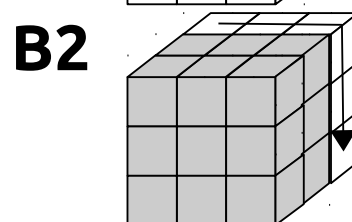
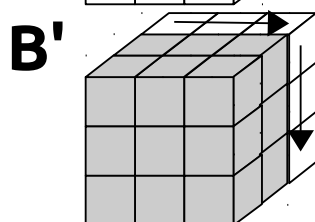
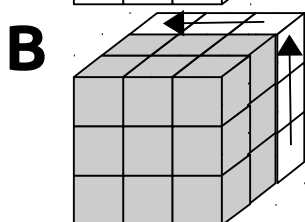
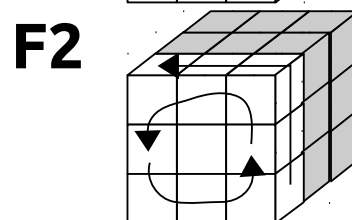
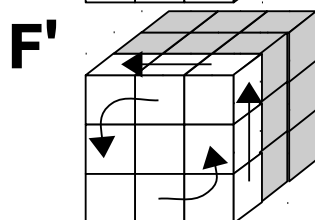
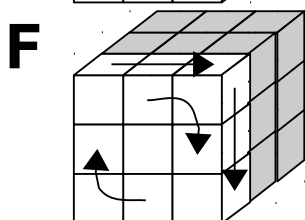
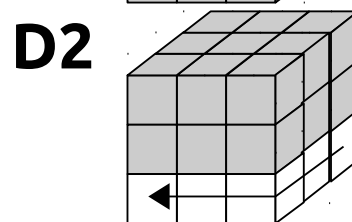
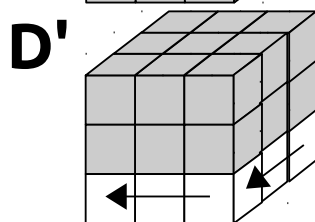
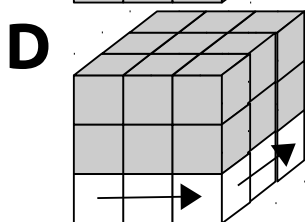
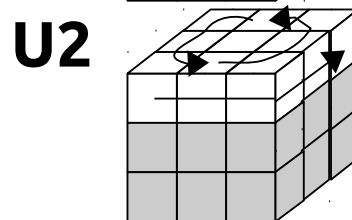
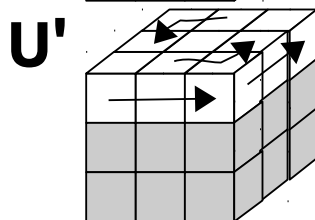
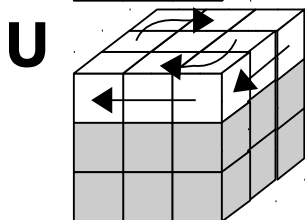
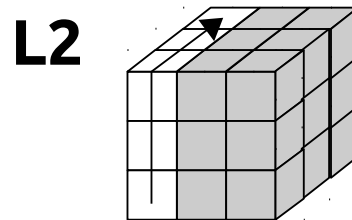
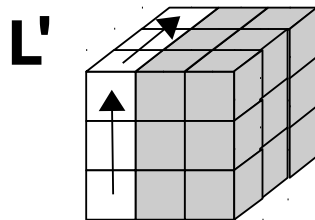
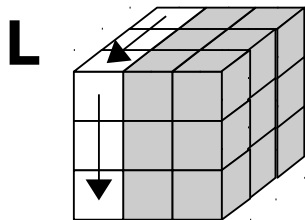
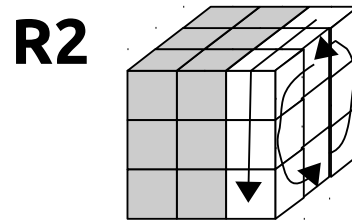
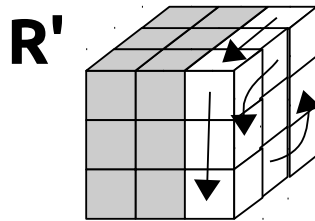
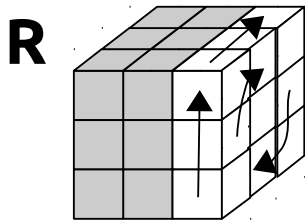


