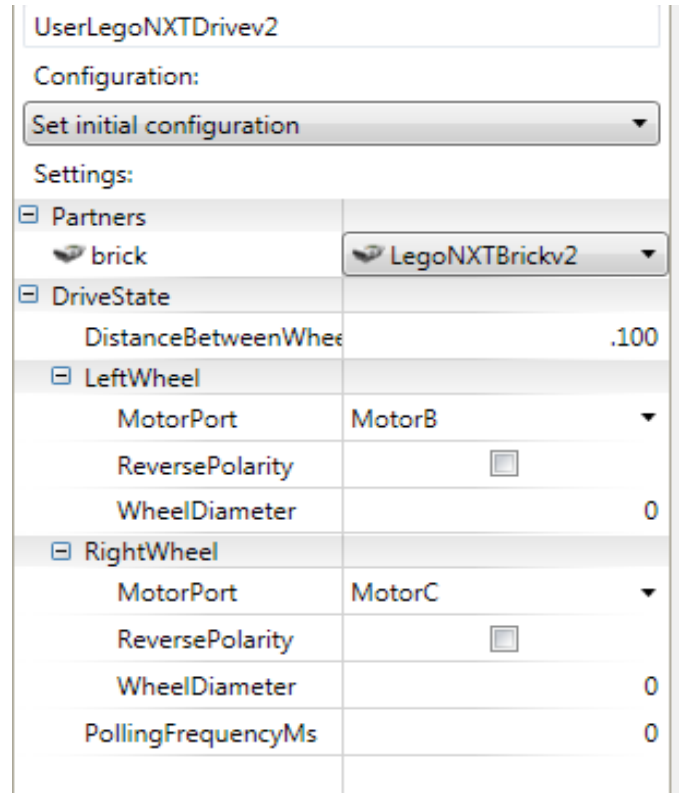
Name:	
UserLegoNXTTouchSensorv2	
Configuration:	
Set initial configuration	
Settings:	
[-] Partners	
brick	LegoNXTBrickv2
[-] TouchSensorState	
Name	
SensorPort	Sensor1
PollingFrequencyMs	0

Name:	
UserLegoNXTUltrasonicSensorv2	
Configuration:	
Set initial configuration	
Settings:	
[-] Partners	
brick	LegoNXTBrickv2
[-] SonarSensorState	
Name	
SensorPort	Sensor4
PollingFrequencyMs	0

Şekil 3. 11 Touch Sensör ve Ultrasonic Sensör Ayarları

If Aktivitesi Ayarları: Touch sensor şartı olarak TouchSensorOn yazılır. Ultrasonic sensor için distance < 15 şartı girilir.

LegoNxtDrive Ayarları: Her bir nxtdrive servisi için, configuration özelliğini set initial configuration, brick özelliğini legonxtbrick, distanceBetweenWheel özelliği .100, leftMotor özelliği MotorB, Right Motor Port özelliği Motor C yapılır (Şekil 3.25).



UserLegoNXTDrivev2	
Configuration:	
Set initial configuration	
Settings:	
Partners	brick
DriveState	DistanceBetweenWheels .100
LeftWheel	MotorPort MotorB
	ReversePolarity ☐
	WheelDiameter 0
RightWheel	MotorPort MotorC
	ReversePolarity ☐
	WheelDiameter 0
	PollingFrequencyMs 0

Şekil 3. 12 LegoNXTDrive ayarları

DriveDistance Data Connections Ayarları: Robot bir engele çarpınca yada engele 15 cm yaklaşınca DriveDistance Data Connection prosedüründeki ayarlar çalışır. LeftPower özelliğini -10, RightPower özelliğini -80, LeftStopAtRotationDegrees değeri 720 yapılır. Diğer özellikleri null (boş) bırakılır (Şekil 3.26).

SetDrivePower Data Connections Ayarları: Robotun karşısına her hangi bir engel çıkmadığı zamanda çalışacak olan prosedür ayarları, LeftWheelPower ve RightWheelPower değerleri .60 yapılır. Robot 60 değerdeki güç ile karşısına engel çıkıncaya kadar düz olarak ilerler (Şekil 3.26).

Value	Target
-10	LeftPower
-80	RightPower
720	LeftStopAtRotationDegree
null	RightStopAtRotationDegree
null	StopState
null	isGenericOperation
null	DriveDistanceStage
null	RotateDegreesStage
null	DriveRequestOperation

