

25 września 2013 roku

Dr inż. Jan Pająk

”Strony Jana Pająk - [rubik_pl.pdf](#)”

(tj. PDF broszurka z tekstem strony internetowej o nazwie [rubik_pl.htm](#) i tytule

”Darmowe rozwiązania kostki Erno Rubika i Terutoshi Ishige”)

Wellington, Nowa Zelandia, 2013 rok,

ISBN 978-1-877458-66-8.

Copyright © 2013 by dr inż. Jan Pająk.

Wszystkie prawa zastrzeżone. Całość ani też żadna z części niniejszej publikacji nie może zostać skopiowana, zreprodukowana, przesłana, lub upowszechniona w jakikolwiek sposób (np. komputerowy, elektroniczny, mechaniczny, fotograficzny, nagrania telewizyjnego, itp.) bez uprzedniego otrzymania wyrażonej na piśmie zgody autora lub zgody osoby legalnie upoważnionej do działania w imieniu autora. Od uzyskiwania takiej pisemnej zgody na kopiowanie tej publikacji zwolnieni są tylko ci którzy zechcą wykonać jedną jej kopię wyłącznie dla użytku własnego nastawionego na podnoszenie swojej wiedzy i dotrzymają warunków że wykonanej kopii nie użyją dla jakiegokolwiek działalności przynoszącej dochód czy zawodowej, a także że skopiowaniu poddadzą całą tą broszurkę - włącznie z jej stroną tytułową oraz wszystkimi rozdziałami, tablicami, ilustracjami, itp.

Data najnowszej aktualizacji strony internetowej prezentowanej niniejszą broszurką podana jest powyżej w górnym lewym rogu. (W przypadku dostępu do kilku egzemplarzy tej broszurki rekomendowane jest czytanie egzemplarza o najnowszej dacie aktualizacji!)

Niniejsza broszurka PDF zawiera tekst wskazywanej w jej tytule strony internetowej pióra dra inż. Jana Pająk. Z kolei owe strony są formą szybkiego raportowania czytelnikom wyników badań naukowych uzyskanych przez autora tej broszurki. Ich autor jest świadomy, że badania te i ich wyniki mają unikalny charakter, jako że wcześniej nikt w całym świecie NIE podejmował badań objętych zaprezentowaną tu broszurką. Dlatego idee które broszurka ta prezentuje stanowią intelektualną własność autora tej broszurki. Wszystkie opublikowane tu idee, teorie, wynalazki, rozwiązania, wyjaśnienia, opisy, itp., posiadające wartość dowodową lub dokumentacyjną, są opublikowane tutaj zgodnie ze standardami i wymogami przyjętymi dla publikacji (raportów) naukowych. Szczególna uwaga autora skupiona była przy tym na wymogu odtwarzalności i najpełniejszego udokumentowania źródeł, t.j. aby każdy naukowiec czy hobbysta pragnący zweryfikować lub pogłębić badania autora był w stanie dotrzeć do ich źródeł (jeśli nie noszą one poufnego charakteru), powtórzyć ich przebieg, oraz dojść do tych samych lub podobnych co autor wyników.

Niniejsza broszurka jest kolejną z całego szeregu podobnych do niej broszurek w bezpiecznym formacie PDF, gratisowo oferowanych zainteresowanym czytelnikom za pośrednictwem totaliztycznej strony o nazwie [tekst 11.htm](#) - która upowszechnia PDF wersje najważniejszych i najbardziej poczytnych stron autora. Tematyka tej broszurki jest reprezentowana w najnowszej [monografii \[1/5\]](#) o następujących danych bibliograficznych:

Pająk J.: "Zaawansowane urządzenia magnetyczne", Monografia, 5 wydanie, Wellington, Nowa Zelandia, 2007 rok, w 18 tomach, ISBN 978-1-877458-01-9

Dane kontaktowe autora, ważne w 2013 roku - tj. w przygotowania tej broszurki:

[Dr inż. Jan Pająk](#)

P.O. Box 33250, Petone 5046, NEW ZEALAND

Email: janpjak@gmail.com

W dzisiejszym materialistycznym świecie za wszystko przychodzi płacić. Jeśli więc czytelniku utknąłeś na kostce Rubika ponieważ ambicja ci nie pozwala pozostawić jej nieułożoną, zaś brak ci cierpliwości czy czasu aby samemu znaleźć rozwiązanie jak kostkę tą ułożyć, wówczas za uzyskanie takiego rozwiązania bez uczynienia użytku z niniejszej darmowej oferty zapewne przyszłoby ci zapłacić. Wszakże większość stron internetowych które w obecnych czasach oferują rozwiązania dla kostki Rubika, wymaga aby za rozwiązania owe im płacono. Ja jednak mam inną propozycję. Ja dam ci owo rozwiązanie za darmo. A jest to rozwiązanie bardzo dobre, bo niezawodne i łatwe do nauczenia się. W zamian za nie proponuję jednak abyś czas jaki w ten sposób wygospodarujesz przeznaczył na przeczytanie którejsz następnej z moich stron internetowych wyszczególnionych w punkcie #F3 poniżej. Przykładowo, przeznaczył na przeczytanie strony o pałaco potrzebnych naszej cywilizacji tzw. [ogniwach telekinetycznych](#), czy o [telekinetycznych urządzeniach darmowej energii](#), albo o [magnokraftach](#) mojego wynalazku oraz o

otwierających dla ludzkości możliwość
nieśmiertelnego życia moich [wehikułach](#)
[czasu](#), itp.

Część A: Informacje wprowadzające do problematyki układania kostek Rubika:

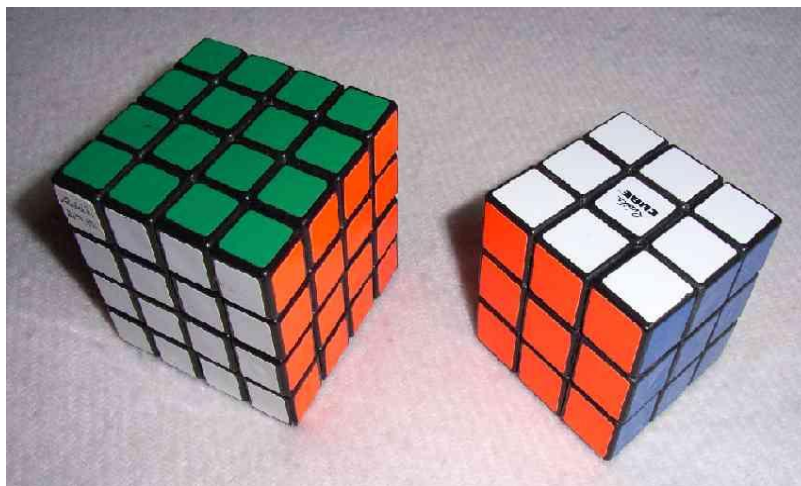
#A1. Wprowadzenie:

W dniu 23 września 2006 roku obchodziłem dosyć wymowną dla mnie rocznicę. Mianowicie minął wówczas dokładnie rok od czasu kiedy zostałem zwolniony z mojej ostatniej pracy zarobkowej, oraz kiedy rozpocząłem drugi w swoim życiu na emigracji okres bezrobocia oraz wegetowania tylko dzięki oszczędnościom jakie przezornie wcześniej sobie poczyniłem - tj. bez otrzymywania jakiegokolwiek zasiłku od państwa, który to zasiłek, zgodnie z prawem panującym w Nowej Zelandii, podobno mi nie przysługuje. (Jak widać, dokonywanie badań naukowych i dociekanie prawd, w rodzaju tych jakie opisuję na swoich stronach internetowych [evil_pl.htm](#), [fe_cell_pl.htm](#), czy [evolution_pl.htm](#), nie najlepiej służy utrzymywaniu siebie w dobrobycie.) Ponieważ z natury jestem osobą nawykłą do twórczej pracy, postanowiłem że ową pierwszą rocznicę swego bezzasiłkowego bezrobocia uczczę w sposób twórczy - poprzez opublikowanie niniejszej strony internetowej. Tak więc oddaję ci czytelniku do ręki stronę z algorytmem rozwiązania kostki Rubika, abyś wspólnie ze mną mógł celebrować przyjemności jakim oddają się wysoce wykwalifikowani i twórczy naukowcy których oficjalnie pozbawiono prawa do wykonywania badań naukowych.

Niniejsza strona stara się wyjaśnić czytelnikowi jak w najbardziej prosty i systematyczny sposób może on rozwiązać problem ułożenia kostek Rubika. W częściach B do D tej strony opisane są metody, algorytmy, oraz manewry układania kostki z 9-segmentowymi ściankami bocznymi. Natomiast w jej części E wyjaśnione zostały problemy układania kostki Rubika z większą liczbą segmentów na ściankach, przykładowo z 16-segmentami na każdej ściance.

Dla rozwiązania kostki Rubika opracowane zostało cały szereg najróżniejszych algorytmów jakie publikowane są w wielu czasopismach, książkach, oraz stronach internetowych. Klasycznym już przykładem owych algorytmów jest ów opracowany przez Davida Singmastera z Department of Mathematical Sciences and Computing, Polytechnic of the South Bank, London SE 1 OAA, England. Algorytm ten publikowany był m.in. w artykule pióra Douglasa E. Hofstadtera: Metamagical Themas. "Scientific American", March 1981, pp. 20-22, 25-28, 30, 32, 35, 39.

Niniejsza strona w części swojej metodyki rozwiązywania problemu kostki opiera się właśnie na systematycznym podejściu po raz pierwszy zaproponowanym przez Davida Singmastera. Jednak nie ogranicza się ona wyłącznie do prezentowania algorytmu czy manewrów owego matematyka, a dodatkowo je rozwija, udoskonala, układa w logiczną strukturę, oraz wynosi na znacznie wyższy poziom użyteczności. W tym celu sporo dodatkowych rozwiązań, podejść metodycznych, oraz udoskonaleń zaprezentowanych tutaj wypracowane musiało zostać przez autora tej strony.



Fot. #1: Zdjęcie dwóch najczęściej spotykanych kostek Rubika. Po lewej widać kostkę o 16-segmentowych ściankach (fabrycznie nazywaną "Rubik's revenge"). Natomiast po prawej widać tradycyjną kostkę o 9-segmentowych ściankach (fabrycznie nazywaną "Rubik's cube").

Odnotuj, że rozwiązanie dla kostki o 9-segmentowych ściankach już zaprezentowane zostało w części C niniejszej strony. Natomiast rozwiązanie dla kostki o 16-segmentowych ściankach zaprezentowane jest na odrębnej stronie internetowej, która w "Menu 1" oznaczona została jako [rozwiązanie dla "zemsty Rubika"](#). Niektóre informacje na temat owego rozwiązania podane też zostały w części E tej strony. (Np. patrz tam informacje o moim artykule w którym kiedyś opisałem to rozwiązanie. Artykułu owego nie udało mi się jednak wówczas opublikować w żadnym z licznych czasopism do jakich wtedy się zwracałem. Stąd strona internetowa o [rozwiązaniu dla "zemsty Rubika"](#) jest doskonałą okazją aby mimo wszystko jednak algorytm ten teraz opublikować.)

* * *

Zauważ że daje się zobaczyć **powiększenie** każdej fotografii z niniejszej strony internetowej. W tym celu wystarczy zwykle **kliknąć** na tą fotografię. Ponadto, większość tzw. browserów które obecnie są w użyciu, włączając w to popularny "Internet Explorer", pozwala na **załadowanie** każdej ilustracji do swojego własnego komputera, gdzie można jej się do woli przyglądać, gdzie daje się ją zredukować lub powiększyć, a także gdzie ją można wydrukować za pomocą posiadanego przez siebie software graficznego.

#A2. Na czym polega generalna zasada

opisywanych tutaj metod układania kostki Rubika:

Generalna zasada wszystkich metod układania kostek Rubika opisywanych na niniejszej stronie oraz na stronie [kostka Rubika 4x4=16](#) sprowadza się do systematycznej "budowy" danej kostki, w sposób podobny jak buduje się dom mieszkalny. (Znaczący, zasada ta zakłada, że każdy segment danej kostki jest jakby odrębną "cegłą" czy "pustakiem" który należy po kolei wstawiać do wymaganego miejsca stopniowo wznoszonego przez nas budynku.) Aby lepiej odnotować jak to stopniowe budowanie kostki wygląda, wyobraźmy sobie przez chwilę, że układamy kostkę z 9-segmentowymi ściankami, oraz że układanie to podzieliliśmy sobie na 3 etapy - tak jak dokonane to zostało w części C tej strony. Wyobraźmy też sobie, że przed i po zrealizowaniu każdego z tych etapów ustawiamy swoją kostkę na stole, zawsze w dokładnie takim samym zorientowaniu. Jeśli więc przyglądnijemy się kostce przed rozpoczęciem pierwszego etapu układania, wówczas odnotujemy że wszystkie jej segmenty są przypadkowo wymieszane ze sobą. (Wszakże to właśnie dlatego kostka wymaga ułożenia.) Na początku więc kostka naprawdę wygląda jak pokój niektórych dzieci w piątek wieczorem zanim rodzice mieli okazję w nim posprzątać. Albo jak plac pod budowę z już nazwożonymi materiałami budowlanymi - ale jeszcze zanim budowa została zaczęta. Pierwszy etap układania kostki, którego realizowanie wyjaśnione zostało w punktach #C1 tej strony, polega na wprowadzeniu zaczątków porządku do tego budowlanego chaosu, czyli na uformowaniu jakby fundamentów wznoszonej budowli. Stąd gdybyśmy ponownie oglądnęli kostkę po zrealizowaniu tego pierwszego etapu jej układania, wówczas byśmy odnotowali, że jej najniższa, cała dolna ścianka "D" (tj. jakby fundamenty naszej kostki) jest już ustawiona dokładnie tak jak wygląda ona w nowej kostce. Z kolei drugi etap układania kostki, którego realizowanie wyjaśnione zostało w punktach #C2 tej strony, polega na całkowitym ułożeniu również i środkowej warstwy "S" kostki, czyli na ułożeniu jakby ścianek bocznych naszej budowli. Stąd gdybyśmy ponownie oglądnęli kostkę po zrealizowaniu tego drugiego etapu jej układania, wówczas byśmy odnotowali, że na dodatek do ścianki "D" również i druga od dołu warstwa "S" tej kostki (tj. jakby jej ścianki boczne) też została dokładnie ułożona tak jak powinna, a stąd wygląda jak w nowej kostce. W końcu trzeci i ostatni etap układania kostki, którego realizowanie wyjaśnione zostało w punktach #C3 tej strony, polega na całkowitym ułożeniu najwyższej ścianki "G" kostki, czyli na końcowym ułożeniu jakby dachu naszej budowli. Stąd gdybyśmy jeszcze raz oglądnęli kostkę po zrealizowaniu tego trzeciego i ostatniego etapu jej układania (tj. po ułożeniu jakby jej dachu), wówczas byśmy odnotowali, że cała kostka, znaczący że ścianka "D", warstwa "S", a także ścianka "G", wygląda już dokładnie tak jak powinna, czyli tak jak byśmy kostkę tą właśnie zakupili w sklepie.

Oczywiście, aby móc tak systematycznie układać naszą kostkę, musimy poznać kilka informacji wstępnych. Przykładowo musimy nauczyć się jak realizować poszczególne tzw. "manewry", czyli sekwencje ruchów które prowadzą nas do zamierzonego wyniku. Musimy także nauczyć się zapisywać

owe manewry, czyli poznać tzw. "notację" zapisu poszczególnych ruchów i manewrów. Wszystkie te potrzebne nam informacje podane zostaną w punktach z części B tej strony.

#A3. Zaczniemy od skopiowania tej strony do swojego własnego komputera:

Jeśli po wstępnym przeglądnięciu tej strony czytelnik dojdzie do wniosku że ma zamiar użyć w swoim własnym układaniu opisywane tutaj podejścia, metodę, notacje, oraz manewry rozwiązywania posiadanej przez siebie kostki Rubika, wówczas bym mu radził aby skopiował tą stronę do swojego własnego komputera. Wszakże jeśli będzie używał tej strony za pośrednictwem internetu przez cały okres układania swej kostki, wówczas będzie go to sporo kosztowało (jako bezrobotny naukowiec nauczyłem się działać w wysoce oszczędnościowy sposób)! Strona ta potrzebuje bowiem bardzo mało pamięci - tylko około 500 KB (znaczy około jednej-trzeciej małej dyskietki). Z kolei jej kopiowanie jest łatwe - faktycznie ja ją specjalnie tak przygotowałem aby każdy bez trudu mógł ją sobie skopiować do swego komputera, zaś potem jej używać już bez dostępu do internetu. Mianowicie na każdym serwerze na jakim zainstalowana jest niniejsza strona, zainstalowana jest także jej "zezipowana" wersja, zwana "rubik.zip". Ową zezipowaną wersję można sobie załadować do własnego komputera po prostu poprzez kliknięcie w "Menu 1" na pozycję [źródłowa replika tej strony](#) - tak jak to także wyjaśniłem w punkcie #F4 tej strony. Potem zaś wystarczy ją sobie "odzipować". Po odzipowaniu uformuje ona w naszym komputerze folder nazywany "a_pajak" (od "Pajak's archives"), w którym to folderze zawarte będzie wszystko co stronie tej jest potrzebne do efektywnej pracy, czyli ilustracje, flagi, linki, itp. Aby potem uruchomić ową stronę bez uciekania się do internetu, wystarczy kliknąć podwójnie (za pośrednictwem "Windows Explorera") na plik o nazwie [rubik_pl.htm](#) - w którym to pliku zawarta jest polskojęzyczna wersja tej strony. Sprowadzona do swego komputera kopia niniejszej strony będzie działała doskonale nawet jeśli nasz komputer nie posiada połączenia z internetem (tj. nawet jeśli sprowadzenia sobie niniejszej strony dokonaliśmy np. w "Cyber Cafe"). Odnotuj, że gdyby coś było niejasne w sprawie sprowadzania sobie lub odzipowywania kopii tej strony, wówczas istnieją też odrębne strony internetowe które tą sprawę wyjaśniają w bardziej szczegółowy sposób. Strony te mają nazwy: [replikuj](#), lub [FAQ - częste pytania](#). Także są one dostępne przez "Menu 1" i "Menu 2".

