

PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA IM. WITELONA W LEGNICY

Wydział Nauk Technicznych i Ekonomicznych

Kierunek: Informatyka

Specjalność: Systemy i Sieci Komputerowe

TOMASZ MOROCH



**Projekt oprogramowania na potrzeby zajęć dydaktycznych poświęconych
algorytmom zastępowania stron.**

Instrukcja dla użytkownika

Praca dyplomowa napisana
pod kierunkiem
dr hab. inż. Michał Woźniak

Legnica 2013

Spis treści

PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA IM. WITELONA W LEGNICY	1
Wstęp.....	3
Opis interfejsu.....	4
I) Okno główne aplikacji.....	4
a) Pasek menu.....	4
b) Pasek narzędzi.....	5
c) Sekcja statystyk.....	5
d) Sekcja wyświetlania buforu.....	5
e) Sekcja ramek.....	6
f) Pasek Statusu.....	6
II) Okno generowania listy zadań.....	7
III) Okno statystyk.....	8
Pierwsze kroki.....	8
I) Generowanie zadań.....	8
II) Symulacja.....	10
III) Zapisywanie.....	11
IV) Wczytywanie.....	12
V) Statystyki.....	12

Wstęp

Program służy do symulacji algorytmów wymiany stron, jakie zachodzą w pliku wymiany systemu operacyjnego. W aplikacji jest zaimplementowane 6 algorytmów:

- FIFO (kolejka)
- Second-Chance (Drugiej szansy)
- Theoretically optimal page replacement algorithm (Teoretyczny optymalny algorytm wymiany stron)
- Least Recently Used (Najdawniej używany)
- Least Frequently Used (Najrzadziej używany)
- Most Frequently Used (Najczęściej używany)

Aplikacja ma na celu wyświetlenie wypełnionych ramek zgodnie z listą odwołań i wybranym algorytmem, a użycie animacji pozwala na zrozumienie w jaki sposób ramki są zamieniane. Daną symulację można wykorzystać, na przykład do celów:

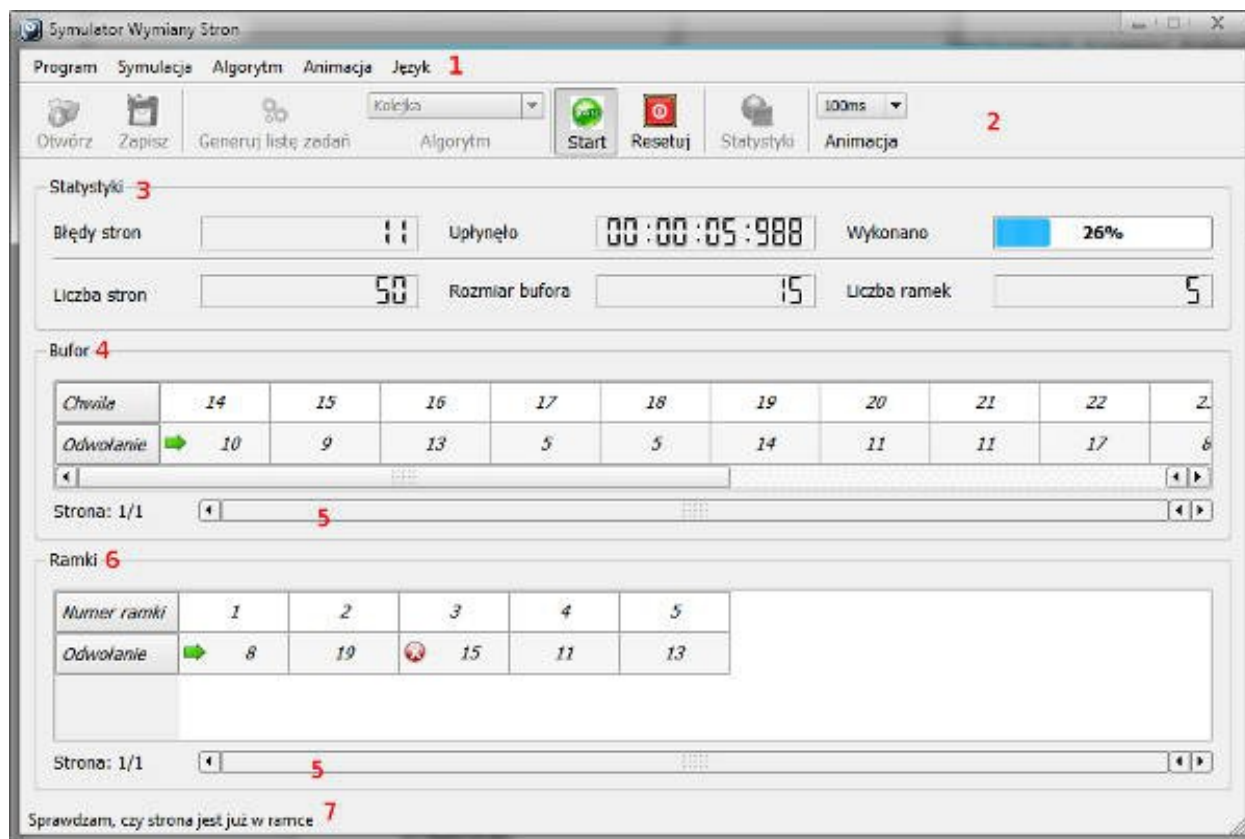
- edukacyjnych, gdzie uruchomienie symulacji z włączoną animacją pomoże zrozumieć działanie algorytmu i jego późniejsze samodzielne zastosowanie,
- testowych, jeśli będziemy chcieli sprawdzić zgodność wyniku z wcześniej przeprowadzonej ręcznie wymiany stron.

