

# Gra w Kolory

---

## Specyfikacja

Adrian Skowroński

## Spis treści

<b>1. Wstęp .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Opis ogólny .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Przyjęte skróty i założenia .....</b>	<b>3</b>
<b>4. Słownik .....</b>	<b>3</b>
<b>5. Zarys programu .....</b>	<b>3</b>
<b>6. Zasady gry .....</b>	<b>4</b>
<b>7. Przebieg programu .....</b>	<b>5</b>
7.1. Program po uruchomieniu .....	5
7.2. Rozgrywka .....	5
7.3. Po rozgrywce .....	7
<b>8. Szczegóły techniczne.....</b>	<b>8</b>
8.1. Diagram stanów.....	8
8.2. Wymiary okna.....	9
8.3. Komponenty .....	9
8.4. Zdarzenia .....	11
8.5. Funkcje.....	12
8.6. Warunki .....	14
8.7. Inne Elementy.....	14
8.8. Relacje .....	14

## 1. Wstęp

Niniejszy dokument jest specyfikacją gry „Gra w Kolory”. Zawiera wszystkie informacje potrzebne do określenia jego funkcjonalności.

## 2. Ogólny opis

Gra jest aplikacją desktopową przeznaczoną na system operacyjny Windows 10. Użytkownik widzi grę w oknie. Na elementy okna składa się plansza zawierająca kolorowe koła oraz przycisk poniżej planszy. Celem gry jest zdobycie jak największej liczby punktów poprzez usuwanie kul z planszy. Gra kończy się po osiągnięciu limitu ruchów. Po zakończeniu jednej gry można rozpocząć następną bez wychodzenia z programu. Wyjście z programu następuje poprzez zamknięcie okna gry.

## 3. Przyjęte skróty i założenia.

**(7.1.)** – odwołanie do podpunktu 7.1.

**(rys.14.)** – odwołanie do rysunku 14.

Jeśli jest napisane że jakiś tekst jest wyświetlany to znaczy, że jest również wyśrodkowany.

## 4. Słownik

**komponent** – Widoczny element okna gry.

**kula** – Koło o jednym z 4 kolorów: niebieski, cyjan, żółty, zielony. Zajmujące jedno pole na planszy.

**obszar** – Zbiór sąsiadujących ze sobą kul tego samego koloru.

**plansza** – Jeden z komponentów okna gry, siatka 10x10 wypełniona kulami lub pustymi polami.

**pole** – Obszar o wymiarze 1x1 na planszy który może pomieścić puste pole lub kulę.

**puste pole** – Element na planszy zajmujący jedno pole, widziany jest jako biały kwadrat.

**rozgrywka, gra** – Etap, w którym możemy wykonywać akcje na planszy oraz punktować.

**ruch** - Kliknięcie na kulę podczas rozgrywki.

**stan** – Są dwa stany programu: w grze i poza grą. Program zawsze znajduje się w tylko jednym z nich.

## 5. Zarys programu

Program może znajdować się w dwóch stanach:

Poza grą – Możemy rozpocząć kolejną rozgrywkę oraz wyłączyć program.

W grze – Możemy kontynuować obecną grę według zasad w punkcie (6.) oraz wyłączyć program.

Stany są często w tekście zaznaczone podkreśleniem dla ich wyróżnienia.

Interakcja z programem następuje poprzez mysz. Kliknięcia lewym przyciskiem myszy wchodzi w interakcję z komponentami okna gry co powoduje odpowiedzi ze strony programu.

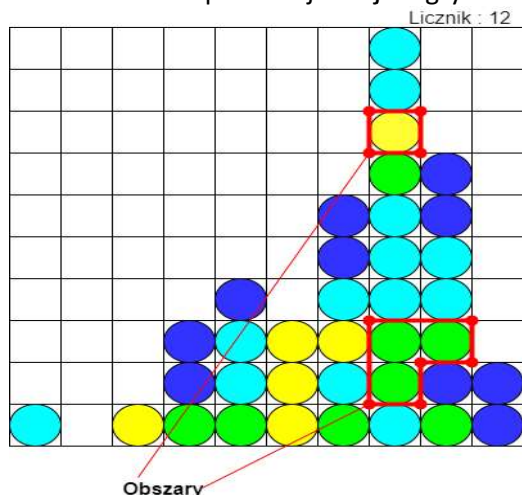
Okno gry przyjmuje stały rozmiar podczas tworzenia i nie może go zmieniać.

## 6. Zasady gry

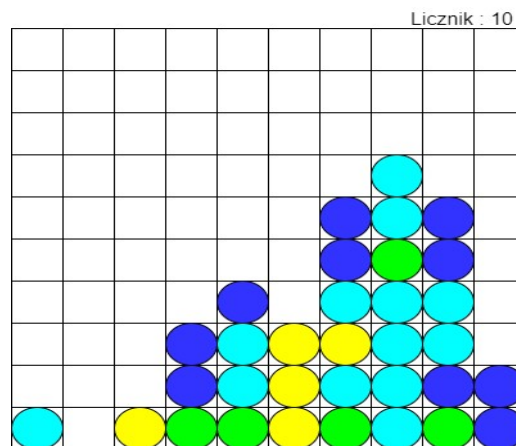
Gdy program jest w stanie 'w grze' możemy kontynuować rozgrywkę według poniższych zasad.