Şekil 3. 13 Data connections ayarları

3.3 Microsoft .Net Programlama

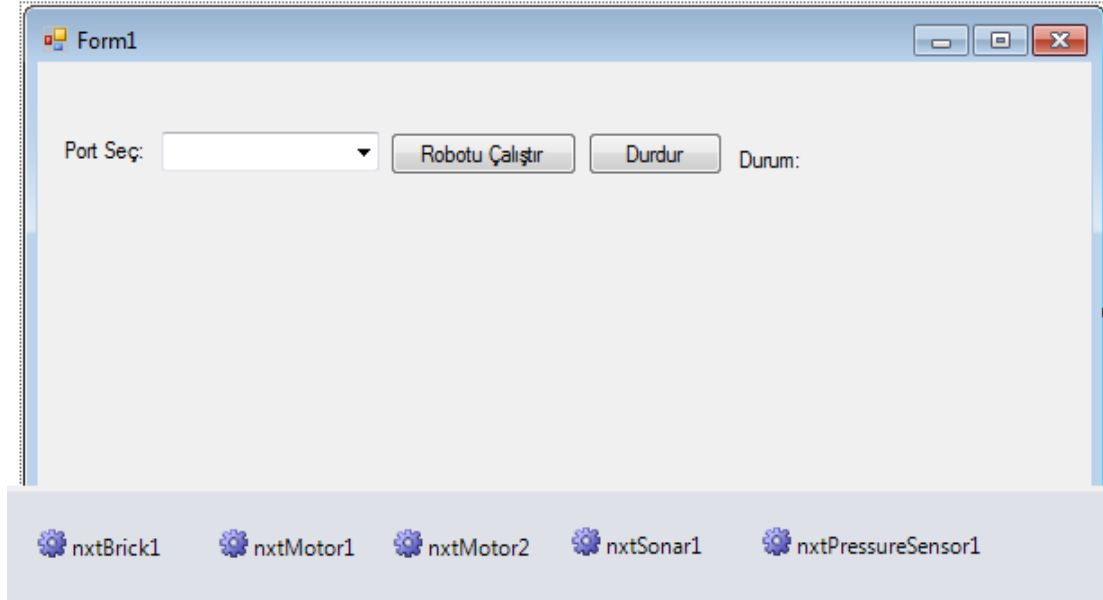
Visual Studio programı çalıştırılır ve form üzerine label nesneleri yerleştirilir ve text özelliklerine sırayla Port Seç, Durum yazılır. Bağlantı portlarını tutmak için form üzerine combobox nesnesi eklenir ve items (öğelerine) com1, com2, ... com10 bağlantı portları yazılır. Uygulamaya buton nesneleri eklenir ve ilk butonun name özelliğine btn_baglan, text özelliğine Robotu çalıştır yazılır. İkinci butonun name özelliğine btn_baglanti_kes, text özelliğine Durdur yazılır. Robotu kontrol edecek olan nxtbrick, nxtnmotor, nxtSonar,nxtPressureSensor nesnelerini form üzerine şekil 3.27'deki gibi eklenip ayarları yapılır.

NxtBrick Ayarları: Name özelliği nxtBrick1, Autopoll özelliği true, MotorB portu nxtnMotor1, MotorC portu nxtnMotor2, Sensor1 portu nxtSonar1, Sensor4 portu nxtnPressureSensor yapılır ve bu nesnenin ayarları tamamlanır.

NxtMotor Ayarları: Nxtnmotor1 için port ayarı portB, nxtnmotor2 için port ayarı port c, brick özelliği nxtbrick1, flip özelliği false yapılır.

NxtSonar Ayarları: Autopoll özelliği true, autoDelay özelliği 100 brick özelliği nxtbrick1, port özelliği port1 yapılır.

nxtPressureSensor: Autopoll özelliği true, autoDelay özelliği 100 brick özelliği nxtbrick1, port özelliği port4 yapılır (Şekil 3.27).



Şekil 3. 14 Robotun microsoft .net form ara yüzü

Formumuz üzerine çift tıklanır kod alanına geçilir ve aşağıdaki kodlar yazılarak program tamamlanır.

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;
using Bram.NxtSharp;
using Bram.Utilities;
namespace engel_tanima_robotu
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        public Form1()
        {
```

```

        InitializeComponent();
    }

    private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
    {
        CheckForIllegalCrossThreadCalls = false;
    }

    private void btn_Baglan_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        nxtBrick1.COMPortName = cmbPort.SelectedItem.ToString();
        try
        {
            if (!nxtBrick1.IsConnected) nxtBrick1.Connect();
            label2.Text = "Robota başarı ile bağlanıldı.";
        }
        catch (Exception ex)
        {
            if (MessageBox.Show(ex.Message, "Bağlantı Hatası.",
                MessageBoxButtons.RetryCancel, MessageBoxIcon.Error, MessageBoxDefaultButton.Button1)
                == DialogResult.Retry)
            {
                btn_Baglan.PerformClick();
            }
        }
        nxtMotor1.Turn(60, 0);
        nxtMotor2.Turn(60, 0);
        label2.Text = "Robot Düz Olarak İlerliyor.";
    }

    private void btnBaglantiyiKes_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        if (nxtBrick1.IsConnected)
        {
            nxtMotor1.Coast();
            nxtMotor2.Coast();
        }
    }

```

```

        nxtBrick1.Disconnect();
        label2.Text = "Robot İle Bağlantı Kesildi.";
    }
}

private void nxtSonar1_ValueChanged(Bram.NxtSharp.NxtSensor sensor)
{
    if (nxtSonar1.RawValue <= 15)
    {
        nxtMotor1.Turn(-10, 360);
        nxtMotor2.Turn(-80, 360);
        label2.Text = "Robot ile Engel Arası Mesafe 15 cm den daha az";
    }
    else
    {
        nxtMotor1.Turn(60, 0);
        nxtMotor2.Turn(60, 0);
        label2.Text = "Robot Düz Olarak İlerliyor.";
    }
}