Program jest udostępniany na licencji GPL, która umożliwia użytkownikowi korzystanie z symulatora, jak i z jego kodu źródłowego bez opłat, z możliwością dostosowania kodu źródłowego według własnych potrzeb.

Opis interfejsu

1) Okno główne aplikacji

Główne okno aplikacji, w nim jest wykonywanie większość zadań. Służy do sterowania i wyświetlania wyniku przeprowadzonej symulacji.



Rys. 1. Okno główne programu

- 1 – Pasek menu
- 2 – Pasek narzędzi
- 3 – Sekcja statystyk
- 4 – Sekcja wyświetlania buforu
- 5 – Pasek przewijania stron
- 6 – Sekcja ramek
- 7 – Pasek Statusu

a) Pasek menu

Zawiera wszystkie opcje dostępne w programie.

Menu program – służy do odczytu danych z pliku, zapis symulacji do pliku, bądź zamknięcia aplikacji.

Menu symulacja – służy do zarządzania symulacją.

Menu algorytm - służy do wyboru algorytmu w trakcie przeprowadzania symulacji.

Menu animacja – służy do wyboru czasu odstępu między kolejnymi zadaniami wyświetlanymi w trakcie symulacji.

Menu język – zmienia lokalizację aplikacji.

b) Pasek narzędzi

Pasek szybkiego dostępu – zawiera opcje najczęściej wykorzystane w trakcie użytkowania programu.

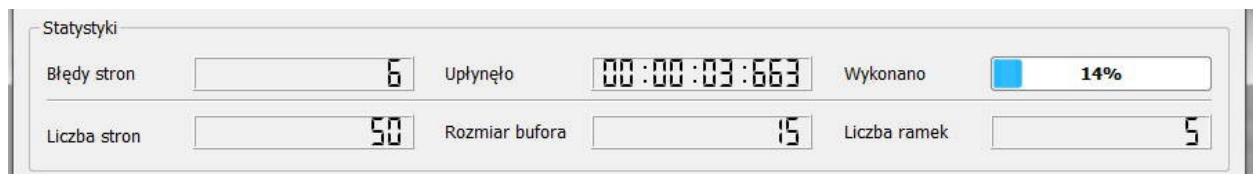


Rys. 2. Pasek narzędzi

- 1 – Wczytuje plik z danymi
- 2 – Zapisuje do pliku dane
- 3 – Otwiera okno do generowania listy zadań
- 4 – Lista algorytmów
- 5 – Rozpoczyna lub wstrzymuje proces symulacji
- 6 – Anuluje symulację
- 7 – Otwiera okno ze statystykami
- 8 – Włącza lub wyłącza animację

c) Sekcja statystyk


Ten element okna głównego służy do wyświetlenia aktualnych danych generowanych podczas symulacji (błędy stron, czas trwania symulacji, pasek postępu). Pokazuje również aktualne ustawienia dla symulacji (ilość wygenerowanych stron – odwołań, rozmiar bufora do wyświetlania następnych odwołań, liczby ramek do których będą zapisywane odwołania w trakcie trwania symulacji).



Rys. 3. Sekcja statystyk

d) Sekcja wyświetlania buforu

W tej części okna wyświetlana jest lista następnych odwołań.

Ikona  wskazuje na aktualne odwołanie, które jest przetwarzane przez algorytm.

Bufor										
Chwila	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Odwołanie		7	3	11	1	20	11	2	17	1

Strona: 1/1

Rys. 4. Sekcja wyświetlająca bufor

e) Sekcja ramek

W tej części okna wyświetlana jest lista ramek w raz jej zawartością. W trakcie trwania symulacji i przy włączonej animacji, puste ramki są wypełniane i wyświetlane w tabeli.