* * *

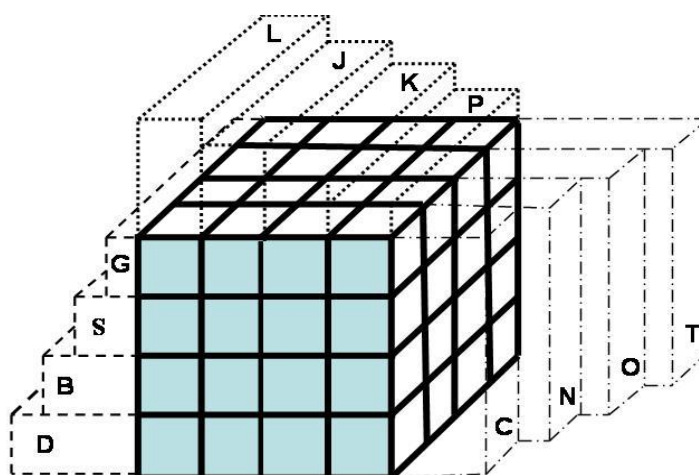
Po tym jak zaistalujemy sobie niniejszą stronę na własnym komputerze, możemy zabrać się za układanie własnej kostki zgodnie z opisaną poniżej metodą. W tym celu wystarczy aby z części B poniżej poznać jak się oznacza i realizuje tzw. "manewry" na kostce. (Oznaczenia poszczególnych ścianek i warstewek kostki, jakich znajomość jest nam potrzebna do dokonywania owych "manewrów", zilustrowane zostały na "Fot. #2" poniżej.) Potem zaś możemy już przystąpić do systematycznego układania kostki, krok-po-kroku, w sposób jaki

opisany został w poniżej w części C. Powodzenia!

Część B: Notacje i zasady opisywania działań dokonywanych na kostkach Rubika:

#B1. Notacje użyte do opisu kolorów, działań, oraz segmentów kostki:

Aby możliwe się stało jednoznaczne zapisywanie "menewrów" układania kostki, konieczne jest symboliczne oznakowanie jej ścianek i warstewek. Oto rysunek który objaśnia owo oznakowanie:



Fot. #2: Rysunek ilustrujący oznaczenia poszczególnych ścian oraz warstw w kostkach Rubika. (Kliknij na niego jeśli zechcesz go powiększyć.) Dla zwiększenia uniwersalności, rysunek ten sporządzono dla kostki o 16-segmentowych ściankach. Jednak te same oznaczenia stosują się dla kostki o 9-segmentowych ściankach. Po prostu dla owej mniejszej kostki wystarczy przyjąć że **NIE** istnieją w niej warstewki które powyżej oznaczone są literami O, J, oraz B. Odnotuj że ta strona używa odrębnych oznaczeń mnemonicznych dla ścianek i warstewek z każdej odmiennej wersji językowej. (Mnemoniczne oznaczenia dla jej wersji angielskojęzycznej pokazane są na angielskojęzycznej modyfikacji powyższej ilustracji.) Na powyższym rysunku ścianki (oraz kolory) kostki Rubika oznaczone są w sposób mnemoniczny ułatwiający ich zapamiętanie przez osoby używające na codzień terminologii polskojęzycznej. Poszczególne oznaczenia ścianek mają na tym rysunku następujące znaczenie: C = Czoło, T = Tył, L =

Lewa, P = Prawa, G = Góra, D = Dół.

Dla tych czytelników którzy znają język angielski, powinienem dodać że na angielskojęzycznej wersji tej strony powyższe oznaczenia są odmienne, tak aby były one mnemonicznie zgodne z angielskojęzycznymi nazwami poszczególnych ścian. I tak poszczególne ścianki są tam nazwane jak następuje: (C = Czoło) = (F = Front), (T = Tył) = (B = Back), (L = Lewa) = (L = Left), (P = Prawa) = (R = Right), (G = Góra) = (U = Up), (D = Dół) = (D = Down).

Na kostce oznaczono także środkowe warstwy kostki. I tak dla kostki o 9-segmentowych ściankach warstwy te noszą następujące nazwy: K = Krawężnik na drodze = prawostronna warstwa pionowa (pomiędzy L i P) - jej obroty oznaczane tak jak dla ścianki P. N = Następna warstwa = pionowa poprzeczna warstwa (leży ona pomiędzy ściankami C i T) - jej obroty oznaczane tak jak dla ścianki C. S = Sufit = górna pozioma warstwa (zawarta pomiędzy G i D) - jej obroty oznaczane tak jak dla ścianki G.

#B2. Oznaczanie kolorów kostki (tj. jej 6 ścianek bocznych):

Aby znacznie sobie ułatwić rozwiązywanie kostek, a także aby uniezależnić się od kolorów farb jakie używają odmienni poszczególni producenci kostek Rubika, zamiast kolory tej kostki nazywać zgodnie z tym jak one wyglądają, przyjęte będzie tutaj odmienne ich oznaczanie. I tak na niniejszej stronie umówimy się że kolory jakie posiadają poszczególne ścianki tej kostki nazwane są tak samo jak położenia danej ścianki w przestrzeni, a więc nazywane:

C = Czoło (w notacji angielskojęzycznej: F = front)

T = Tył (w notacji angielskojęzycznej: B = back)

G = Góra (w notacji angielskojęzycznej: U = up)

D = Dół (w notacji angielskojęzycznej: D = down)

P = Prawy (w notacji angielskojęzycznej: R = right)

L = Lewy (w notacji angielskojęzycznej: L = left)

Powyższe oznacza, że zamiast mieć sześć kolorów nazywanych np. biały, niebieski, ceglasty, żółty, pomarańczowy, oraz zielony, nasza kostka którą my będziemy rozwiązywali będzie miała kolory mnemonicznie oznaczone literkami C, T, G, D, P, oraz L. Oczywiście, nie powinniśmy mieć niemal żadnych trudności z zapamiętaniem jaka literka oznacza którą ściankę na kostce, bowiem każda literka jest pierwszą literką polskiego słowa oznaczającego położenie tej ścianki na kostce. Jaki zaś faktyczny kolor będzie się krył pod każdą z tych liter w kostce którą właśnie trzymamy w swoim ręku, zależało to będzie tylko od tego jak kostkę tą zdecydujemy się trzymać.

#B3. Oznaczanie warstw środkowych

(zawartych pomiędzy ściankami bocznymi):

Aby nie musieć potem definiować wszystkiego od nowa w części E tej strony - gdzie podane będzie rozwiązanie dla kostki z 16-segmentowymi ściankami, już na obecnym etapie zdefiniujemy obie warstewki środkowe z owej kostki. Definicje te bowiem będziemy z równym powodzeniem mogli używać do kostki 9-segmentowej, umawiając się jedynie że w owej mniejszej kostce jedna z każdej pary warstewek środkowych po prostu nie istnieje. Oto więc mnemoniczne oznaczenia i nazwy poszczególnych warstewek środkowych (odnotuj że nazwy te tak dobrano aby w języku polskim kojarzyły się one z położeniem danej warstewki w przestrzeni):

K = krawężnik = środkowa warstwa pionowa z prawej strony (leżąca tuż przy ścianie P), o pozycji kojarzącej się z pozycją krawężnika w europejskich drogach. Jej obroty i ruchy oznaczane są tak samo jak dla prawej ścianki P. Warstewka K istnieje we wszystkich kostkach, włącznie z kostką o 9-segmentowych ściankach. (W notacji angielskojęzycznej: K = T = three o'clock side.)

J = jezdnia = środkowa warstwa pionowa z lewej strony (leżąca tuż przy ścianie L). Jej pozycja skojarzona została z położeniem na Europejskich drogach pasa jezdni z samochodami nadjeżdżającymi z przeciwstawnej strony. Jej obroty i ruchy oznaczane są tak samo jak dla lewej ścianki L. Warstewka N istnieje tylko w kostkach o 16-segmentowych (lub więcej) ściankach. Nie istnieje więc ona w kostce dla jakiej rozwiązanie opisywane jest w części C. (W notacji angielskojęzycznej: J = N = nine o'clock side.)

S = sufit = pozioma warstwa (położona tuż pod ścianką G). Jej obroty i ruchy oznaczane są dokładnie tak jak dla ścianki G. Warstewka S istnieje we wszystkich kostkach, włącznie z kostką o 9-segmentowych ściankach. (W notacji angielskojęzycznej: S = C = ceiling.)

B = basement = kolejna pozioma warstewka (położona pod warstewką S, ale powyżej ścianki D). Jej obroty i ruchy opisywane są dokładnie tak samo jak te dla ścianki D. Warstewka B istnieje tylko w kostkach o 16-segmentowych (lub więcej) ściankach. Nie istnieje więc ona w kostce dla jakiej rozwiązanie opisywane jest w części C. (W notacji angielskojęzycznej: B = P = parquet floor.)

N = następna = pionowa warstwa przegrodowa (położona tuż za ścianką C). Jej obroty oznaczane są tak jak dla ścianki C. Warstewka N istnieje we wszystkich kostkach, włącznie z opisywaną tu kostką o 9-segmentowych ściankach. (W notacji angielskojęzycznej: N = S = second wall.)

O = odległa = położona tuż przed ścianką T). Jej obroty oznaczane są tak jak dla ścianki T. Warstewka O istnieje tylko w kostkach o 16-segmentowych (lub więcej) ściankach. Wcale NIE istnieje więc ona w kostce o 9-segmentowych ściankach, dla jakiej rozwiązanie opisywane jest w części C. (W notacji angielskojęzycznej: O = A = away.)

Aby podsumować powyższe, w opisywanej tutaj kostce o 9-segmentowych ściankach istnieją trzy nawzajem prostopadłe do siebie warstewki środkowe. Oznaczono je literami: K = krawężnik (która leży pomiędzy ściankami P i L), S =

sufit (która leży pomiędzy ściankami G i D), oraz N = następna (która leży pomiędzy ściankami C i T). Opisy poruszeń tych trzech warstewek są dokładnie takie same jak dla ścianek P, G, oraz C.

#B4. Oznaczenia rodzajów obrotów poszczególnych ścianek i warstewek kostki:

Aby być w stanie w możliwie najprostszy sposób zapisywać dokładnie każdy ruch oraz każdy manewr na kostce, przyjmuje się że na każdej ścianie owej kostki jakby narysowana została tarcza niewidzialnego zegara ze wskazówkami. Tarcza ta dla każdej ścianki skierowana jest ku zewnątrz kostki i ku zewnątrz owej ścianki. Jeśli więc ściankę z owym zegarem obróci się w którąkolwiek stronę, wówczas obrót ten może następować tylko w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara, lub w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek owego niewidzialnego zegara - niby narysowanego na danej ścianie. Jeśli obrót danej ścianki następuje w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara, wówczas zapisuje się go poprzez napisanie oznaczenia owej ścianki. Przykładowo, napisanie C oznacza że ktoś obrócił ściankę czołową "C" o jeden skok (tj. o 90 stopni) w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara. Z kolei napisanie T oznacza, że ktoś obrócił o jeden skok (tj. o 90 stopni) ściankę tylną "T" danej kostki. Odnotuj przy tym, że faktycznie kiedy patrzymy na obroty ścianek opisane manewrem CT, wówczas widzimy że ścianka tylna obraca się dokładnie w odwrotnym kierunku niż ścianka przednia (podobnie dla manewrów LP oraz DG każda ścianka w obu tych parach obracana jest w przeciwnym kierunku). Powodem tego jest, że ów niby niewidzialny zegar narysowany na tylnej ścianie "T" posiada tarczę też skierowaną na zewnątrz kostki. Jego wskazówki obracają się więc odwrotnie do wskazówek zegara z przedniej ścianki "C".

Aby oznaczyć obrót danej ścianki w kierunku przeciwnym do wskazówek zegara, do litery oznaczającej daną ściankę na tej stronie dodawany jest symbol @ - w Polsce typowo nazywany "małpą". Ja zdecydowałem się wybrać ten właśnie symbol z kilku istotnych powodów, mianowicie ponieważ jest on bardzo wyraźny (stąd uniemożliwia pomyłkę), z daleka widoczny, a ponadto jest on jedynym symbolem w naszych komputerach który jednoznacznie ilustruje że coś (ogon małpy?) obraca się w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara. Dlatego przykładowo zapis

C@T@

oznacza że ścianki czołową "C" i tylną "T" należy obrócić obie w kierunkach przeciwnych do ruchu wskazówek zegara. Czyli że zapis

C@T@

oznacza manewr dokładnie odwrotny do manewru

CT.

Odnotuj, że w sporej części publikacji o kostkach Rubika, do oznaczania ruchu przeciwnego do kierunku ruchu wskazówek zegara używany jest symbol

apostrofu ('). Stąd manewr który na tej stronie oznaczany jest C@T@ owe inne publikacje oznaczałyby C'T'. Niestety, chociaż zapis z apostrofem wygląda znacznie lepiej w druku, apostrof jest mało widoczny - a stąd łatwo go przeoczyć. Dlatego jego użycie prowadzi do licznych pomyłek. Ja więc go nie używam.

Jeśli daną ściankę należy obrócić o dwa skoki, czyli o kąt 180 stopni, wówczas do zapisu tego ruchu używana jest cyfra 2. Przykładowo zapis

C2T2

oznacza manewr w którym najpierw obraca się ściankę czołową "C" o dwa skoki (tj. o 180 stopni), potem zaś ściankę tylną "T" również o dwa skoki. Odnotuj że przy obrocie o dwa skoki nie ma znaczenia w którym kierunku się je dokonuje, bowiem dla obu kierunków obracana ścianka łąduje w dokładnie takiej samej pozycji.

Niezależnie od ścianek bocznych, kostki Rubika posiadają także warstwy środkowe. Przykładowo dla kostek z 9-segmentowymi ściankami, pomiędzy każdą parą przeciwstawnych ścianek bocznych leży jedna warstwa środkowa. Aby opisać obroty warstewek środkowych w dokładnie taki sam sposób w jaki opisuje się obroty ścianek bocznych, w notacji zapisu zakłada się że każda taka warstewka środkowa przynależy do najbliższej do niej ścianki bocznej. W ten sposób obroty owej warstewki opisuje się w taki sam sposób jak obroty owej najbliższej do niej ścianki bocznej. System ten działa doskonale dla kostek o parzystej liczbie warstewek środkowych, przykładowo dla kostki o 16-segmentowych ściankach bocznych. Natomiast dla kostek o nieparzystej liczbie warstewek środkowych, przykładowo dla opisywanej w części C tej strony kostki o 9-segmentowych ściankach bocznych, zakłada się że owe nieparzyste warstewki środkowe przynależą do pierwszoplanowych ścianek bocznych, czyli do ścianek C, G, oraz P. Dlatego obroty owych warstewek środkowych zapisuje się dokładnie tak samo jak zapisuje się obroty owych przylegających do nich ścianek pierwszoplanowych C, G, oraz P. Zresztą w praktyce ruchy jakie wykonuje się na owych warstewkach środkowych, także wykonuje się z użyciem owych ścianek pierwszoplanowych. Przykładowo, aby obrócić warstewkę S (tj. sufit), praktycznie chwyta się palcami jednej ręki za S (sufit) i za G (górze), obraca je obie razem, potem wypuszcza z palców jednej ręki warstewkę S zaś chwyta za nią palcami drugiej ręki - która trzymała unieruchomioną uprzednio ściankę D (dół), poczym trzymając tą drugą ręką unieruchomione D i S, wraca się z powrotem ściankę G@.

Proszę donotować, że dla unikania konfuzji, manewry wymagające poruszeń warstewek środkowych zostaną wprowadzone dopiero w nadprogramowych opisach z części D tej strony. Wszystkie manewry z części od A do C tej strony, jakie całkowicie wystarczają do efektywnego układania kostek z 9-segmentowymi ściankami, osiągają swoje cele wyłącznie tzw. "manewrami szlachetnymi", znaczy takimi jakie nie wymagają poruszania żadnej z warstewek środkowych K, S, ani N.

