Politechnika Świętokrzyska w Kielcach Wydział Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki	
Programowanie obiektowe (JAVA) - Projekt Informatyka - II rok, Rok akademicki -2022/2023	
Temat projektu: **Gra 2048**	Wykonał: **Futrzyński Hubert** Grupa: **2ID13A**

1. Ogólny opis projektu wraz informacjami o technologiach, framework'ach, bibliotekach użytych w projekcie:

Projekt wykonany w swingu i awt gdyż o wiele więcej praktycznych wbudowanych metod w nim było w odróżnieniu do LibGDX. W aktualnym silniku graficznym mogłem robić zaokrąglone kwadraty, przeźroczyste tło, gradient tła. Co nie było możliwe w LibGDX bez tworzenia własnych metod które by za to odpowiadały.

Projekt gry 2048 został napisany w języku Java i korzysta z kilku bibliotek i narzędzi, które ułatwiają implementację różnych funkcji i funkcjonalności. Projekt skorzystał z różnych bibliotek Java, takich jak:

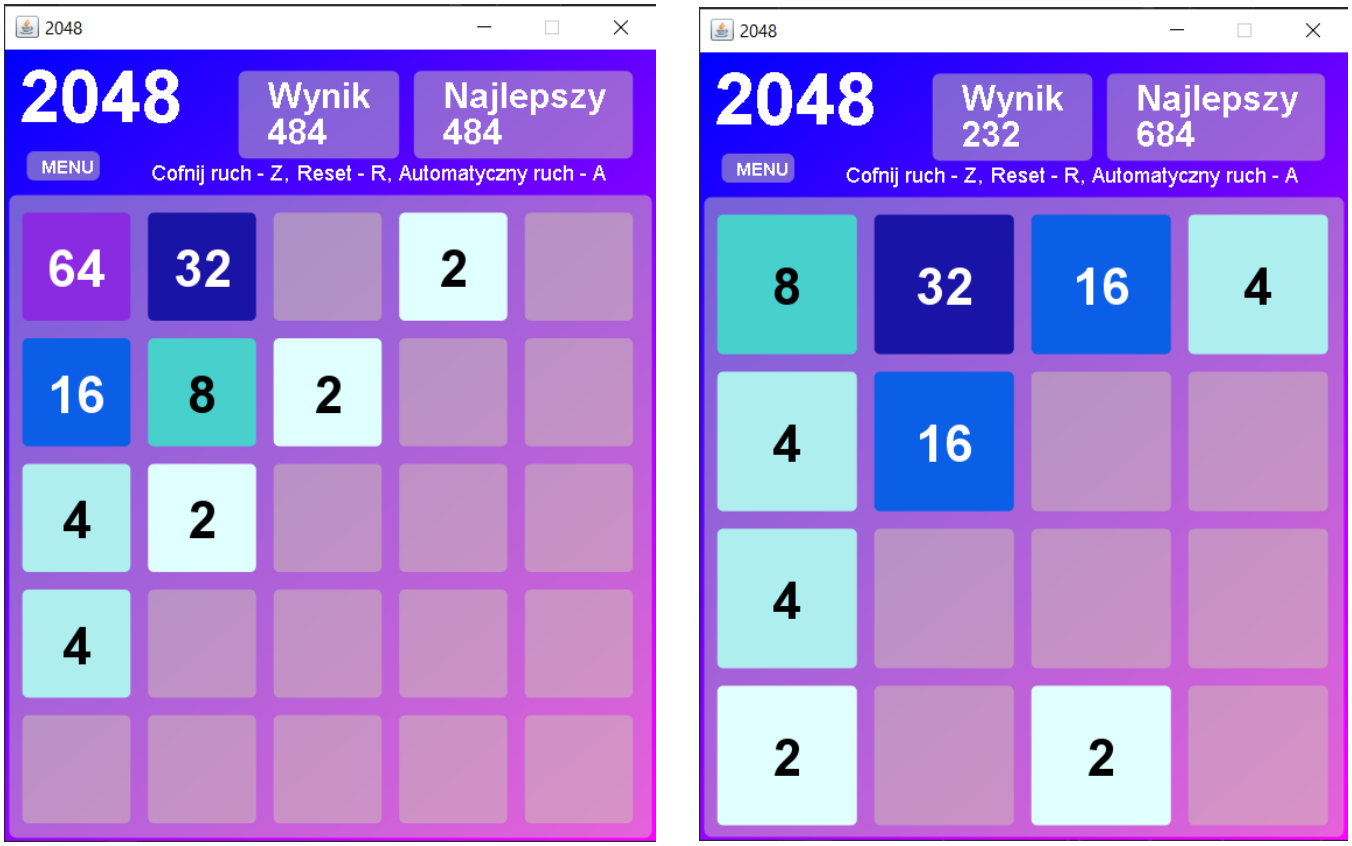
- **java.awt.event.KeyAdapter** i **java.awt.event.KeyEvent**: do obsługi zdarzeń związanych z klawiaturą.
- **javax.swing.***: do tworzenia i obsługi interfejsu użytkownika.
- **java.awt.event.***: do ogólnej obsługi zdarzeń w interfejsie użytkownika.
- **java.awt.*:** do tworzenia i obsługi elementów interfejsu użytkownika oraz grafiki.
- **java.util.*:** do obsługi struktur danych i różnych operacji narzędziowych.
- **java.io.File :** Klasa służąca do reprezentowania plików i katalogów w systemie plików.
- **java.io.IOException :** Wyjątek zgłaszany, gdy występuje problem z operacją wejścia/wyjścia, np. przy odczycie/zapisie pliku.
- **com.google.gson.Gson :** Biblioteka do konwersji obiektów Java na format JSON i odwrotnie.
- **java.io.FileReader :** Klasa służąca do odczytywania danych z pliku.
- **java.io.FileWriter :** Klasa służąca do zapisywania danych do pliku.

