

Specyfikacja według normy IEEE 830

dla projektu
Sudoku Solver

*Uniwersytet Jagielloński
Inżynieria Oprogramowania*

*Daniel Dobrowolski
Łukasz Kosmaty
Tomasz Janik
Nikodem Kwaśniak
Dawid Szczerba
Małgorzata Dymek*

Wersja 1.0

Spis treści

Historia Zmian	1
1 Wprowadzenie	2
1.1 Cel projektu	2
1.2 Konwencja dokumentu	2
1.3 Organizacja Dokumentu	2
1.4 Zakres produktu	2
1.5 Odniesienia	2
2 Ogólny opis	3
2.1 Specyfikacja produktu	3
2.2 Funkcje produktu	3
2.3 Charakterystyka użytkowników	3
2.4 Środowisko użytkowania	3
2.5 Ograniczenia implementacyjne	3
2.6 Dokumentacja dla użytkownika	3
2.7 Założenia i zależności	4
3 Wymagania zewnętrznego interfejsu	5
3.1 Interfejsy użytkownika	5
3.2 Interfejsy sprzętowe	6
3.3 Interfejsy oprogramowania	7
3.4 Interfejsy komunikacyjne	7
4 Funkcjonalności	9
4.1 Aplikacja kliencka	9
4.1.1 Sekwencja bodźca/odpowiedzi	9
4.1.2 Wymagania funkcjonalne	9
4.2 Dostarczenie Sudoku do rozwiązania	9
4.2.1 Sekwencja bodźca/odpowiedzi	9

4.2.2	Wymagania funkcjonalne	9
4.3	Rozwiązanie Sudoku	10
4.3.1	Sekwencja bodźca/odpowiedzi	10
4.3.2	Wymagania funkcjonalne	10
5	Inne wymagania niefunkcjonalne	11
5.1	Wymagania wydajności	11
5.2	Wymagania bezpieczeństwa	11
5.3	Wymagania prywatności	11
5.4	Atrybuty jakości oprogramowania	11
5.5	Zasady biznesowe	11
6	Inne wymagania	12
	Appendices	13
A	Słownik	14
B	Modele analityczne	15
C	Do ustalenia	16

Historia Zmian

Wersja	Data	Autorzy	Opis
1.0	31.03.2019	M.Dymek	Początkowe założenia.

Rozdział 1

Wprowadzenie

1.1 Cel projektu

Projekt został opracowany w ramach zaliczenia kursu Inżyniera Oprogramowania.

1.2 Konwencja dokumentu

Najważniejsze elementy pogrubioną czcionką. Wymagania w kolejności odpowiadającej priorytetom.

1.3 Organizacja Dokumentu

1.4 Zakres produktu

Aplikacja desktopowa do użytku indywidualnego, umożliwiająca użytkownikowi poznanie w czasie rzeczywistym rozwiązania Sudoku uwiecznionego na zdjęciu.

1.5 Odniesienia

Spis wymagań - “Założenia projektu”, “Scenariusze przypadków użycia”.

Rozdział 2

Ogólny opis

2.1 Specyfikacja produktu

Nie dotyczy.

2.2 Funkcje produktu

- Wczytanie zdjęcia.
- Rozpoznanie Sudoku na zdjęciu.
- Rozwiązanie wczytanego Sudoku.
- Wyświetlenie rozwiązania użytkownikowi.

2.3 Charakterystyka użytkowników

Klienci indywidualni, użytkowanie w celach rozrywkowych.

2.4 Środowisko użytkowania

Komputer z systemem Windows 7, 8, 10 lub Linux, z wersją Javy 8.

2.5 Ograniczenia implementacyjne

Brak.

2.6 Dokumentacja dla użytkownika

Instrukcja obsługi dostępna w menu wyboru Pomoc > O programie.