#B5. Manewry na kostce - czym one są,

jak je odczytywać, jak je realizować:

"Manewrem" w kostkach Rubika nazywamy ciąg ściśle zdefiniowanych obrotów jej ścian i/lub warstewek, które prowadzą nas do osiągnięcia określonych celów (np. do wstawienia określonej krawędzi czy narożnika w miejsce w jakim chcemy je mieć).

Rozważ następujący "manewr czysty" [1#B5] opisany dokładnie w punkcie #D1.1 tej strony:

(G2P2)3

Powyższy zapis manewru [1#B5] należy interpretować (i realizować na kostce) w następujący sposób: w pierwszym ruchu obróć ścinę "G" o dwie pozycje (tj. o 180 stopni), w kolejnym ruchu obróć ściankę "P" też o dwie pozycje, zaś oba te ruchy powtórz 3 razy w podanej tu kolejności.

Jeśli jakiś bardziej kompleksowy manewr składa się z kilku podmanewrów, wówczas będzie on zapisywany w taki sposób że owe podmanewry składowe oddzielane są od siebie plusami. Przykładowo manewr [2#B5]:

(G2P2)3+G+(P2G2)3+G@

należy interpretować w ten sposób, że najpierw wykonaj manewr [1#B5] opisany poprzednio, potem wykonaj pojedynczy ruch ścianką G, w końcu wykonaj manewr odwracający ów poprzedni [1#B5] oraz skompensuj G@ ów poprzedni pojedynczy ruch.

Warto tutaj odnotować, że każdy manewr posiada swój **manewr odwracający**. Manewr odwracający to taki manewr który odwraca i niweluje skutki danego manewru. Innymi słowy, jeśli na nowej (ułożonej) kostce wykonamy jakiś manewr, wówczas manewr ten pozmienia (pomiesza) kolory owej kostki. Jeśli jednak potem wykonamy na niej manewr odwracający dla owego manewru, wówczas kostka powróci do początkowego stanu, czyli ponownie będzie jak nowa (ułożona). Manewr odwracający uzyskuje się poprzez zapisanie danego manewru w kierunku od tyłu do przodu, przy czym każdy z zapisywanych ruchów zmienia się na ruch do niego przeciwny. Przykładowo, dla opisanego powyżej manewru [2#B5], manewrem odwracającym jest manewr [3#B5]:

G+(G2P2)3+G@+(P2G2)3

Z kolei dla następującego manewru [4#B5]:

L@P2T2P2T2LPG2P

jaki opisany został w punkcie #D1.2 tej strony, manewrem odwracającym będzie następujący manewr [5#B5]:

P@G2P@L@T2P2T2P2L

a także wice wersa. (Owo wice wersa oznacza, że dany manewr jest też manewrem odwracającym dla swego manewru odwracającego.)

#B6. Klasyfikacja manewrów na kostkach Rubika:

Na kostkach Rubika daje się zrealizować aż kilka odmiennych rodzajów manewrów. Każdy z nich posiada swoją popularną nazwę, np. "manewry proste", "manewry pospolite", "manewry czyste", "manewry szlachetne", itp. Opiszmy teraz najważniejsze rodzaje tych manewrów, oraz wyjaśnijmy jakie są ich cechy charakterystyczne:

1. Manewry proste. Należą do nich wszystkie manewry, które za pośrednictwem najmniejszej możliwej liczby obrotów (ruchów ściankami i/lub warstewkami) pozwalają nam uzyskać zamierzone przez nas efekty (np. pozwalają nam wstawić wymagany segment w "pozycję operacyjną" jaką zostawiliśmy sobie w narożniku "podłogi kostki"). Manewry proste mają duże znaczenie podczas układania kostek na czas. Faktycznie to w układaniu na czas korzysta się niemal wyłącznie z manewrów prostych. Sporo manewrów prostych to manewry pospolite (tj. takie w których poruszeniu ulegają również warstewki środkowe).

2. Manewry czyste. Do tej kategorii należą manewry w których zamierzony efekt uzyskuje się w taki sposób że po ich zakończeniu na kostce w zmienionych pozycjach znajdzie się nie więcej niż 4 segmentów. Znaczy jeśli wykonamy taki "czysty manewr" na ułożonej kostce, wówczas po jego zakończeniu kostka ta nadal wyglądałaby jak niemal ułożona, bowiem w wyniku owego manewru swoje położenie zmieniłoby nie więcej niż 4 segmenty. Przykładem czystego manewru jest (G2P2)³. Manewry czyste są bardziej skomplikowane niż manewry proste - stąd zwykle nie nadają się do użycia w sytuacjach układania kostek "na czas". Jednak są one lepsze dla nowicjuszy, bowiem nie psują one im tego co uprzednio zdołali oni już ułożyć na swoich kostkach.

3. Manewry szlachetne. Obejmują one takie manewry proste i czyste, które zamierzony cel pozwalają uzyskać wyłącznie poprzez obracanie ścianek bocznych kostki. Obracanie bowiem warstewek środkowych najwyraźniej uważa się za "pospolite" ruchy, chociaż w szybkim układaniu "na czas" są one często stosowane z uwagi na ich wysoką szybkość i efektywność. Manewry szlachetne są bardzo dobre dla nowicjuszy w układaniu kostek. Są one bowiem proste w realizacji, a stąd zmniejszają liczbę pomyłek. Ponieważ daje się nimi efektywnie układać kostki o ściankach z 9 segmentami, w części C tej strony opisane są wyłącznie właśnie takie manewry szlachetne.

4. Manewry pospolite. Obejmują one wszelkie manewry w których poruszeniu ulegają również warstewki środkowe. (Znaczy, manewry pospolite są przeciwieństwem manewrów szlachetnych.) W pierwszych latach po pojawieniu się kostek Rubika z 9-segmentowymi ściankami, manewry pospolite uważane były za niedozwolony rodzaj. Mianowicie, wszystkie publikowane algorytmy starały się ich nie zawierać, a ograniczać się wyłącznie do manewrów szlachetnych. Jednak po pojawieniu się kostek o 16-segmentowych ściankach okazało się, że tych powiększonych kostek nie daje się już ułożyć z użyciem wyłącznie manewrów szlachetnych, a konieczne jest także używanie manewrów pospolitych. Przykładowo, niemal wszystkie manewry które w kostkach o 9-segmentowych ściankach powodują przemieszczenia się pojedynczych krawędzi bocznych (tj. takich o dwóch kolorach), po ich powtórzeniu na kostkach o 16-segmentowych ściankach te same manewry powodują przemieszczanie się całych par krawędzi bocznych.

#B7. Oznaczanie pozycji na kostce:

Odnótuj że pozycje (miejsca w przestrzeni) na kostce oznaczane są DUŻYMI literami alfabetu, przykładowo: (GC) = pozycja zajmowana przez dwukolorowa krawędź "górna/przednia", a leżąca w środku styku ścianek G i C. (CGP) = pozycja zajmowana przez trzykolorowy narożnik "górn/przód/prawa", a leżąca w narożniku kostki na zbiegu ścianek C, G, P.

#B8. Oznaczanie segmentów kostki: segmentów centralnych, krawężników, oraz narożników:

Kostki Rubika składają się z trzech rodzajów segmentów. Omówmy tutaj dokładniej każdy z nich.

1. Segmenty centralne. Pierwszy rodzaj segmentów to właśnie jednokolorowe "segmenty centralne". Ich cechą jest że każdy z tych segmentów posiada tylko jedną powierzchnię zewnętrzną, a więc także tylko jeden kolor, np. "c". W kostkach o 9-segmentowych ściankach istnieje tylko 6 owych segmentów centralnych. Owe segmenty centralne nie dadzą się też w nich przemieścić na inne ścianki. Dlatego nie wymagają one odrębnego układania. Jednak w kostkach o większej liczbie segmentów, owych segmentów centralnych jest więcej. Przykładowo, kostki o 16-segmentowych ściankach mają już 24 segmenty centralne. Ponadto każdy segment centralny daje się w nich już oddzielić od innych i przemieścić na odmienne ścianki. To zaś dodaje sporo uciechy nie tylko do układania owych kostek, ale także do notacji ich jednoznacznego opisu. Przykładowo, podczas gdy w kostce o 9-segmentowych ściankach aby jednoznacznie opisać segment centralny ze ścianki czołowej "C", wystarczy podać jeden symbol "c". Jednak już w kostce o 16-segmentowych ściankach aby jednoznacznie opisać jeden z segmentów centralnych na ściance czołowej "C", konieczne jest podanie aż trzech symboli, np "c(sk)". (Owe symbole "c(sk)" trzeba interpretować, że wskazywany jest nimi ten segment centralny ze ścianki czołowej "C", jaki leży na przecięciu się warstewek S" oraz "K".)

2. Krawężniki. Drugi rodzaj segmentów kostek Rubika to właśnie "krawężniki". (Inaczej nazywane też "krawędziami", "segmentami krawędziowymi", itp.) Te zawsze mają po dwa kolory. Zawsze też zawarte są one na załamaniu się warstewki środkowej. Do ich jednoznacznego opisanie w kostkach o 9-segmentowych ściankach wystarczy użyć nazwy dwóch kolorów jakie istnieją na ich powierzchniach, np. "cp". Natomiast w kostkach o 16 lub więcej segmentach na każdej ściance, jednoznaczne opisanie każdego krawężnika wymaga podania aż trzyliterowego symbolu, np. "cp(s)" jaki wyraża zarówno kolory tego krawężnika (tj. "cp"), jak i warstewkę środkową na jakiej krawężnik ten oryginalnie leży (tj. "(s)").

Odnotuj, że owo nieco odmienne (poszerzone) oznaczanie segmentów centralnych i krawężników w kostkach o 16-segmentowych ściankach odnosi się tylko do części E tej strony. Dlatego w częściach B do D tej strony, jakie opisują wyłącznie układanie kostki o 9-segmentowych ściankach, owe poszerzone oznaczanie wcale nie będzie używane. Znaczący, dla kostek o 9-segmentowych ściankach część nawiasowa owych oznaczeń jest pomijana. Wszakże tylko niepotrzebnie by ona komplikowała wszelkie zapisy.

3. Narożniki. Trzeci rodzaj segmentów kostek Rubika to owe narożniki. Każdy narożnik zawsze charakteryzuje się aż trzema kolorami, np. "cpg". Dlatego jego oznaczenie wymaga podania tylko owych trzech kolorów, niezależnie od wielkości kostki na jakiej narożnik ten się opisuje. Narożników zawsze jest mniej niż krawężników. Przykładowo w kostce o 9-segmentowych ściankach jest tylko 8 narożników, ale aż 12 krawężników. Natomiast w kostce o 16-segmentowych ściankach ciągle jest tylko 8 narożników, ale aż 24 krawężniki.

Odnotuj że segmenty na kostce zawsze oznaczane są małymi literami alfabetu, przykładowo: (gc) = dwukolorowy krawężnik na styku ścianek "górna/przednia" (tj. na styku ścianek G i C), zaś (gcp) = trzykolorowy narożnik "górn/przód/prawa (na zbiegu ścianek G, C, P). W ten sposób segmenty kostki Rubika odróżniane są od pozycji na owej kostce, które to pozycje na tej stronie oznaczane są zawsze dużymi literami.

#B9. Oznaczanie rotacji i przemieszczeń segmentów:

Pamiętajmy że segmenty na kostce Rubika na tej stronie oznaczane są małymi literami alfabetu. Dowolne więc rotacje i przemieszczenia segmentów opisywane są na tej stronie przez przytoczenie położenia danego segmentu przed danym manewrem, potem zaś ponowne przytoczenie opisu tych samych kolorów owego segmentu w ich położeniu już po manewrze. Przykładowo zapis "(gcp) na (cpg)" należy interpretować następująco: narożnik "górnny/czołowy/prawy" został tak zarotowany wokół swojej osi centralnej, że jego kolor "g" po manewrze znalazł się w pozycji "c", jego kolor "c" znalazł się w pozycji "p", zaś jego kolor "p" znalazł się w pozycji "g". Z kolei zapis "(cg) do (pt)" należy interpretować następująco: narożnik "czoło/góra" został tak przemieszczony, że po zakończeniu tego przemieszczenia jego kolor "c" znalazł się w pozycji "p", zaś jego kolor "g" znalazł się w pozycji "t".

Część C: Algorytm systematycznego ułożenia kostki Rubika z 9-segmentowymi ściankami:

Przypomnijmy sobie z punktu #A2 tej strony, że kostkę układamy systematycznie, warstwę po warstwie, dokładnie tak samo jak buduje się "dom". Układanie zaczynamy od dolnej poziomej ścianki "D", tj. jakby zaczynamy od budowy "fundamentów" owego hipotetycznego "domu". Potem budujemy środkową poziomą warstwę "S", czyli jakby "ściany domu". W końcu budujemy górną ściankę "G", czyli jakby "dach domu". Manewry jakie są niezbędne dla zrealizowania każdej z owych trzech podstawowych faz budowania naszej kostki, opisane zostały w trzech kolejnych punktach tej części strony, czyli w punktach odpowiednio #C1, #C2, oraz #C3. Powodzenia!

#C1. Budowanie dolnej ścianki "D" (czyli jakby "fundamentu" naszej kostki):

Na tym stadium układamy całą dolną ściankę "D" kostki, tyle że bez jednego tzw. "narożnika operacyjnego". Narożnik ten pozostawiamy jako przypadkowy w celu użycia go do układania środkowej warstwy "S" naszej kostki.

#C1.1. Ustalenie dla siebie trwałego zorientowania kostki podczas jej układania:

Jeśli nie ustalimy sobie dokładnie które kolory na kostce reprezentują dla nas ścianki C i D, wówczas podczas całej budowy nieustannie będziemy popełniali pomyłki. Wszakże nieustannie będziemy mylili ścianki i kolory. Dlatego nasze układanie powinniśmy zacząć od wybrania sobie dwóch "kolorów kotwiczących". Pierwszym z nich będzie ten kolor z trzymanej przez nas kostki, jaki zawsze będziemy uważali za jej dolną ściankę "D". Musimy także wybrać jeszcze jeden kolor, jaki zawsze będziemy uważali za przednią ściankę "C" tej samej kostki. Na dolną ściankę "D" proponuję wybrać jakiś ciemny kolor, jaki najbardziej kojarzy nam się z ziemią. Z kolei na przednią ściankę "C" proponuję wybrać jakiś żywy kolor jaki jest najprzyjemniejszy dla naszych oczu i jaki nastraja nas optymistycznie, np. biały czy zielony.

Po wybraniu owych dwóch "kolorów kotwiczących" ustawiamy swoją kostkę którą trzymamy w ręku w taki sposób, aby w dół skierować centralny segment jakiejś ścianki, mający kolor który wybraliśmy aby reprezentował "D". Z kolei w naszym własnym kierunku kierujemy centralny segment jakiejś ścianki, mający kolor który wybraliśmy sobie aby reprezentował "C". Cokolwiek będziemy dalej czynili z naszą kostką, jeśli sytuacja nie będzie tego wymagała inaczej, wówczas zawsze powinniśmy starać się utrzymywać takie właśnie stałe zorientowanie trzymanej przez siebie kostki.

#C1.2. Budowanie krzyża z krawężników na dolnej ściance "D":

Na samym początku układania budujemy dolny krzyż z "krawężników". Aby realizować tą budowę, jeden po drugim najpierw znajdujemy położenie jakiegoś "krawężnika", którego dwa kolory dopasowane są do koloru centrum ścianki D

naszej kostki, oraz koloru centrum którejs z ścianek przylegających do tej ścianki dolnej D. Po znalezieniu tego krawężnika tak manewrujemy ścianką lub warstwą w jakiej się on znajduje, aby znalazł się on na ścianie do której należy, oraz aby tworzył ten sam kolor z centralnym segmentem owej ścianki. Potem tak obracamy tą ściankę, aby krawężnik ten znalazł się dokładnie na granicy podstawy oraz owej ścianki bocznej. Zabieg ten powtarzamy cztery razy, tak aby wszystkie cztery krawężniki w podstawie naszej kostki miały kolory jakie pokrywają się z centralnym segmentem owej podstawy, oraz z centralnym segmentem każdej ścianki jaka do podstawy tej przylega.

Po zrealizowaniu tego etapu budowy, nasza kostka powinna posiadać na podstawie rodzaj krzyża ułożonego już w poprawnych kolorach.

#C1.3. Wypełnienie narożników ścianki "D" poprawnymi segmentami:

Kiedy krzyż z krawężników jest już gotowy, przystępujemy do zabudowania 3 narożników dolnej ścianki "D". (Jeden narożnik zostawiamy niezabudowany aby służył nam potem jako "narożnik operacyjny" do zbudowania warstwy "S" naszej kostki.) Podczas wstawiania owych narożników dobrze jest przyjąć sobie jakiś system. W takim bowiem wypadku wstawianie owo staje się znacznie prostsze, zaś manewry znacznie łatwiejsze do opisanie. Przykładowo, nasz system może polegać na tym, że dla każdego narożnika jaki wstawiamy, kostkę ustawiamy w swoim ręku w taki sposób, że miejsce w które ten narożnik ma być wstawiony zawsze położone jest na zbiegu ścianek prawa "P", dolna "D" oraz czołowa "C". Ponadto w naszym systemie wstawiamy wyłącznie narożniki które już znajdują się na górnej ścianie "G".