Ikony:



wskazuje na którą ramkę aktualnie wskazuje iterator kolejki



informuje, że aktualna ramka pasuje do odwołania na liście, bądź ramka jest kandydatem na ofiarę



informuje, że aktualna ramka nie pasuje do odwołania, bądź nie nadaje się na ofiarę

Ramki					
Numer ramki	1	2	3	4	5
Odwołanie	2	17	1		10

Strona: 1/1

Rys. 5. Sekcja wyświetlająca ramki

f) Pasek Statusu

Wyświetla aktualną operację algorytmu:

Wyszukuje na liście ramek, czy odwołanie jest już zapisane w tej liście.

Sprawdzam, czy strona jest już w ramce
--

Rys. 6. Pasek statusu – wyszukiwanie odwołania

Gdy są wolne ramki, dodaje odwołanie do listy

Dodaje stronę do ramki

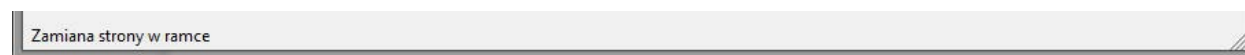
Rys. 7. Pasek statusu – dodawanie odwołania

Gdy odwołania brak na liście ramek, z tej listy wyszukiwana jest ramka ofiara według algorytmu

Wyszukiwanie ramki ofiary

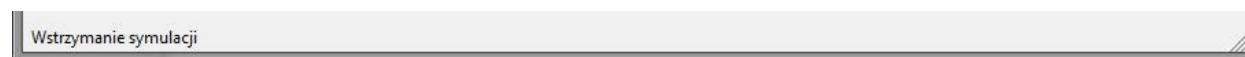
Rys. 8. Pasek statusu – Wyszukiwanie ramki ofiary

Gdy znaleziono ramkę ofiarę, jest ona zastępowana z nowym odwołaniem



Rys. 9. Pasek statusu – Zamiana odwołania w ramce

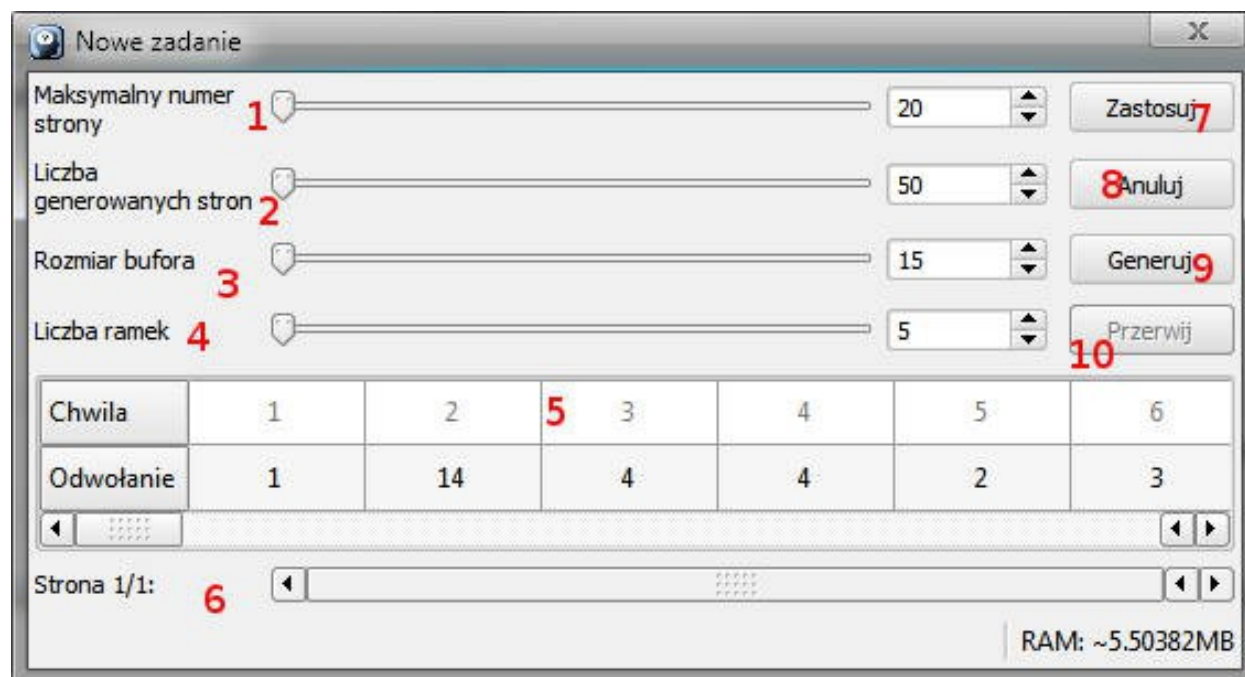
Wyświetlane, gdy symulacja jest wstrzymana



Rys. 10. Pasek statusu – Wstrzymanie symulacji

II) Okno generowania listy zadań

Okno służy do generowania nowego zadania do symulacji lub do zmiany ustawień już istniejącego zadania – zmiany liczby ramek lub rozmiaru bufora.