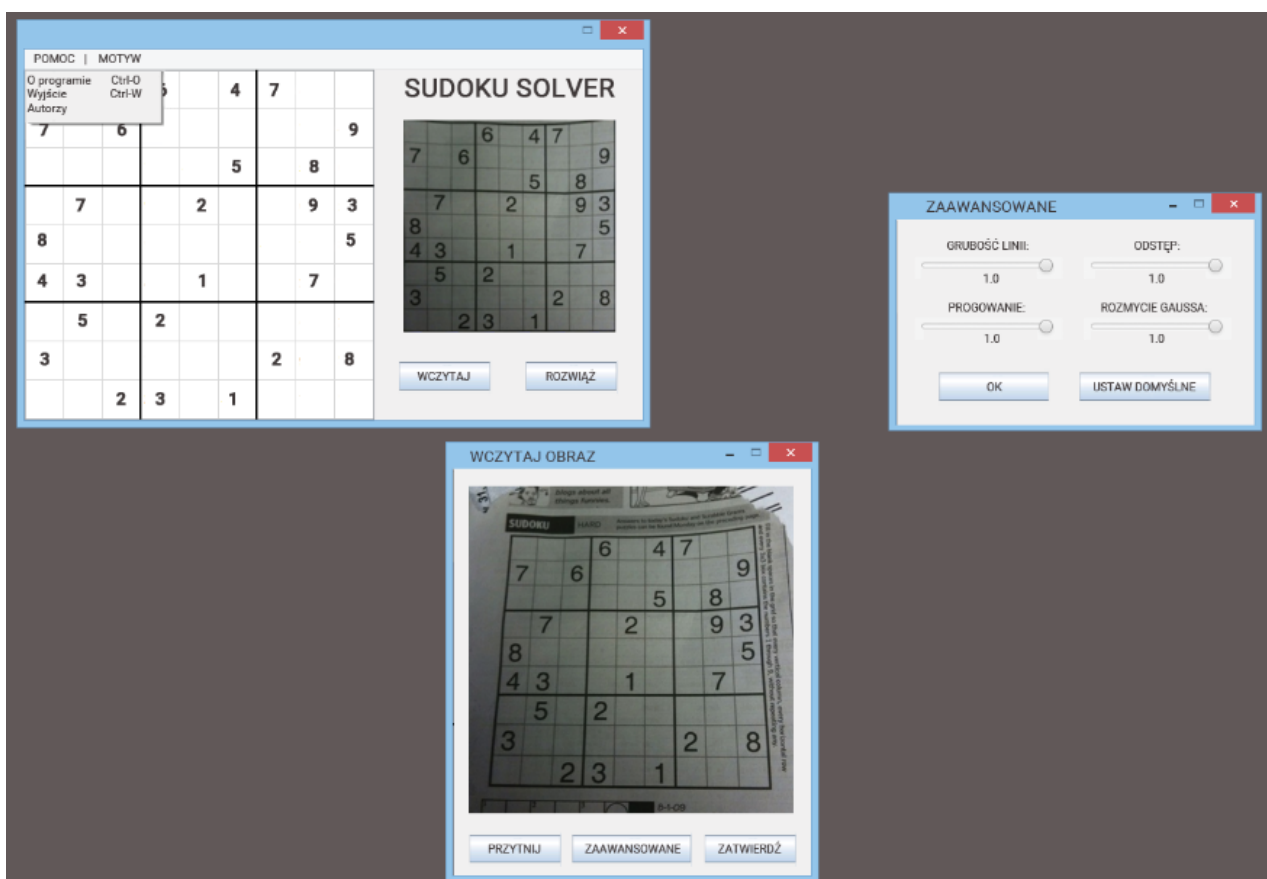
2.7 Założenia i zależności

Projekt bezwzględnie oddany terminowo - czas nieprzekraczalny.

Rozdział 3

Wymagania zewnętrznego interfejsu

3.1 Interfejsy użytkownika



Specyfikacja tekstu: czcionka, wielkość.

Format okna: domyślne systemowe.

Skróty klawiszowe:

- Ctrl+O - O programie
- Ctrl+W - Wyjście

Formularze:

- **Formularz główny**

Pasek menu:

- POMOC
 - * O programie
 - * Wyjście
 - * Autorzy
- MOTYW
 - * Jasny
 - * Ciemny

Sudoku:

- Siatka 9x9
- Tło w kolorze #f0f0f0 / #34495.
- Cyfry znalezione/wpisane w kolorze #000000.
- Cyfry wygenerowane w kolorze #34495e / #d6d7d8.

Napis "SUDOKU SOLVER"

Podgląd wczytanego zdjęcia

Przyciski:

- WCZYTAJ
- ROZWIĄŻ

- **Formularz wczytywania zdjęcia**

Podgląd wczytanego zdjęcia. Przyciski:

- PRZYTNIJ
- ZAAWANSOWANE
- ZATWIERDŹ

- **Formularz edycji zdjęcia**

Suwaki do parametryzacji:

- Skala suwaków
- Podpisy suwaków nad nimi:
 - * GRUBOŚĆ LINII
 - * ODSTĘP
 - * PROGOWANIE
 - * ROZMYCIE GAUSSA

Dwa przyciski:

- OK
- USTAW DOMYŚLNE

3.2 Interfejsy sprzętowe

Nie dotyczy.

3.3 Interfejsy oprogramowania

Projekt jest podzielony na trzy części:

- **Serwer** stworzony za pomocą Spring MVC 4.3.8. Aplikacja serwera ma działać na wersji 9 Debiana.
- **Biblioteka** do rozpoznawania sudoku – stworzona za pomocą OpenCV w wersji 4.0.1 dostosowanej do Javy. Ta biblioteka ma zostać dołączona do aplikacji serwera.
- **Aplikacja kliencka** stworzona za pomocą JavaFx. Aplikacja ma działać na Windowsie 7, 8, 10 lub na Linuxie.