Pierwszym działaniem w naszym wstawianiu narożnika jest zidentyfikowanie jakim kolorem ów narożnik "do wstawienia" zwrócony jest ku górze. (Zakładam, że narożnik ten ma być wstawiony w pozycję "PDC".) Wszakże ustawiony ku górze może być jego kolor "D" (znaczy ten sam kolor jaki posiada segment centralny dolnej ścianki "D"). Może też do góry być zwrócony jego kolor "P", albo kolor "C". Zależnie od tego który z tych kolorów jest skierowany ku górze, manewr wstawiania tego narożnika będzie inny. Każdy z owych manewrów opiszę w odrębnym podpunkcie poniżej.

* * *

Oczywiście, system i manewry jakie poniżej opisuję są tylko jednymi z wielu możliwych do zastosowania w celu wstawienia tych naroży. Przytoczyłem je tutaj tylko aby uzmysłowić czytelnikowi, że jeśli ma się jakiś system czy plan akcji, wówczas działania jakie realizujemy stają się precyzyjniejsze i efektywniejsze. Z kolei wiedząc o tym, czytelnik może sobie wypracować swój własny system i manewry z jakimi będzie się czuł najwygodniej. Wszakże wypracowanie takie staje się łatwe, jeśli ktoś przeanalizuje, krok-po-kroku, system i manewry jakie opisuję poniżej.

#C1.3.1. Wstawienie narożnika "DPC" ze ścianki "G" do ścianki "D" kiedy ku górze zwrócony jest jego kolor "D":

W przypadku kiedy narożnik "do wstawienia" jest tak zorientowany na ścianie "G", że ku górze jest skierowany jego kolor "D", wówczas aby narożnik

ten wstawić w pozycję "PDC", najpierw narożnik ten ustawiamy w pozycji "PGC" (tj. dokładnie ponad miejscem w jakie ma on być wstawiony). Potem zaś realizujemy następujący manewr [1#C1.3.1] jego wstawiania:

PG@P@C@G2C

Gdyby zaś ktoś się pomylił w realizacji tego manewru, wówczas można odwrócić następującym manewrem [2#C1.3.1]:

C@G2CPGP@

#C1.3.2. Wstawienie narożnika "DPC" ze ścianki "G" do ścianki "D" kiedy ku górze zwrócony jest jego kolor "P":

W przypadku kiedy narożnik "do wstawienia" jest tak zorientowany na ścianie "G", że ku górze jest skierowany jego kolor "P", wówczas aby narożnik ten wstawić w pozycję "PDC", najpierw narożnik ten ustawiamy w pozycji "PGC" (tj. dokładnie ponad miejscem w jakie ma on być wstawiony). Potem zaś realizujemy następujący manewr [1#C1.3.2] jego wstawiania:

G@C@GC

#C1.3.3. Wstawienie narożnika "DPC" ze ścianki "G" do ścianki "D" kiedy ku górze zwrócony jest jego kolor "C":

W przypadku kiedy narożnik "do wstawienia" jest tak zorientowany na ścianie "G", że ku górze jest skierowany jego kolor "C", wówczas aby narożnik ten wstawić w pozycję "PDC", najpierw narożnik ten ustawiamy w pozycji "PGC" (tj. dokładnie ponad miejscem w jakie ma on być wstawiony). Potem zaś realizujemy następujący manewr [1#C1.3.3] jego wstawiania:

GPG@P@

#C2. Budowanie środkowej warstwy "S" (czyli jakby "ścian" naszej kostki):

Kiedy cała dolna ścianka "D" jest już ustawiona (z wyjątkiem "narożnika operacyjnego" który celowo pozostawiamy niezabudowany), możemy przystąpić do zabudowania wszystkich 4 krawężników warstwy "S". Krawężniki te wstawiamy wykorzystując ten jeden wolny "narożnik operacyjny" jaki pozostawiliśmy na dolnej ścianie "D". W tym celu zawsze obracamy ów "narożnik operacyjny" pod ten róg środkowej warstwy "S", w który chcemy osadzić jakiś przynależny mu krawężnik. Następnie realizujemy odpowiedni manewr z punktu #C2.1 poniżej. Z kolei po zakończeniu wstawiania wszystkich krawężników warstwy "S", wstawiamy właściwy narożnik za nasz "narożnik operacyjny", tak jak to opisane w punkcie #C2.2 poniżej.

#C2.1. Budowanie całej środkowej warstwy "S" z pomocą "operacyjnego narożnika" z dolnej ścianki "D":

Podczas wstawiania poszczególnych krawężników do warstwy "S" również dobrze jest przyjąć sobie jakiś system. W takim bowiem wypadku owo wstawianie staje się znacznie prostsze, zaś manewry znacznie łatwiejsze do opisu. Przykładowo, nasz system może polegać na tym, że dla każdego krawężnika jaki wstawiamy, kostkę ustawiamy w swoim ręku w taki sposób, że miejsce w które ten krawężnik ma być wstawiony zawsze położone jest na zbiegu ścianek prawa "P" oraz czołowa "C". Ponadto w naszym systemie wstawiamy wyłącznie krawężniki które już znajdują się na górnej ścianie "G".

Pierwszym działaniem w naszym wstawianiu krawężnika jest zidentyfikowanie jakim kolorem ów krawężnik "do wstawienia" zwrócony jest ku górze. (Zakładam, że krawężnik ten ma być wstawiony w pozycję "PC".) Wszakże ustawiony ku górze może być jego kolor "P" (znaczy ten sam kolor jaki posiada segment centralny prawej ścianki "P"). Może też do góry być zwrócony jego kolor "C". Zależnie od tego który z tych kolorów jest skierowany ku górze, manewr wstawiania tego krawężnika będzie inny. Każdy z owych manewrów opiszę w odrębnym podpunkcie poniżej. Podobne działania przeprowadzamy dla wszystkich krawędzi warstewki "S", aż cała ta warstewka zostanie ułożona poprawnie.

#C2.1.1. Wstawienie krawężnika "PC" ze ścianki "G" do warstwy "S", kiedy ku górze zwrócony jest jego kolor "P":

W przypadku kiedy krawężnik "do wstawienia" jest tak zorientowany na ścianie "G", że ku górze jest skierowany jego kolor "P", wówczas aby krawężnik ten wstawić w pozycję "PC", najpierw ustawiamy go w pozycji "GC". Potem zaś realizujemy następujący manewr [1#C2.1.1] jego wstawiania:

G@C@GC

#C2.1.2. Wstawienie krawężnika "PC" ze ścianki "G" do warstwy "S", kiedy ku górze zwrócony jest jego kolor "C":

W przypadku kiedy krawężnik "do wstawienia" jest tak zorientowany na ścianie "G", że ku górze jest skierowany jego kolor "C", wówczas aby krawężnik ten wstawić w pozycję "PC", najpierw ustawiamy go w pozycji "GC". Potem zaś realizujemy następujący manewr [1#C2.1.2] jego wstawiania:

PG@P@

#C2.2. Pobranie wybranego narożnika "cdp" z górnej ścianki "G", oraz jego wstawienie w pozycję "operacyjnego narożnika DCP" z dolnej warstwy "D" - bez naruszania reszty kostki (poza "G"):

Narożnik wstawiany w pozycję DCP może znajdować się na górnej ścianie "G" w jednym z trzech możliwych zorientowań. Mianowicie, narożnik ten może być tak zorientowany na ścianie "G", że ku górze skierowany jest albo jego kolor "D" (wówczas użyj #C2.2.1), albo też kolor "C" (wówczas użyj #C2.2.2) czy "P"

(wówczas użyj #C2.2.3). Zależnie też od owego zorientowania, do jego wstawienia użyty powinien być jeden z trzech możliwych manewrów. Każdy z tych manewrów opisany będzie teraz w odrębnym podpunkcie poniżej.

Warto odnotować, że jeśli poniższy manewr owego wstawiania "segmentu operacyjnego" zostanie dobrany z niewłaściwego podpunktu, wówczas po jego wykonaniu okaże się że narożnik DCP wprawdzie wejdzie na przeznaczone mu miejsce, jednak będzie tam leżał w złej orientacji. W takim przypadku jest jednak możliwe przeorientowanie tego narożnika już bez ruszania go z jego miejsca, poprzez użycie na nim manewru z punktu #C3.5.

W tym miejscu proponuję aby czytelnik sam też kiedyś postarał się opracować jakiś manewr na opisaną tutaj zamianę "narożnika operacyjnego" ze ścianki "D" z wybranym narożnikiem na ściance "G". Nie ma przy tym znaczenia czy manewr ten będzie "prosty" czy też "szlachetny". Ciekaw byłbym usłyszeć jak mu z tym poszło.

#C2.2.1. Wstawienie "dcp" pobranego z pozycji GTP na górnej ścianie "G", kiedy narożnik ten zwrócony jest kolorem "D" ku górze:

Poniższy manewr ja sam opracowałem. Wstawia on segment ustawiony w pozycji (PGT) z kolorem ścianki dolnej (D) skierowanym do góry, w pozycję (PDC). Używa się go w przypadkach kiedy narożnik wymagający wstawienia na ściance "G" ma skierowany do góry kolor ścianki "D". Oto zapis tego czystego manewru [1#C2.2.1]:

T2G2P@T2PG2T2+G2+T2G2P@T2PG2T2.

W rezultacie tego manewru następuje zamiana segmentów (pgt) na (pdc) zaś (pdc) na (pgt). Jednak pozostałe segmenty ścianki dolnej (D) oraz warstwy środkowej (S) pozostają nienaruszone na swoich uprzednich miejscach. Manewr tej jednak zmienia orientację dalszych 7 segmentów na ściance górnej "G", za wyjątkiem naroża (pgc). Znacząco, zmienia on na "G" co następuje: gc) do (gt) zaś (gt) do (gc), ponadto (gl) do (gp) zaś (gp) do (gl), oraz wymienia też (lcg) do (lgt) zaś (lgt) do (lcg). Jeśli jednak dodamy do niego dodatkowy manewr kompensujący [2#C2.2.1]:

G2

wówczas zmienia on orientację jedynie wszystkich czterech narożników owej ścianki górnej "G" - co potem łatwo daje się skorygować manewrami z punktu #C3.5. Odnotuj, że dla odwrócenia jego efektów wystarczy manewr ten powtórzyć (tj. wykonać jeszcze raz manewr kompensujący G2 (jeśli został on podjęty), oraz manewr [3#C2.2.1]:

T2G2P@T2PG2T2+G2+T2G2P@T2PG2T2).

Opisywany tutaj manewr posiada również swoją formę lustrzaną. W owej formie lustrzanej zamianie ulega segment z (LGT) skierowany w górę kolorem ścianki "D", z segmentem z (LDC). W swojej formie odwróconej ów manewr posiada następujący zapis [4#C2.2.1]:

T2G2LT2L@G2T2+G2+T2G2LT2L@G2T2

Jego wynikiem jest zamiana segmentów (lgt) na (ldc) zaś (ldc) na (lgt), podczas gdy pozostałe segmenty ścianki dolnej (D) oraz warstwy środkowej (S) pozostają nienaruszone na swoich uprzednich miejscach. Oprócz powyższej wymiany naroży, manewr ten zmienia położenie wszystkich pozostałych elementów w

ściance G (za wyjątkiem narożnika "lcg"), mianowicie powoduje on: (gc) do (gt) zaś (gt) do (gc), ponadto (gl) do (gp) zaś (gp) do (gl), oraz wymienia też (pcg) do (pgt) zaś (pgt) do (pcg). Odwrócenie efektów tego lustrzanego manewru też następuje przez jego powtórzenie.

#C2.2.2. Wstawienie "dcp" pobranego z pozycji CPG na górnej ścianie "G", kiedy narożnik ten zwrócony jest kolorem "C" ku górze:

Oto kolejny "manewr czysty" wstawiania "narożnika manewrowego". Wstawia on ten narożnik ustawiony w pozycji (CPG) z kolorem ścianki dolnej (D) skierowanym do przodu, w pozycję (DPC). Używa się go kiedy narożnik wymagający wstawienia, na ścianie "G" ma skierowany do góry kolor ścianki "C". Oto zapis tego czystego manewru [1#C2.2.2]:

GLG@PGL@G@P@

W rezultacie tego manewru następuje zamiana pozycji wyłącznie 3 następujących narożników: (cpg do dpc) + (dpc do cgl) + (cgl do cpg). Cała zaś reszta kostki pozostaje po nim bez zmiany.

W swojej formie odwróconej ów manewr posiada następujący zapis [2#C2.2.2]:

PGLG@P@GL@G@

#C2.2.2.2. Wstawienie "dcp" pobranego z pozycji CPG na górnej ścianie "G", kiedy narożnik ten zwrócony jest kolorem "C" ku górze:

Jest to jeszcze jeden sposób wstawiania "narożnika manewrowego". Jego skutki są bardzo podobne jak w manerwrze z poprzedniego punktu #C2.2.2, tyle że ma on mniej ruchów (tj. tylko 6), ale za to miesza on bardziej dokumentnie segmenty na ścianie górnej "G". Wstawia on narożnik "dcp" pobrany ze ścianki "G" gdzie jest on ustawiony w pozycji (PGT) z kolorem ścianki dolnej (D) skierowanym do "P", w pozycję (DCP). Też używa się go kiedy narożnik wymagający wstawienia na ścianie "G" ma skierowany do góry kolor ścianki "P". Oto zapis tego manewru [1#C2.2.2.2]:

C@G2L@G2LC

W rezultacie tego manewru następuje zamiana położenia następujących segmentów: Segment wstawiany: (gpt) do (cdp) podczas gdy (cdp) do (tlg), Przemieszczane krawężniki: (cg) do (gp) zaś (gp) do (gl) zaś (gl) do (cg). Przemieszczane narożniki: (gtl) do (cpg) zaś (cpg) do (lcg) zaś (lcg) do (tgp) zaś (tgp) do (wstawianego "pcd"). Warstwy bez zmian: cała środkowa warstwa "S", niemal cała ścianka "D" (za wyjątkiem wstawianego segmentu "cpd"), segment (tg).

W swojej formie odwróconej ów manewr posiada następujący zapis [2#C2.2.2.2]:

C@L@G2LG2C

#C2.2.3. Wstawienie "dcp" pobranego z pozycji CLG na górnej ścianie "G", kiedy narożnik ten zwrócony jest kolorem "P" ku górze:

Oto kolejny "manewr czysty" wstawiania "narożnika manewrowego".

Wstawia on ten narożnik ustawiony w pozycji (CLG) z kolorem ścianki dolnej (D) skierowanym do przodu, w pozycję (DCP). Używa się go kiedy narożnik wymagający wstawienia na ścianie "G" ma skierowany do góry kolor ścianki "P". Oto zapis tego czystego manewru [1#C2.2.3]:

PGLG@P@GL@G@

W rezultacie tego manewru następuje zamiana położenia wyłącznie trzech następujących narożników: (clg do dcp) + (dcp do cgp) + (cgp do clg). Cała zaś reszta kostki pozostaje po nim bez zmiany.

W swojej formie odwróconej ów manewr posiada następujący zapis [2#C2.2.3]:

GLG@PGL@G@P@

#C2.2.3.2. Wstawienie "dcp" pobranego z pozycji CLG na górnej ścianie "G", kiedy narożnik ten zwrócony jest kolorem "P" ku górze:

Jest to jeszcze jeden sposób wstawiania "narożnika manewrowego". Jego skutki są bardzo podobne jak w manewrze z punktu #C2.2.3, tyle że ma on mniej ruchów (tj. tylko 6) ale za to miesza on bardziej dokumentnie segmenty na ścianie górnej "G". Wstawia on narożnik "dcp" pobrany ze ścianki "G" gdzie jest on ustawiony w pozycji (CLG) z kolorem ścianki dolnej (D) skierowanym do przodu, w pozycję (DCP). Też używa się go kiedy narożnik wymagający wstawienia na ścianie "G" ma skierowany do góry kolor ścianki "P". Oto zapis tego manewru [1#C2.2.3.2]:

PG2TG2T@P@

W rezultacie tego manewru następuje zamiana położenia następujących segmentów: Segment wstawiany: (cgl) do (dpc) podczas gdy (dpc) do (tlg), Przemieszczane krawężniki: (cg) do (tg) zaś (tg) do (gp) zaś (gp) do (cg). Przemieszczane narożniki: (cpg) do (ptg) zaś (ptg) do (glc) zaś (glc) do (wstawianego "pcd"). Warstwy bez zmian: cała środkowa warstwa "S", niemal cała ścianka "D" (za wyjątkiem wstawianego segmentu), segment (lg).

W swojej formie odwróconej ów manewr posiada następujący zapis [2#C2.2.3.2]:

PTG2T@G2P@

* * *

Inna zasada którą także można użyć do wstawienia odpowiedniego segmentu w wymagane położenie "narożnika operacyjnego", polega na użyciu w tym celu manewrów opisanych poniżej w punkcie #C3.4.

