

## Rubik kocka kirakó program

*fsociety*

*Bakos Kristóf Nándor; Nagy Ádám; Hunkó Dániel*

*Felkészítő tanár: Török Attila*

*Miskolci Szakképzési Centrum Bláthy Ottó Villamosipari Szakgimnáziuma,  
3525 Miskolc Soltész Nagy Kálmán utca 7.*

### 1. Bevezetés

A mi feladatunk a logikai problémák ezen belül a 3 dimenziós logikai játékok körébe tartozik. Mióta Rubik Ernő megalkotta a bűvös kockát, azóta rengeteg hasonló térbeli játék került a boltokba, melyek kirakása rendre komoly fejtörést okoz az átlag emberek számára. Rubik kocka szinte minden ember polcán van, de csak kevesek tudják kirakni. Úgy gondoltuk, hogy ehhez adunk a programunkkal segítséget.

Ezen a téren ismereteink-csak úgy mint sok más emberé- elége szűkek, melynek következtében sok akadállyal néztünk szembe, mely végeredményben pozitívan járult hozzá mind problémamegoldó-képességünk, mind kooperációs képességeink fejlődéséhez.

### 2. Probléma megoldásának menete

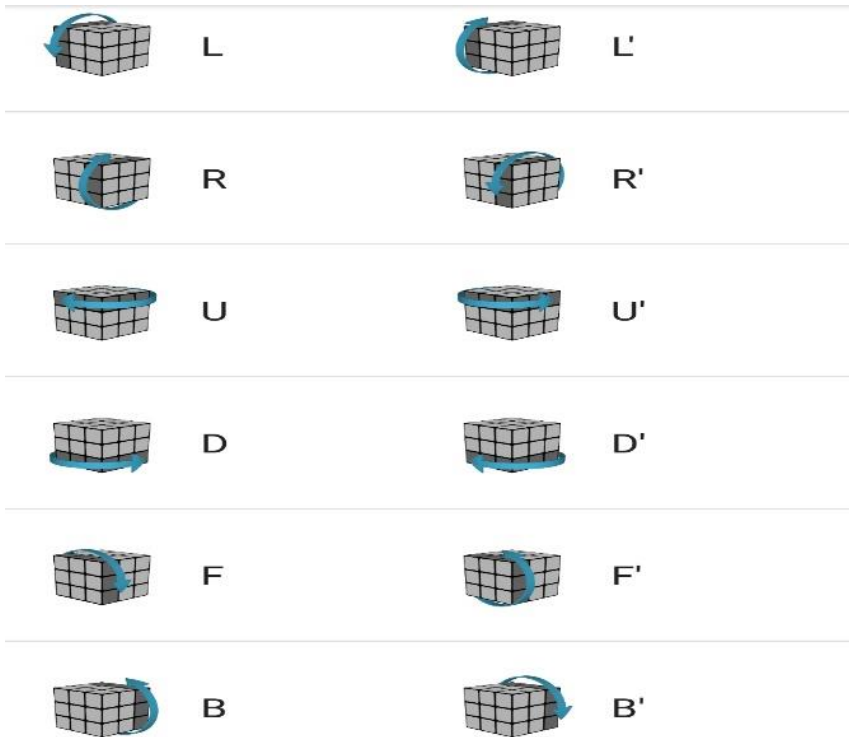
Kezdetben több személyt is megkérdeztünk a probléma gyakoriságának kiderítése érdekében, és végezetül arra jutottunk, hogy eléggé gyakori problémaként jelenik meg az, hogy van otthon egy Rubik kockája valakinek, de képtelen annak megoldására. Ennek következtében feladatunkban egy olyan célt tűztünk ki magunk elé, amelynek sikeres megvalósításához vezető út során számos weboldalt volt szükséges átkutatnunk és megannyi tananyagot elolvasnunk ahhoz, hogy viszonylag tökéletes megoldást találjunk az olyan személyek számára – mint mi is vagyunk -, kiknek fogalmuk sincs egy ilyesfajta Rubik kocka kirakásáról.

Miután elhatározásra jutottunk a feladatunkban a megoldás módját kieszelve neki is kezdtünk a probléma megoldásának. Először (két hónappal ezelőtt) azt gondoltuk, hogy nem okozhat akkora nehézséget hiszen megoldhatónak véltük egy back-track algoritmus megoldásával, azonban tévedtünk és minél jobban fejlesztettük programunkat, annál több probléma tártult a szemünk elé.