Projekt wykorzystuje także bibliotekę JUnit 5 do testowania jednostkowego, co pozwala na sprawdzenie poprawności działania poszczególnych elementów kodu. JUnit jest najpopularniejszym frameworkiem do testowania jednostkowego w Javie.

Dodatkowo, używamy narzędzi dostarczanych przez JUnit Platform Launcher do odkrywania i uruchamiania testów jednostkowych w ramach naszego projektu. Te narzędzia to:

- **org.junit.platform.engine.discovery.DiscoverySelectors • org.junit.platform.launcher.Launcher**
- **org.junit.platform.launcher.LauncherDiscoveryRequest**
- **org.junit.platform.launcher.core.LauncherDiscoveryRequestBuilder**
- **org.junit.platform.launcher.core.LauncherFactory**
- **org.junit.platform.launcher.listeners.SummaryGeneratingListener**
- **org.junit.platform.launcher.listeners.TestExecutionSummary**

Wszystkie te biblioteki i narzędzia są integralną częścią naszego projektu, umożliwiając tworzenie interaktywnego interfejsu użytkownika, obsługę zdarzeń wejściowych, zarządzanie danymi oraz przeprowadzanie i kontrolowanie testów jednostkowych.



Rysunek 1 Przykładowe Zrzuty ekranu z gry

2. Informacje na temat funkcjonalności projektu:

Gra obsługuję klawiaturę oraz myszkę jako kontrolery. Dzięki czemu mamy wybór jak chcemy grać.
Gra myślę obsługuje większość funkcjonalności standardowej gry 2048.
W punktach wypisze najważniejsze aspekty gry:

a) Możliwość kontynuowania gry po osiągnięciu wartości klocka 2048, dzięki czemu możemy grać dopóki plansza się nie zapełni czyli nie będzie możliwy ruch w grze.
b) Poruszamy się strzałkami, mamy także dodatkowe opcje takie jak:
   Cofnięcie ruchu (Wielokrotnie, klawisz Z), Randomowy ruch (Klawisz R), Najbardziej dochodowy ruch (Taki automatyczny ruch, Klawisz A), Reset gry (Klawisz ESC)
c) Poruszanie się myszką obsługuje to samo co strzałki. Jedno pociągnięcie to jeden ruch.
d) Możliwość wyboru wielkości planszy 3x3, 4x4 oraz 5x5
e) Zapis do pliku poprzedniej gry, jej stanu (Płytki oraz wynik)