Alternatywnie:

Zamiast powyższych dwóch manewrów #C2.1 i #C2.2 możliwe jest też bezpośrednie budowanie poziomej warstwy "S" poprzez podmienianie jej krawężników z krawężnikami zawartymi w górnej ścianie "G" lub w innych pozycjach warstwy "H". W takim przypadku przed zakończeniem budowania ścianki (S) możemy zlikwidować "narożnik operacyjny" bowiem zapewne okaże się on nam niepotrzebny. W przypadku takiego podmieniania przydatne mogą okazać się manewry z punktu #D1.

#C3. Budowanie górnej ścianki "G" (czyli jakby "dach" naszej kostki):

Górną ściankę (G) budujemy dopiero kiedy dolna ścianka (D) i środkowa warstwa (S) zostały już całkowicie skompletowane. Na tym etapie układania kostki pamiętamy jedynie aby z dwóch ścianek które w punkcie #C1.1 przyjęliśmy sobie jako "ścianki kotwiczące", tylko dolną ściankę o kolorze (D) zawsze utrzymywać w pozycji (D). Natomiast za kolor przedniej ścianki (C) w każdym z poniższych manewrów budowania górnej ścianki (G) przyjmujemy tą ściankę która ustawia segmenty jakie chcemy powymieniać w wymaganych przez nie pozycjach na kostce.

Dla każdego działania wykonanego na górnej ściance (G) poniżej podane zostało aż kilka odmiennych manewrów. Manewry te należy stosować odpowiednio dla sytuacji na kostce. Przykładowo, poniżej czytelnik znajdzie aż trzy odmienne manewry dla dokonania rotacji krawężników ze ścianki górnej. Pierwszy z tych manewrów, podany w punkcie #C3.1 używany jest w przypadku, kiedy wszystkie krawężniki na ściance górnej (G) odwrócone już mają ku górze właściwy kolor, czyli ten kolor jaki panuje w centralnym segmencie górnej ścianki (G). Z kolei manewry opisane w punkcie #C3.2 używane są w przypadkach kiedy krawężniki z górnej ścianki nie tylko wymagają wstawienia w przynależne im miejsca, ale również odwrócenia właściwym kolorem ku górze. W końcu manewry z punktu #C3.3 używane są w przypadkach kiedy musimy ciągle przemieszczać krawężniki, podczas gdy narożniki już znalazły się w przynależnych im pozycjach. Odnotuj, że praktycznie dla każdej fazy układania owej górnej ścianki (G) podanych jest po kilka manewrów, każdy z których posiada najkorzystniejszą sytuację w której warto go stosować. (Oczywiście każdy z tych manewrów może też być stosowany w sytuacjach jakie wcale nie są najodpowiedniejsze dla niego.)

#C3.1. Ustawianie krawężników górnej ścianki w wymaganych przez nich pozycjach bez zmiany ich koloru skierowanego do góry:

W zabudowywaniu górnej ścianki (G) postępujemy podobnie jak to czyniliśmy w punkcie #C1 z dolną ścianką (D). Mianowicie, w pierwszym etapie układania koncentrujemy się na powstawianiu na wymagane im miejsca wszystkich czterech krawężników górnej ścianki (G), podczas gdy zupełnie nie przejmujemy się co się stanie z narożnikami owej górnej ścianki. Dopiero kiedy owe cztery krawężniki górnej ścianki są już na swoich pozycjach i w wymaganej orientacji (tj. formują one na górnej ściance już ułożony krzyż z krawężników), przystępujemy do układania narożników.

Manewry opisane w tym punkcie #C3.1 powodują: (1) rotowanie

krawężników górnej ścianki (G) jednak pozbawione zmiany kolorów jakie te krawężniki kierują ku górze. (Tj. po wykonaniu manewrów z tego punktu, wszystkie przemieszczone krawężniki będą kierowały ku górze te same kolory co przed rozpoczęciem tych manewrów.) Jedyne krawężnik który pozostaje nieruszony tymi manewrami to (gp). Ponadto manewry te powodują przemieszczenie wszystkich rogów na górnej ścianie "G". Jednak NIE naruszają one warstwy środkowej "S" ani ścianki dolnej "D". Oto manewry jakie nam to umożliwiają:

#C3.1.1. Rotowanie zgodne z ruchem wskazówek zegara 3 krawężników górnej ścianki (bez zmiany koloru jaki krawężniki te mają zwrócony ku górze):

Ten manewr stosujemy, jeśli krawężniki na górnej ścianie są już odwrócone przynależnym kolorem do góry, a jedynie nie znajdują się jeszcze na wymaganych pozycjach. Następujący manewr ich rotowania pomaga nam powstawić je w wymagane im miejsca:

L@G@LG@L@G2L

Jego skutki: zmienia ułożenie 3 krawężników i 4 narożników tylko na ścianie górnej "G", podczas gdy reszta kostki (tj. warstwa "S" oraz ścianka dolna "D") pozostają nienaruszone. Rotowanie 3-ch krawężników zgodnie z ruchem wskazówek zegara: (gp) do (gl), oraz (gl) do (gt), oraz (gt) do (gp) - tj. jedynie krawężnik (gc) pozostaje na uprzednim, przynależnym mu miejscu. Podmienienie dwóch par narożników: (lcg) do (tgp) oraz (tgp) do (glc), / a także / (pcg) do (ltg) oraz (ltg) do (gpc).

Manewr odwracający jego skutki:

L@G2LGL@GL

#C3.1.2. Rotowanie zgodnie z ruchem wskazówek zegara 3 krawężników górnej ścianki (bez zmiany koloru jaki krawężniki te mają zwrócony ku górze):

Ten manewr jest bardzo podobny do manewru opisanego w punkcie A3.3.1.1 powyżej. Stosujemy go kiedy równocześnie ze wstawianiem krawężników zechcemy także wstawić któryś z narożników na przynależne mu miejsce, oraz jeśli krawężniki na górnej ścianie są już odwrócone przynależnym kolorem do góry, a jedynie NIE znajdują się jeszcze na wymaganych pozycjach. Oto manewr ich rotowania pomaga nam powstawić je w wymagane im miejsca:

PG2P@G@PG@P@

Jego skutki: zmienia ułożenie 3 krawężników i 4 narożników tylko na ścianie górnej "G", podczas gdy reszta kostki (tj. warstwa "S" oraz ścianka dolna "D") pozostają nienaruszone. Rotowanie 3-ch krawężników zgodnie z ruchem wskazówek zegara: (gp) do (gl), oraz (gl) do (gt), oraz (gt) do (gp) - tj. jedynie krawężnik (cg) pozostaje na uprzednim, przynależnym mu miejscu. Podmienienie dwóch par narożników: (lcg) do (tgp) oraz (tgp) do (cgl), / a także / (pcg) do (glt) oraz (glt) do (cgp).

Manewr odwracający jego skutki:

PGP@GPG2P@

#C3.1.3. Rotowanie przeciwstawne do ruchu wskazówek zegara 3

krawężników górnej ścianki (bez zmiany koloru jaki krawężniki te mają zwrócony ku górze):

Ten manewr stosujemy, jeśli krawężniki na górnej ściance są już odwrócone przynależnym im kolorem do góry, a jedynie nie znajdują się jeszcze na wymaganych pozycjach. Następujący manewr ich rotowania pomaga nam powstawić je w wymagane im miejsca:

L@G2LGL@GL

Jego skutki: zmienia ułożenie 3 krawężników i 4 narożników tylko na ściance górnej "G", podczas gdy reszta kostki (tj. warstwa "S" oraz ścianka dolna "D") pozostają nienaruszone. Rotowanie 3-ch krawężników przeciwstawnie do ruchu wskazówek zegara: (gl) do (gp), oraz (gp) do (gt), oraz (gt) do (gl) - tj. jedynie krawężnik (cg) pozostaje na uprzednim, przynależnym mu miejscu. Podmienienie dwóch par narożników: (lcg) do (gpt) oraz (gtp) do (clg), / a także / (pcg) do (tgl) oraz (glt) do (gpc).

Manewr odwracający jego skutki:

L@G@LG@L@G2L

#C3.1.4. Rotowanie przeciwstawne do ruchu wskazówek zegara 3 krawężników górnej ścianki (bez zmiany koloru jaki krawężniki te mają zwrócony ku górze):

Ten manewr jest bardzo podobny do manewru opisanego w punkcie A3.3.1.1 powyżej. Stosujemy go kiedy równocześnie ze wstawianiem krawężników zechcemy także wstawić któryś z narożników na przynależne mu miejsce, oraz jeśli krawężniki na górnej ściance są już odwrócone przynależnym kolorem do góry, a jedynie NIE znajdują się jeszcze na wymaganych pozycjach. Oto manewr ich rotowania pomaga nam powstawić je w wymagane im miejsca:

PGP@GPG2P@

Jego skutki: zmienia ułożenie 3 krawężników i 4 narożników tylko na ściance górnej "G", podczas gdy reszta kostki (tj. warstwa "S" oraz ścianka dolna "D") pozostają nienaruszone. Rotowanie 3-ch krawężników zgodnie z ruchem wskazówek zegara: (gl) do (gp), oraz (gp) do (gt), oraz (gt) do (gl) - tj. jedynie krawężnik (cg) pozostaje na uprzednim, przynależnym mu miejscu. Podmienienie dwóch par narożników: (lcg) do (gpt) oraz (gtp) do (clg), / a także / (pcg) do (tgl) oraz (glt) do (gpc).

Manewr odwracający jego skutki:

PG2P@G@PG@P@

#C3.2. Przemieszczanie lub przeorientowywanie krawężników górnej ścianki (G) połączone ze zmianą ich kolorów skierowanych ku górze:

Manewry opisane w tym punkcie #C3.2 powodują: (1) przemieszczanie lub przeorientowanie krawężników górnej ścianki (G) połączone ze zmianą kolorów jakie te krawężniki kierują ku górze. Ponadto manewry te powodują przemieszczenie lub przeorientowanie wskazywanych narożników na górnej ściance "G". Jednak NIE naruszają one ani warstwy środkowej "S" ani ścianki

dolnej "D".

Niniejsza cała grupa manewrów służy tym samym celom co manewry z punktu #C3.1 powyżej. Znaczący wstawiają one w przynależne im miejsca poszczególne krawężniki z górnej ścianki. Jednak przy okazji tego wstawiania opisane tu manewry obracają te krawężniki odmiennymi kolorami ku górze. Dlatego stosuje się je w przypadkach, kiedy krawężniki na górnej ścianie (G) nie znajdują się w przynależnych im pozycjach, a na dodatek podwracane są one do góry niewłaściwymi kolorami. Odnotuj że z chwilą kiedy manewry z niniejszego punktu podwracają krawężniki w ścianie górnej właściwym kolorem ku górze, zaprzestajemy dalszego używania manewrów z tego punktu a powracamy do użycia manewrów z punktu #C3.1 lub z punktu 3.3. Oto zapis poszczególnych manewrów z niniejszej grupy:

#C3.2.1. Przemieszczanie trzech (3) krawężników połączone ze zmianą ich kolorów skierowanych ku górze, oraz przemieszczenie wszystkich rogów na górnej ścianie "G", bez ruszenia warstw środkowej "S" ani dolnej "D":

Oto manewr dla cyrkulowanie krawężników górnej ścianki (G) zgodnie z ruchem wskazówek zegara, przy jednoczesnym odwracaniu do góry bocznych kolorów tych krawężników:

TGLG@L@T@

Manewr ten powoduje następujące zmiany na ścianie górnej: Przemieszczone krawędzie: (cg) do (lg) / (lg) do (gt) / (gt) do (cg) (znaczy, te trzy krawędzie cyrkulują w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara). Jedyna krawędź która pozostaje nieruszona to (gp). Przemieszczone narożniki: (cgp) do (lgc) / zamienione z/ (lgc) do (gpc) / oraz / (glt) do (pgt) / zamienione z/ (gpt) do (gtl).

Odwrócenie efektów tego manewru można uzyskać zrealizowaniem jego odwrotności, tj. manewru:

TLGL@G@T@

#C3.2.2. Przemieszczanie trzech (3) krawężników oraz wszystkich narożników na górnej ścianie "G", bez ruszenia warstw środkowej "S" ani dolnej "D":

Oto manewr dla cyrkulowanie krawężników górnej ścianki (G) przeciwstawnie do ruchu wskazówek zegara, przy jednoczesnym odwracaniu do góry bocznych kolorów tych krawężników:

TLGL@G@T@

Manewr ten powoduje następujące zmiany na ścianie górnej: przemieszczone krawędzie: (cg) do (tg) / (tg) do (gl) / (gl) do (gc) (znaczy te trzy krawędzie cyrkulują w kierunku przeciwstawnym do ruchu wskazówek zegara). Krawędź (pg) pozostaje nienaruszona. Przemieszczone narożniki: (pcg) do (gcl) / zamienione z/ (lgc) do (cgp) / a także / (lgt) do (tgp) / zamienione z/ (pgt) do (gtl).

Odwrócenie efektów tego manewru można uzyskać zrealizowaniem jego odwrotności, tj. manewru:

TGLG@L@T@

#C3.2.3. Przeorientowanie dwóch (2) krawężników z górnej ścianki "G", bez zmiany ich położenia ani bez ruszenia warstw środkowej "S" i dolnej

"D":

Oto manewr dla przeorientowania 2-ch krawężników górnej ścianki (G), przy jednoczesnym pozostawieniu ich w tych samych pozycjach:

(PGTG@T@P@G@)2

Manewr ten powoduje następujące zmiany na ściance górnej: przeorientowane 2 krawędzie: (cg) w (gc) oraz (pg) w (gp). (znaczy te dwie krawędzie się obrócone ich bocznym kolorem do góry. Przeorientowane narożniki: (cgp) w (gpc), oraz (gtp) w (tpg), oraz (glt) w (ltg). Nienaruszone segmenty: krawężniki (gl) i (gt), narożnik (gcl), ścianki "S" i "D".

Odwrócenie efektów tego manewru można uzyskać zrealizowaniem jego odwrotności, tj. manewru:

(GPTGT@G@P@)2

#C3.3. Przemieszczanie tylko krawężników górnej ścianki (G), bez naruszania narożników tej warstwy, ani bez zmiany ich kolorów skierowanych ku górze:

Manewry opisane w tym punkcie #C3.3 powodują: (1) zmiany pozycji krawężników górnej ścianki (G) dokonywane w taki sposób że nie powoduje ono ani zmiany kolorów jakie te krawężniki kierują ku górze, ani przemieszczenia któregokolwiek z narożników na górnej ściance "G", ani nawet jakiegokolwiek innej zmiany w innych częściach kostki. Zgodnie więc z definicją z punktu #B6 tej strony, manewry opisane w tym punkcie należą do grupy tzw. "czystych manewrów".

Niniejsza cała grupa manewrów służy niemal tym samym celom co manewry z punktów #C3.1 oraz #C3.2 powyżej. Znaczą wstawiają one w przynależne im miejsca wybrane krawężniki z górnej ścianki. Stosuje się jednak w tych przypadkach, kiedy podczas któregoś z uprzednich manewrów wstawiania owych krawężników przez przypadek osiągnęliśmy sytuację, że także i narożniki górnej ścianki (G) znalazły się już w przynależnych im miejscach. Czyli gdy musimy nadal wstawiać krawężniki, ale już nie chcemy poruszać narożników. Oto zapis poszczególnych manewrów z niniejszej grupy:

#C3.3.1. Wymienienie pozycji tylko trzech krawężników w górnej ściance "G", podczas gdy cała reszta kostki pozostaje bez zmiany.

Ten manewr stosuje się zamiast manewru #C3.2 w przypadkach jeśli w chwili zapoczątkowywania układania górnej ścianki (G) narożniki tej ścianki są już w wymaganych pozycjach. Powoduje on powstawianie wszystkich krawędzi z górnej ścianki w przynależne im miejsca - z pozostawieniem całej reszty kostki w stanie nienaruszonym. Jego zapis jest jak następuje:

T2GL@PT2P@LGT2

Ten manewr powoduje zarotowanie w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara trzech krawężników położonych na górnej ściance "G", przy całej reszcie kostki pozostawionej bez zmiany. (Niniejszy manewr jest więc jakby prostszym i

bardziej efektywnym odpowiednikiem dla manewru z punktu #C3.3.2) Manewr ten zamienia położenie owych trzech krawężników w następujący sposób: (lg) do (tg) / (tg) do (pg) / (pg) do (lg).

Aby odwrócić efekty tego manewru wykonaj następujący manewr odwrotny:

T2G@L@PT2P@LG@T2

#C3.3.2. Wymienienie pozycji tylko trzech krawędzi w górnej ścianie "G", podczas gdy cała reszta kostki pozostaje bez zmiany:

Ten manewr stosuje się zamiast manewru #C3.1 w przypadkach jeśli w chwili zapoczątkowywania układania górnej ścianki (G) narożniki tej ścianki są już w wymaganych pozycjach. Powoduje on powstawianie wszystkich krawędzi z górnej ścianki w przynależne im miejsca - z pozostawieniem całej reszty kostki w stanie nienaruszonym. Jego zapis jest jak następuje:

(G2P2)3T@GT(G2P2)3T@G@T

Manewr ten powoduje zarotowanie zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara następujących trzech krawędzi ścianki (G): (cg) do (pg) / oraz / (pg) do (tg) / oraz / (tg) do (cg). Cała reszta kostki pozostaje nienaruszona. Krawędź nienaruszona to (gl).

