**Politechnika Wrocławska**

**Wydział Informatyki i Telekomunikacji**

1. Kierunek: **inżynieria systemów (INS)**

Specjalność: **pełna nazwa specjalności (3-literowy kod specjalności)**

* 1. PRACA DYPLOMOWA
  2. INŻYNIERSKA

**Narzędzie wspomagające trening układania kostki Rubika**

Bartosz Krzysztoszek

Opiekun pracy

**dr inż. Dariusz Gąsior**

Słowa kluczowe: kostka Rubika, aplikacja, narzędzie, speedcubing, JavaScript, React.js

WROCŁAW (2023)

Streszczenie

Tekst streszczenia po polsku

Abstract

Treść streszczenia po angielsku

**Spis treści**

[Wstęp 1](#_Toc151831104)

[1. Przegląd istniejących rozwiązań 1](#_Toc151831105)

[1.1. Tytuł podrozdziału 1](#_Toc151831106)

[1.2. Tytuł podrozdziału 1](#_Toc151831107)

[1.2.1. Tytuł podpodrozdziału 1](#_Toc151831108)

[1.2.2. Tytuł podpodrozdziału 1](#_Toc151831109)

[2. Problem i metoda rozwiązania 1](#_Toc151831110)

[3. Wymagania 1](#_Toc151831111)

[4. Wybór technologii 1](#_Toc151831112)

[5. Projekt narzędzia 1](#_Toc151831113)

[6. Opis implementacji 1](#_Toc151831114)

[7. Opis narzędzia 1](#_Toc151831115)

[8. Testy 1](#_Toc151831116)

[Zakończenie 1](#_Toc151831117)

[Bibliografia 1](#_Toc151831118)

[Spis rysunków 2](#_Toc151831119)

[Spis tabel 2](#_Toc151831120)

[Załącznik 2](#_Toc151831121)

Wstęp

Kostka Rubika to jedna z najbardziej ikonicznych łamigłówek świata, która od wielu lat fascynuje i inspiruje miliony ludzi na całym świecie. Niezwykłe połączenie kolorów oraz elementów geometrycznych tej układanki stwarza nietypowe jak na zabawkę zależności, w tym potencjał do ogromnej liczby kombinacji, co stanowi wyzwanie będące pasją dla wielu entuzjastów. To co wyjątkowe w kostce Rubika w połączeniu z naturalną u ludzi chęcią rywalizacji sprawiło, iż obecnie setki tysięcy osób zajmuje się dyscypliną zwaną „speedcubing” polegającą na jak najszybszym układaniu kostki Rubika i innych łamigłówek logicznych z jej rodziny.

W niniejszej pracy podjęto się stworzenia narzędzia wspomagającego proces treningu układania kostki Rubika, nastawionego na poprawę umiejętności rozwiązywania tej łamigłówki pod względem czasu rozwiązywania. Istota dyscypliny jaką jest „speedcubing” opiera się na stałym dążeniu do lepszych wyników poprzez zarówno naukę efektywnych metod rozwiązywania kostki Rubika jak i zwiększanie szybkości w poruszaniu ściankami układanki poprzez praktykę.

W pracy został zawarty opis procesu powstawania narzędzia zawierający informacje na temat wymagań, zastosowanych metod rozwiązania problemu oraz wyboru technologii, projekt narzędzia, jego implementacja oraz opis sposobów jego użytkowania. Dodatkowo została dokonana analiza istniejących narzędzi dotyczących dziedziny speedcubingu i kostki Rubika.

# Podłoże pracy

W tym rozdziale zostaną wyjaśnione istotne zagadnienia oraz terminy związane z kostką Rubika, dyscypliną speedcubingu oraz organizacją WCA zajmującą się organizowaniem oficjalnych zawodów w tej dyscyplinie.

## Kostka Rubika

Kostka Rubika (ang. Rubik’s cube) to trójwymiarowa łamigłówka wynaleziona pierwotnie w 1974 roku.

### Mechanika kostki

Kostka Rubika ma kształt sześcianu składającego się z 26 unikalnych miniaturowych sześcianów. Każdy z miniaturowych sześcianów zawiera ukryte przedłużenie znajdujące się wewnątrz kostki, które umożliwia połączenie się z innymi sześcianami oraz z rdzeniem, dzięki czemu sześciany mogą poruszać się jednocześnie. Środkowy miniaturowy sześcian każdej z sześciu ścian to jedynie pojedyncze kwadratowe pole przymocowane do rdzenia. Rdzeń zapewnia strukturę układanki, do której miniaturowe sześciany mogą się dopasować dzięki czemu mogą się one swobodnie poruszać bez możliwości odpadnięcia od reszty mechanizmu.

Miniaturowe sześciany można podzielić ze względu na liczbę ich zewnętrznych ścian. Są to:

* narożniki, czyli elementy o trzech zewnętrznych ścianach
* krawędzie, czyli elementy o dwóch zewnętrznych ścianach
* środkowe elementy o jednej zewnętrznej ścianie

Każdy z miniaturowych sześcianów jest unikalny ze względu na kolory znajdujące się na jego ścianach.