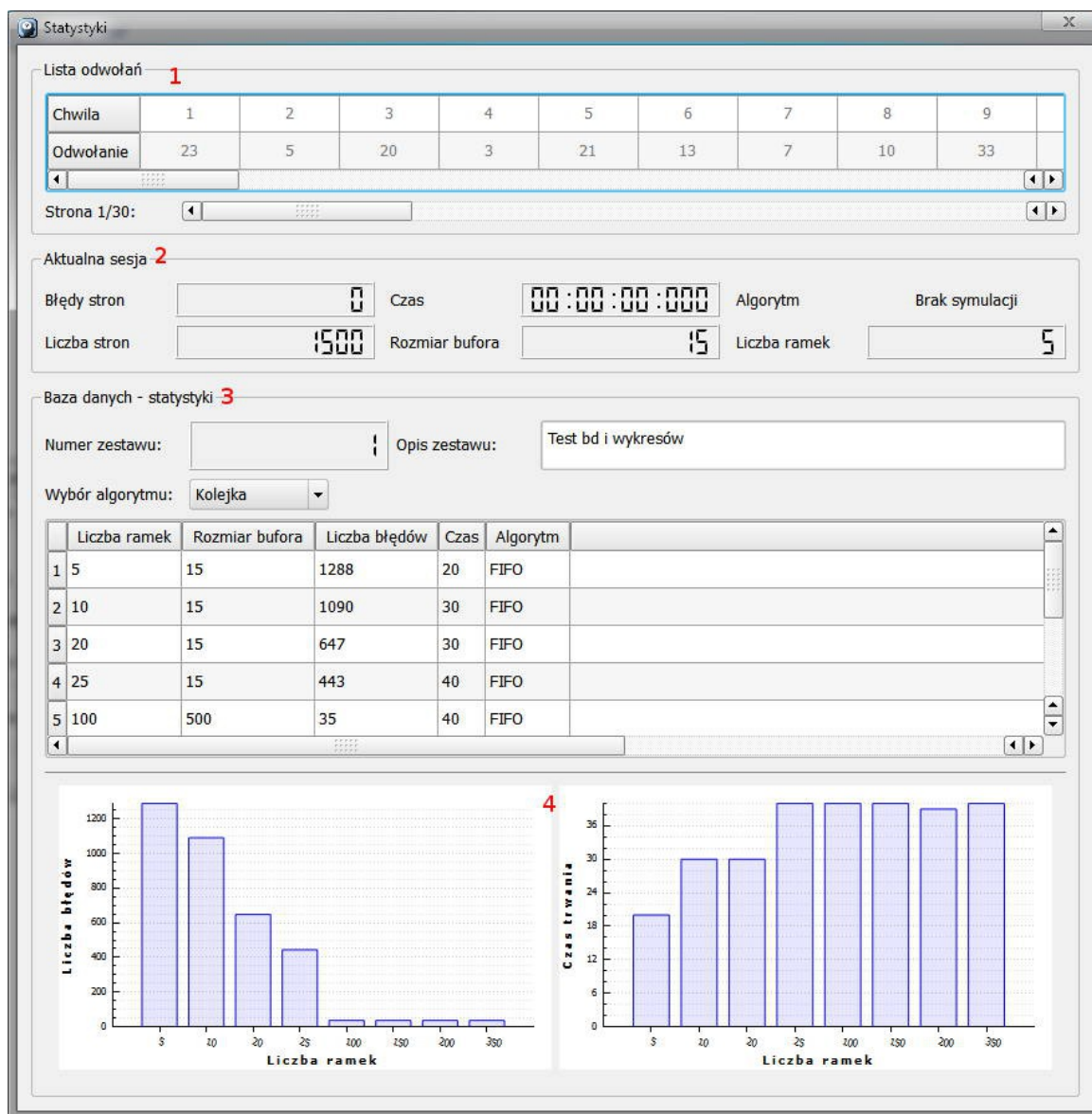


Rys. 11. Okno generowania listy odwołań

- 1 – Maksymalny numer strony – górna granica wygenerowanego przez program numeru odwołania $<1:x>$.
- 2 – Liczba generowanych stron – liczba wygenerowanych odwołań, która będzie dostępna w trakcie symulacji.
- 3 – Rozmiar bufora – ilość następnych odwołań które będą wyświetlane podczas trwania symulacji.
- 4 – Liczba ramek – ilość dostępnych ramek do których będą zapisywane odwołania.
- 5 – Tabela wyświetlająca wygenerowane odwołania.
- 6 – Pasek przewijania stron, jeśli liczba odwołań będzie większa niż 50.
- 7 – Przycisk akceptacji nowej listy, bądź zmiany ustawień.
- 8 – Anulowanie zmian.
- 9 – Przycisk automatycznego generowania zadań według podanych kryteriów.
- 10 – Przerywa proces generowania listy odwołań.