#C3.3.3. Zamienienie pozycjami tylko dwóch par (2x2=4) krawężników górnej ścianki (bez zmiany koloru jaki krawężniki te mają zwrócony ku górze):

Jest to tzw. "manewr czysty" (tj. na całej kostce zmienia on jedynie położenie owych 4-ch krawężników). Stosujemy go kiedy za jednym zamachem chcemy pozamieniać pozycjami aż cztery krawężniki. Oto jego zapis:

(G2P2)3+G+(P2G2)3+G@

Jego skutki: zmienia położeniami 4 krawężniki tylko na ścianie górnej "G", podczas gdy reszta kostki (tj. warstwa "S" oraz ścianka dolna "D") pozostają nienaruszone. Zamieniane położeniami krawężniki są jak następuje: (cg) do (tg) zaś (tg) do (cg) oraz (pg) do (lg) zaś (lg) do (pg). Bez zmiany pozostają wszystkie cztery narożniki ścianki górnej.

Manewr odwracający jego skutki:

G+(G2P2)3+G@+(P2G2)3

#C3.4. Przemieszczanie tylko narożników górnej ścianki (G), bez naruszania krawężników tej górnej ścianki ani reszty kostki:

Manewry opisane w tym punkcie #C3.4 używane są w końcowej fazie ustawiania kostki. Powodują one: (1) przemieszczanie narożników z górnej ścianki (G) dokonywane w taki sposób że nie powoduje ono ani przemieszczenia któregośkolwiek z krawężników na górnej ścianie "G", ani nawet powodowania jakiegokolwiek innej zmiany w innych częściach kostki. Zgodnie więc z definicją z punktu #B6 tej strony, manewry opisane w tym punkcie też należą do grupy tzw. "czystych manewrów". Oto zapis poszczególnych manewrów z niniejszej grupy:

#C3.4.1. Przemieszczanie trzech (3) narożników w górnej warstwie "G", bez ruszenia warstw środkowej (S) ani dolnej "D", ani bez ruszenia czterech krawężników w górnej warstwie "G".

Zapis tego manewru jest jak następuje:

C@GTG@CGT@G@

Manewr ten powoduje że przemieszczone narożniki wędrują zgodnie z ruchem wskazówek zegara w sposób jak następuje: (cpg) do (cgl) / (clg) do (glt) / (glt) do (cgp) - inny zapis tego samego: (gtl) do (cpg) / (gcp) do (lcg) / (gcl) do (tgl): Nienaruszony narożnik to (pgt).

Odwrócenie efektów tego manewru można uzyskać zrealizowaniem jego odwrotności, tj. manewru:

GTG@C@GT@G@C

#C3.4.2. Przemieszczanie trzech (3) narożników w górnej warstwie "G", bez ruszenia warstw środkowej (S) ani dolnej "D", ani bez ruszenia czterech krawężników w górnej warstwie "G".

Zapis tego manewru jest jak następuje:

LG@P@GL@G@PG

Manewr ten powoduje że przemieszczone narożniki wędrują przeciwnie do ruchu wskazówek zegara w sposób jak następuje: "lcg" do "gcp" / "gcp" do "lgt" / "lgt" do "lcg". Nienaruszony narożnik to (pgt).

Odwrócenie efektów tego manewru można uzyskać zrealizowaniem jego odwrotności, tj. manewru:

G@P@GLG@PGL@

#C3.4.3. Zamienienie pozycjami tylko dwóch par (2x2=4) narożników górnej ścianki (ze zmianą koloru jakim narożniki te są odwrócone ku górze):

Ten manewr stosujemy kiedy za jednym zamachem chcemy pozamieniać pozycjami aż cztery narożniki. Oto jego zapis:

C+(GPG@P@)3+C@

Jego skutki: zmienia położeniami 4 narożniki tylko na ściance górnej "G", podczas gdy reszta kostki (tj. warstwa "S" oraz ścianka dolna "D") pozostają nienaruszone. Zamieniane położeniami narożniki wędrują jak następuje: (lcg) do (pgc) zaś (pgc) do (lcg) oraz (ltg) do (pgt) zaś (pgt) do (ltg). Bez zmiany pozostają wszystkie cztery krawężniki ścianki górnej.

Manewr odwracający jego skutki:

C+(PGP@G@)3+C@

Przy odrobinie szczęścia, w tym miejscu powinno pomyślnie się zakończyć układanie kostki. Moje gratulacje. Tylko niekiedy

wymagane może też się okazać poniższe rotowanie narożników.

#C3.5. Rotowanie 1 narożnika z górnej ścianki (G) (jeśli połączone z rotowaniem innego narożnika tej ścianki - wówczas bez naruszania całej reszty kostki):

Manewry opisane w tym punkcie #C3.5 używane są tylko czasami w końcowej fazie ustawiania kostki. Mianowicie, czasami wszystkie segmenty kostki dają się ustawić na przynależne im miejsca, jednak dwa narożniki mają niewłaściwe zorientowanie swoich kolorów. Wymagane jest więc zarotowanie najpierw jednego z tych narożników, a potem drugiego. Zarotowania tego dokonują następujące manewry z niniejszej grupy:

#C3.5.1. Rotowanie narożnika (GPC) w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara (tj. "gpc" na "pcg"): Rotowanie to powoduje obrócenie się w tym samym miejscu tylko jednego narożnika na ściance "G", tj. rotowanie "gpc" na "pcg", bez naruszenia reszty ścianki "G" (jednak przy okazji przemieszcza się krawężnik (dl) do (cp) oraz miesza całą ściankę "D"):

Jeśli zdarzy nam się że zdołamy wstawić jakiś narożnik w poprawne miejsce, tyle że jest on w niewłaściwej orientacji, wówczas narożnik ten jesteśmy w stanie zarotować - znaczy obrócić go dookoła własnej osi. Odnotuj że następujący manewr powoduje zarotowanie kolorów tego narożnika w pozycji (GPC) w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara.

(CDC@D@)2

Uwaga, ruch ten powoduje również zmianę a pozycji (CP) z warstewki (S), oraz zamieszanie segmentów w ściance (D). Odwrócenie efektów omawianego tutaj manewru można dokonać na trzy odmienne sposoby. Pierwszy z tych sposobów polega na wykonaniu następującego manewru:

(DCD@C@)2

Drugi sposób odwrócenia efektów manewru opisywanego w tym punkcie polega na zarotowaniu innego narożnika ze ścianki (G) po jego wstawieniu w pozycję (GCP) dokonanego poprzez obracanie wyłącznie ścianką (G), oraz po powtórzeniu powyższego manewru. (Odnotuj, że kiedy powtórzenie to jest zakończone, konieczne jest wykonanie jeszcze jednego ruchu korygującego "G@"). Trzeci zaś sposób odwrócenia efektów manewru opisywanego w tym punkcie polega na zarotowaniu innego narożnika ze ścianki (G) po jego wstawieniu w pozycję (GCP), ale w odwrotnym kierunku rotowania (znaczy w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara) używając w tym celu manewru podanego w punkcie #C3.5.2. Stąd użycie po kolei obu manewrów z punktu niniejszego oraz #C3.5.2 spowoduje w ostatecznym rozrachunku obrócenie dwóch narożników na ściance (G), pozostawiając całą resztę kostki nienaruszoną.

#C3.5.2. Rotowanie tylko jednego narożnika na ściance "G", tj. rotowanie "gcp" na "cpg", bez naruszenia reszty ścianki "G" (jednak przy okazji przemieszcza się krawężnik (dl) do (pc) oraz miesza całą ściankę "D"):

Odnotuj że niniejszy manewr jest odwrotnością manewru z punktu #C3.5.1. Jeśli więc zdarzy nam się, że zdołamy wstawić jakiś narożnik w poprawne miejsce, tyle że jest on w niewłaściwej orientacji, wówczas narożnik ten jesteśmy w stanie zarotować - znaczy obrócić go dookoła własnej osi. Odnotuj że następujący manewr powoduje zarotowanie kolorów tego narożnika w pozycji (GPC) w kiedunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.

(DCD@C@)2

Odwrócenie efektów omawianego tutaj manewru też można dokonać na dwa odmienne sposoby. Pierwszy z tych sposobów polega na wykonaniu następującego manewru odwracającego:

(CDC@D@)2

Drugi zaś sposób odwrócenia efektów manewru opisywanego w tym punkcie polega na zarotowaniu innego narożnika ze ścianki (G) po jego wstawieniu w pozycję (GCP), ale w odwrotnym kierunku rotowania (znaczy w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara) używając w tym celu manewru podanego w punkcie #C3.5.1. Stąd użycie po kolei obu manewrów z punktu niniejszego oraz #C3.5.1 spowoduje w ostatecznym rozrachunku obrócenie dwóch narożników na ściance (G), pozostawiając całą resztę kostki nienaruszoną.

Część D: Dalsze interesujące manewry dla kostki Rubika z 9-segmentowymi ściankami:

#D1. Co bardziej interesujące "manewry szlachetne":

Poniżej zestawiam kilka dalszych "szlachetnych" manewrów - czyli manewrów uzyskiwanych wyłącznie poprzez obracanie ścianek bocznych kostki. Zostały one wypracowane dla kostki z 9-segmentowymi ściankami. Manewry te wypracowałem samemu przy okazji dotychczasowego "bawienia się" ową kostką. Zwykle okazują się one małoprzydatne w systematycznym budowaniu kostki metodą opisaną w części C tej strony, ponieważ powodują one przemieszczenia segmentów aż w dwóch warstewkach (ściankach) naraz. Jednak w trudnych sytuacjach, kiedy manewry z części C tej strony nas zawiodą, poniższe manewry mogą pomóc nam wyjść z impasu.

Odnotuj, że aby docenić zalety tych manewrów, po raz pierwszy warto je zrealizować na kostce która uprzednio została już ułożona. (Wszakże po

zrealizowaniu i przeanalizowaniu można podwrócić ich efekty poprzez wykonanie podanych po nich manewrów odwracających.) Oto one:

#D1.1. Zamienianie ze sobą dwóch par segmentów z warstewek (S) i (K), podczas gdy reszta kostki pozostaje nienaruszona:

Oto "czysty" manewr który na całej kostce zamienia ze sobą pozycjami jedynie dwie pary segmentów leżące w warstewkach (K) oraz (S):

(G2P2)3

Manewr ten zamienia położenie owych czterech segmentów w następujący sposób: (gc) do (gt) / (gt) do (gc), plus także: (cp) do (tp) / (tp) do (cp).

Aby odwrócić efekty tego manewru wykonaj manewr odwrotny:

(P2G2)3

#D1.2. Zamienianie ze sobą dwóch par segmentów z warstewek (S) i (N), podczas gdy reszta kostki pozostaje nienaruszona:

Oto "czysty" manewr który na całej kostce zamienia ze sobą pozycjami jedynie dwie pary segmentów leżące w warstewkach (K) oraz (S):

L@P2T2P2T2LPG2P

Manewr ten zamienia położenie owych czterech segmentów w następujący sposób: (gc) do (gt) / (gt) do (gc), plus także: (pg) do (pd) / (pd) do (pg).

Aby odwrócić efekty tego manewru wykonaj manewr odwrotny:

P@G2P@L@T2P2T2P2L

#D2. Co bardziej interesujące "manewry pospolite":

Ponizej zestawiam także kilka interesujących "manewrów pospolitych" - czyli takich które wymagają rotowania również warstewek środkowych. (W poniższych przykładach rotowana jest tylko jedna warstewka "K" leżąca pomiędzy ściankami (L) i (P).) Owe manewry pospolite zaprezentowałem tutaj aż z kilku powodów. Po pierwsze demonstrują one wyraźnie, jak poprzez włączenie do manewrów również warstewek środkowych, upraszcza się oraz przyspiesza poszczególne manewry. To zaś ilustruje doskonale dlaczego w wyczynowym układaniu kostek ("na czas") manewry pospolite są często stosowane. Po drugie poniższe manewry demonstrują, że niezależnie od "szlachetnych manewrów" jakie były wyłącznie używane w metodzie z części C tej strony, te same efekty daje się również uzyskiwać na inne sposoby - np. za pomocą opisywanych tutaj manewrów pospolitych. Po trzecie zaś w niektórych sytuacjach impasu poniższe manewry mogą również komuś pomóc w wyjściu z jakiejś trudnej sytuacji czy impasu. Warto przy tym odnotować, że po opanowaniu szybkiego i niezawodnego sposobu wykonywania manewrów pospolitych, tak jak to opisane w punkcie #B4, manewry te okazują się wysoce efektywne i wydatnie skracają nam czas układania. Są one jednak przydatne tylko do ludzi o zaawansowanej

znajomości układania kostek Rubika, bowiem ich zrealizowanie wymaga wyższego poziomu obycia w używaniu tych kostek. Oto więc kilka takich manewrów pospolitych (po notację oznaczania ścianek i warstewek patrz część B tej strony):

#D2.1. Zarotowanie zgodne z kierunkiem ruchu wskazówek zegara trzech krawężników położonych w warstewce "K", przy całej reszcie kostki pozostawionej bez zmiany:

Oto zapis owego manewru:

G2KG2K@

Ten manewr spowodował zarotowanie trzech krawężników położonych w warstewce "K", przy całej reszcie kostki pozostawionej bez zmiany. Manewr ten zamienia położenie owych trzech krawężników w następujący sposób: (cd) do (cg) / (cg) do (tg) / (tg) do (cd).

Aby odwrócić efekty tego manewru wykonaj następujący manewr odwracający:

KG2K@G2

#D2.2. Zarotowanie w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara trzech krawężników położonych w warstewce "K", przy całej reszcie kostki pozostawionej bez zmiany:

Oto zapis owego manewru:

C2K@C2K

Ten manewr też spowodował zarotowanie trzech krawężników położonych w warstewce "K", przy całej reszcie kostki pozostawionej bez zmiany. Manewr ten zamienia położenie owych trzech krawężników w następujący sposób: (cg) do (cd) / (cd) do (gt) / (gt) do (gc).

Aby odwrócić efekty tego manewru wykonaj następujący manewr odwrotny:

K@C2KC2

#D2.3. Zarotowanie zgodne z kierunkiem ruchu wskazówek zegara trzech krawężników położonych na górnej ścianie "G", bez zmiany ustawienia koloru skierowanego do góry a także przy całej reszcie kostki pozostawionej bez zmiany:

Oto zapis owego manewru:

T2GK@G2KGT2

Ten manewr spowodował zarotowanie w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara trzech krawężników położonych na górnej ścianie "G", przy całej reszcie kostki pozostawionej bez zmiany. (Niniejszy manewr jest więc jakby prostszym i bardziej efektywnym odpowiednikiem dla manewru z punktu #C3.3.) Manewr ten zamienia położenie owych trzech krawężników w następujący sposób: (lg) do (tg) / (tg) do (pg) / (pg) do (lg).

Aby odwrócić efekty tego manewru wykonaj następujący manewr odwrotny:

T2G@K@G2KG@T2

#D2.4. Zarotowanie przeciwstawne do kierunku ruchu wskazówek zegara trzech krawężników położonych na górnej ścianie "G", bez zmiany ustawienia koloru skierowanego do góry a także przy całej reszcie kostki pozostawionej bez zmiany:

Oto zapis owego manewru:

T2G@K@G2KG@T2

Ten manewr spowodował zarotowanie w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara trzech krawężników położonych na górnej ścianie "G", przy całej reszcie kostki pozostawionej bez zmiany. (Niniejszy manewr jest więc jakby prostszym i bardziej efektywnym odpowiednikiem dla manewru z punktu #C3.3.) Manewr ten zamienia położenie owych trzech krawężników w następujący sposób: (lg) do (tg) / (tg) do (pg) / (pg) do (lg).

Aby odwrócić efekty tego manewru wykonaj następujący manewr odwrotny:

T2GK@G2KGT2

#D3. Metoda którą najłatwiej przychodzi samemu wypracować sobie własne manewry dla kostek Rubika:

Aby opracować własne manewry dla tych kostek, czy nawet aby wypracować sobie całkowicie nową (własną) metodę układania kostki, czynimy co następuje:

Krok 1: Kupujemy sobie fabrycznie ułożoną kostkę, lub układamy już posiadaną kostkę dowolną metodą.

Krok 2: Zapisujemy sobie we notatniku jakiś manewr jaki wcześniej zaplanowaliśmy do wytestowania.

Krok 3: Wykonujemy ów manewr.

Krok 4: Zapisujemy sobie wszystkie efekty tego manewru.