Gracz ma przed sobą planszę o wymiarach 10x10 w całości wypełnioną kulami o wymiarach 1x1, o 4 różnych kolorach. Z czasem kul będzie coraz mniej, a ich miejsce zajmą puste pola.

Jako ruch rozumiemy kliknięcie w kulę co powoduje odkrycie obszaru wyznaczony przez sąsiadujące ze sobą kule tego samego koloru. Kule znajdujące się nad obszarem opadają na dół. Można wykonać 25 takich ruchów podczas jednej rozgrywki.



rys1. Przykładowa plansza z zaznaczonymi obszarami



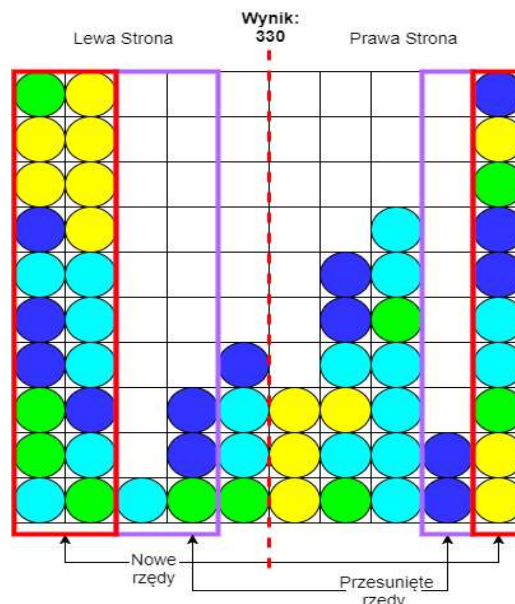
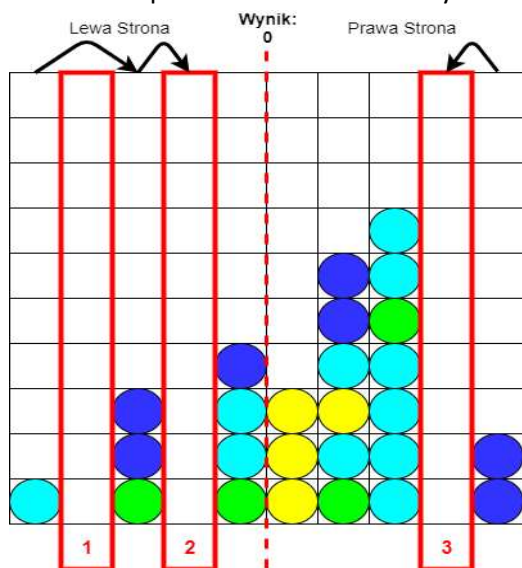
rys2. Plansza po usunięciu obszarów z rys. 1

W dowolnym momencie można podliczyć punkty na planszy i dodać je do obecnego rezultatu, który początkowo wynosi 0. Liczba zdobytych punktów zależy od ilości pustych kolumn na planszy i dana jest poniższym wzorem:

$$(x + (x - 1) * 0.1 * x / 2) * 100$$

x – liczba pustych rzędów

Po punktowaniu kolumny odpowiednio się przesuwają zajmując miejsca pustych kolumn. Po lewej stronie planszy przesunięcie następuje z lewej na prawą stronę, zaś po przeciwnej stronie odwrotnie, z prawej na lewą. Następnie na miejscach bocznych kolumn, które są teraz puste powstają kolumny całkowicie wypełnione kulami o losowych kolorach.



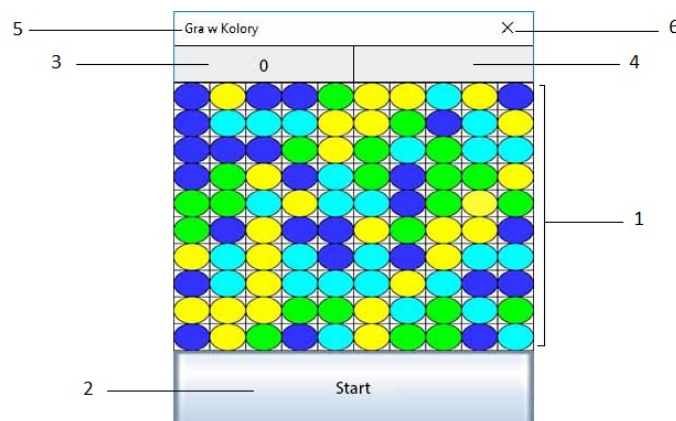
## 7. Przebieg programu

Gracz może się znaleźć w jednej z trzech sytuacji. Sytuację inaczej nazywamy etapem.

### 7.1. Program po uruchomieniu

Po włączenie aplikacji program jest w stanie 'poza grą'.