A megoldási kísérleteink kronologikus sorrendje a következő volt:

- 12 operátort használunk és az algoritmus a 12 operátoron lineárisan halad végig a végső megoldásig.
- 12 operátort használunk azonban az algoritmus egy bizonyos heurisztikát követve halad a végső megoldásig.
- Rájöttünk, hogy képesek vagyunk a kirakásra „24 lépésből” (itt egy lépés egyenlő egy részmegoldással).
- Arra lettünk figyelmesek, hogy megoldásunk a mélységi korlátok és a back-track miatt nem volt elég effektív, így akár több órán át is várhattunk volna a számítógép számolására. Ezért a részmegoldásokat tovább bontottuk egy részmegoldás előtti állapotra, amelyet egy manuális forgatássorozattal eljuttatunk a részmegoldásba.

Az ezen úton elért végső megoldásunkat szintén az emlegetett 12 operátorra alapozzuk, amelyek jelölése megegyezik a szabványos forgatások jelölésével (lásd 1. ábra).



1.ábra: A forgatási szabványok

Fontos kiemelnünk, hogy mi egy fix helyzetben lévő kockával dolgozunk, akárcsak sok hasonló algoritmus. A kockának a szabályos színei vannak: fehér, citromsárga, piros, narancssárga, kék és zöld. A kockára mi úgy tekintünk, hogy a fehér lapja van felfelé és a kék lapja van felénk. Ennek következtében a zöld és kék oldalon áthaladó vízszintes tengely szerint forgatjuk a kockát, míg vissza nem érünk az alapállásba (fehér [0. lap] -> narancs [1. lap] -> citromsárga [2. lap] -> piros [3. lap]). Az alapállásba való visszatéréskor a vízszintes tengely a narancssárga és a piros oldalon halad át végül, így téve a kék lapot a negyedik lappá, a zöldet pedig az ötödikké. A színeket számokkal jelöltük: fehér:1, narancs:2, citromsárga:3, piros:4, kék:5, zöld:6 (adott szín=adott lap száma+1). Minden lap egy 3\*3-mas tömbből áll. Az adott lapra rátekintve a megfelelő tengely alapján nekünk a bal felső sarokban lévő lapocskák a [0,0]-ás helyzet, míg a jobb felső a [0,2]-es. Értelmszerűen a [2,0]-ás helyzetű így a bal alsó lapocskák, a [2,2]-es pedig a jobb alsó sarokban lévő.

A bekérés színek alapján történik, amelyet a vizuális megjelenítési felületen a jobb felső sarokban lehet kiválasztani. A kocka lapjait mi színezzük be az egyes négyzetekre való kattintással, amilyenre csak szeretnénk, feltéve, ha az egy valódi 3x3-as Rubik kockáról bevitt potenciális állás. (Ezt csak egy rövid ismertetőnek szántuk a szemléletünk megértése érdekében.)

A megoldás után való kutatás során sok problémába ütköztünk, amelyeket hosszabb-rövidebb idő alatt, de sikeresen megoldottunk. Többek között akadály volt számunkra a három dimenziós rendszerben való eligazodás, hiszen nem volt, ha más irányból nézzük a kockát, akkor más kerül pl. a [0,0]-s helyre, de egy kirakott oldal esetén ezt nem feltétlenül venni észre. Mivel az általunk megfigyelt weboldalakon a forgatási algoritmusokat az általunk megszabott alapálláshoz képest fejfelé állított kockán mutatják be, ezért az ott leírt operátorokat át kellett konvertálnunk a saját rendszerünkbe. A bemutató videókban pedig 12-nél több operátort használtak (pl. a középső síkot is forgatták). További probléma volt, hogy a manuális lépéseknél az újabb állapotok nem jól kerültek be a listába, ezért mikor kirakta a kockát nem volt meg az odavezető útvonal.

### 3. Elért eredmények

Úgy tűnik sikeresen vettünk minden akadályt, melynek következtében a programunk képes kirakni egy valódi 3x3-mas Rubik kockát akármilyen létező állásból. A program futásának az ideje pedig a tapasztalatok alapján mindössze néhány tized másodperc. Miután lefut a program, egy fájlba beleírja a kirakáshoz szükséges lépéseket.

Ezen projekt fejlesztése során fejlődött a programnyelvbeli tudásunk, valamint általános térbeli látásunk is. Az elmúlt hetekben éjjel-nappal az elkészítésén fáradoztunk a 2 hónappal ezelőtt elkezdett, magunk elé bátran kitűzött feladatunkon. Rendszeresen maradtunk késő délutánig az iskolában a teljes kooperatív munka érdekében. Természetesen, ami a legfontosabb, nem csak tudásunkat bővítettük, hanem sok kedves élményre is szert tettünk a közös munka és a logikai problémák megoldása során a csapatunk tagjaival.

Mindent összefoglalva hisszük, hogy a projektünk felkeltette az érdeklődésüket, és hogy sok embernek megoldódhat így azon problémája, melyet a polcukon porosodó Rubik kocka okozott. Kívánjuk, hogy a program használóinak ugyanakkora öröme teljen a használatában, mint nekünk az elkészítésében volt.