III) Okno statystyk

To okno służy do wyświetlenia informacji na temat przeprowadzonych symulacji. Po podłączeniu się z bazą danych umożliwia także wyświetlenie historii przeprowadzonych symulacji wraz z wykresami.



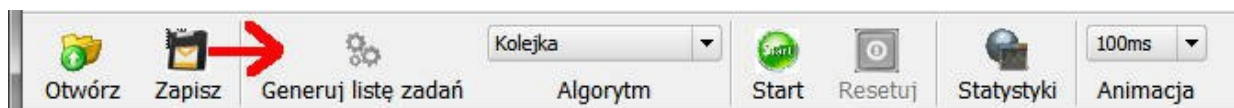
Rys. 12. - Okno statystyk

- 1 – Tabela wyświetla aktualną listę odwołań.
- 2 – Sekcja statystyk aktualnie przeprowadzonych przez symulację.
- 3 – Sekcja statystyk pobieranych z podłączonej bazy danych.
- 4 – Graf, dane pobierane są z tabeli z punktu 3.

Pierwsze kroki

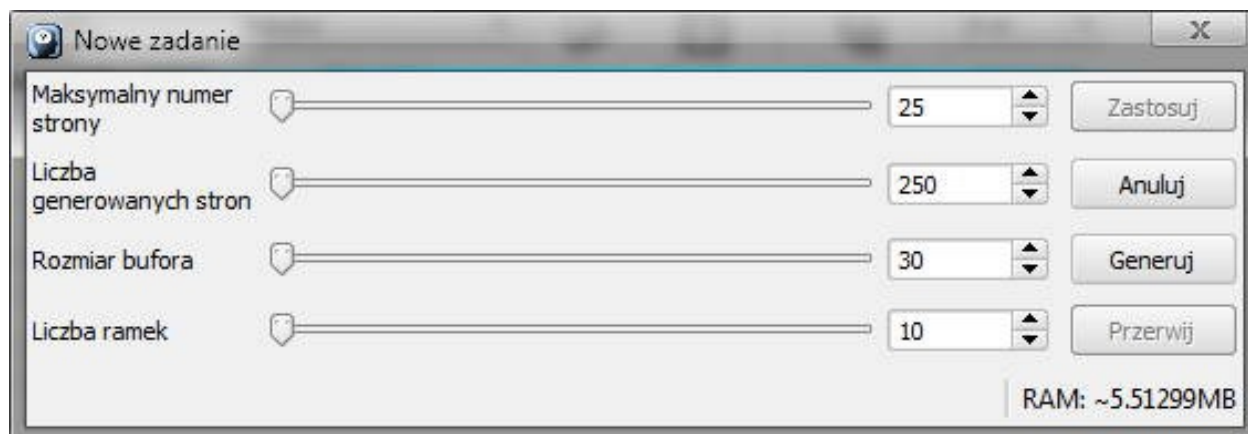
I) Generowanie zadań.

Aby symulacja mogła się rozpocząć, potrzebne są wygenerowane dane wejściowe, czyli lista odwołań która będzie przetwarzana przez algorytm wymiany stron. Aby tego dokonać, należy kliknąć w przycisk *Generuj listę Zadań* znajdujący się na pasku narzędzi.