Gracz ma przed sobą okno:



rys.5. przykładowe okno po uruchomieniu gry

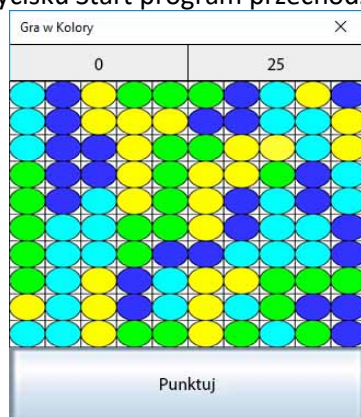
1. **Planszę** – Siatka 10x10 wypełniona kulami. Układ kul na planszy jest wygenerowany losowo i w całości wypełniony kulami o jednym z czterech kolorów: niebieski, cyjan, żółty, zielony
2. **Przycisk Akcji** – Wyświetla napis 'Start'. Jego naciśnięcie rozpoczyna rozgrywkę.
3. **Pole Wyniku** - Wskazuje obecny wynik. Na tym etapie jest to 0.
4. **Pole Licznika Ruchów** – Nic nie wyświetla na tym etapie.
5. **Pasek tytułu** - Wyświetla tekst 'Gra w kolory'.
6. **Krzyżyk zamknięcia okna**.

Możemy tutaj podjąć 2 działania:

- **Kliknięcie krzyżyka** – Zamyka okno. Jest to jedyny sposób na wyłączenie programu.
- **Kliknięcie przycisku Start** – Rozpoczyna rozgrywkę. Gracz przechodzi do etapu Rozgrywka.

### 7.2. Rozgrywka

Po kliknięciu przycisku Start program przechodzi w stan 'w grze'.



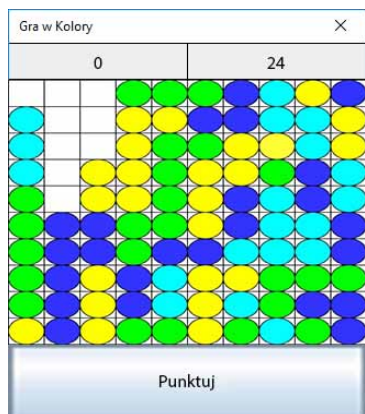
rys.6. okno programu po rozpoczęciu rozgrywki

Gracz widzi przed sobą podobny widok okna do tego co był wcześniej. Doszło do 4 zmian:

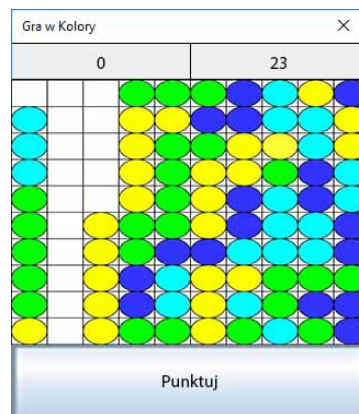
- Plansza którą wcześniej widzieliśmy ma inny układ kul. Wygenerowała się na nowo tzn. została ponownie zapełniona w całości losowymi kulami.
- Przycisk Akcji zmienił nazwę na 'Punktuj'.
- Pole Licznika Ruchów wyświetla liczbę 25, jest to liczba pozostałych ruchów.
- Pole Wyniku wyświetla liczbę 0. Zmiana ta zachodzi lub jest dostrzegalna, gdy Pole Wyników wyświetla wcześniej inną wartość niż 0.

Możemy tutaj podjąć 3 działania:

- **Kliknięcie krzyżyka** – Zamyka okno. Jest to jedyny sposób na wyłączenie programu.
- **Kliknięcie kuli:**
  - a. Usuwa obszar, do którego należy kula.
  - b. Każda z kul nad obszarem zmienia pozycję w pionie na taką, w której nie znajduje się pod nią inna kula. Nie ma animacji.
  - c. Pole z liczbą pozostałych ruchów wyświetla liczbę o 1 mniejszą od dotychczasowej.
  - d. Teraz mogą zaistnieć 2 sytuacje w zależności od stanu licznika ruchów:
    - i. Licznik ruchów równy 0 :
      1. Następuje podliczenie punktów według wzoru w zasadach gry (6.) i dodanie ich do obecnej wartości w polu wyniku. Suma ta jest teraz wyświetlana w polu wyniku.
      2. Zakończenie rozgrywki. Gracz przechodzi do etapu Po Rozgrywce.
    - ii. licznik ruchów różny 0 – Nic się nie dzieje. Gracz pozostaje na etapie 'Rozgrywka'.



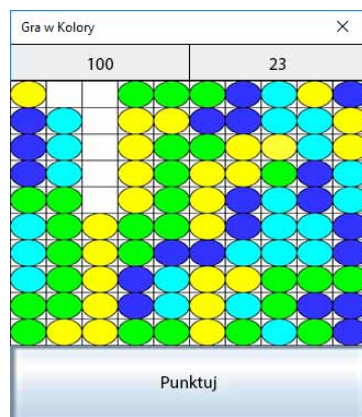
rys.7. Okno po kliknięciu w kulę po raz pierwszy



rys.8. Okno po kliknięciu w kulę po raz drugi

- **Kliknięcie przycisku Punktuj:**
  - a. Podlicza punkty na planszy według wzoru ujętego w zasadach gry (6.). Pole wyświetlające wynik pokazuje teraz liczbę większą o wartość uzyskana z podliczenia punktów.
  - b. Następuje przesunięcie niepustych kolumn w kierunku środka.

