



BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

2015 - 2016



RUBİK KÜPÜN SİMÜLASYONU VE ÇÖZÜMÜ

ÖĞRENCİ

Mohammad Asif AALIMY

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Bekir DİZDAROĞLU

ÖZET

Rubik Küpün Çözümü ve Simülasyonu projesi C++ ve OpenGL ile tasarlanmıştır. Projede C++ rubik küpü çözen algoritmayı geliştirmede, OpenGL ise görsel programlamada simülasyonu yapmak için kullanılmıştır. Rubik Küpün Çözümü ve Simülasyonu projesi ana hatları ile iki kısımdan meydana gelir. Birinci kısım küpün matrisel modelini çözerken ikinci kısım için bir komut listesi hazırlar, ikinci kısım bu komutları kullanarak küpün grafiksel modelini çözer.

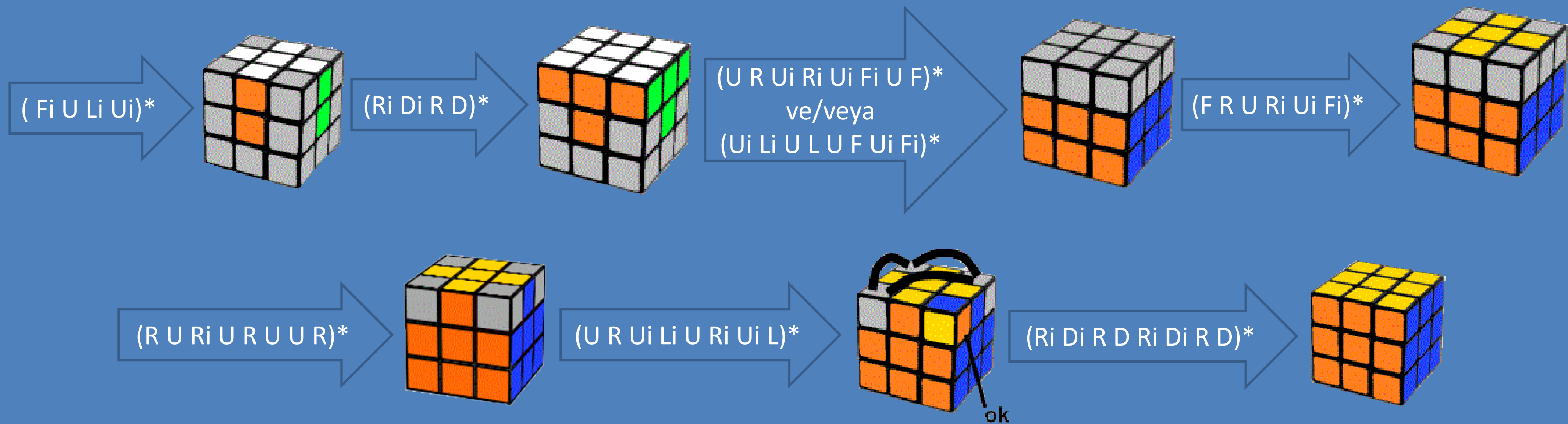
GİRİŞ

Rubik Küpü 1974 yılında Ernő Rubik adında bir Macar mimar tarafından icat edilen bir mekanik bulmacadır. Birbirinden bağımsız olarak Rubik Küp'ün birçok çözüm yöntemi bulunmuştur. En popüler yöntem David Singmaster tarafından geliştirilmiş ve 1980 yılında Notes on Rubik's Magic Cube (Rubik'in Sihirli Küpü Üzerine Notlar) adlı kitapta yayımlanmıştır. Bu çözümde küp seviye seviye çözülür. Önce üst seviye, sonra orta, en son da alt seviye çözülür.

