

WYDZIAŁ INŻYNIERII  
BIOMEDYCZNEJ

PROJEKT

BIOCYBERNETYKA

# Automaty komórkowe



Autorzy:

Dżesika Szymańska, Oliwia Drozdek, Marlena Mruczek

Zabrze, styczeń 2018

# Spis treści

1	Cel pracy	1
2	Wprowadzenie	2
3	Opracowanie teoretyczne	3
4	Specyfikacja wewnętrzna	4
5	Specyfikacja zewnętrzna	5
6	Wyniki	6
7	Podsumowanie	7

# Rozdział 1

## Cel pracy

Celem projektu jest przedstawienie tematu automatów komórkowych - pozyskanie wiedzy na temat ich działania oraz zastosowania. Efektem realizacji jest zaprojektowanie aplikacji z interfejsem graficznym.

# Rozdział 2

## Wprowadzenie

W życiu codziennym nie dostrzegamy jak ważną rolę w rozwiązywaniu problemów z dziedziny fizyki, chemii, biologii czy medycyny i wielu innych nauk odgrywają algorytmy. Wszystkie możliwe algorytmy czy dowody twierdzeń można ustawić w ciąg i ponumerować, tak aby stanowiły zbiór przeliczalny. Prowadzi to do uproszczenia, które pomaga w rozwiązywaniu algorytmów złożonych. Składają się one z algorytmów, które nie istnieją, można je wypowiedzieć, ale nie da się ich udowodnić. Przykładem takiego typu algorytmu jest tzw. problem stopu. Jego zadaniem jest stwierdzenie, czy dowolny dany algorytm  $A$  pracujący na dowolnych zadanych danych, zakończy obliczenia. Problem stopu i inne problemy tej klasy nazywamy nierozwiązywalnymi. Inną kategorię trudności stanowią problemy w zasadzie rozwiązywalne, których czas rozwiązania jest jednak bardzo długi. Przykładem tego jest problem wędrującego komiwojażera, próbujący wyznaczyć jak najkrótszą trasę, odwiedzając przy tym jednorazowo każde podane miasto. Takie algorytmy choć nieprzewidywalne i praktycznie nierozwiązywalne, można wyznaczyć w stosunkowo krótkim czasie dzięki omawianym w naszej pracy automatom komórkowym. Opracowane one zostały na przełomie lat czterdziestych i pięćdziesiątych przez jednego z największych myślicieli ery komputerowej Johna von Neumanna, który swoją teorię oparł o maszynę Turinga. Realizacja jego modeli, okazała się jednak zbyt trudna i była możliwa dopiero gdy Stanisław Ulam wprowadził do swojego modelu dyskretny czas i przestrzeń. Idea automatów komórkowych polega na zastąpieniu zbioru

skomplikowanych równań opisujących zachowanie się wielu układów fizycznych, przestrzenią komórek opisujących dany układ z jednoznacznie określonymi regułami interakcji między nimi. Podstawową zaletą takiego podejścia jest założenie skończonych rozmiarów siatki komórek, których stany zmieniają się synchronicznie w dyskretnie zdefiniowanym kroku czasowym oraz ich oddziaływanie tylko z najbliższymi sąsiadami.

## **Rozdział 3**

### **Opracowanie teoretyczne**

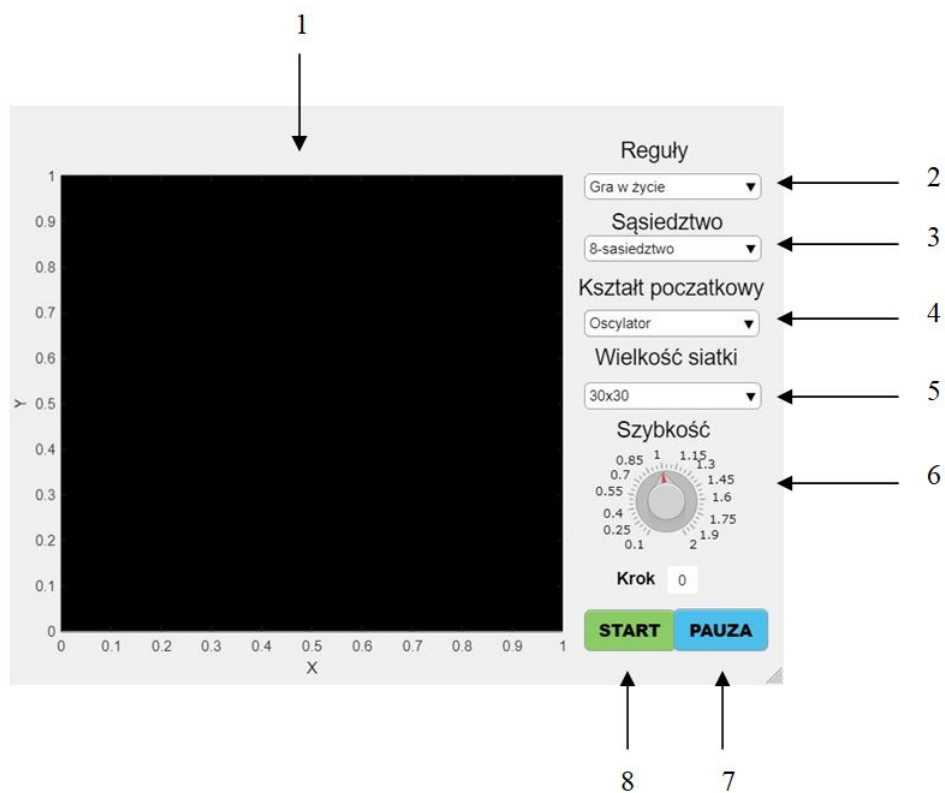
## Rozdział 4

### Specyfikacja wewnętrzna

Do stworzenia aplikacji zostało wykorzystane środowisko app designer w matlabie. Aplikacja zawiera 4 reguły – każda z nich posiada własną metodę. Metody te przyjmują parametr app, który pozwala na korzystanie z pozostałych komponentów programu. W ciele funkcji zostaje modyfikowana siatka GRID w nieskończonej funkcji for. Modyfikacja zależy od zadanych warunków, które są specyficzne dla konkretnej reguły. Wynik jest prezentowany graficznie – przedstawienie siatki GRID.

# Rozdział 5

## Specyfikacja zewnętrzna





## **Rozdział 6**

### **Wyniki**

## **Rozdział 7**

### **Podsumowanie**

# Bibliografia

- [1] Stanisław Białas, *Macierze. Wybrane problemy*, AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków, 2006.
- [2] Nicholas J. Higham, *Accuracy and stability of numerical algorithms*, SIAM, Philadelphia 1996.
- [3] Nicholas J. Higham, *Functions of Matrices. Theory and Computation*, SIAM, Philadelphia 2008.
- [4] Maksymilian Dryja, Janina i Michał Jankowscy, *Przegląd metod i algorytmów numerycznych, część 2*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1982.

# Spis treści

Warszawa, dnia .....

## Oświadczenie

Oświadczam, że pracę magisterską pod tytułem: „Tytuł pracy”, której promotorem jest prof. dr hab. Jan Wybitny, wykonałem/am samodzielnie, co poświadczam własnoręcznym podpisem.

.....