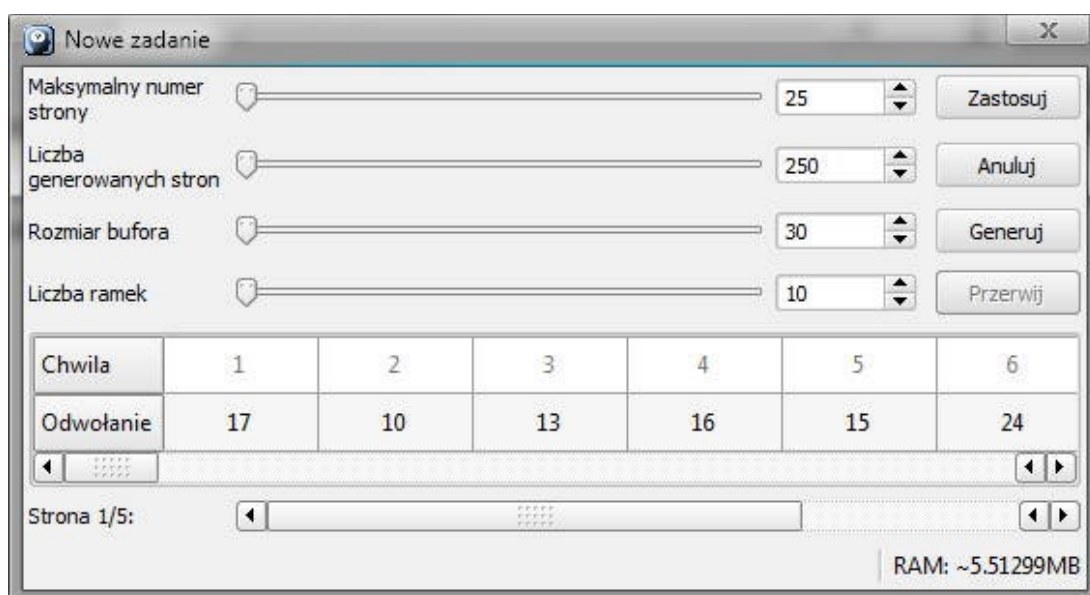
Rys. 13. Pasek narzędzi – Generowanie nowej listy

Po pojawieniu się okna, wygenerujemy zadanie. Ustawmy dla przykładu maksymalne odwołanie na liczbie 25, rozmiar bufora na pozycji 30. Liczbę ramek ustawimy na 10 a ilość odwołań na 250.



Rys. 14. Okno generowania zadań – zmiana ustawień

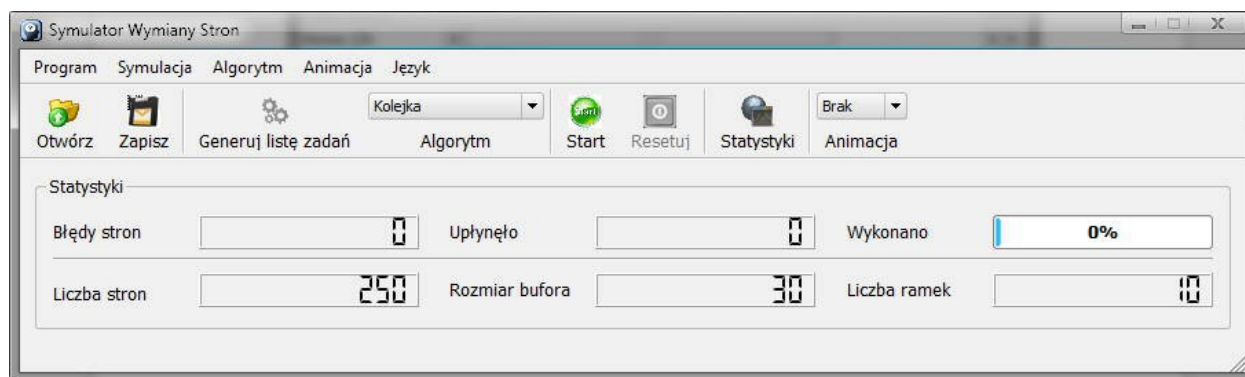
Po odpowiednim dopasowaniu ustawień, klikamy na przycisk *Generuj* i czekamy, aż ten proces się zakończy, a dane zostaną wyświetlone w tabeli.



Rys. 15. Okno generowania zadań – lista wyników

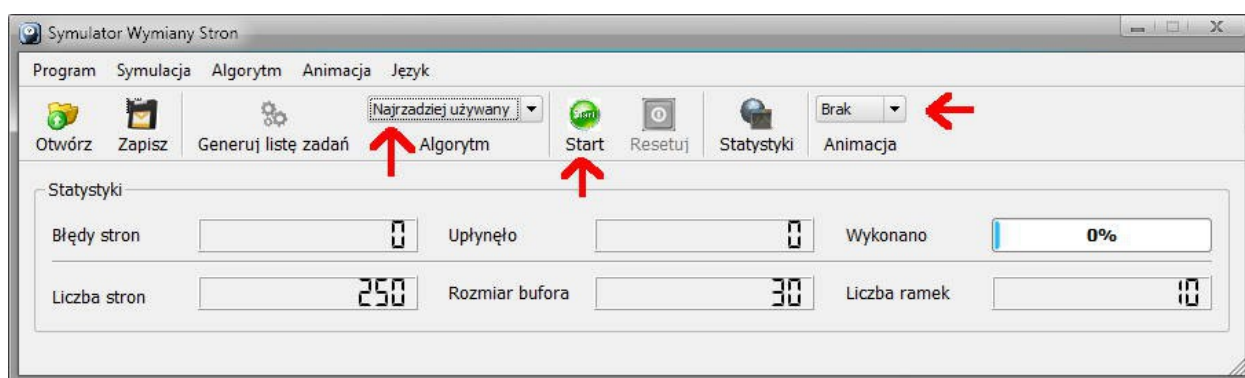
Dane zostały wygenerowane, aby zmienić numer odwołania, należy w tabeli kliknąć dwa razy na odpowiednią komórkę i zmienić jej wartość. Dane akceptujemy przyciskiem *Zastosuj*.