Wszystkie wyżej wymienione komponenty będą kompatybilne z Javą 8. Aplikacja kliencka będzie za pomocą protokołu HTTP metodą POST wysyłała do serwera dwa rodzaje zapytań:

- Zapytania dotyczące przetwarzania zdjęcia. Wysłane wtedy zostaje zdjęcie oraz opcjonalnie parametry dotyczące zaawansowanych ustawień przetwarzania. Serwer w odpowiedzi będzie wysyłał dwu wymiarową tablicę typu całkowitego zawierającą odczytane cyfry lub komunikat o błędzie, gdy odczytanie sudoku nie powiedzie się.
- Zapytania dotyczące rozwiązania sudoku. Wysłana wtedy zostaje dwu wymiarowa tablica typu całkowitego reprezentująca plansze sudoku. Serwer zwraca odpowiedź również w dwu wymiarowej tablicy, w której znajdować się będą cyfry wraz z informacją czy zostały one uzupełnione przez algorytm czy przez użytkownika lub informację o błędzie w przypadku niepoprawnego sudoku.

3.4 Interfejsy komunikacyjne

Do komunikacji serwer-klient zostanie użyty protokół http, to znaczy serwer będzie pełnił rolę strony www z udostępnionym API, za pomocą którego będzie odbywała się wymiana informacji. Wszystkie zapytania idące od klienta będą musiały być typu POST. Dane będą przekazywane w formacie JSON.

Wysyłanie zdjęcia na serwer:

- Zapytanie:
 - skorzystanie z nagłówka Content-Type: image/jpg i dołączenie zdjęcia
 - (opcjonalnie) settings - parametry dodatkowe np.

```
{
  "param1" : 100.
  "param2":10.
}
```
- Odpowiedź: format JSON. Zawiera parametry:
 - stats - przyjmuje wartości 0 (w przypadku błędu) lub 1 (w przypadku poprawnego rozpoznania sudoku).
 - errorCode – kod błędu.
 - errorMsg - informacje o błędzie.
 - Sudoku – tablica zawierająca przeczytane cyfry.

Rozwiązanie sudoku:

- Zapytanie:

- Sudoku - tablica reprezentującą plansze sudoku.
- Odpowiedź:
 - stats - przyjmuje wartości 0 (w przypadku błędu) lub 1 (w przypadku poprawnego rozpoznania sudoku).
 - errorCode - kod błędu.
 - errorMsg - informacje o błędzie.
 - Sudoku – tablica zawierająca rozwiązanie wraz z zaznaczeniem, które cyfry zostały uzupełnione przez algorytm, a które przez użytkownika.

Rozdział 4

Funkcjonalności

4.1 Aplikacja kliencka

Użytkownik ma dostęp do aplikacji klienckiej.

4.1.1 Sekwencja bodźca/odpowiedzi

Dwukrotne kliknięcie na ikonę aplikacji powoduje jej uruchomienie.

4.1.2 Wymagania funkcjonalne

- Interfejs graficzny. [W5]
- System motywów - jasny/ciemny. [W5]
- Wyniki wyświetlane w interfejsie graficznym. [W6]

4.2 Dostarczenie Sudoku do rozwiązania

Użytkownik ma możliwość wczytania do programu swojego zdjęcia zawierającego Sudoku. Może dokonać edycji zdjęcia.

Alternatywą jest wpisanie cyfr ręcznie przez Użytkownika.

4.2.1 Sekwencja bodźca/odpowiedzi

Od naciśnięcia przez użytkownika przycisku “WCZYTAJ” do naciśnięcia przycisku “ZATWIERDŹ”, lub kliknięcie na poszczególne pola siatki Sudoku w formularzu głównym w celu uzupełnienia ich ręcznie. Scenariusze użycia PU1-PU9.

4.2.2 Wymagania funkcjonalne

- Sudoku na planszy 9x9. [W1]
- Format zdjęcia .jpg. [W2]

- Zdjęcie musi zawierać czarno-białe Sudoku. [W2]
- Możliwość przycięcia zdjęcia. [W7]
- Możliwość parametryzacji zdjęcia.[W8]
- System errorów związanych z wczytaniem zdjęcia - E002, E003, E007. [W12]

4.3 Rozwiązanie Sudoku

Aplikacja po stronie serwera rozpoznaje Sudoku na zdjęciu lub pobiera dane wpisane przez użytkownika, rozwiązuje dane Sudoku przy pomocy pół-brutalnego algorytmu i zwraca rozwiązanie użytkownikowi.

4.3.1 Sekwencja bodźca/odpowiedzi

Naciśnięcie przez użytkownika przycisku “ROZWIĄŻ”. Rozwiązanie wyświetlone wewnątrz siatki w formularzu głównym.