private void nxtPressureSensor1_ValueChanged(Bram.NxtSharp.NxtSensor sensor)
{
    if (nxtPressureSensor1.IsPressed)
    {
        nxtMotor1.Turn(-10, 360);
        nxtMotor2.Turn(-80, 360);
        label2.Text = "Robot Engele Çarptı";
    }
    else
    {
        nxtMotor1.Turn(60, 0);
        nxtMotor2.Turn(60, 0);
        label2.Text = "Robot Düz Olarak İlerliyor.";
    } } } }

```

4. BULGULAR

Bu bölümde Lego Nxt eğitim setini kullanan öğrencilerin katıldığı anketler ve öğretmen görüşleri yer almaktadır. Salihli İMKB Teknik Lise ve Endüstri Meslek Lisesi Elektrik Elektronik Bölümü robotik kulübünde eğitim gören öğrenciler Lego Nxt setini kullanmadan önceki ve sonraki durumları ankete tabi tutulmuş ve elde edilen bilgiler SPSS programı yardımıyla değerlendirilmiştir. Ankette sorulan sorulara Kesinlikle Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum ve Kesinlikle Katılmıyorum cevaplarından oluşmuş ve elde edilen sonuçların ortalamaları üzerinden yorum yapılmıştır.

Çizelge 4. 1 Robot yapmayı seviyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi

N	Aritmetik Ortalama	Std. Sapma
41	4,49	,779

Çizelge 4.1 'deki anket sorusuna katılan öğrencilerin robot yapmayı seviyorum sorusuna verilen cevaplarının ortalaması 4,49 olarak hesaplanmıştır. Bu ortalama test değeri olan 3,0 üzerinde olduğundan, ankete katılan öğrenciler robot eğitimini seven bilinçli öğrencilerdir.

Çizelge 4. 2 Robot yapımında kullanılan sarf malzemeleri temin etmekte zorlanıyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi

N	Aritmetik Ortalama	Std. Sapma
41	3,83	1,070

Çizelge 4.2'deki anket sorusuna verilen cevaplara göre aritmetik ortalama 3,83 olarak hesaplanmıştır. Bu ortalama test değeri olan 3,0 üzerinde olduğundan, robot tasarımında kullanılacak sarf malzemelerin temininde öğrencilerin sıkıntı yaşadığı görülmektedir.

Çizelge 4. 3 Almış olduğum robot malzemelerini farklı projelerimde rahatlıkla kullanabiliyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi

N	Aritmetik Ortalama	Std. Sapma
41	2,78	1,370

Çizelge 4.3'teki sonuçlara göre, verilen cevaplara göre aritmetik ortalama 2,88 olarak hesaplanmıştır. Bu ortalama test değeri olan 3,0 değerinin altında olduğundan,, robot yapımı için alınan sarf malzemelerinin farklı bir projelerde de kullanıldığı görülmektedir.

Çizelge 4. 4 Robotun mekanik kısmını çok rahat bir şekilde tamamlayabiliyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi

N	Aritmetik Ortalama	Std. Sapma
41	2,56	,976

Çizelge 4.4'teki sonuçlara göre verilen cevaplara göre aritmetik ortalama 2,56 olarak hesaplanmıştır. Bu ortalama test değeri olan 3,0 değerinin altında kaldığı için, robotun mekanik kısmının tasarımında zorluk yaşandığı görülmektedir.

Çizelge 4. 5 Mekanik kısmı oluştururken parçaları birleştirmekte zorlanıyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi

N	Aritmetik Ortalama	Std. Sapma
41	3,02	1,332

Çizelge 4.5'teki sonuçlara göre, parça birleştirme işleminde yaşanan zorluklar için ankete katılan öğrencilerin verdikleri cevapların ortalaması 3,02 olarak hesaplanmıştır. Bu ortalama test değeri olan 3,0 değerinin azda olsa üzerindedir. Sonuç olarak zorluk yaşayanların çoğunlukta olduğu görülmektedir.

Çizelge 4. 6 Sarf malzemeler birbirine uyumsuz olduğu için montaj işleminde zorlanıyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi

N	Aritmetik Ortalama	Std. Sapma
41	3,90	,625

Çizelge 4.6 'daki anket sorusuna katılan öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların aritmetik ortalaması 3,90 olarak hesaplanmıştır. Bu test değeri olan 3,0 değerinin üzerindedir. Sonuç olarak, öğrenciler parçaların uyumsuzluklarından dolayı zorluk yaşadığı görülmektedir.

Çizelge 4. 7 Yaptığım robotu programlarken zorlanıyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi

N	Aritmetik Ortalama	Std. Sapma
41	3,66	,911

Çizelge 4.7'deki anket sorusuna katılan öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların aritmetik ortalaması 3,66 olarak hesaplanmıştır. Bu test değeri olan 3,0 değerinin üzerindedir ve öğrencilerin robot programlarken zorlandıkları görülmektedir.

Çizelge 4. 8 Robot projelerinde yetersiz kaynak ve teknik bilgi eksikliğinden başarılı olamıyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi

N	Aritmetik Ortalama	Std. Sapma