II) Symulacja



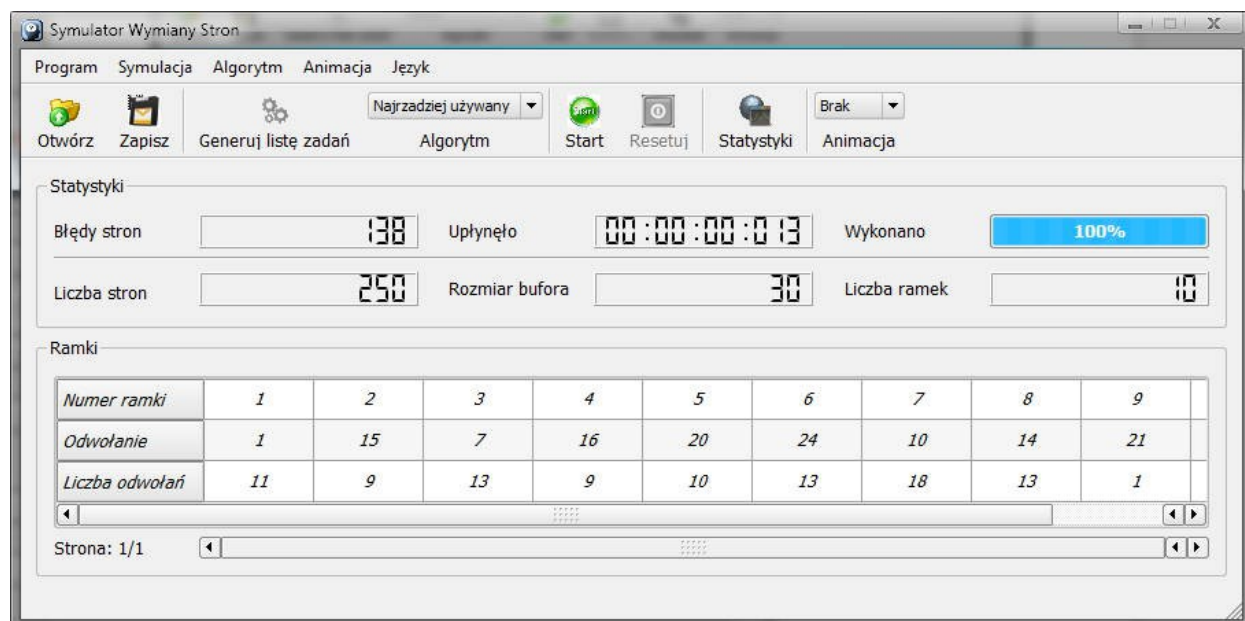
Rys. 16 Okno główne – zmiana statystyk

W oknie głównym symulatora możemy teraz określić algorytm do symulacji i włączyć animację. Ponieważ wygenerowaliśmy 250 odwołań, włączenie animacji może spowodować wydłużenie symulacji. Dlatego animacja zostanie wyłączona, a algorytm wybierzemy *Najrzadziej Używany*, czyli *LFU*.



Rys. 17. Okno główne – start symulacji

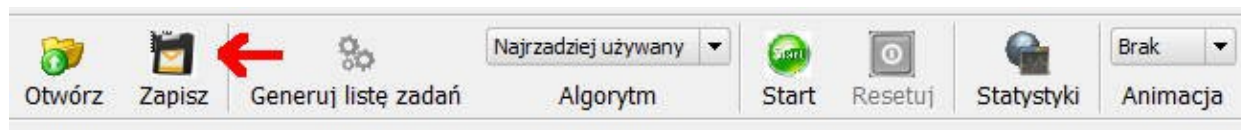
Teraz pozostało wcisnąć przycisk *Start* (służy też do wstrzymania procesu symulacji) i poczekać do jej zakończenia.