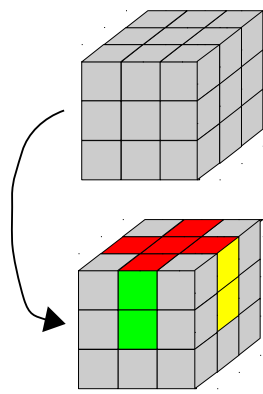
Notacja podstawowa



Układanie

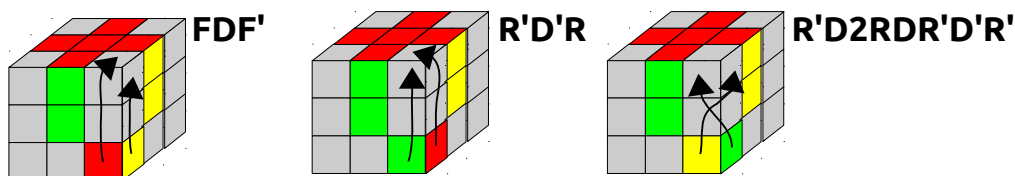
Krok I – Ułożenie krzyża na pierwszej warstwie

Do samodzielnego rozwiązania.

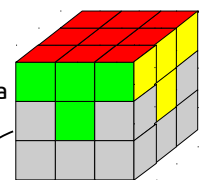


Krok II – Ułożenie pierwszej warstwy

Wstawianie rogów z trzeciej warstwy do pierwszej warstwy:

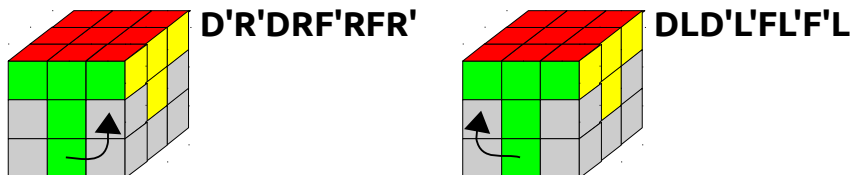


Jeżeli róg już znajduje się w pierwszej warstwie, ale jest źle obrócony (zorientowany) lub jest nie na swoim miejscu, należy go zdjąć do trzeciej warstwy (np. wstawiając na jego miejsce dowolny inny róg), a następnie wstawić go poprawnie.

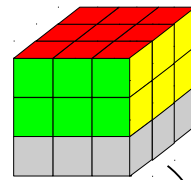


Krok III – Ułożenie drugiej warstwy

Wstawianie krawędzi z trzeciej warstwy do drugiej warstwy:



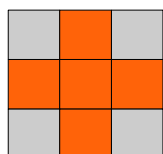
I podobnie: jeżeli krawędź znajduje się już w drugiej warstwie, ale jest źle zorientowana, lub jest na niewłaściwym miejscu, należy zdjąć ją do trzeciej warstwy (wstawiając na jej miejsce dowolną inną krawędź), po czym wstawić ją poprawnie.



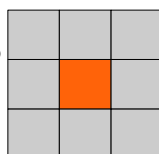
Krok IV – Orientacja krzyża na trzeciej warstwie

Uwaga: Przed przejściem do układania trzeciej warstwy należy odwrócić kostkę (przede wszystkim dla wygody), tak by ściana dolna znalazła się teraz na górze (zatem ruchy U i U' powinny obracać teraz trzecią, nieułożoną jeszcze warstwę). Sekwencje przedstawione poniżej zakładają, że kostka została w ten sposób obrócona.