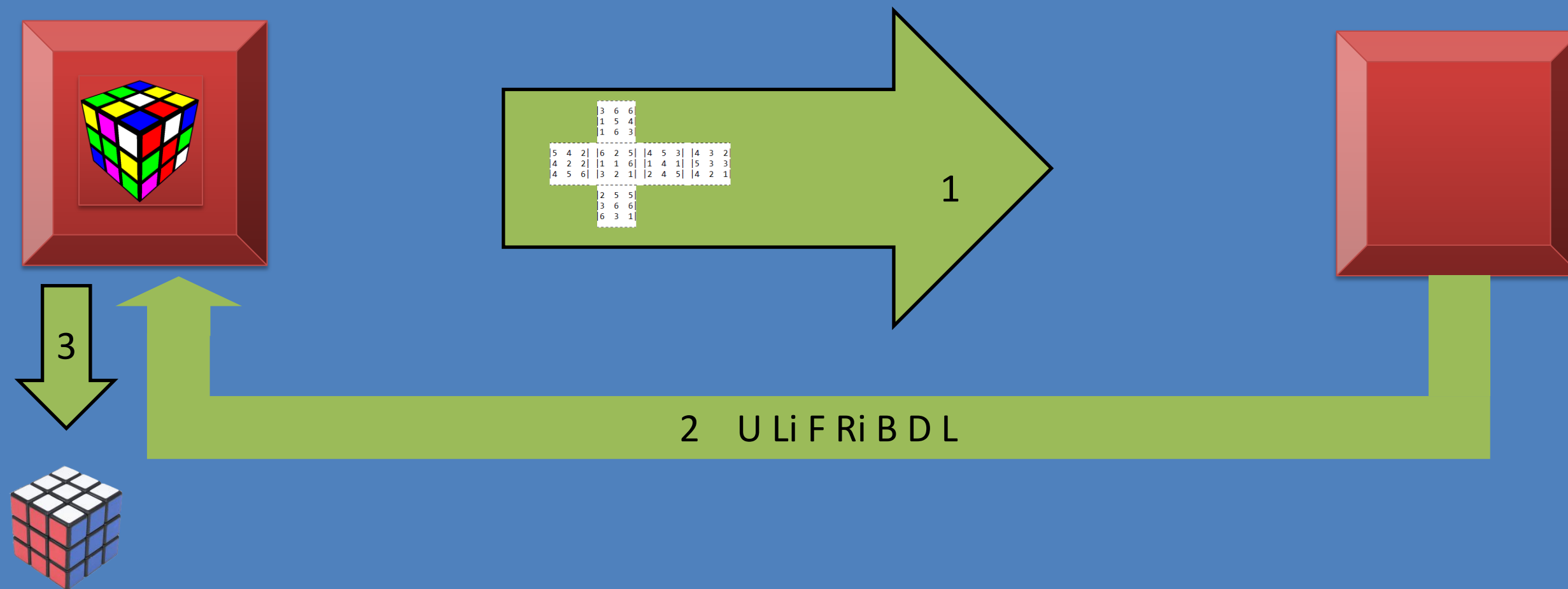
DETAYLAR

Rubik küp gibi oyuncakları çözmek için programlama açısından en basit yöntem bütün olasılıkları deneyerek hedef duruma ulaşmaktır. Bu yöntemde oyuncakın ilk durumu ağacın köküne yerleştirilir ve ondan sonra her hareket yapıldığında yeni düğümler oluşur. Ağaçta çözümü ararken birden fazla çözüm bulunabilir. Bu çözümlerden en küçük derinlikte olanı seçilip ağacın köküne geri dönüş yapılarak uygulanan hareket dizisi belirlenir. Bu yöntemde ağaçta aramayı hızlandırmak için her durumun hedef duruma yakınlık derecesini hesaplayan bir sezgisel fonksiyon kullanılarak arama yönlendirilebilir. Bu yöntemin avantajı bulunan çözümün optimum veya optimuma yakın olmasıdır. Dezavantajı da iyi bir sezgisel fonksiyon bulmak kendisi ayrı bir problemdir. Ayrıca problemin uzay durumu çok büyük olduğunda çözümün bulunması çok fazla zaman alabilir. Bu zaman, problemin durum uzayının boyutuna ve bilgisayarın hızına göre saatlar, günler, aylar ve hata yıllar olabilir.

Normal (3x3x3)'lük Rubik Küpü $(8! \times 3^{8-1}) \times (12! \times 2^{12-1})/2 = 43\,252\,003\,274\,489\,856\,000$ büyüklükte uzay durumuna sahiptir. Bu sayı $\sim 4.3 \times 10^{19}$ olarak da yazılabilir ve 43 kentilyon olarak okunur. Küpün uzay durumu çok büyük olduğu için küpün uzay durum ağacını oluşturup ağaçta çözümü aramak yerine, küpü belli bir durumdan çözüme yakın olan diğer bir duruma götürmek için uygun hareket dizisi belirlenip küp üzerine uygulanır. Uygulanan yöntem küpü seviye seviye ve toplam 7 aşamada çözer. Aşamalar aşağıda gösterilmiştir.



Geliştirilen program genel olarak iki ana modülden oluşmaktadır. Birinci modül küpün grafiksel modelini matrisel bir modele çevirerek ikinci modüle gönderir. İkinci modül küpün matrisel modelini çözüp ve uyguladığı bütün hareketleri bir dizi şeklinde tekrar birinci modüle döndürür. Sonra birinci modül bu hareketleri Küpün grafiksel modelinin üzerine uygulayarak Küpü çözer.



ÖNERİLER

Bu programın, Rubik Küpü çözmek için ürettiği komut dizisi bir mikrodenetleyiciye gönderilerek gerçek bir Rubik Küpü çözülebilir.