### Schemat kolorów kostki

Każda z sześciu ścian kostki Rubika ma unikalny kolor, przy czym warto wspomnieć , że większość istniejących kostek zachowuje następujący schemat:

* kostka ma na sobie kolory biały, żółty, niebieski, zielony, czerwony oraz pomarańczowy,
* pary kolorów biały i żółty, niebieski i zielony, czerwony i pomarańczowy umieszczone są na przeciwnych ścianach kostki,
* trzymając kostkę ścianką z kolorem białym do góry oraz ścianką z kolorem zielonym do siebie, ścianka znajdująca się po prawej stronie kostki jest czerwona.

### Układanie kostki

Wewnętrzny mechanizm kostki umożliwia niezależny obrót warstw sześcianów z każdej strony, mieszając w ten sposób kolory znajdujące się na poszczególnych ścianach. Stan kostki, w którym na każdej ścianie znajduje się tylko jeden kolor jest stanem docelowym, który oznacza rozwiązanie lub inaczej mówiąc ułożenie układanki. Trudność kostki Rubika polega na bardzo dużej liczbie możliwych do uzyskania kombinacji kolorów na ścianach przy tylko jednej kombinacji będącej rozwiązaniem. Liczba możliwych kombinacji jest określana na ponad 43 tryliony co oznacza, że losowe wykonywanie obrotów na kostce daje znikome prawdopodobieństwo na rozwiązanie jej. Z tego powodu do rozwiązywania pomieszanej kostki Rubika stosowane są metody o różnym podejściu oraz stopniu zaawansowania.

W kontekście metod układania kostki Rubika istotne jest pojęcie tak zwanego „algorytmu”. W żargonie osób układających kostki Rubika algorytmem określa się stałą sekwencję obrotów wykonywanych na kostce, które mają pożądany wpływ. Terminologia ta wywodzi się z matematycznego zastosowania algorytmu, czyli listy instrukcji wykonania zadania od danego stanu początkowego, poprzez dobrze określone kolejne stany, aż do pożądanego stanu końcowego. Każda metoda układania kostki wykorzystuje własny zestaw algorytmów wraz z opisem, jaki efekt ma algorytm i kiedy można go zastosować, aby przybliżyć kostkę do rozwiązania. Szczególną cechą wielu algorytmów jest przeznaczenie do przekształcania tylko małej części kostki bez ingerencji w pozostałe części. Niektóre metody układania kostki, które polegają na stopniowym układaniu kolejnych części kostki mają również algorytmy, które wpływają na dużą liczbę elementów, jednak algorytmy te są stosowane w początkowych etapach układania, kiedy należy skupić się na ułożeniu mniejszej liczby elementów bez zwracania uwagi na położenie pozostałych elementów.

### Notacja

Najpopularniejszym sposobem opisu sekwencji obrotów kostki Rubika jest opracowana przez matematyka Davida Singmastera tak zwana „notacja Singmastera”. Notacja pozwala na zapis algorytmów w taki sposób, że możliwe jest ich stosowanie niezależnie od orientacji w jakiej trzymana jest kostka. Każdej ze ścian kostki przypisana jest litera:

* F – ściana przednia
* B – ściana tylna
* U – ściana górna
* D – ściana dolna
* L – ściana po lewej stronie
* R – ściana po prawej stronie

Litery użyte do oznaczeń ścian pochodzą od pierwszych liter angielskich słów oznaczających położenie (front, back, up, down, left, right). Zapis danej litery z notacji oznacza obrót daną ścianą o dziewięćdziesiąt stopni zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Zapisanie symbolu apostrofu (′) po danej literze z notacji oznacza obrót daną ścianą o dziewięćdziesiąt stopni przeciwnie do ruchu wskazówek zegara. Zapisanie cyfry „2” po danej literze z notacji oznacza obrót daną ścianą o sto osiemdziesiąt stopni. Występują również obroty dwoma warstwami ścian zamiast jedną warstwą oznaczane małymi odpowiednikami liter notacji, dla których stosują się takie same reguły dotyczące kierunku obrotu.

## Speedcubing

## Oficjalne zawody

# Przegląd istniejących rozwiązań

Następnie zostaną przedstawione najpopularniejsze istniejące rozwiązania w formie narzędzi informatycznych dotyczące wspomagania treningu układania kostki Rubika. Zostaną przedstawione zarówno typowe cechy tych narzędzi wynikające ze specyfiki oraz zwyczajów dyscypliny jak i cechy, dzięki którym się wyróżniają.

## Tytuł podrozdziału

Treść

## Tytuł podrozdziału

Treść

### Tytuł podpodrozdziału

Treść

### Tytuł podpodrozdziału

Treść

# Problem i metoda rozwiązania

# Wymagania

# Wybór technologii

# Projekt narzędzia

# Opis implementacji

# Opis narzędzia

# Testy

Zakończenie

Bibliografia

|  |  |
| --- | --- |
| [1] |  |
| [2] |  |
| [3] |  |
| [4] |  |

Spis rysunków

Spis tabel

Załącznik