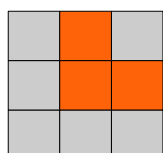
Po poprawnym ułożeniu dwóch pierwszych warstw na trzeciej warstwie możliwe są tylko cztery wzory (uwzględniając **tylko krawędzie** trzeciej warstwy, nie biorąc pod uwagę rogów!):



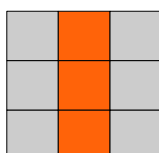
krzyż już zorientowany, należy od razu przejść do następnego kroku (szansa: 1/8)



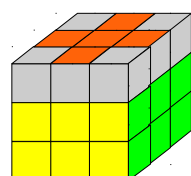
należy wykonać dowolną sekwencję z poniższych, co doprowadzi do sytuacji wymagającej wykonania drugiej z nich



LUFU'F'L'



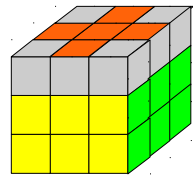
LFUF'U'L'



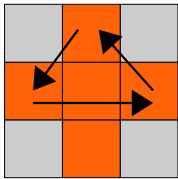
Krok V – Permutacja krzyża na trzeciej warstwie

Może się zdarzyć (szansa: 1/6), że krzyż już będzie właściwie spermutowany (zazwyczaj to wymaga obrócenia go ruchami obracającymi trzecią warstwę (U, U' lub U2)) . Wtedy można od razu przejść do następnego kroku.

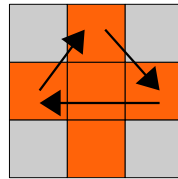
Przed tym etapem warto obrócić kostkę w rękach lub/i obrócić trzecią warstwę tak, by dało się spermutować krzyż wykonując *tylko* jedną sekwencję. Jest to możliwe w prawie każdej sytuacji. Można to łatwo osiągnąć obracając trzecią warstwę tak, by dokładnie jedna krawędź trzeciej warstwy była na właściwym miejscu, a pozostałe trzy wymagały przestawienia. Jeżeli nie da się tak ustawić trzeciej warstwy (co zdarza się w sytuacji, gdy na właściwych miejscach są wyłącznie dwie krawędzie po przeciwnych stronach) należy wykonać dowolną z poniższych sekwencji co doprowadzi do układu, gdy wystarczy wykonać tylko jedną z nich.



Permutacje krzyża trzeciej na trzeciej warstwie:



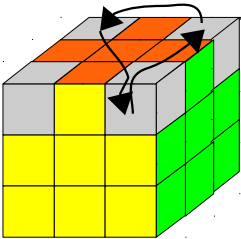
L'U2LUL'UL



RU2R'U'RU'R'

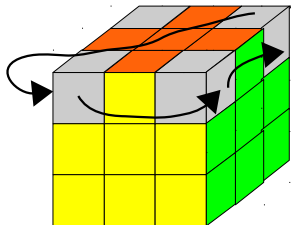
Krok VI – Ułożenie rogów trzeciej warstwy

Gamma zwykła (i odbicie lustrzane):



RBLB'R'BL'B' (L'B'R'BLB'RB)

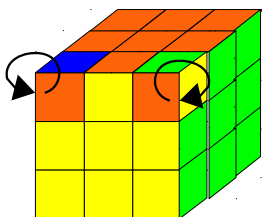
Gamma odwrócona (i odbicie lustrzane):



RBL'B'R'BLB'(L'B'RBLB'R'B)

[Krok VII – Obracanie dwóch rogów na ostatniej warstwie] Opcjonalnie.

Bardzo często przydatna sekwencja obracająca dwa rogi na ostatniej warstwie, jeżeli są już one na właściwym miejscu, ale są źle obrócone.