41	3,44	1,141

Çizelge 4.8'deki anket sorusuna katılan öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların ortalaması 3,44 olarak hesaplanmıştır. Bu değer test değeri olan 3,0 değerinin üzerindedir ve sonuca göre, öğrencilerin yetersiz kaynak ve teknik bilgi eksikliğinden dolayı robot eğitiminde başarılı olamadıkları görülmektedir.

Çizelge 4. 9 Yapmış olduğum projelerimde c# programlama dilini kullanırken güçlük çekiyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi

N	Aritmetik Ortalama	Std. Sapma
41	3,46	1,306

Çizelge 4.9'daki anket sorusuna katılan öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların aritmetik ortalaması 3,46 olarak hesaplanmıştır ve sonuca göre, öğrencilerin C# programlama dili ile robot programlamada zorluk çektikleri görülmektedir.

Çizelge 4. 10 Microsoft robotics studio ile robot programlayamıyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi

N	Aritmetik Ortalama	Std. Sapma
41	3,85	,654

Çizelge 4.10'daki anket sorusuna katılan öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların ortalaması 3,85 olarak hesaplanmıştır. Bu ortalama test değeri olan 3,0 değerinin üzerindedir ve sonuca göre, öğrencilerin Microsoft Robotics Studio programı ile robot programlamada zorluk çektikleri görülmektedir.

Çizelge 4. 11 Lehim yapmakta zorlanıyorum ve projemde çok vaktim kayboluyor anket sorusuna verilen cevapların analizi

N	Aritmetik Ortalama	Std. Sapma
41	3,44	1,226

Çizelge 4.11'deki anket sorusuna katılan öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların aritmetik ortalaması 3,44 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç test değeri olan 3,0 değerinin üzerindedir ve sonuca göre, öğrencilerin robot proje ve eğitimlerinde lehim yapma işlemlerinde zorluk çektikleri görülmektedir.

Çizelge 4. 12 Ülkemizde robotik eğitiminin sınırlı kaldığını düşünüyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi

N	Aritmetik Ortalama	Std. Sapma
41	4,34	,728

Çizelge 4.12'deki anket sorusuna katılan öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların aritmetik ortalaması 4,34 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç test değeri olan 3,0 değerinin üzerindedir ve sonuca göre öğrenciler, ülkemizde robotik eğitiminin sınırlı kaldığı görüşüne vardıkları görülmektedir.

Çizelge 4. 13 Robot yaparken grup ile çalışmanın başarıyı artıracığına inanıyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi

N	Aritmetik Ortalama	Std. Sapma
41	4,29	,750

Çizelge 4.13'teki anket sorusuna katılan öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların aritmetik ortalaması 4,29 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç test değeri olan 3,0 değerinin

üzerindedir ve sonucuna göre öğrenciler, robotik eğitim ve robot projelerinde grup ile başarının artacağı görüşüne vardıkları görülmektedir.

Anket sonuçlarının geneline bakıldığında; ankete katılan öğrenci grubunun robot eğitimini seven kişilerden oluştuğu, robotu oluşturmak için gerekli malzeme temininde sorun yaşadığı ve malzemelerin birbirleriyle uyumsuz olduğundan dolayı sorun yaşadıkları, robotik eğitimi için yeterli kaynak ve teknik bilgi alabilecekleri bir ortamın olmadığı ve eldeki imkanlarla grup çalışması yapamadıkları, bu yüzden yeterli başarıyı yakalayamadıkları görülmektedir. Aynı öğrenci grubuna Lego Nxt eğitim setini kullandıktan sonra anket uygulanmış ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Çizelge 4. 14 Lego nxt eğitim seti ile robot yapmak daha kolay ve eğlenceli hale geldi anket sorusuna verilen cevapların analizi

N	Aritmetik Ortalama	Std. Sapma
41	4,61	,494

Lego Nxt setini kullanan öğrencilerin çizelge 4.14'teki anket sorusuna verdikleri cevapların aritmetik ortalaması 4,61 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç test değeri olan 3,0 değerinin üzerindedir ve sonuca göre, Lego Nxt setinin robotik eğitimini eğlenceli ve kolay öğrenebilir hale gelmesinde önemli rol oynadığı görülmektedir.

Çizelge 4. 15 Lego nxt eğitim seti sayesinde grup ile çalışma imkânına kavuştum. Başarımların arttığına inanıyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi

N	Aritmetik Ortalama	Std. Sapma
41	4,39	,628