Krok 5: Odwracamy zapis danego manewru aby otrzymać manewr dla niego odwracający. (Aby odwrócić zapis danego manewru wystarczy zapisać go ponownie w kolejności od ostatniego ruchu do ruchu pierwszego, przy czym każdy z owych ruchów zamieniany jest na ruch dla niego odwrotny. Jako przykład patrz oba manewry z punktu #D2.4 powyżej.)

Krok 6: Wykonujemy ów manewr odwrotny z "kroku 4" aby wrócić do wyjściowej sytuacji całkowicie ułożonej kostki.

Jakie dokładnie działania kryją się pod każdym z powyższych kroków wyjaśnione zostało szczegółowiej w punkcie #E2 poniżej. W taki sposób eksperymentujemy aż wypracujemy sobie wszystkie manewry jakie pozwalają nam na szybsze, prostsze, lub bardziej pewne budowanie naszej kostki. Oczywiście, jeśli wypracowujemy również całkowicie nową metodę układania, wówczas wolno nam też szukać własnego podejścia do układania, jakie niekoniecznie musi budować kostkę warstwa po warstwie, tak jak buduje się dom - znaczy tak jak to opisano w punkcie #A2 oraz na początku części C tej strony. Jednak warto także pamiętać, że jeśli dana nowa metoda układania nie będzie

bazowała na jakimś powszechnie uznanym porządku i zasadzie, a jednocześnie nie okaże się też rewelacją, wówczas ma małe szanse aby ktoś jej się nauczył i aby stosował ją w praktyce.

Warto tutaj także odnotować, że znacznie lepsze efekty w wypracowaniu swojej własnej metody układania kostki uzyskujemy jeśli najpierw zapoznamy się dokładniej z taką metodą opracowaną przez kogoś innego (np. z metodą opisaną w części C tej strony), a dopiero potem skupimy się na usuwaniu niedoskonałości i braków z tamtej innej metody. Wszakże, zgodnie z tym co wyjaśnia to motto z punktu #E2 poniżej, "postęp to nie tylko budowanie od nowa, ale także dodawanie następnego piętra lub dalszych udoskonaleń do tego co już istnieje."

Część E: Wypracowanie rozwiązania dla bardziej złożonych kostek Rubika, np. dla kostek z 16-segmentowymi ściankami:

#E1. Nie ma fizycznych ograniczeń na wielkość kostek Rubika:

Jak się okazuje, fizykalna zasada na jakiej poszczególne podzespoły kostek Rubika podtrzymują się wzajemnie, nie posiada żadnych ograniczeń co do liczby podzespołów takiej kostki. Przykładowo, na tej samej zasadzie działania co kostki Rubika, w dawnej Japonii budowane były całe świątynie opierające się silnym trzęsieniom ziemi, oraz całe samo-podtrzymujące się mosty. Składały się one aż z tysięcy nawzajem zaryglowanych ze sobą jednak wzajemnie ruchomych podzespołów. Niektóre z owych budowli przetrwały tam do dzisiaj. Technicznie możliwym jest więc budowanie również kostek Rubika jakie są znacznie większe od kostki o 9-segmentowych ściankach, czy nawet większe od kostek o 16-segmentowych ściankach. Jak ujawnia to zdjęcie z "Fot. #1", kostki zawierające $3 \times 3 = 9$ segmentów na każdej ścianie istnieją już od lat 1970-tych, zaś kostki zawierająca po $4 \times 4 = 16$ segmentów na każdej ścianie, istnieją już od lat 1980-tych. Z kolei w artykule [1#E1] o tytule "Puzzling addiction sees young Kiwi making the right moves" (tj. "nałóg zagadek zmobilizował młodego Nowozelandczyka do wykonywania właściwych ruchów"), ze strony A4 nowozelandzkiej gazety [The Dominion Post](#) (wydanie z poniedziałku (Monday), August 5, 2013) opublikowane jest zdjęcie najróżniejszych kostek Rubika kolekcjonowanych przez nowozelandzkiego mistrza w ich układaniu. Na zdjęciu tym utrwalone są już wszystkie kostki począwszy od $3 \times 3 = 9$ segmentowych ścianek, aż do $7 \times 7 = 49$ segmentowych ścianek. Zbudowanie zaś jeszcze większych takich kostek jest jedynie uzależnione od potrzeb rynku. Wszakże podjęcie ich produkcji zależy od istnienia na nie wystarczającego popytu aby uzasadniał on kosztą wykonania ich projektu i wdrożenia ich do produkcji. Można

się więc spodziewać, że o dowolnym czasie w przyszłości na rynku pojawią się kostki o 25-segmentowych ściankach, 36-segmentowych ściankach, czy nawet jeszcze większe. Mogą również się pojawić najróżniejsze modyfikacje już istniejących kostek, jakie zamiast kształtu sześciennego kostki będą przyjmowały dowolny inny kształt. Oczywiście, kiedy owe większe lub zmodyfikowane kostki już się pojawią, wskazane będzie aby czytelnik miał możliwość wypracowania dla nich własnego algorytmu ich układania. Niniejsza część tej strony wyjaśnia jak algorytm taki można sobie wypracować samemu.

#E2. Wypracowanie własnego algorytmu układania kostek Rubika większych od tutaj opisanej, np. kostek z 16-segmentowymi ściankami:

Motto: Postęp to nie tylko budowanie od nowa, ale także dodawanie następnego piętra lub dalszych udoskonalień do tego co już istnieje.

Jeśli już obecnie posiadamy kostkę większą od tej opisanej na niniejszej stronie, np. kostkę 16-segmentową czy kostkę 25-segmentową, oraz natychmiast chcemy przystąpić do jej układania, wówczas możemy również samemu spróbować wypracowania wymaganego w tym celu algorytmu. Ponieważ taki algorytm będzie głównie użyty do osobistego układania tej kostki, a nie do publikowania, nie musi on być zbyt doskonały. Da się więc go opracować w czasie znacznie krótszym niż mi zajęło opracowanie algorytmu do opublikowania w naukowym czasopiśmie.

Kiedy zaś czytelnik zdecyduje się samemu wypracować sobie własny algorytm układania kostki Rubika, wówczas najefektywniejsze postępowanie dla owego wypracowywania sprowadza się do dwuetapowego działania. Mianowicie, w pierwszym etapie należy dokładnie poznać jakąś już istniejącą metodę układania kostki Rubika, która to metoda opracowana była przez kogoś innego. Przykładowo, w etapie tym można dokładnie sobie poznać metodę układania kostki z 9-segmentowymi ściankami która opisana została w części C niniejszej strony internetowej. Następnie, w drugim etapie, spożytkowujemy wiedzę zdobytą podczas poznawania owej metody kogoś innego, aby wypracować swoją własną metodę na bazie tamtej metody poznanej wcześniej. Znaczący, w tym drugim etapie sami wypracowujemy sobie nową metodę (algorytm) układania kostki, która to metoda albo jest lepsza i szybsza od metody poznanej wcześniej, albo też pozwala ona nam na układanie innej wersji kostki Rubika. Owa poznana w pierwszym etapie metoda układania kostki nauczy nas bowiem kilku umiejętności jakie będą potem nam potrzebne przy wypracowywaniu własnej metody. Przykładowo, nauczy nas generalnej zasady układania kostki, notacji używanej do zapisu poszczególnych manewrów, bezbłędnego wykonywania poszczególnych manewrów, metody odwracania manewrów, itd. Oczywiście, aby

służyć jako takie narzędzie nauczające, owa wcześniej poznana metoda wcale nie musi być używana na kostce jaką my sami chcemy rozpracować, a może być używana na kostce mniejszej. Przykładowo, uczyć się możemy czyjejś metody na kostce z 9-segmentowymi ściankami, podczas gdy własną metodę układania kostki możemy wypracowywać dla kostki z 16-segmentowymi, czy z 25-segmentowymi, ściankami. Oto generalne podejście jakie powinno nas zaprowadzić najszybciej do wypracowania naszej własnej metody układania wybranej kostki Rubika:

Krok 1: Zawsze zaczynamy swe wypracowywanie nowej metody od kostki która jest już ułożona. To zaś znaczy, że jeśli zakupimy sobie nową wersję kostki Rubika, np. kostkę z 25-segmentowymi ściankami, wówczas nie wolno nam "wymieszać" tej kostki aż do czasu kiedy mamy już rozpracowane najważniejsze manewry całkowitej metody jej układania.

Krok 2: Zanim cokolwiek uczynimy na swojej (nowej lub ułożonej) kostce, zawsze najpierw powinniśmy dokładnie zapisać w specjalnym notatniku jaki manewr planujemy właśnie wykonać. Najlepiej przy tym zaczynać swe wypracowanie od manewrów które już się poznało wcześniej z jakichś innych źródeł lub dla jakiejś innej kostki. Wszakże sporo manewrów które są używane np. na kostce z 9-segmentowymi ściankami działa również na kostkach z 16-segmentowymi ściankami (lub więcej). Tyle tylko, że ich wyniki na większej kostce czasami są nieco inne niż na owej mniejszej kostce. Duża liczba wysoce użytecznych manewrów opisana jest w części C tej strony. Pamiętać też trzeba, że aby móc zapisać sobie jakiś planowany manewr, konieczna jest dobra znajomość jakiejś jednoznacznej notacji zapisu tych manewrów - przykładowo znajomość notacji wyjaśnionej na rysunku z "Fot. #2" na niniejszej stronie internetowej.

Krok 3: Wykonujemy na swojej (ułożonej) kostce ów zapisany w kroku 2 manewr. Jego wykonywanie trzeba przy tym dokonywać bardzo precyzyjnie, tak aby przypadkiem nie popełnić jakiejś pomyłki czyli fałszywego (niezapisanego) ruchu. Pomyłka bowiem kosztowałaby nas albo kupę czasu na ponowne ułożenie kostki, albo też cenę zakupu nowej kostki.

Krok 4: Zapisujemy sobie wszystkie wyniki właśnie wykonanego manewru. Znaczący, zapisujemy sobie w notatniku które segmenty ułożonej kostki zmieniły swoje położenia, oraz dokładnie zapisujemy jakie są nowe położenia tych segmentów.

Krok 5: Wypracowujemy sobie i zapisujemy w notatniku odwrotność właśnie wykonanego manewru. Odwrotność tą uzyskujemy poprzez wypisanie sobie manewru odwróconego. Taki manewr odwrócony to po prostu dany manewr, tyle że czytany w kierunku począwszy od końca jego zapisu, aż do początku zapisu, przy czym każdy z jego ruchów jest równocześnie zamieniany na ruch do siebie dokładnie odwrotny.

Krok 6: Realizujemy ów manewr odwrotny z kroku 5. Po jego zrealizowaniu kostka powinna wrócić do stanu ułożonego, tj. do stanu w jakim była ona po nabyciu w sklepie, a przed zrealizowaniem kroku (3). To zaś oznacza, że na tej samej kostce możemy teraz wypróbować następny manewr jaki także sobie dokładnie zaplanujemy. Itd., itp.

W podobny sposób sprawdzamy setki manewrów, aż w końcu stopniowo wypracowujemy sobie najważniejsze manewry naszej własnej metody układania

kostki. Oczywiście, zaraz po tym jak zakończymy wypracowywanie tej metody, musimy ją także wytestować czy działa tak jak powinna. W tym celu pozwalamy aby kostka nam się wymieszała (zwykle takie wymieszanie samo nam się przytrafia zupełnie przypadkowo - i to aż kilka razy, podczas kolejnych etapów wypracowywania naszej nowej metody układania), poczym ją układamy od samego początku naszą własną metodą. Podczas takiego testowania zwykle odkrywamy jakie dalsze manewry ciągle wymagają dopracowania, itd.

W punkcie #A2 tej strony mamy opisaną generalną zasadę podejścia do układania kostki Rubika. Zasadę tą możemy więc użyć do układania dowolnej kostki, w tym z 16-segmentowymi ściankami. Dlatego jej poznanie dostarczy nam wszelkich informacji jakie przydatne nam będą podczas opracowywania naszej własnej metody układania kostki z 16-segmentowymi ściankami. W części B wyjaśniony też został system oznaczeń ścianek i warstewek dowolnej kostki, a także notacja zapisu manewrów. Te również bez zmian możemy używać do rozwiązywania dowolnej kostki. W końcu wiele manewrów opisanych w części C działa także na dowolnej innej kostce, w tym na kostce o 16-segmentowych ściankach. Jedyne więc co nam ciągle potrzeba wykonać aby stworzyć swój własny algorytm układania kostki o 16-segmentowych ściankach, to dopracować kilka manewrów do manipulowania warstwami środkowymi. W kostkach bowiem większych niż ta o 9-segmentowych ściankach, najwięcej uciechy ma się właśnie z ustawianiem owych krawężników oraz segmentów o jednym kolorze zlokalizowanych we warstewkach środkowych. Wszelkie bowiem ruchy jakie do przemieszczania owych krawężników w kostce z 16-segmentowymi ściankami adoptujemy z kostki o 9-segmentowych ściankach, będą przemieszczały naraz aż całe pary, zamiast tylko pojedynczych, z owych krawężników.

#E3. Jeśli posiadasz kostkę o $4 \times 4 = 16$ segmentach na każdej ścianie, przydatne może się okazać odwiedzenie odrębnej strony o układaniu kostki "zemsta Rubika" ($4 \times 4 \times 4$):

Niniejsza strona opisuje tylko metodę układania kostki o $3 \times 3 = 9$ segmentach w każdej ścianie, fabrycznie zwanej kostka Rubika ($3 \times 3 \times 3$) (po angielsku "Rubik's cube"). Jednak odrębna strona jaka dostępna jest z "Menu 1" pod nazwą układanie kostki "zemsta Rubika" ($4 \times 4 \times 4$), opisany jest też algorytm układania kostki o $4 \times 4 = 16$ segmentów na każdej ścianie. Fabrycznie owa większa kostka po angielsku zwana jest "Rubik's revenge", co można tłumaczyć właśnie jako "zemsta Rubika".

Część F: Zakończenie, konkluzje, oraz sprawy organizacyjne i legalne tej strony:

#F1. Informacje końcowe i podsumowanie tej strony:

Niewiele ludzkich wynalazków zawojowało świat tak dokumentnie jak kostka Rubika. Zaczęła ona szturmem brać świat dopiero około 1980 roku. Dzisiaj zaś jej beznadziejnie powymieszane kolory i ścianki można zobaczyć w praktycznie niemal każdym domu. Oferuje ją też na sprzedaż niemal każdy szanujący się sklep z artykułami do rozrywki. Co dziwniejsze, w przeciwieństwie do innych szeroko upowszechnionych wynalazków, kostka Rubika nie zaspokaja żadnej potrzeby materialnej swojego właściciela. Pełni jedynie funkcje moralne. Przykładowo nakłania ona swoich właścicieli do skromności, indukuje w nich cierpliwość, uczy ich szacunku dla dorobku innych, oraz pozwala im poznać kilka dalszych prawd życiowych o moralnej wymowie.

W chwili obecnej powszechnie dostępne w sklepach są dwie wersje kostki Rubika. Obie te wersje pokazane są na zdjęciu "Fot. #1" z tej strony internetowej. Pierwsza z tych wersji to kostka zwana fabrycznie "Rubik's cube" (tj. "kostka Rubika") o ściankach 9-segmentowych, w której wzdłuż każdej z jej trzech współrzędnych wyodrębnionych zostało po 3 warstewki segmentów (stąd każda ścianka ma $3 \times 3 = 9$ segmentów). Natomiast druga dosyć powszechna wersja, to kostka fabrycznie zwana "Rubik's revenge" (tj. "zemsta Rubika") o ściankach 16 segmentowych, w której wzdłuż każdej z jej trzech osi współrzędnych wyodrębniono po 4 warstewki segmentów (stąd każda ścianka ma $4 \times 4 = 16$ segmentów). Jednak zasada działania kostek Rubika jest taka, że praktycznie daje się skonstruować doskonale działające kostki o nawet większej liczbie warstewek w każdej z ich trzech osi współrzędnych. Dlatego w przyszłości zapewne upowszechnią się również kostki o ściankach 25 segmentowych, kostki o ściankach 36 segmentowych, itd., itp.

Każdy kto gdzieś widział zawody w układaniu kostek Rubika, uważa zapewne że układanie takich kostek jest bardzo łatwe. Wszakże podczas zawodów odnotował zapewne szybkość z jaką zawodnicy doprowadzają do porządku ścianki o dokumentnie wymieszanych kolorach. Jednak dopiero po kupieniu sobie takiej kostki i po kilku próbach ich ułożenia każdy zaczyna sobie uświadamiać, że owa szybkość zawodników wynika z szybkości, efektywności i poziomu opanowania metod układania tych kostek, jakie wypracowali sobie poszczególni zawodnicy. Jak bowiem się okazuje, jedynym sposobem na efektywne układanie tych kostek jest poznanie i opanowanie do perfekcji jakiejś efektywnej metody ich układania. Tymczasem opracowanie i opanowanie do perfekcji takiej metody nie jest łatwe i to z aż kilku powodów. Jednym z nich jest, że jeśli ktoś zna jakąś bardzo szybką metodę, wówczas nie bardzo jest gotów altruistycznie podzielić się nią z innymi. Faktycznie to w dzisiejszych czasach

poznanie niemal każdej metody układania tej kostki coś nas kosztuje. Przykładowo, jeśli przeglądniesz się internet w poszukiwaniu takiej metody, wówczas wprawdzie znajdziesz sporo ofert, jednak niemal każda co lepsza z nich domaga się jakiejś formy zapłaty.