R'DRFDF'U'FD'F'R'D'RU

Ładne wzory

(przykłady)

Sekwencje należy wykonywać na ułożonej kostce.

R2L2 U2D2 F2B2

RL' FB' UD' RL'

FB'UFUFULBL2B'UF'LUL'B

FDF'D2L'B'ULDRUL'F'ULU2

L2R'DRFDF'U'FD'F'R'D'RUL2

R2B'L'UB'FR'FR'LD'BLF2

L2D2L2D'B2R2U'BLFD2R2U2D'B'DRB'DB'U'L'F'R'

B2R2L2B2R2F2B2R2

U'F2U2D2F2U'D2

LDF'UDF2D2L'U2F2UF'

U'B'RBUD'R'DRL'F'D'FL

L2U2D2LF'DF2D'FL'UF2U2F2D2L2

FR2BL'F'L2UL2B'R2F'B2L2D'F2LB2

Dodatkowe łamigłówki

Klonowanie kostki. Wymaga 2 kostek: jedną należy pomieszać, a następnie drugą ułożyć w wzór identyczny, jak na pierwszej kostce. W rzeczywistości wystarczy w tym celu zastosować zwyczajną metodę układania kostki – układanie kostki w wyjściowy wzór, a układanie jej w jakikolwiek inny wzór różni się przecież tylko innym rozmieszczeniem kolorów.

Układanie kostki pomieszczonej kilkoma ruchami. Mając kostkę pomieszaną tylko kilkoma ruchami (można w tym celu poprosić inną osobę) należy odszukać i cofnąć ruchy którymi została pomieszana. 4-5 ruchów jest dość proste do cofnięcia, 6 wymaga zazwyczaj więcej namysłu. Jako dodatkowe utrudnienie można wykonywać wszystkie ruchy w pamięci, czyli nie odtwarzać ruchów jeden po drugim, tylko odtworzyć w pamięci wszystkie, i cofnąć te kilka ruchów z zamkniętymi oczami (by nie widzieć kostki po poszczególnych ruchach).

Układanie kostki jedną ręką. Nie wolno wtedy dotknąć kostki niczym innym niż ręką układającą kostkę (może to być zarówno prawa, jak i lewa), niedozwolone jest opieranie kostki np. o brzuch, ani jej stawianie na stole czy podłodze. Jeżeli kostka wypadnie z rąk, to również trzeba układać od nowa.

Układanie kostki na ślepo. Ułożenie całej kostki z zamkniętymi oczami jest trudnym wyzwaniem, raczej niemożliwy zaprezentowaną metodą. Można jednak próbować ułożyć tak kostkę, w której pomieszczone są wyłącznie rogi na jednej warstwie, ewentualnie, dla utrudnienia, można też pomieszać krawędzie na tej warstwie, lub wszystkie rogi.

Układanie wzorów na kostce. Podobne do klonowania, jednak wymaga tylko jednej kostki. Układa się na niej wzór, który ma się w pamięci. Wystarczy wymyślić jakiś ładny układ kostki, po czym spróbować go ułożyć na kostce. Uwaga: nie wszystkie wzory da się ułożyć (warto się chwilę zastanowić dlaczego, i z czego to wynika).

Powtarzanie tej samej sekwencji. Zadanie dla cierpliwych: jeżeli na ułożonej kostce wykonuje się w kółko tę samą sekwencję, to wcześniej czy później kostka ponownie się ułoży (można spróbować to udowodnić, nie jest to trudne). Niektóre sekwencje wracają do ułożonej kostki już po kilku powtórzeniach (np. RUR'U' albo RU'R'F), inne wymagają więcej czasu (np. RU albo RBLF). Warto samemu poszukać metodą prób i błędów innych ciekawych sekwencji. Często wykonywanie takich sekwencji pozwala uzyskać ładne wzory, albo znaleźć prosty algorytm zamieniający klocki w przydatny sposób.