Lego Nxt setini kullanan öğrencilerin çizelge 4.15'teki anket sorusuna verdikleri cevapların aritmetik ortalaması 4,39 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç test değeri olan 3,0 değerinin üzerindedir ve sonuca göre, öğrenciler lego nxt eğitim seti ile başarılarının arttığına inanmaktadırlar.

Çizelge 4. 16 Lego nxt seti sayesinde sarf malzeme ihtiyacım ortadan kalktı. Gerekli olan tüm materyal sette mevcuttur anket sorusuna verilen cevapların analizi

N	Aritmetik Ortalama	Std. Sapma
41	4,41	,894

Lego Nxt setini kullanan öğrencilerin çizelge 4.16'daki anket sorusuna verdikleri cevapların aritmetik ortalaması 4,41 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç test değeri olan 3,0 değerinin üzerindedir ve sonuca göre, Lego Nxt setinin, robot projelerinde ve robot eğitiminde gerekli sarf malzeme ihtiyacını karşıladığı görülmektedir.

Çizelge 4. 17 Lego nxt eğitim seti sayesinde robotun mekanik kısmını tak birleştir yöntemi ile kolayca oluşturabiliyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi

N	Aritmetik Ortalama	Std. Sapma
41	4,39	,703

Lego Nxt setini kullanan öğrencilerin çizelge 4.17'deki anket sorusuna verdikleri cevapların aritmetik ortalaması 4,39 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç test değeri olan 3,0 değerinin üzerindedir ve sonuca göre, öğrenciler yaptıkları robotların mekanik kısmında zorlanmadıkları bu işlemi kolayca yaptıkları görülmektedir.

Çizelge 4. 18 Lego nxt eğitim seti ile temel mantık ve matematik zekamın geliştiğine inanıyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi

N	Aritmetik Ortalama	Std. Sapma
41	4,10	,944

Lego Nxt setini kullanan öğrencilerin çizelge 4.18'deki anket sorusuna verdikleri cevapların aritmetik ortalaması 4,10 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç test değeri olan 3,0 değerinin üzerindedir ve sonuca göre, Lego Nxt seti ile çalıştıkları süreçte temel mantık ve matematiksel zekalarının geliştiğine inanmaktadırlar.

Çizelge 4. 19 Lego nxt eğitim seti ile yaptığım robotu çok kolay programlayabiliyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi

N	Aritmetik Ortalama	Std. Sapma
41	4,22	,759

Lego Nxt setini kullanan öğrencilerin çizelge 4.19'daki anket sorusuna verdikleri cevapların aritmetik ortalaması 4,22 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç test değeri olan 3,0

değerinin üzerindedir ve sonuca göre, öğrencilerin lego nxt seti ile yaptıkları robotları çok kolay programladıkları görülmektedir.

Çizelge 4. 20 Robotun mekanik kısmını çok kısa zamanda ve kolayca oluşturabiliyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi

N	Aritmetik Ortalama	Std. Sapma
41	3,80	1,123

Lego Nxt setini kullanan öğrencilerin çizelge 4.20'deki anket sorusuna verdikleri cevapların aritmetik ortalaması 3,80 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç test değeri olan 3,0 değerinin üzerindedir ve sonuca göre, öğrenciler lego nxt kiti ile robotun mekanik kısmını kolayca oluşturabildikleri görülmektedir.

Çizelge 4. 21 Lego nxt eğitim seti sayesinde hiç programlama bilgisi olmayanlar bile kolayca robot programlayabilirler anket sorusuna verilen cevapların analizi

N	Aritmetik Ortalama	Std. Sapma
41	4,17	,738

Çizelge 4.21'deki anket sorusuna verilen cevapların aritmetik ortalaması 4,17 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç test değeri olan 3,0 değerinin üzerindedir ve sonuca göre, programlama bilgisi olmayanların bile kolay bir şekilde robotu programlayabildikleri görülmektedir.

Çizelge 4. 22 Microsoft robotics studio ile robotumu çok kolay programlayabiliyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi

N	Aritmetik Ortalama	Std. Sapma
41	3,80	1,077

Lego Nxt setini kullanan öğrencilerin çizelge 4.22'deki anket sorusuna verdikleri cevapların aritmetik ortalaması 3,80 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç test değeri olan 3,0 değerinin üzerindedir ve sonuca göre, Microsoft Robotics Studio yazılımı ile programlamanın kolay olduğu görülmektedir.

Çizelge 4. 23 Lego nxt seti ile yaptığım robotu bluetooth teknolojisi ile kolayca kontrol edebiliyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi

N	Aritmetik Ortalama	Std. Sapma
41	4,07	,818

Lego Nxt setini kullanan öğrencilerin çizelge 4.23'teki anket sorusuna verdikleri cevapların aritmetik ortalaması 4,07 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç test değeri olan 3,0 değerinin üzerindedir ve sonuca göre, Lego Nxt seti ile yapılan robotların bluetooth teknolojisi ile kolayca kontrol edebildikleri görülmektedir.

