

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(DOKTORA TEZİ)

**BİR ROBOT KOLU İÇİN GÖRME DESTEKLİ
AKILLI İŞ PLANLAYICISI**

Şule YILDIRIM

Uluslararası Bilgisayar Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu: 619.03.03

Sunuş Tarihi: 02.08.2002

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Turhan TUNALI

Bornova-İZMİR

III

Sayın Şule **YILDIRIM** tarafından DOKTORA TEZİ olarak sunulan “**Bir Robot Kolu İçin Görme Destekli Akıllı İş Planlayıcısı**” adlı bu çalışma, “Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin” 24 üncü madde (c) ve (d) bentleri ve Enstitü yönergesinin ilgili hükümleri dikkate alınarak tarafımızdan değerlendirilmiş olup yapılan sözlü savunma sınavında aday oyile başarılı bulunmuştur. Bu nedenle Şule YILDIRIM’ın sunduğu metnin doktora tezi olarak kabulüne oy.....ile karar verilmiştir.

Ağustos 2002

Jüri Başkanı ;..... imza
Raportör ;..... imza
Üye ;..... imza

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun
.../.../..... gün ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Süleyman BORUZANLI
Enstitü Sekreteri

Prof. Dr.
Enstitü Müdürü

ÖZET**“BİR ROBOT KOLU İÇİN GÖRME DESTEKLİ
AKILLI İŞ PLANLAYICISI”**

YILDIRIM, Şule

Doktora Tezi, Uluslararası Bilgisayar Enstitüsü
Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Turhan TUNALI
Temmuz 2002, 169 sayfa

Bu proje kapsamında görüntü destekli ve karar verebilen bir robot kolu iş planlayıcısı oluşturulmuştur. Günümüz endüstrisinde kullanılan robot kolları biteviye aynı işleri yapan ve çoğunlukla hata durumlarını göz önünde bulundurmeyen kollarıdır. Oysa ki endüstriyel çalışmalarda hata durumlarının ortaya çıkması ve robot operatörlerinin bu hata durumlarını gözden kaçırma olasılıklarının yüksek olması söz konusudur. Dolayısıyla hata durumları ile operatörlerin başa çıkmasını beklemek yerine robotlara daha esnek planlama yeteneği kazandırmak ve beklenmedik durumlarla robotların başa çıkmasını sağlamak gerekmektedir. Artık hata durumları ile başa çıkma çalışmaları başlatılmış olmasına rağmen bunlar genellikle alt seviyede olmakta ve belli bir noktadan ötedeki durumlara çözüm bulmakta zorlanmaktadırlar. Bu çalışma ile planlayıcıda yüksek seviyede hata durumlarının ele alınması söz konusudur.

Anahtar sözcükler: Robot planlama, robot yeniden planlama, beklenmedik olaylar, görme geri beslemesi, otonom araçlar, robot mimarileri.

VII

ABSTRACT

“A VISION GUIDED INTELLIGENT TASK PLANNER”

YILDIRIM, Şule

Ph.D. in International Computing Institute

Supervisor: Prof. Dr. Turhan TUNALI

July 2002, 169 pages

In this project, a vision guided robot that can make decisions is developed. In today's industry, the robot arms do the same jobs continuously and they are not handling unexpected situations. However, in industrial work, unexpected events occur. The robot operators miss these situations generally. For this reason, the robots should be able to handle unexpected situations and should be able to make their own decisions. There are already studies that try to make robots more intelligent, however, these studies are at low level of abstraction and cannot handle many error situations. In this study, the unexpected events are handled at the highest planning level.

Keywords: Robotic planning, robotic replanning, unexpected events, vision feedback, autonomous agents, robotic architectures.

IX

TEŞEKKÜR

Bir doktora çalışmasına başlarken çalışma için yapılacak tez konusunun seçimi kadar çalışmanın kiminle yürütüleceğinin de bir tez öğrencisi açısından çok büyük önemi vardır. Ben her zaman sayın Prof. Dr. Turhan Tunalı ile çalışabilmiş olmaktan çok faydalandım ve tez süresince kilitlendiğim noktalarda yolumu kaybetmeden devam etmemde büyük yardımlarını gördüm. Bağımsız çalışma yeteneğini kazanmam için gerek düşünmeye gerekse yılmadan çalışmaya ustalıklı teşvik edişi ve tezin her aşamasında sağladığı destek ve yardımları için kendisine sonsuz teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Yine bu çalışmanın gerçekleşmesinde ilgili kaynaklara ulaşmam, araştırma gruplarında yer almam ve konuyu kapsamlı düşünmeye çalışmam için yardımlarını esirgememiş NTNU Üniversitesinden Prof. Dr. Agnar Aamodt, Doç. Dr. Keith Downing ve doktora öğrencisi Pavel Petrovic'e teşekkürlerimi sunarım. Daha sonra Carnegie Mellon Üniversitesi'nde çalışma gruplarında yer alarak teknik ve bilgi olarak çok faydalandığım ve robotların dünyasını bir daha sevmeme sebep olan ana araştırma bilimadamı (Principal Research Scientist) Dr. Reid Simmons ve ekibine (Dr. Sanjiv Singh, Dave Hershberger, Trey Smith, Greg Armstrong ve Simon Mahalek) teşekkürlerimi sunarım. Aynı Üniversite'den Doç. Dr. Manuela Veloso ve asistanı Laurie Hiyakumoto'ya, Göksel Dedeoğlu ve eşine, Yuki İzena, Masashi Koga ve Liu Ren'e teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak fakat az olmayarak asistan arkadaşlarıma, hocalarıma, aileme ve Raymond Jensen'a desteklerinden dolayı sonsuz teşekkürlerimi iletirim.