4.3.2 Wymagania funkcjonalne

- Zwrócone zostaje pierwsze znalezione poprawne rozwiązanie. [W4]
- Wysłanie obrazu do serwera metodą POST. [W9]
- Zdjęcie wysyłane po edycji. [W9]
- Serwer może obsłużyć kilku klientów w tym samym czasie. [W10]
- Odpowiedź z serwera w formacie JSON. [W11]
- System errorów związany z wysłaniem i rozwiązaniem Sudoku - E003, E004, E005, E006. [W12]

Rozdział 5

Inne wymagania niefunkcjonalne

5.1 Wymagania wydajności

- Rozpoznawanie cyfr na poziomie poprawności 70%. [W3]
- Rozwiązanie sudoku do 7 sekund. [W4]
- Odpowiedź serwera do 15 sekund. [W10]
- Uptime serwera na poziomie 90%. [W10]

5.2 Wymagania bezpieczeństwa

Nie dotyczy.

5.3 Wymagania prywatności

Nie dotyczy.

5.4 Atrybuty jakości oprogramowania

- **Poprawność**
Poprawność podanych rozwiązań.
- **Możliwość adaptacji**
Wykonywanie algorytmów po stronie serwera by ułatwić (w przyszłości) implementację wersji mobilnej.

5.5 Zasady biznesowe

Nie dotyczy.

Rozdział 6

Inne wymagania

Załączniki

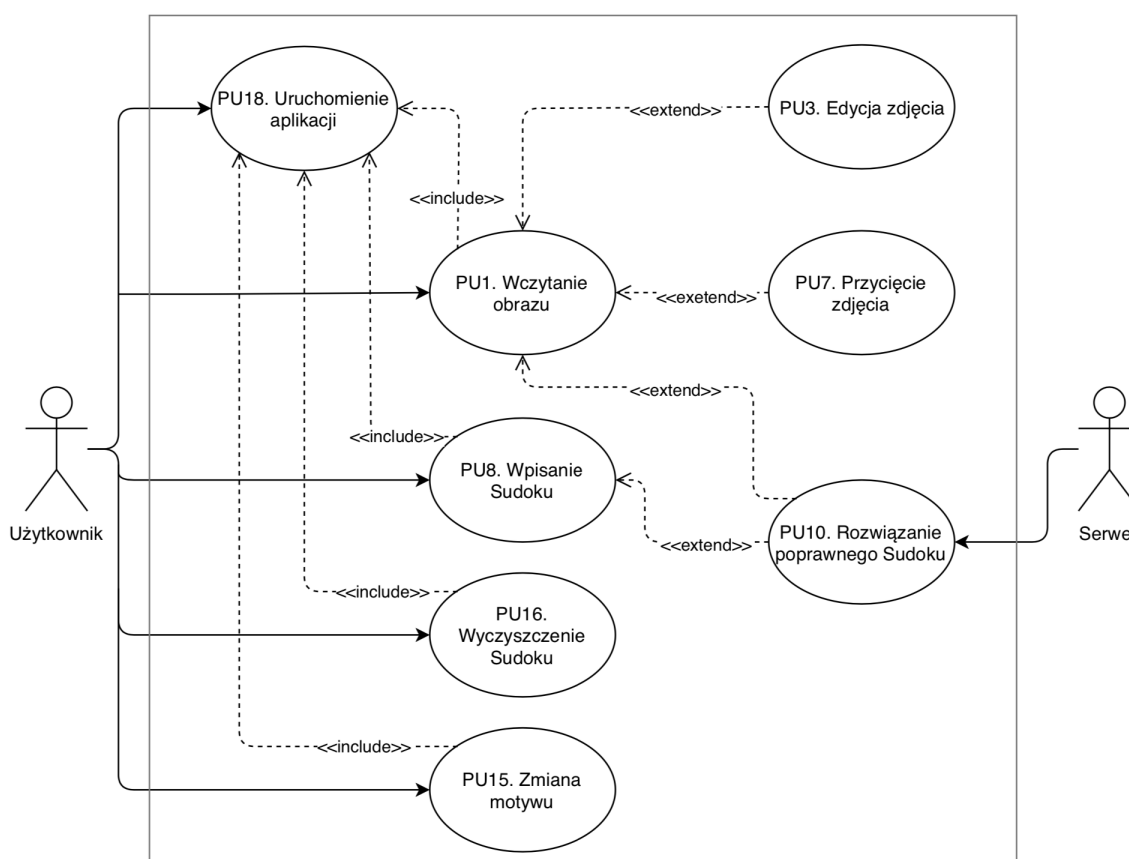
Załącznik A

Słownik

Załącznik B

Modele analityczne

Rysunek B.1: Diagram UML przypadków użycia.



Załącznik C

Do ustalenia