Çizelge 4. 24 Lego nxt seti sayesinde projelerimi çok kısa zamanda tamamlayabiliyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi

N	Aritmetik Ortalama	Std. Sapma
41	4,17	,972

Lego Nxt setini kullanan öğrencilerin çizelge 4.24'teki anket sorusuna verdikleri cevapların aritmetik ortalaması 4,17 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç test değeri olan 3,0 değerinin üzerindedir ve sonuca göre, öğrencilerin Lego Nxt ile yaptıkları robot projelerini çok kısa zamanda tamamlayabildikleri görülmektedir.

Çizelge 4. 25 Microsoft .net, microsoft robotics studio ve lego nxt education programlarıyla profesyonel projeler yapabileceğime inanıyorum anket sorusuna verilen cevapların analizi

N	Aritmetik Ortalama	Std. Sapma
41	3,90	,995

Lego Nxt setini kullanan öğrencilerin çizelge 4.25'deki anket sorusuna verdikleri cevapların aritmetik ortalaması 3,90 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç test değeri olan 3,0 değerinin üzerindedir ve sonuca göre, Microsoft .Net, Microsoft Robotics Studio ve Lego Nxt Education programlarıyla profesyonel anlamda projeler yapılabilceği görülmektedir.

Öğrencilere Lego Nxt setini kullandıktan sonra uygulanan anketin genel sonuçlarına göre, Lego Nxt seti ile robot eğitiminin ve robot projelerinin daha kolay hale geldiği, grup ile çalışma imkanı olduğu için başarının arttığı, sarf malzeme sorununun ortadan

kalktığı ve daha önemlisi projelere ayrılan harcamaların azaldığı ve profesyonel projelerin yapıldığı görülmektedir.

Ankete katılan öğrencilerin eğitiminde sorumlu olan Bilişim Teknolojileri Öğretmeni Hüseyin Coşkun Lego Nxt seti hakkında aşağıdaki yorumu yapmıştır.

Bilişim Teknolojileri öğretmenlerimizden Yunus Yalçın'ın "Lego Nxt ile Robot Uygulamaları Eğitim Materyali Geliştirilmesi" yüksek lisans tezinde, Lego firmasının Mindstorms NTX serisi elektronik robot kiti tercih etmesi isabetli olmuştur. Bu kit robot konusuna meraklı öğrencilerimizin fazlasıyla ilgisini çekmiştir. Öncelikle bu kitin bir oyuncak olarak algılanması bizlere bu kitin kullanılmasını öğretmede ve öğrenmede kolaylık sağlamıştır. Kolay programlanabilir, basit bir şekilde sökülüp takılabilir ve farklı özellikteki dış donanımlara sahip olması, öğrencilerimizin ilgisini çekmede ve bu kitin tercih edilmesinde önemli faktörlerden birisi olmuştur. Farklı dillerde programlanabilme desteği sunması, kullanıcıyı tek bir programlama diline mahkum etmeden kitin kolayca programlanması kitin tercih sebeplerinden biridir. Lego Mindstorms NTX serisi, öğrencilerin robot eğitimi konusunda ufkunu açmış ve bizlere bu konuda fazlasıyla yardımcı olmuştur. Ayrıca robot eğitimi ve robot projelerindeki maddi yöndeki harcamalarımız azalmıştır.

Ankete katılan öğrencilerin eğitiminde sorumlu olan Bilişim Teknolojileri Öğretmeni Nurullah BEK Lego Nxt seti hakkında aşağıdaki yorumu yapmıştır.

Öğrencilerin Lego Nxt setini kullanarak, proje geliştirme yeteneklerini esneklik zamanlama, hız bakımından artırdıkları, aynı seti kullanarak çok fazla proje yaparak proje maliyetlerini düşürdükleri ve fazladan harcanan maddi giderlerin arge çalışmalarına ayırdıkları, teorik bilgilerini bu set ile gerçeğe dönüştürdükleri ve yaparak öğrenme, yaşayarak öğrenme metotlarını kullandıkları için başarılarının arttığı gözlemlenmiştir.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Robot teknolojisi dünya tarafından kabul gören bilimsel ve teknolojik olarak ilerlemekte olan bir bilim dalıdır. Ülkemizde robotik eğitimi diğer ülkelerde olduğu gibi ilerleyemeyip belirli alanlar çevresinde sınırlı kalmıştır. Sınırlı kalmasındaki temel sebepler, yeterli eğitim ortamlarının oluşturulamaması, yeterli maddi desteğin sağlanamamasıdır. Bu olumsuz sebeplere rağmen ülkemizde robot eğitimi, üniversiteler bünyesinde kurulan topluluklarla, liselerde kurulan robot kulüpleriyle ve kişisel olarak kurulan web siteleriyle organizasyondan uzak bir yapıda gelişimini sürdürmektedir. Robot eğitiminin belirli bir organizasyondan uzak bir şekilde bazı grup ve kişilerin çabalarıyla belli bir yere gelemeyeceği aşîkârdır.