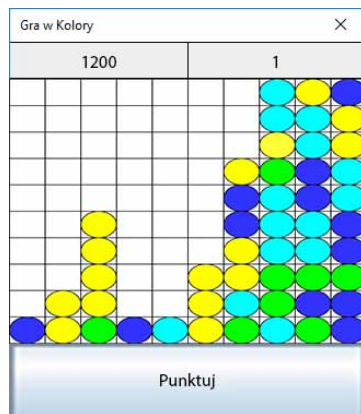
- c. W miejsce pustych kolumn które są teraz na skrajach planszy zostają wygenerowane nowe kolumny w pełni wypełnione kulami.



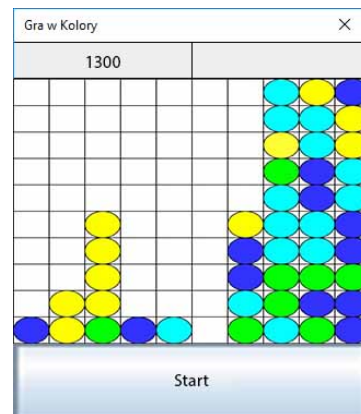
rys.9. Okno gry po kliknięciu przycisku 'Punktuj' przy układzie z (rys.7.)

### 7.3. Po rozgrywce

Po zakończeniu rozgrywki program znajduje się w stanie 'w grze'. Poniższe rysunki obrazują przejście z etapu 'Rozgrywka' do 'Po rozgrywce'.



rys.10. Okno gry przy stanie licznika 1



rys.11. Okno gry po kliknięciu kuli przy układzie z (rys.10.)

Gracz widzi przed sobą podobny widok okna do tego co był wcześniej. Różnią się one 3 elementami:

- Przycisk Akcji zmienił nazwę na 'Start'.
- Pole Licznika Ruchów przestaje cokolwiek wyświetlać.
- Wartość w Polu Wyników zostaje zwiększona o wynik punktowania układu na planszy. Układ planszy który był punktowany widzimy na (rys.11).

Możemy tutaj podjąć 2 działania:

- **Kliknięcie krzyżyka** – Zamyka okno. Jest to jedyny sposób na wyłączenie programu.
- **Kliknięcie przycisku Start** – Rozpoczyna rozgrywkę. Gracz przechodzi do etapu Rozgrywka.

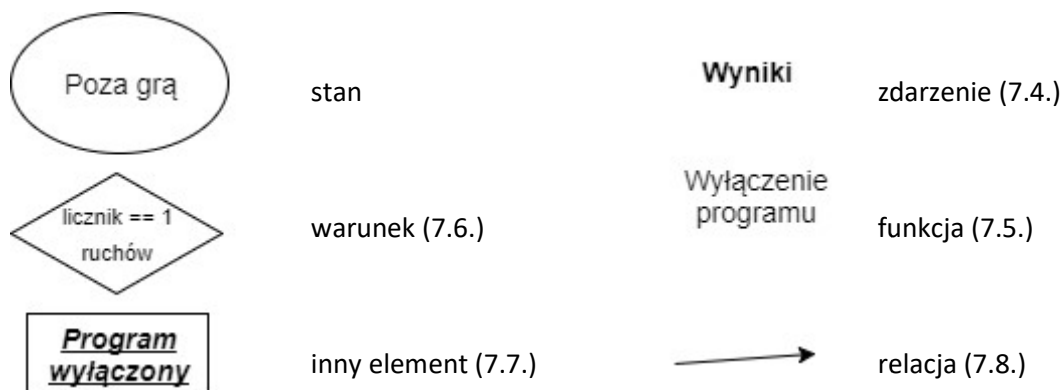
Sytuacje 'Program po uruchomieniu' oraz 'Po rozgrywce' są niemal identyczne i mogą się różnić jedynie Polem Wyniku, które po włączeniu programu zawsze wyświetla 0, oraz układem kul na planszy, który po uruchomieniu programu zawsze jest w całkowicie wypełniony kulami.