Owa tendencja do pobierania jakiejś formy opłaty przed udostępnieniem metody układania kostki Rubika nie powinna dziwić. Wypracowanie bowiem takiej metody jest bardzo pracochłonne. Podczas mojego poprzedniego okresu bezrobocia, tj. w latach 1990 do 1992, w ramach wolnego czasu jaki wówczas miałem rozpracowałem swoją własną, wysoce efektywną metodę układania kostki Rubika z 16-segmentowymi ściankami. Zajęło mi to jednak aż kilka miesięcy czasu.

Na przekór że wielu ludzi uważa układanie kostek Rubika za bezproduktywne marnowanie czasu, ja osobiście bym gorąco namawiał każdego aby mimo wszystko czasami nimi się pozabawiał. Jeśli zaś ktoś ma młodą pociechę w domu, wręcz bym rekomendował aby pociesze tej sprawić taką kostkę. Kostka ta bowiem rozwija w układającym cały szereg cech i umiejętności, wszystkie z których mają wysoce moralny charakter. Przykładowo, w przeciwieństwie do dzisiejszych gier komputerowych, kostka ta rozwija pamięć, precyzję działania, oraz logiczne myślenie, nie wprawiając już o tym że nie indukuje ona brutalności, nastraja pokojowo, oraz że wcale nie wydziela żadnego szkodliwego promieniowania - tak jak to czynią ekrany komputerowe. Układanie tej kostki uczy też cierpliwości, nakłania do wyrozumiałości, indukuje poczucie skromności, oraz pobudza szacunek dla dorobku tych co wcześniej opracowali już działające algorytmy jej układania. Ponadto, chęć udoskonalenia metody układania tej kostki nakłania do poszukiwań lepszych algorytmów i manewrów, inspirowane własne próby i eksperymenty, naucza metod naukowych poszukiwań i systematycznego działania, wyrabia spostrzegawczość, oraz powiększa głębię abstrakcyjnego myślenia.

Jeśli więc czytelniku oczy zaczną cię boleć od patrzenia w telewizor, sięgnij po tę kostkę i spróbuj jak to jest z jej układaniem. Niniejsza strona uchroni cię przed przeżyciem zbyt wielkiego rozczarowania, czy nawet wstydu. Jeśli zaś twoja pociecha zbyt dużo czasu spędza na bezmyślnych grach komputerowych, kup jej taką kostkę. Potem na podstawie algorytmu jej układania opublikowanego na moich stronach zadokumentuj swej pociesze że ty sam potrafisz kostkę tą ułożyć. W końcu rzuć swej pociesze wyzwanie, czy potrafi ci w tym dorównać. Ja zaś cię zapewniam, że wszelkie wyniki tego wyzwania okażą się owocne, inspirujące i wysoce moralne.

#F2. Konkluzje tej strony:

Motto: Pozbawianie możliwości tworzenia jest najwyższą karą dla człowieka i niewypowiedzianą tragedią dla ludzkości. Stwarzanie możliwości tworzenia jest najwyższą nagrodą dla indywidualnych ludzi oraz najkorzystniejszym posunięciem dla całej ludzkości.

Ludzie to dziwne stworzenia. Pierwsza ich kategoria (w moich

opracowaniach nazywana [pasożytami](#)) potrafi egzystować jedynie jako inteligentne zwierzęcia które używają swojego rozumu w taki sam sposób jak zwierzęta używają swoich kłów, pazurów i narządów rozrodczych - czyli do zapełniania żołądka, rozszarpywania wrogów, oraz mnożenia potomstwa. Druga ich kategoria (w moich opracowaniach nazywana [totaliztami](#)) zdołała jednak wyewoluować w sobie potrzeby wyższego rzędu, które stanowią esencję człowieczeństwa. Skoro doczytałeś czytelniku aż do niniejszego miejsca, zapewne należysz do tej drugiej kategorii. W takim wypadku trochę ci współczuję, trochę zaś zazdroszczę. Współczuję, bowiem podążasz po tej najtrudniejszej ścieżce życia. Zazdroszczę, bowiem ciągle masz przed sobą przyjemności poznania nowego smaku tej wiedzy, której smak ja już poznałem.

Wszyscy ludzie przynależący do drugiej kategorii, którzy osiągnęli już poziom intelektualnej ewolucji w jakiej pojawia się owa naturalna potrzeba tworzenia, mają zawsze do wyboru aż dwa sposoby na jakie mogą dać ujście tej potrzebie. Pierwszy z tych sposobów polega na tworzeniu wszystkiego w sposób który zawsze potem można nazwać "moim". W przypadku tej strony, ujściem takim byłoby opracowanie od samego początku swojego własnego algorytmu układania kostki Rubika - bez poznawania algorytmów opracowanych wcześniej przez innych ludzi. Drugie zaś ujście dla naszej potrzeby tworzenia polega na dodawaniu następnej, wyższej już warstewki wiedzy, do wiedzy którą ktoś wypracował wcześniej przed nami. W przypadku kostki Rubika ujściem takim byłoby poznanie algorytmu i metodyki postępowania opisanej na tej stronie, oraz późniejsze dalsze udoskonalenie tego algorytmu i metodyki - przykładowo poprzez wypracowanie "czystych manewrów" dla praktycznie każdego kroku tej metodyki. Ja osobiście wierzę, że istota człowieczeństwa polega na budowaniu nieustannego postępu ludzkości właśnie poprzez nauczenie się konstruktywnego wybierania zawsze owego drugiego ujścia dla naszej potrzeby tworzenia. Wszakże pierwsze ujście jest wysoce bezproduktywne - zawsze sprowadza się przecież do ponownego wyważania drzwi które wcześniej ktoś już otworzył przed nami.

Skoro niniejsza strona dostarczyła nam ilustratywnego przykładu że istnieją aż dwa odmienne sposoby zaspokajania naszej potrzeby tworzenia, tj. bezproduktywne oraz konstruktywne, skorzystajmy teraz praktycznie z nauki jaką strona ta nam uzmysłowiła. Mianowicie przenieśmy teraz ową twórczą zasadę "dodawania zawsze następnej cegiełki do budowli którą zaczął ktoś wznosić już przed nami" na pole jeszcze bardziej podniecające niż kostka Rubika. W tym celu wybierzmy sobie teraz którąś z następnych totaliztycznych stron wyszczególnionych w poniższym punkcie #F3, potem zaś postarajmy się usprawnić dodatkowo wiedzę jaka jest tam już zawarta. Wszakże jeśli wybierzemy do usprawnienia np. stronę o [ogniowie telekinetycznym](#), czy o [sejsmografie Zhang Henga](#), wówczas być może wprowadzone dalsze usprawnienia zaowocują kiedyś oddaniem naszej cywilizacji jakiegoś nowego urządzenia które cywilizacja ta desperacko potrzebuje.

#F3. Jak dzięki stronie "[skorowidz.htm](#)"

daje się znaleźć totalizyczne opisy interesujących nas tematów:

Cały szereg tematów równie interesujących jak te z niniejszej strony, też omówionych zostało pod kątem unikalnym dla filozofii totalizmu. Wszystkie owe pokrewne tematy można odnaleźć i wywoływać za pośrednictwem [skorowidza](#) specjalnie przygotowanego aby ułatwiać ich odnajdowanie. Nazwa "skorowidz" oznacza wykaz, zwykle podawany na końcu książek, który pozwala na szybkie odnalezienie interesującego nas opisu czy tematu. Moje strony internetowe też mają taki właśnie "skorowidz" - tyle że dodatkowo zaopatrzone w zielone [linki](#) które po kliknięciu na nie myślą natychmiast otwierają stronę z tematem jaki ktoś interesuje. Skorowidz ten znajduje się na stronie o nazwie [skorowidz.htm](#). Można go też wywołać z "organizującej" części "Menu 1" każdej totalizycznej strony. Radzę aby do niego zaglądnąć i zacząć z niego systematycznie korzystać - wszakże przybliży on setki totalizycznych tematów które mogą zainteresować każdego.

#F4. Proponuję okresowo powracać na niniejszą stronę w celu sprawdzenia postępów w dalszym udoskonalaniu algorytmu i metodyki układania kostki Rubika:

Podobnie tak jak wszystko inne czym ja się zajmę, również i algorytm oraz metoda układania kostek [Rubika](#) opisywane na niniejszej stronie, będą z upływem czasu podlegały dalszym udoskonaleniom. Dlatego w przyszłości strona ta będzie poddawana okresowym udoskonaleniom i poszerzeniom - w miarę jak wypracuję nowe manewry oraz bardziej udoskonalone metody, podejścia i opisy. Zapraszam więc do ponownego odwiedzenia tej strony za jakiś czas, aby wówczas sprawdzić, co nowego w sprawie układania kostek Rubika zostało tutaj zaprezentowane.

Warto także okresowo sprawdzać blog totalizmu o adresach totalizm.blox.pl/html oraz totalizm.wordpress.com. Na blogu tym bowiem wiele zdarzeń omawianych na tej stronie naświetlane jest dodatkowymi informacjami spisywanymi w miarę jak zdarzenia te się rozwijają przed naszymi oczami.

#F5. [Email](#) [autora](#) tej strony:

Aktualne adresy emailowe autora tej strony, tj. oficjalnie [dra inż. Jana Pajak](#), zaś kurtuazyjnie **Prof. dra inż. Jana Pajak**, pod jakie można wysłać ewentualne uwagi, własne opinie, lub informacje jakie zdaniem czytelnika autor tej strony powinien poznać, podane są na autobiograficznej stronie internetowej o nazwie [pajak_jan.htm](#) (dla jej wersji w języku HTML), lub o nazwie [pajak_jan.pdf](#) (dla wersji strony "pajak_jan.pdf" w bezpiecznym formacie PDF - które to bezpieczne wersje PDF dalszych stron autora mogą też być ładowane z pomocą linków z punktu #B1 strony o nazwie [tekst 11.htm](#)).

Prawo autora do używania **kurtuazyjnego** tytułu "Profesor" wynika ze zwyczaju iż "z profesorami jest jak z generałami", znaczy **raz profesor, zawsze już profesor**. Z kolei w swojej karierze naukowej autor tej strony był profesorem aż na 4-ch odmiennych uniwersytetach, tj. na 3-ch z nich był tzw. "Associate Professor" w hierarchii uczelnianej bazowanej na angielskim systemie uczelnianym (w okresie od 1 września 1992 roku, do 31 października 1998 roku) - który to Zachodni tytuł stanowi odpowiednik "profesora nadzwyczajnego" na polskich uczelniach. Z kolei na jednym uniwersytecie autor był (Full) "Professor" (od 1 marca 2007 roku do 31 grudnia 2007 roku - tj. na ostatnim miejscu pracy z naukowej kariery autora) który to tytuł jest odpowiednikiem pełnego "profesora zwyczajnego" z polskich uczelni.

Proszę jednak odnotować, że dla całego szeregu powodów (np. mojego chronicznego deficytu czasu, prowadzenia badań wyłącznie na zasadzie mojego prywatnego hobby naukowego, pozostawania niezatrudnionym i wynikający z tego mój brak oficjalnego statusu jaki pozwalałby mi zajmować oficjalne stanowisko w określonych sprawach, istnienia w Polsce aż całej armii zawodowych profesorów uczelnianych - których obowiązki zawodowe obejmują m.in. udzielanie odpowiedzi na zapytania społeczeństwa, itd., itp.) począwszy od 1 stycznia 2013 roku **ja przyjąłem żelazną zasadę, że NIE odpowiadam na żadne emaile wysyłane do mnie przez czytelników moich stron** - o czym niniejszym szczerze i uczciwie informuję wszystkich zainteresowanych. Stąd jeśli czytelnik ma sprawę która wymaga odpowiedzi, wówczas NIE powinien do mnie pisać, bowiem w takiej sytuacji wysłanie mi emaila domagającego się odpowiedzi w świetle ustaleń [filozofii totalizmu](#) byłoby **działaniem niemoralnym**. Wszakże spowodowałoby, że czytelnik doznałby zawodu ponieważ z całą pewnością NIE otrzymałby odpowiedzi. Ponadto taki email odbierałby i mi sporo "energii moralnej" ponieważ z jego powodu i ja czułbym się winnym, że NIE znalazłem czasu na napisanie odpowiedzi. Natomiast w/g totalizmu "moralnym działaniem" w takiej sytuacji byłoby albo niezobowiązujące mnie do odpisania przesłanie mi jakichś informacji które zdaniem czytelnika są warte abym je poznał, albo też napisanie raczej do kogoś z zawodowych profesorów polskich uczelni - wszakże oni są opłacani z podatków obywateli między innymi za udzielanie odpowiedzi na zapytania społeczeństwa, a ponadto wszyscy oni mają sekretarki (tak że korespondencja NIE zjada im czasu który powinni przeznaczać na badania).

#F6. [Kopia tej strony](#) jest też

upowszechniana jako [broszurka z serii \[11\]](#) w bezpiecznym formacie PDF:

Niniejsza strona dostępna jest także w formie broszurki oznaczanej symbolem [\[11\]](#), którą przygotowałem w "PDF" (od "Portable Document Format") - obecnie uważanym za najbezpieczniejszy z wszystkich internetowych formatów, jako że do niego normalnie wirusy się NIE doczepiają. Ta klarowna broszurka jest gotowa zarówno do drukowania, jak i do wygodnego czytania z ekranu komputera. Ciągle ma ona też aktywne wszystkie swoje [zielone linki](#). Stąd jeśli jest czytana z ekranu komputera podłączonego do internetu, wówczas po kliknięciu na owe linki otworzą się linkowane nimi strony lub ilustracje. Niestety, ponieważ jej objętość jest około dwukrotnie wyższa niż objętość strony internetowej jakiej treść ona publikuje, ograniczenia pamięci na sporej liczbie darmowych serwerów jakie ja używam, NIE pozwalają aby ją na nich oferować (jeśli więc NIE załaduje się ona z niniejszego adresu, ponieważ NIE jest ona tu dostępna, wówczas należy kliknąć na któryś odmienny adres z [Menu 3](#), poczym sprawdzić czy stamtąd już się załaduje). Aby otworzyć ową broszurkę (lub/i załadować ją do własnego komputera), wystarczy albo kliknąć na następujący zielony link

[rubik pl.pdf](#) (dla kostki $3 \times 3 = 9$)

[rubik 16 pl.pdf](#) (dla kostki $4 \times 4 = 16$)

albo też z którejś totaliztycznej witryny otworzyć sobie plik nazywany tak jak w powyższym linku.

Jeśli zaś czytelnik zechce też sprawdzić, czy jakaś inna totaliztyczna strona właśnie studiowana przez niego, też jest już dostępna w formie takiej PDF broszurki, wówczas powinien sprawdzić, czy wyszczególniona ona została w linkach z "części #B" strony o nazwie [tekst 11.htm](#). Owe linki wskazują bowiem wszystkie totaliztyczne strony, które już zostały opublikowane jako takie broszurki z serii [11] w formacie PDF. Życzę przyjemnego czytania!

#F7. Copyrights © 2013 by Dr Jan Pajak:

Copyrights © 2013 by Dr Jan Pajak. Wszystkie prawa zastrzeżone. Kostki Rubika mają to do siebie, że te same manewry mogą zostać dla nich wypracowane niezależnie od siebie praktycznie przez każdego. Dlatego moim zdaniem faktycznie nikt (poza samym wynalazcą tych kostek) nie ma prawa twierdzić że jakiś określony manewr czy postępowanie jest naprawdę wyłącznie "jego". Niemniej, moim zdaniem w tematyce tych kostek należy uważać za dorobek poszczególnych twórców coraz doskonalszą postać generalnej metody postępowania w jaką owe poszczególne manewry i działania potem zostają uformowane. W tym świetle metoda postępowania opisana na niniejszej stronie zawiera w sobie także i mój dorobek twórczy. Chociaż więc nie nakładam żadnych ograniczeń czy wymagań odnośnie swobodnego upowszechniania

opisanej tutaj generalnej metody układania, algorytmu, indywidualnych manewrów, czy ilustracji, niemniej moralnie chciałbym zobowiązać czytelnika, aby w przypadku dalszego publikowania części lub całości z opisanych tutaj faktów albo ilustracji, wspomniał lub nawiązał w swoich referencjach do niniejszego opracowania oraz do jego autora - czyli do bezrobotnego naukowca o nazwisku [Dr Jan Pająk](#), posiadacza praw copyrights dla tej strony.

* * *

**If you prefer to read in English
click on the flag**

**(Jeśli preferujesz język angielski
kliknij na poniższą flagę)**



Data założenia tej strony internetowej: 23 września 2006 roku
Data jej najnowszego aktualizowania: 25 września 2013 roku
(Sprawdź w adresach z [Menu 4](#) czy istnieje już nowsza aktualizacja)
[na zakończenie kliknij na ten licznik odwiedzin](#)