Mekanik kısmı tamamlanan robotun programlanması karşılaşılan sorunlardan biridir. Lego Nxt seti kendi çevresinde sunduğu geniş programlama yelpazesi ile bu sorunu ortadan kaldırdığı kesindir. Bu set ile yapılan robotu, en acemi düzeydeki kullanıcılar kendi istekleri doğrultusunda programlayabilmektedirler.

Lego Nxt seti ile yapılan bu tez çalışmasında, öğrencilerin robotik eğitimi ve robot projeleri konusunda materyal eksiklikleri giderilmeye çalışılmış ve anket sonuçlarından ve öğretmen görüşlerine bakılarak bu başarının sağlandığı görülmüştür. Ayrıca bu çalışma, orta öğretim kurumları, meslek yüksek okulları çerçevesinde robotik eğitim materyali eksikliğini giderecek konumda olduğu görülmüştür.

Elde edilen bulgular ve sonuçlar doğrultusunda robotik eğitimi için aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

- Robot eğitimi Milli Eğitim Bakanlığı tarafından ilköğretim müfredatına seçmeli ders olarak konulabilir. Öğrencilere yaparak - yaşayarak öğrenme, grup ile çalışma metotları kazandırılmalıdır.
- Robot eğitimi Milli Eğitim Bakanlığı tarafından meslek liselerinin elektrik elektronik bölümlerinin ders müfredatına konulmalı ve gerekli organizasyon sağlanmalıdır.
- Milli Eğitim Bakanlığı bünyesindeki okullara robotik dersler için laboratuvarlar kurulmalı, bu laboratuvarlara Lego Nxt setleri kazandırılmalıdır.

- Ülkemizde yılda bir kez ve sadece büyükşehirlerde düzenlenen robot yarışmaları, ülkenin geneline yayılmalı tüm şehirlerimizde robot turnuvaları düzenlenmelidir.

6. KAYNAKLAR

Akaçin, H.A. (2010). Nesne Tabanlı Robot Sistem Uygulamaları Geliştirme, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Cavas, B. (2002). İlköğretim 6. ve 7. Sınıflarda Okutulan Matematiğe Dayalı Fen Konularında Yaşanan Sorunlar, Matematiğin Bu Sorunlar İçerisindeki Yeri ve Bu Sorunların Giderilmesinde Teknolojinin Rolü ve Çözüm Önerileri. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Çayır,E. (2010). Lego ile Desteklenmiş Öğrenme Ortamının Bilimsel Süreç Becerisi ve Benlik Algısı Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.

Süzen, A.A ve Ulukuş, S., Robot Programlama, 2011

Tekerlek, M. (2006). Esnek Üretim Sisteminde Görüntü İşleme Tekniği ile Robotik Eğitim Modeli Geliştirilmesi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

TODD D.J (1986). Fundamentals of Robot Technology Kogan Page, LONDON.

TS EN ISO, 8373. Manipülasyon Yapan Sanayi Robotları.

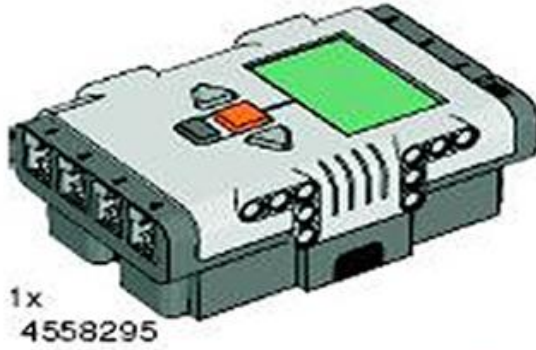
TÜBİTAK. Robot Tanımları. Ankara.

6.1 İnternet Kaynakları

1. www.makinateknik.org/robotik/robot_nedir.php 12.05.2011
2. <http://web.deu.edu.tr/robotprojesi/> 13.06.2012
3. <http://www.biltek.tubitak.gov.tr/bilgipaket/robotik/gelecek4.html> 15.06.2011
4. http://www.robotiksistem.com/servo_motor_ozellikleri.html 20.08.2011
5. <http://mindstorms.lego.com/en-us/Default.aspx> 25.09.2011
6. <http://mindstorms.lego.com/en-us/whatisnxt/default.aspx> 10.01.2012
7. <http://www.microsoft.com/robotics/> 15.01.2012
8. <http://www.delphiturkiye.com/dnnedir.htm> 20.01.2012
9. <http://nxtsharp.fokke.net/> 20.01.2012
10. <http://www.nxtprograms.com/NXT2/explorer/index.html> 20.01.2012

7. EKLER

Ek – 1 Lego Nxt Donanım Parçaları – 1



3x
4545430



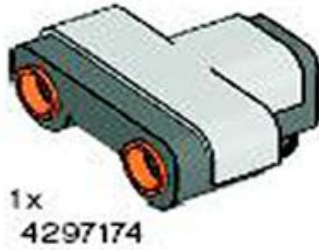
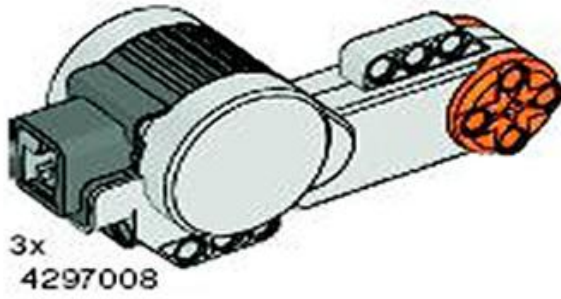
3x
4545434



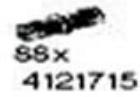
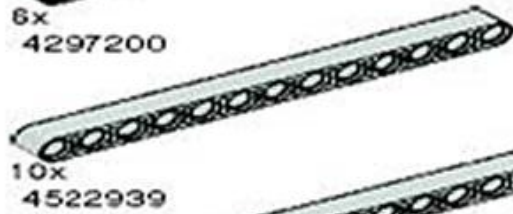
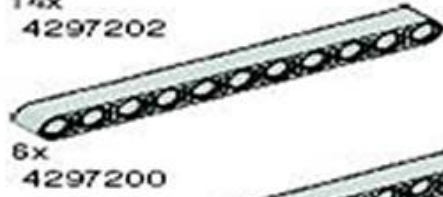
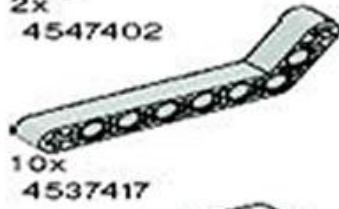
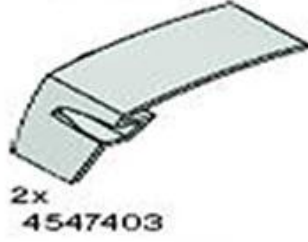
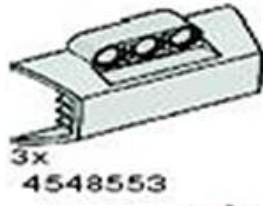
3x
4545435



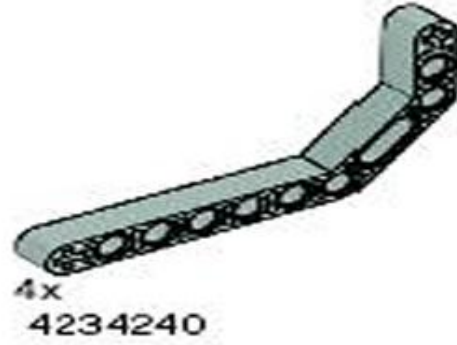
3x
4570137



Ek-2 Lego Nxt Donanım Parçaları –2



Ek-3 Lego Nxt Donanım Parçaları – 3



Ek-4 Lego Nxt Donanım Parçaları – 4



Ek-5 Lego Nxt Donanım Parçaları – 5



2x
4544140



1x
306901



10x
4281515



4x
4508664



9x
4142865



24x
4206482



52x
4514553



6x
4514554



1x
4565452



4x
4186017



4x
4499858



2x
4508553



6x
4211086



2x
4210668



4x
4210638



14x
4210753



13x
4210667

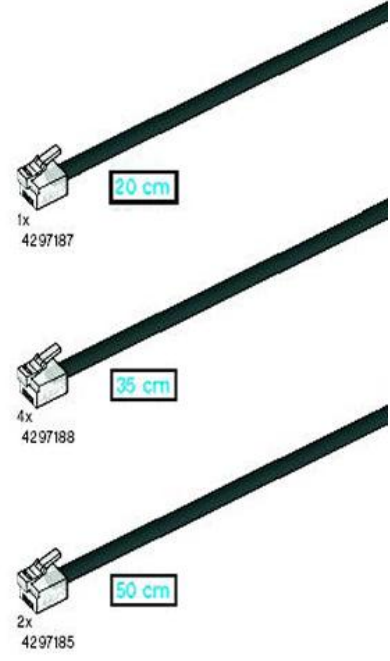
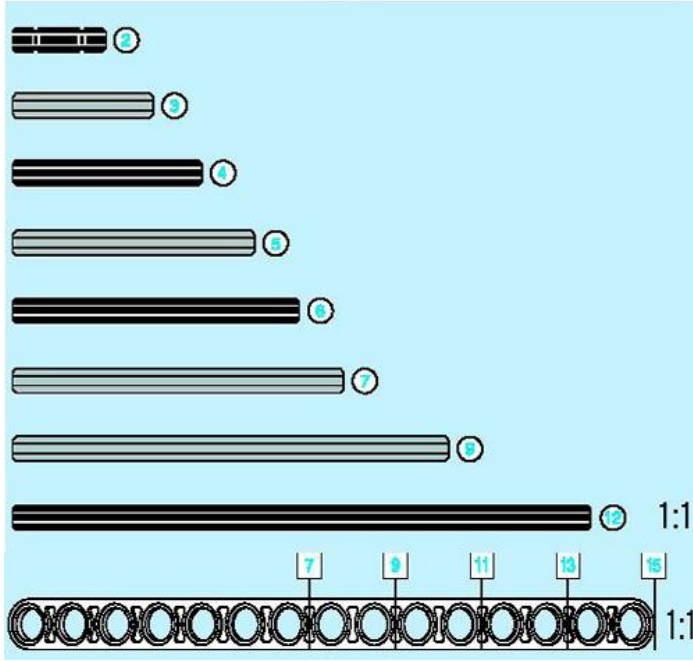


10x
4210751



2x
4210759

Ek-6 Lego Nxt Donanım Parçaları – 6



EK-7 Öğrencilere Lego Nxt Seti Olmadan Uygulanan Anket Soruları