3. Informacje na temat sposobu uruchomienia oraz obsługi projektu:

Kompilacja gry z poziomu „cmd” albo „shell”:
Przechodzimy do folderu gdzie znajduje się plik pom.xml wpisujemy komendę:

- **mvn clean packgae**

Przechodzimy do folderu target i wpisujemy komendę:

- **java -jar 2048-1.0.jar**
-

Obsługa to albo granie myszką, albo granie klawiaturą przyciski rozpisane na ekranie by użytkownik wiedział jakie ma opcje do wyboru.

4. Informacje na temat stworzonych klas, metod, funkcji (bez kodu źródłowego) z opisem ich podstawowej funkcjonalności (przyjmowanymi parametrami, wartościami zwracanymi) oraz ich przeznaczeniem:

4.1. Klasa **„Controller”** jest centralnym punktem zarządzania grą 2048. Implementuje interfejsy **„KeyAdapter”**, **„MouseListener”** i **„MouseMotionListener”**, które umożliwiają jej obsługę zdarzeń klawiatury i myszy.

Główne pola w tej klasie to:

- **„model”:** Obiekt klasy **„Model”**, który reprezentuje aktualny stan gry.
- **„view”:** Obiekt klasy **„View”**, który odpowiada za graficzne przedstawienie stanu gry.
- **„WINNING_TILE”:** Stała o wartości 2048, reprezentująca tytułową wartość kafelka, który oznacza wygraną w grze.
- **„initialClick”:** Obiekt klasy **„Point”**, który przechowuje początkową pozycję kliknięcia myszy.
- **„moveMade”:** Flaga informująca, czy ruch został wykonany.
- **„isMouseDragging”:** Flaga informująca, czy mysz jest obecnie przeciągana.

Główne metody w tej klasie to:

- **„Controller(Model model)”:** To jest konstruktor klasy **„Controller”**.Przyjmuje jeden parametr:
  - **„model”:** obiekt typu **„Model”**, reprezentujący stan gry. Metoda ta nie zwraca żadnej wartości. Zadaniem konstruktora jest inicjalizacja modelu i widoku, a także dodanie nasłuchiwania zdarzeń myszy do widoku.
- **„resetGame()”:** To jest metoda, która nie przyjmuje żadnych parametrów i nie zwraca żadnej wartości. Jej zadaniem jest resetowanie stanu gry na EDT (Event Dispatch Thread) - wątku, który jest odpowiedzialny za wykonywanie zdarzeń interfejsu użytkownika. Resetuje wynik gry, status gry (czy gracz przegrał czy wygrał), maksymalny kafelek i generuje nowe kafelki dla gry.

- **„keyPressed(KeyEvent e)”:** Metoda ta przyjmuje jeden parametr:
    - o **„e”:** obiekt typu **„KeyEvent”,** reprezentujący zdarzenie naciśnięcia klawisza. Metoda nie zwraca żadnej wartości. Jest odpowiedzialna za obsługę zdarzeń naciśnięcia klawiszy, takie jak przesuwanie kafelków, resetowanie gry, cofanie ruchu, wykonywanie ruchu losowego czy automatycznego itp.

- **„mousePressed(MouseEvent e)”**, **„mouseDragged(MouseEvent e)”**, **„mouseReleased(MouseEvent e)”:** Te metody obsługują zdarzenia myszy. Każda z nich przyjmuje jeden parametr:
    - o **„e”:** obiekt typu **„MouseEvent”** reprezentujący zdarzenie myszy. Te metody nie zwracają żadnej wartości. Są odpowiedzialne za obsługę zdarzeń związanych z przyciskami myszy oraz przeciąganiem myszy, które umożliwiają przesunięcie kafelków za pomocą myszy.