## 8. Szczegóły techniczne

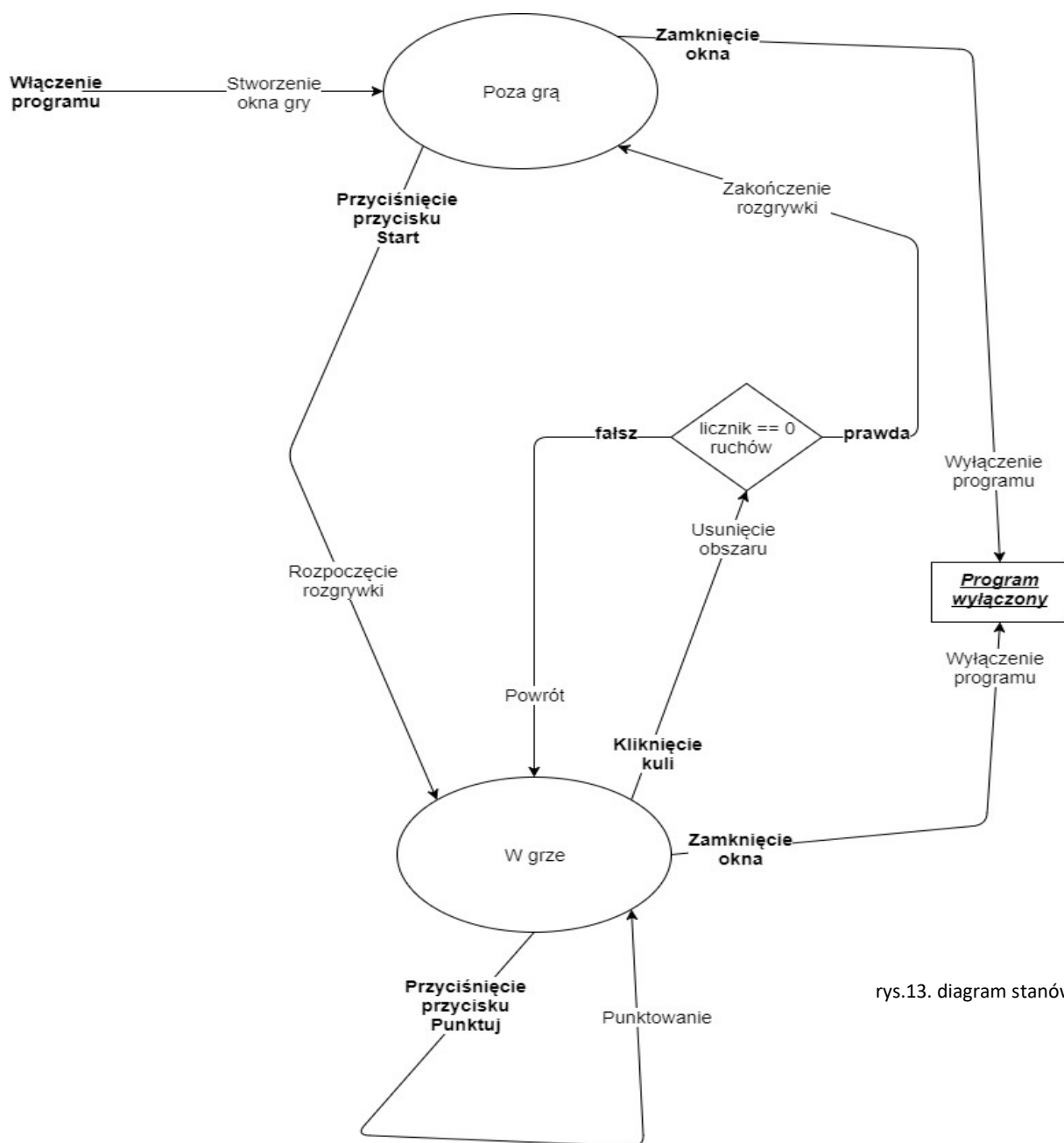
W tym miejscu są przedstawione wszystkie szczegóły dotyczące wymiarów okna, jak i warstwy logicznej zawartej w programie.

### 8.1. Diagram Stanów

Każdy z elementów widoczny na diagramie stanów jest opisany szczegółowo w tabelach w dalszej części specyfikacji (7.3 – 7.6).



rys.12. Legenda diagramu stanów



rys.13. diagram stanów



## 8.2. Wymiary Okna

Okna ma wymiary zależne od rozdzielczości ekranu. Wyświetlane jest na środku ekranu. Można je przesuwac lecz nie można go rozciągać (zmieniać wymiarów i rozmiaru).

Szerokość okna =  $1/4$  szerokości ekranu

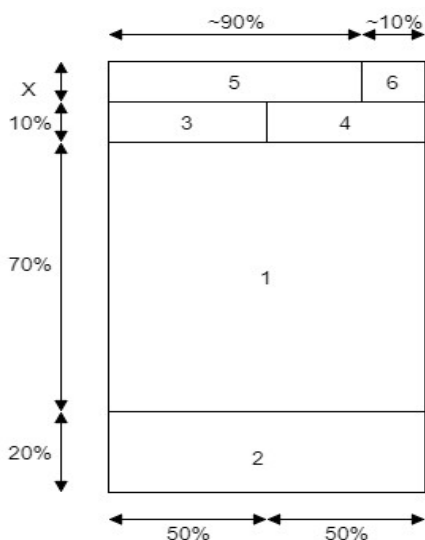
Wysokość okna =  $1/2$  wysokości ekranu (nie licząc paska tytułu)

X – wysokość paska tytułu, nie jest ona określona gdyż wystarczy aby odpowiadała standardom popularnych systemów operacyjnych, najlepiej Windows 10, na który to system piszemy program. W przypadku niekorzystania ze standardów należy przyjąć, że wysokość paska nie może być jednak większa niż  $1/10$  wysokości okna gry.