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar bölümünde yüksek lisans yapmaktayım. “Lego Nxt ile Robot Uygulamaları Eğitim Materyalinin Geliştirilmesi” konulu yüksek lisans tezini hazırlamaktayım.

Bu araştırmanın amacı, lego nxt ile robot yapımı ve programlamasının robot eğitimi üzerinde ne gibi etkileri olduğunu ortaya çıkarmaktır. Anket ile toplanacak veriler bilimsel araştırma amacıyla kullanılacak hiçbir kuruma verilmeyecektir.

Aşağıdaki sorulara samimiyetle cevap vermeniz önemle rica olunur. “Kesinlikle katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Kesinlikle Katılmıyorum, Katılmıyorum” ifadeleri bulunmaktadır. Sizin için en uygununu belirleyerek (X) ile işaretleyiniz.

Yunus YALÇIN
Bilişim Teknolojileri Öğretmeni

	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
Robot Yapmayı Seviyorum					
Robot Yapımında Kullanılan Sarf Malzemeleri Temin Etmekte Zorlanıyorum					
Almış Olduğum Robot Malzemelerini Farklı Projelerimde Rahatlıkla Kullanabiliyorum					
Robotun Mekanik Kısımını Çok Rahat Bir Şekilde Tamamlayabiliyorum					
Mekanik Kısım Oluştururken Parçaları Birleştirmekte Zorlanıyorum					
Sarf Malzemeler Birbirine Uyumsuz Olduğu İçin Montaj İşleminde Zorlanıyorum					
Yaptığım Robotu Programlarken Zorlanıyorum					

Robot Projelerinde Yetersiz Kaynak Ve Teknik Bilgi Eksikliğinden Başarılı Olamıyorum					
Yapmış Olduğum Projelerimde C# Programlama Dilini Kullanırken Güçlük Çekiyorum					
Microsoft Robotics Studio İle Robot Programlayamıyorum					
Lehim Yapmakta Zorlanıyorum Ve Projemde Çok Vaktim Kayboluyor					
Ülkemizde Robotik Eğitiminin Sınırlı Kaldığını Düşünüyorum					

EK-8 Öğrencilere Lego Nxt Seti Kullandıktan Sonra Uygulanan Anket Soruları

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar bölümünde yüksek lisans yapmaktayım. “Lego Nxt ile Robot Uygulamaları Eğitim Materyalinin Geliştirilmesi” konulu yüksek lisans tezini hazırlamaktayım.

Bu araştırmanın amacı, lego nxt ile robot yapımı ve programlamasının robot eğitimi üzerinde ne gibi etkileri olduğunu ortaya çıkarmaktır. Anket ile toplanacak veriler bilimsel araştırma amacıyla kullanılacak hiçbir kuruma verilmeyecektir.

Aşağıdaki sorulara samimiyetle cevap vermeniz önemle rica olunur. “Kesinlikle katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Kesinlikle Katılmıyorum, Katılmıyorum” ifadeleri bulunmaktadır. Sizin için en uygununu belirleyerek (X) ile işaretleyiniz.

Yunus YALÇIN

Bilişim Teknolojileri Öğretmeni

	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
Robot Yaparken Grup İle Çalışmanın Başarıyı Artıracağına İnanıyorum					
Lego Nxt Eğitim Seti İle Robot Yapmak Daha Kolay Ve Eğlenceli Hale Geldi					
Lego Nxt Eğitim Seti Sayesinde Grup İle Çalışma İmkânına Kavuştum, Başarımların Arttığına İnanıyorum					
Lego Nxt Seti Sayesinde Sarf Malzeme İhtiyacım Ortadan Kalktı, Gerekli Olan Tüm Materyal Sette Mevcuttur					
Lego Nxt Eğitim Seti Sayesinde Robotun Mekanik Kısımını Tak Birleştir Yöntemi İle Kolayca Oluşturabiliyorum					

Lego Nxt Eğitim Seti İle Temel Mantık Ve Matematik Zekamın Geliştiğine İnanıyorum					
Lego Nxt Eğitim Seti İle Yaptığım Robotu Çok Kolay Programlayabiliyorum					
Robotun Mekanik Kısımını Çok Kısa Zamanda Ve Kolayca Oluşturabiliyorum					
Lego Nxt Eğitim Seti Sayesinde Hiç Programlama Bilgisi Olmayanlar Bile Kolayca Robot Programlayabilirler					
Microsoft Robotics Studio İle Robotumu Çok Kolay Programlayabiliyorum					
Lego Nxt Seti İle Yaptığım Robotu Bluetooth Teknolojisi İle Kolayca Kontrol Edebiliyorum					
Lego Nxt Seti Sayesinde Projelerimi Çok Kısa Zamanda Tamamlayabiliyorum					
Microsoft .Net, Microsoft Robotics Studio Ve Lego Nxt Education Programlarıyla Profesyonel Projeler Yapabileceğime İnanıyorum					

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı :Yunus YALÇIN
Doğum Yeri ve Tarihi :Salihli – 03.02.1981
Yabancı Dili :İngilizce
İletişim (Telefon/ E-Posta) :0 553 394 38 29 sayy20061103@hotmail.com

Eğitim Durumu (Kurum- Yıl)

Lise :Kütahya Gediz Anadolu Ticaret Meslek Lisesi (1999)
Lisans :Gazi Üniversitesi Bilgisayar Sistemleri Öğret. (2004)

Çalıştığı Kurum/ Kurumlar ve Yıl

Denizli Çivril Anadolu Ticaret Meslek Lisesi (2004 - 2005)
Diyarbakır Mehmet Sabri Güzel İ. Ö. O (2005 – 2006)
Denizli Tavas Kızılcabölük End. Mes. Lis. (2006 – 2007)
Salihli İMKB Teknik Lise ve End. Mes. Lis. (2007 - ...)