- **„checkGameStatus()”:** To jest metoda, która nie przyjmuje żadnych parametrów i nie zwraca żadnej wartości. Jej zadaniem jest sprawdzić, czy gracz wygrał lub przegrał grę, i wyświetlić odpowiednie okno dialogowe w zależności od stanu gry.
- **„handleNewGame(int size)”:** To jest metoda, która przyjmuje jeden parametr:
    - o **„size”:** wartość całkowita reprezentująca rozmiar planszy gry. Metoda ta nie zwraca żadnej wartości. Jej zadaniem jest rozpoczęcie nowej gry o podanym rozmiarze. Sprawdza, czy istnieje zapis gry dla danego rozmiaru i jeśli tak, wczytuje go. W przeciwnym razie tworzy nowy plik zapisu gry i resetuje stan gry.
- **„getView()”:** To jest metoda, która nie przyjmuje żadnych parametrów i zwraca obiekt typu „View”. Jest używana do pobierania obiektu widoku gry.
- **„getGameTiles()”, „getScore()”, „getbestScore()” :** Te są getterami, które zwracają odpowiednio dwuwymiarową tablicę kafelków, aktualny wynik gry i najlepszy wynik.
- **„setModelScore(int score)”:** To jest setter, który ustawia wynik modelu gry. Jest głównie używany w testach.
- **„mouseClicked(MouseEvent e)”:** Metoda ta obsługuje zdarzenia związane z kliknięciem myszy w interfejsie użytkownika. W zależności od stanu gry (MENU, PLAYING) metoda sprawdza, który przycisk został naciśnięty lub czy użytkownik kliknął w obszar "MENU" i wykonuje odpowiednie akcje.
- **„mouseMoved(MouseEvent e)”, „mouseEntered(MouseEvent e)”, „mouseExited(MouseEvent e)”:** Te metody są wymagane przez interfejs MouseListener, ale nie są wykorzystywane w tej klasie, dlatego są puste.

4.2. Klasa **„DesktopLauncher”** nie posiada żadnych pól. Jest to prosta klasa o jednej metodzie, służącej jako punkt wejścia dla aplikacji. Znajduje się w niej tylko jedna metoda:

„main(String[] args)”: Jest to metoda statyczna, która nie zwraca żadnej wartości (typu void) i przyjmuje jako argumenty tablicę Stringów (które są argumentami z linii poleceń). Jest to standardowa metoda uruchomieniowa dla aplikacji Java. Jej zadaniem jest inicjalizacja i uruchomienie gry 2048, co obejmuje stworzenie modelu i kontrolera gry, a także okna gry.
Podsumowując, głównym zadaniem klasy **„DesktopLauncher”** jest uruchomienie gry, zainicjowanie modelu i kontrolera oraz utworzenie interfejsu użytkownika.

4.3. Klasa **„Model”** jest główną klasą modelu w grze 2048, która zawiera logikę gry. Poniżej znajduje się lista pól i metod tej klasy:

Pola:

- **„FIELD_WIDTH”:** Statyczna, finalna zmienna, która określa szerokość pola gry (4x4).
- **„gameTiles”:** Dwuwymiarowa tablica przechowująca kafelki gry.
- **„score”:** Przechowuje aktualny wynik gry.
- **„bestscore”:** Przechowuje najwyższy zdobyty wynik w grze.
- **„maxTile”:** Przechowuje wartość najwyższego kafelka.
- **„previousStates”:** Stos przechowujący poprzednie stany gry. Używane do cofania ruchów.
- **„previousScores”:** Stos przechowujący poprzednie wyniki. Używane do cofania ruchów.
- **„isSaveNeeded”:** Flaga używana do decydowania, czy należy zapisać stan gry.

Metody:

- **„Model()”:** Konstruktor, który resetuje kafelki gry.
- **„setGameTiles(Tile[][] gameTiles)”:** Metoda ustawiająca tablicę płytek gry na podstawie dostarczonej tablicy dwuwymiarowej.
- **„setFieldWidth(int FIELD)”:** Metoda ustawiająca szerokość pola gry na podstawie podanej wartości.
- **„getFieldWidth()”:** Metoda zwracająca szerokość pola gry.
- **„getScore()”:** Metoda zwracająca aktualny wynik gry.
- **„setScore(int score)”:** Metoda ustawiająca aktualny wynik gry na podstawie podanej wartości.
- **„getBestScore()”:** Metoda zwracająca najlepszy (najwyższy) wynik gry.
- **„setBestScore(int score)”:** Metoda ustawiająca najwyższy wynik gry na podstawie podanej wartości.
- **„addTile()”:** Dodaje nowy kafel do gry.
- **„autoMove()”:** Wykonuje ruch automatycznie na podstawie efektywności ruchu.
- **„hasBoardChanged()”:** Sprawdza, czy stan planszy gry się zmienił. Zwraca wartość **„boolean: true”,** jeśli plansza gry uległa zmianie, **„false”** w przeciwnym razie.
- **„getMoveEfficiency(Move move)”:** Przyjmuje obiekt typu **„Move”** jako parametr i zwraca obiekt **„MoveEfficiency”,** który reprezentuje efektywność danego ruchu.
- **„randomMove()”:** Wykonuje losowy ruch.
- **„saveState(Tile[][] tiles)”:** Przyjmuje dwuwymiarową tablicę obiektów Tile jako parametr i zapisuje obecny stan kafelków gry.
- **„rollback()”:** Przywraca poprzedni stan gry.
- **„getEmptyTiles()”:** Zwraca listę pustych kafelków.
- **„resetGameTiles()”:** Resetuje kafelki gry.
- **„canMove()”:** Sprawdza, czy są możliwe ruchy. Zwraca wartość **„boolean”: „true”,** jeśli są możliwe ruchy, **„false”** w przeciwnym razie.
- **„compressTiles(Tile[] tiles), mergeTiles(Tile[] tiles)”:** Metody pomocnicze do przeprowadzania ruchów w grze.
- **„left(), right(), up(), down()”:** Metody odpowiadające za ruchy kafelków w odpowiednich kierunkach.
- **„rotateleft()”:** Obraca planszę o 90 stopni w lewo.
- **„getGameTiles()”:** Zwraca aktualne kafelki gry.
- **„clearHistory()”:** Metoda, która usuwa wszystkie poprzednie stany gry i wyniki zapisane w historii.
- **„saveGame()”:** Metoda zapisuje aktualny stan gry do pliku .json. Stan gry obejmuje aktualny wynik, najlepszy wynik oraz stan planszy gry.

- **„loadGame()”:** Metoda wczytuje stan gry z pliku .json. Stan gry obejmuje aktualny wynik, najlepszy wynik oraz stan planszy gry. Po wczytaniu, metoda uaktualnia model gry zgodnie z wczytanym stanem.

Klasa **„Mode”** odpowiada za wszystkie operacje i manipulacje na kafelkach gry, takie jak przesuwanie, łączenie, dodawanie nowych kafelków, a także za sprawdzanie stanu gry.

4.4. Klasa **„MoveEfficiency”** służy do oceny efektywności ruchu w grze 2048. Poniżej opisuje jej podstawowe metody i funkcjonalności:

- **„MoveEfficiency(int numberOfEmptyTiles, int score, Move move)”:** Konstruktor klasy, który przyjmuje trzy argumenty: liczbę pustych kafelków **(„numberOfEmptyTiles”),** wynik **(„score”)** i ruch (move). Konstruktor nie zwraca żadnej wartości, ale służy do inicjacji nowego obiektu **„MoveEfficiency”.**
- **„getMove()”:** Metoda bez parametrów, która zwraca obiekt **„Move”** przypisany do obiektu **„MoveEfficiency”.**
- **„compareTo(MoveEfficiency o)”:** Metoda przyjmująca jako parametr inny obiekt **„MoveEfficiency”** i porównująca go z obecnym obiektem **„MoveEfficiency”.** Zwraca liczbę całkowitą: jeśli obecny obiekt jest mniejszy niż porównywany, zwraca wartość ujemną; jeśli obiekt jest większy, zwraca wartość dodatnią; jeśli obiekty są równe, zwraca zero.

Klasa ta jest używana do oceny i porównania efektywności różnych ruchów, co pozwala na wybór najbardziej optymalnego ruchu podczas automatycznego działania gry. Porównuje efektywność na podstawie liczby pustych kafelków i wyniku, które są kluczowymi czynnikami w strategii gry 2048.

