

E cikket olyan olvasóknak szánjuk, akiknek már megfelelő gyakorlatuk van a kocka rendezésében. Ezért feltételezzük, hogy egy lap rendezése már nem okoz nehézséget. Az eljárás részletezését tehát úgy kezdjük, hogy feltételezzük egy lap kis kockáinak a rendezettségét.

Legyen a már rendezett lap az A lap. A rendezést az EJ , EB , HJ és HB élközépkockák helyrevitelével folytatjuk. Ehhez elegendő a

$$(1) \quad J1, F1, J3, F3, E3, F3, E1$$

sorozatnak és tükörképének, a

$$(1^T) \quad B3, F3, B1, F1, E1, F1, E3$$

sorozatnak a használata. A felső lapon éppen elhelyezkedő élközépkockák közül mindig válasszunk ki egy olyant, amelyik nem tartalmazza az F színt. Amíg ilyen kockát találunk, az illető kis kocka 7 vagy 8 forgatással a helyére vihető. Például a JE kockát az FE , FJ , FH , FB helyzetek bármelyikéből az F lap megfelelő mértékű forgatásával az FB helyzetbe forgatva, azután (1)-et alkalmazva, az említett JE kocka az eredeti helyére kerül.

Ha az EJ , EB , HJ és HB élközépkockák már mind saját vagy egymás helyét foglalják el, akkor egy ilyen kocka úgy vihető a helyére, hogy (1) vagy (1^T) alkalmazása után újra alkalmazzuk e két sorozat valamelyikét. Bizonyos helyzetekben az eljárásnak ez a része gyorsítható az

$$(2) \quad E2, F3, A1, J2, A3, F1,$$

$$(3) \quad E2, F2, E2, F2, E2, F2,$$

$$(4) \quad E2, F2, A2, H2, F2, A2$$

sorozatokat valamelyikének alkalmazásával, amelyekkel az EJ , EB , HJ , HB kockákat egymás között tudjuk cserélni.

Amikor már csak az F lap marad rendezetlen, akkor rátérhetünk a rendezés következő részére. Most először az F lap csúcsait rendezzük, de egyelőre csak a helyükkel törődve, állásukkal még nem. Az F lap alkalmas elfordításával elérhetjük, hogy az F lapnak legalább két csúcskockája a helyére kerüljön. Ha most két átlós helyzetű csúcskockát kell még felcserélnünk, akkor az

$$(5) \quad E1, J1, F1, J3, F3, E3, F1$$

sorozatot, ha pedig két egymás melletti csúcskockát, akkor (5)-nek a $J3$ forgatás konjugálásával adódó

$$(6) \quad J3, E1, J1, F1, J3, F3, E3, F1, J1$$

sorozatot alkalmazva, ezután az F lap csúcsai már mind a helyükre kerülnek.

Miután az eddigiek alapján a csúcsokat helyre tettük, következik azok megfelelő állásba forgatása. Ehhez az alábbi sorozatokat használhatjuk:

$$(7) \quad E1, F1, E3, F1, E1, F2, E3, F2,$$

$$(7^T) \quad E3, F3, E1, F3, E3, F2, E1, F2.$$

Ezek a sorozatok három csúcsot forgatnak. Valamelyik előbbi sorozatnak kétszeri (de a kocka más-más állásában való) alkalmazásával a

$$(8) \quad J1, F1, J3, F1, J1, F2, J3, F2,$$

$$H1, F1, H3, F1, H1, F2, H3, F2,$$

$$(9) \quad E1, F1, E3, F1, E1, F2, E3, F2,$$

$$H1, F1, H3, F1, H1, F2, H3, F2$$

sorozatokat adódnak, amelyek 4 csúcsot forgatnak. (8) helyett azonban alkalmazhatjuk a vele azonos eredményt adó, de sokkal rövidebb

$$(8') \quad E1, J1, F1, J3, F3, J1, F1, J3, F3, E3,$$

(9) helyett pedig az ugyancsak rövidebb

$$(9') \quad E1, F1, E3, F1, E1, F3, E3, F1, E1, F2, E3$$

sorozatokat.

A (8) és (9) sorozatok egymás utáni alkalmazásával meg tudunk forgatni 2 csúcskockát bármely lehetséges módon, mivel az

$$(10) \quad E1, F1, E3, F1, E1, F2, E3, F2,$$

$$E3, F3, E1, F3, E3, F2, E1, F2$$

és az

$$(11) \quad \begin{array}{l} E1, F1, E3, F1, E1, F2, E3, F2, \\ H3, F3, H1, F3, H3, F2, H1, F2 \end{array}$$

sorozatokat két egymás melletti csúcsot, az

$$(12) \quad \begin{array}{l} E1, F1, E3, F1, E1, F2, E3, F2, \\ B3, F3, B1, F3, B3, F2, B1, F2 \end{array}$$

sorozat pedig két átlós csúcsot forgat.

Ha idáig eljutottunk, akkor már csak az F lap éleit kell rendeznünk. Ehhez elegendő az alábbi sorozatokat alkalmazni, amelyek három élközépkockát cserélnek:

$$(13) \quad E2, F1, J3, B1, E2, J1, B3, F1, E2,$$
$$(13^T) \quad E2, F3, J3, B1, E2, J1, B3, F3, E2,$$
$$(14) \quad J1, B3, H1, J3, B1, F2, J1, B3, H1, J3, B1,$$
$$(14^T) \quad J1, B3, H3, J3, B1, F2, J1, B3, H3, J3, B1.$$

Bár a fentiek alapján az F lap teljesen rendezhető, felsorolunk néhány további sorozatot, amelyek ismerete esetén az átlagos rendezési idő tovább csökkenthető. Az alábbi sorozatok 4 élközépkocka páronkénti cseréjét valósítják meg:

$$(15) \quad J1, B1, F2, J3, B3, E3, H3, F2, E1, H1,$$
$$(16) \quad E1, J1, F1, J3, F3, E2, B3, F3, B1, F1, E3,$$
$$(17) \quad J1, B3, H1, J3, B1, F1 \text{ háromszor, de utoljára} \\ F1 \text{ helyett } F3 \text{ forgatással}$$
$$(18) \quad J1, B3, H1, J3, B1, F1, J1, B3, H2, J3, B1, F3, \\ J1, B3, H3, J3, B1, F2.$$
$$(19) \quad A \quad J1, B3, H2, J3, B1, F2, J1, B3, H1, J3, B1, F2, \\ J1, B3, H2, J3, B1, F3$$

sorozat négy élközépkockát fordít meg. A (14), (14^T), (17), (18) és (19) sorozatok elvégzését nagyon megkönnyíti, hogy ha a $J1, B3$ (ill. $J3, B1$) forgatáspárt úgy végezzük el, hogy $J1$ (ill. $J3$) után a $B3$ (ill. $B1$) forgatás helyett a J lapot a középső réteggel együtt forgatjuk el úgy, hogy az utóbbi forgatás eredménye $B3$ -mal (ill. $B1$ -gyel) azonos legyen. A $J2, B2$ forgatáspárt pedig úgy végezzük el, hogy $J1, B3$ -at (vagy $J3, B1$ -et) e módon kétszer egymás után alkalmazzuk, akkor az említett sorozatokban a J , ill. B lapok kivételével a többi forgatandó lap mindegyike, minden esetben ugyanúgy kerül a kezünkbe mint amikor azok forgatása van soron. Ugyanez vonatkozik a (13) és (13^T) sorozatokra, kivéve a kezdő és befejező $E2$ forgatásokat.

Végezetül megemlítem *Varga László* osztálytársamat, akivel több transzformációt együtt dolgoztunk ki.