Procenty (np. 70%) na (rys. 14) oznaczają jaką część długości ramki zajmuje dany komponent.

Przy komponencie 7 oraz komponencie 6 na (rys.14) nie ma podanych dokładnych wartości procentów (np.  $\sim 10\%$ ). Szerokość komponentu 6 powinny odpowiadać standardom popularnych systemów operacyjnych. W przypadku niekorzystania ze standardów należy przyjąć, że szerokość komponentu 6 nie może być większa niż  $1/10$  szerokości okna gry.

Okno gry składa się z 6 komponentów



rys. 14. schemat okna gry

1. Plansza
2. Przycisk Akcji
3. Pole Wyniku
4. Pole Licznika Ruchów
5. Krzyżyk zamknięcia okna
6. Pasek tytułu

## 8.3. Komponenty

**Komponent** – Widoczny element okna.

X	komponent
Opis	opis komponentu
Interakcja	opisane działanie
Wywołuje	<i>zdarzenie</i>
Zmieniany przez	<i>funkcja</i>

**X** – liczba wskazująca umiejscowienie komponentu na schemacie okna (rys.14).

**Interakcja**- działanie (np. kliknięcie komponentu prawym przyciskiem myszki), które zapoczątkowuje zdarzenie.

**Wywołuje** - zdarzenie które jest skutkiem interakcji z tym komponentem. O zdarzeniach w (7.4).

**Zmieniany przez** – funkcja która ma wpływ na ten komponent. O funkcjach w (7.5).

1	<b>Plansza</b>
Opis:	Tworzy ją siatka 10x10 wypełniona pustymi polami lub kulami. <u>Poza grą</u> : Wyświetla pozostałość Planszy po poprzedniej rozgrywce lub planszę w całości zapełnioną kulami jeśli program został dopiero włączony. <u>W grze</u> : Wyświetla Planszę obecnej rozgrywki.
Interakcja:	Kliknięcie w kulę prawym przyciskiem myszy.
Wywołuje:	<b>Kliknięcie kuli</b>
Zmieniany przez:	<i>Wyłączenie programu</i> <i>Stworzenie okna gry</i> <i>Usunięcie obszaru</i> <i>Rozpoczęcie rozgrywki</i> <i>Punktowanie</i>

2	<b>Przycisk Akcji</b>
Opis:	<u>Poza grą</u> : Wyświetla tekst 'Start'. Jego naciśnięcie rozpoczyna rozgrywkę. <u>W grze</u> : Wyświetla tekst 'Punktuj'. Jego naciśnięcie podlicza punkty.
Interakcja:	Przyciśnięcie przycisku akcji.
Wywołuje:	<u>Poza grą</u> : <b>Przyciśnięcie przycisku Start</b> <u>W grze</u> : <b>Przyciśnięcie przycisku Punktuj</b>
Zmieniany przez:	<i>Wyłączenie programu</i> <i>Stworzenie okna gry</i> <i>Zakończenie rozgrywki</i> <i>Rozpoczęcie rozgrywki</i>

3	<b>Pole wyniku</b>
Opis:	<u>Poza grą</u> : Wyświetla wynik poprzedniej rozgrywki, lub 0 jeżeli od początku włączenia programu nie odbyła się jeszcze żadna rozgrywka. <u>W grze</u> : Wyświetla bieżący wynik obecnej rozgrywki.
Zmieniany przez:	<i>Wyłączenie programu</i> <i>Stworzenie okna gry</i> <i>Zakończenie rozgrywki</i> <i>Rozpoczęcie rozgrywki</i> <i>Punktowanie</i>

4	<b>Pole licznika ruchów</b>
Opis:	<u>Poza grą</u> : Nic nie wyświetla. <u>W grze</u> : Wyświetla liczbę pozostałych ruchów.
Zmieniany przez:	<i>Wyłączenie programu</i> <i>Stworzenie okna gry</i> <i>Zakończenie rozgrywki</i> <i>Rozpoczęcie rozgrywki</i> <i>Usunięcie obszaru</i>

5	<b>Krzyżyk zamknięcia okna</b>
Opis:	Wyświetla znak 'X'. Jego naciśnięcie powoduje wyłączenie programu.
Generowane zdarzenia:	Naciśnięcie daje początek zdarzeniu: <b>Zamknięcie okna</b>
Zmieniany przez:	<i>Wyłączenie programu</i> <i>Stworzenie okna gry</i>

6	<b>Pasek tytułu</b>
Opis:	Wyświetla tekst 'Gra w Kolory' wyrównany do lewej strony.
Zmieniany przez:	<i>Wyłączenie programu</i> <i>Stworzenie okna gry</i>

#### 8.4. Zdarzenia

**Zdarzenie** – Skutek działania użytkownika na komponent.

zdarzenie	<b><i>zdarzenie</i></b>
Opis:	opis zdarzenia
Źródło	<b>komponent</b>
Wywołuje	<i>funkcja</i>

**Źródło** – komponent, na którym interakcja wywołuje to zdarzenie. O komponentach w (7.3). W nawiasie jest numer komponentu ze schematu (rys.14.).