4.5. Klasa **„Tile”** reprezentuje pojedynczy kafelek w grze 2048. Poniżej przedstawiam opis jej podstawowych funkcji i zastosowań:

- **„Tile()”:** Jest to konstruktor klasy, który inicjalizuje wartość kafelka na 0. Nie przyjmuje żadnych parametrów ani nie zwraca żadnej wartości.
- **„isEmpty()”:** Metoda bez parametrów, która zwraca wartość boolean wskazującą, czy kafelek jest pusty, czy nie (czy wartość kafelka wynosi 0).
- **„getFontColor()”:** Metoda bez parametrów, która zwraca obiekt **„Color”,** reprezentujący kolor czcionki na kafelku. Kolor jest różny w zależności od wartości kafelka.
- **„getTileColor()”:** Metoda bez parametrów, która zwraca obiekt **„Color”,** reprezentujący kolor kafelka. Kolor jest różny w zależności od wartości kafelka.

W grze 2048, każdy kafelek na planszy reprezentowany jest przez obiekt „**Tile”.** Metody w tej klasie służą do manipulacji i wyświetlania właściwości kafelków, takich jak wartość, kolor i status (czy jest pusty, czy nie).

4.6. Klasa **„View”** dziedziczy po **„JPanel”** i odpowiada za prezentowanie graficznego interfejsu użytkownika gry 2048. Poniżej przedstawiam opis jej podstawowych funkcji i zastosowań:

- **„View(Controller controller)”:** Jest to konstruktor klasy, który przyjmuje obiekt klasy **„Controller”** jako parametr. Kontroler jest ustawiany jako atrybut klasy, dodawane są też do niego Listenery do zdarzeń klawiatury i myszy.
- **„get3x3ButtonArea()”, „get4x4ButtonArea()”, „get5x5ButtonArea()”:** Metody zwracające prostokąty reprezentujące obszary przycisków wyboru rozmiaru planszy na interfejsie użytkownika.
- **„paint(Graphics g)”:** Metoda przyjmująca obiekt Graphics jako parametr, odpowiedzialna za rysowanie elementów na panelu, w tym tła, napisów, a także kafelków gry.
- **„drawGame(Graphics g)”:** Metoda do rysowania planszy gry, wyświetla planszę z kafelkami oraz informacje o grze, takie jak aktualny wynik i najlepszy wynik.
- **„drawMenu(Graphics g)”:** Metoda do rysowania menu głównego gry, wyświetla opcje wyboru rozmiaru planszy.
- **„drawGameWon(Graphics g)”:** Metoda do rysowania ekranu po wygranej grze, wyświetla komunikat o wygranej oraz informację o możliwości kontynuowania gry.
- **„drawGameOver(Graphics g)”:** Metoda do rysowania ekranu po przegranej grze, wyświetla komunikat o przegranej oraz informacje o możliwości cofnięcia ruchu i resetu gry.
- **„drawTile(Graphics g2, Tile tile, int x, int y)”:** Metoda rysująca pojedynczy kafelek. Przyjmuje obiekt **„Graphics”,** obiekt **„Tile”** oraz współrzędne x, y kafelka jako parametry. Nie zwraca żadnej wartości.
- **„offsetCoors(int arg)”:** Metoda przyjmuje liczbę całkowitą jako parametr i zwraca przesunięcie dla danego argumentu. Jest używana do wyliczania prawidłowych pozycji kafelków na planszy.

W klasie **„View”** są również trzy zmienne boolean **„isGameWon”, „isGameLost”** i **„hasPlayerWonBefore”,** które śledzą stan gry (czy gracz wygrał lub przegrał) oraz czy gracz wygrał grę wcześniej. Ta klasa jest kluczowa dla prezentowania stanu gry użytkownikowi, jak również dla obsługi interakcji użytkownika z grą.

5. Informacje na temat ilości pracy włożonej przez poszczególnych członków zespołu w tworzenie projektu

Projekt wykonałem samodzielnie jako iż byłem zespołem jednoosobowym.