**Wywołuje** – funkcja, którą zdarzenie wywołuje. O funkcjach w (7.4).

zdarzenie	<b><i>Kliknięcie kuli</i></b>
Opis:	Kliknięcie kuli na Planszy
Wywołuje:	<i>Usunięcie obszaru</i>
Źródło:	<b>Plansza (1)</b>

zdarzenie	<b><i>Przyciśnięcie przycisku Punktuj</i></b>
Opis:	Wciśnięcie przycisku akcji w stanie <u>w grze</u> .
Wywołuje:	<i>Punktowanie</i>
Źródło:	<b>Przycisk Akcji (2) (w grze)</b>

zdarzenie	<b><i>Przyciśnięcie przycisku Start</i></b>
Opis:	Wciśnięcie przycisku akcji w stanie <u>poza grę</u> .
Wywołuje:	<i>Rozpoczęcie rozgrywki</i>
Źródło:	<b>Przycisk Akcji (2) (poza grę)</b>

zdarzenie	<b><i>Włączenie programu</i></b>
Opis:	Moment włączenia programu.
Wywołuje:	<i>Stworzenie okna gry</i>

zdarzenie	<b><i>Zamknięcie okna</i></b>
Opis:	Kliknięcie Krzyżyka zamknięcia okna.
Wywołuje:	<i>Wyłączenie programu</i>
Źródło:	<b>Krzyżyk zamknięcia okna (6)</b>

## 8.5. Funkcje

**Funkcja** – Jakieś działanie, które powoduje zmianę w programie.

funkcja	<i>funkcja</i>
Opis	opis funkcji
Źródło	<b>zdarzenie</b> < warunek > (wynik)
Działa na	<b>komponent</b> (X)
Wywołuje	< warunek >

Źródło – zdarzenie lub warunek, który wywołał tę funkcję.

W nawiasie jest wynik warunku. O zdarzeniach w (7.4), o warunkach w (7.6).

Działa na – komponent na który ma wpływ ta funkcja.

Wywołuje w nim zmiany. W nawiasie jest numer komponentu ze schematu (rys.14.). O komponentach w (7.3).

Wywołuje – warunek, którego sprawdzenie następuje po zakończeniu działania funkcji. O warunkach w (7.6).

funkcja	<b>Powrót</b>
Opis:	Brak jakiegokolwiek efektu. Sygnalizuje pozostanie w dotychczasowym stanie na diagramie.
Źródło	< licznik ruchów == 0 > (fałsz)

funkcja	<b>Punktowanie</b>
Opis:	Wartość w polu wyniku zostaje zwiększona o wartość daną wzorem: $(x + (x - 1) * 0.1 * x / 2) * 100$ x – liczba pustych kolumn Kolumny z przynajmniej jedną kulą przesuwają się w stronę środka zastępując kolumny puste. Na miejscu pustych kolumn które teraz są na skrajach planszy pojawiają się nowe kolumny w całości wypełnione kulami.
Źródło	<b>Przyciśnięcie przycisku Punktuj</b>
Działa na:	<b>Pole Wyniku</b> (3) <b>Plansza</b> (1)

funkcja	<b>Rozpoczęcie rozgrywki</b>
Opis:	Powoduje przejście do stanu <u>w grze</u> . Na planszy zostaje wygenerowany układ kul. Cała plansza zostaje wypełniona kulami, nie ma pustych pól. Pole wyniku wyświetla 0. Pole licznika ruchów wyświetla 25. Tekst na przycisku Akcji zmienia się na 'Punktuj'.
Źródło:	<b>Przyciśnięcie przycisku Start</b>
Działa na:	<b>Plansza</b> (1) <b>Przycisk Akcji</b> (2) <b>Pole Rezultatu</b> (3) <b>Pole Licznika Ruchów</b> (4)

funkcja	<i>Stworzenie okna gry</i>
Opis:	Tworzy okno gry razem ze wszystkimi jego komponentami. Pole wyniku wyświetla 0, pole licznika ruchów nic nie wyświetla. Na przycisku Akcji jest wyświetlone 'Start'. Na planszy zostaje wygenerowany układ kul. Cała plansza zostaje wypełniona kulami, nie ma pustych pól. Pasek tytułu wyświetla napis 'Gra w kolory' wyrównany do lewej. Po prawej stronie paska tytułu jest krzyżyk zamknięcia okna.
Źródło	<b><i>Włączenie programu</i></b>
Działa na:	<b>Plansza (1)</b> <b>Przycisk Akcji (2)</b> <b>Pole Rezultatu (3)</b> <b>Pole Licznika Ruchów (4)</b> <b>Pasek Tytułu (5)</b> <b>Krzyżyk zamknięcia okna (6)</b>

funkcja	<i>Usunięcie obszaru</i>
Opis:	Usuwa z Planszy obszar, do którego należy kliknięta kula. Kule znajdujące się nad usuniętym obszarem przesuwają się na w dół kolumn tak aby nie mieć pustej przestrzeni pod sobą. Zmniejsza wartość w polu licznika ruchów o 1. Nie ma animacji przesunięcia kul.
Wywołuje	<i>&lt; licznik ruchów == 0 &gt;</i>
Źródło:	<b><i>Kliknięcie kuli</i></b>
Działa na:	<b>Plansza (1)</b> <b>Pole Licznika Ruchów (4)</b>

funkcja	<i>Wyłączenie programu</i>
Opis:	Program zostaje wyłączony.
Źródło:	<b><i>Zamknięcie okna</i></b>
Działa na:	<b>Plansza (1)</b> <b>Przycisk Akcji (2)</b> <b>Pole Rezultatu (3)</b> <b>Pole Licznika Ruchów (4)</b> <b>Pasek Tytułu (5)</b> <b>Krzyżyk zamknięcia okna (6)</b>

funkcja	<i>Zakończenie rozgrywki</i>
Opis:	Powoduje przejście do stanu <u>poza grą</u> . Wartość w polu wyniku zostaje zwiększona o wartość daną wzorem: $(x + (x - 1) * 0.1 * x / 2) * 100$ x – liczba pustych kolumn Pole licznika ruchów nic nie wyświetla. Tekst na przycisku Akcji zmienia się na 'Start'.
Źródło	<i>&lt; licznik ruchów == 0 &gt;</i> (prawda)
Działa na:	<b>Przycisk Akcji (2)</b>

## 8.6. Warunki

**Warunek** - Sprawdza czy konstrukcja logiczna której dotyczy jest prawdziwa i wywołuje odpowiednią funkcję.

warunek	< <i>warunek</i> >
Opis	opis warunku
Źródło	<i>funkcja</i>
Prawda wywołuje	<i>funkcja</i>
Fałsz wywołuje	<i>funkcja</i>

Źródło – funkcja, która wywołała ten warunek. O funkcjach w (7.4).

Prawda wywołuje – funkcja którą wywołuje gdy wynikiem jest prawda.

Fałsz wywołuje – funkcja którą wywołuje gdy wynikiem jest fałsz. O funkcjach w (7.4).

warunek	< <i>licznik ruchów == 0</i> >
Opis:	Na polu licznika ruchów jest wyświetlona liczba 0?
Prawda Wywołuje:	<i>Zakończenie rozgrywki</i>
Fałsz Wywołuje:	<i>Powrót</i>
Źródło:	<i>Usunięcie obszaru</i>

## 8.7. Inne Elementy

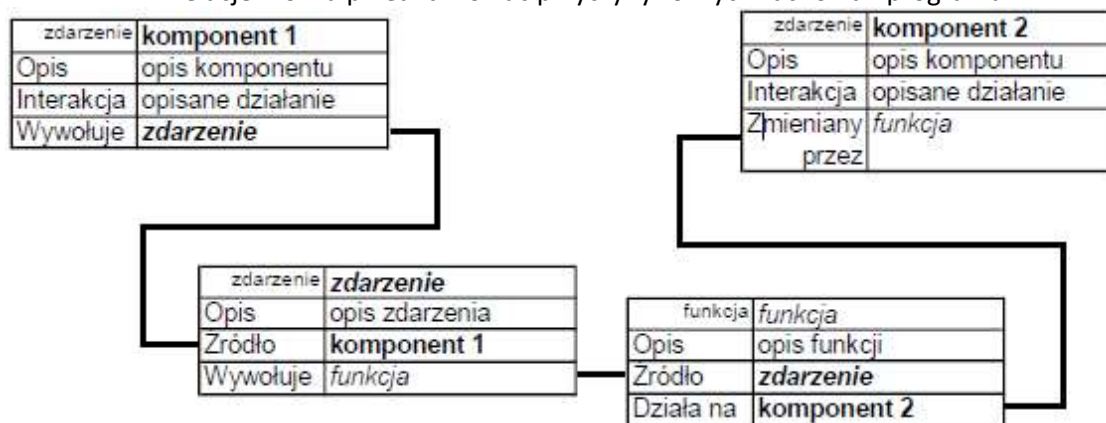
	<u>Inny element</u>
Opis	opis elementu

Może to być cokolwiek co nie wpisuje się w kategorie z punktów (7.3 – 7.6). Opis wskazuje na to czym jest inny element.

	<u>Program wyłączony</u>
Opis:	Oznaczenie „stanu”, w którym program jest wyłączony. Jego procesu nie ma w pamięci.

## 8.8. Relacje

Relacje to związki między elementami opisanymi w punktach (7.3 – 7.7). Elementy te można ze sobą zestawiać jak na (rys.15.). Relacją jest każda z linii na poniższym schemacie. Śledząc relacje można przeanalizować przyczyny różnych zachowań programu.



rys.15. Przykładowe elementy połączone relacjami.