Rys. 18. Okno główne – wyniki symulacji

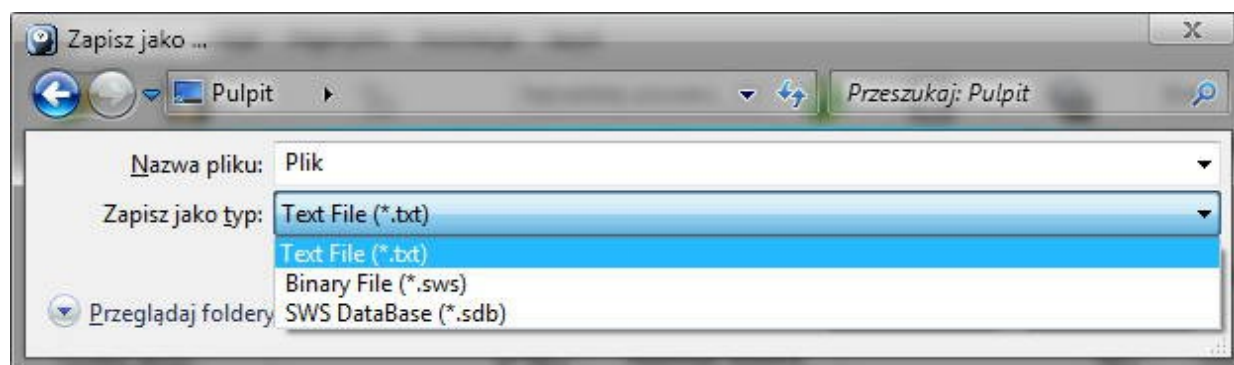
III) Zapisywanie

Możliwość zapisywania dostępna jest od momentu utworzenia listy odwołań w symulatorze. W tym celu, należy kliknąć na przycisk *Zapisz* na pasku narzędzi.



Rys. 19. Okno główne - zapis

Po kliknięciu na ten przycisk pojawia się okno dialogowe w którym wybieramy ścieżkę i nazwę pliku.



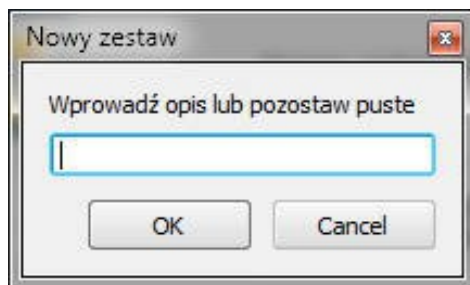
Rys. 20. Zapis – okno wyboru pliku

Są trzy typy plików:

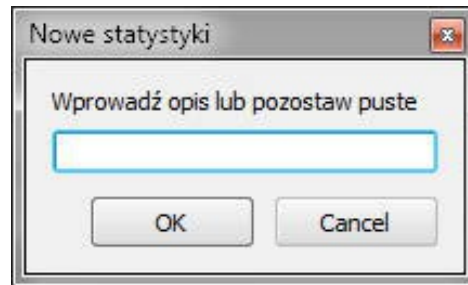
- plik tekstowy,
- plik binarny,
- plik bazy danych.

Dwa pierwsze zapisują tylko jeden zestaw odwołań, natomiast w bazie danych można przechowywać więcej list odwołań wraz ze statystykami. Jeśli mamy dużą liczbę odwołań, lepiej jest zapisać ją do pliku binarnego, ponieważ odczyt i zapis do takiego pliku jest dużo szybszy, niż w pliku tekstowym. Minusem może być większy rozmiar pliku binarnego w porównaniu z plikiem tekstowym. Jeżeli chcemy mieć możliwość porównania różnych algorytmów z tym samym zestawem danych, powinniśmy zapisać do pliku bazy danych.

Po wybraniu pliku bazy danych pojawią się nowe okna, do których możemy wpisać opisy. Pierwszy będzie odpowiadał za opis nowo tworzonego zestawu, drugi natomiast dotyczy opisu statystyki po przeprowadzonej symulacji. Po zapisie, będzie utworzona tak zwana sesja, dzięki niej, dopóki nie otworzymy innego pliku z listą odwołań, bądź nie wygenerujemy nowego zestawu, przy następnym zapisie do tej samej bazy danych, zostaną zapisywane tylko statystyki.



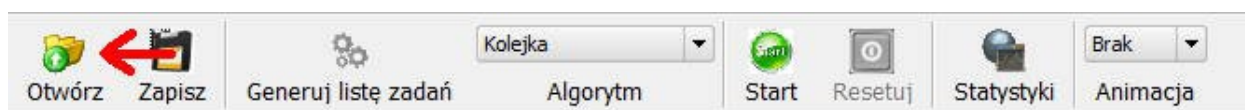
Rys. 21. Okno do opisu nowego zestawu



Rys. 22. Okno do opisu nowej statystyki

IV) Wczytywanie

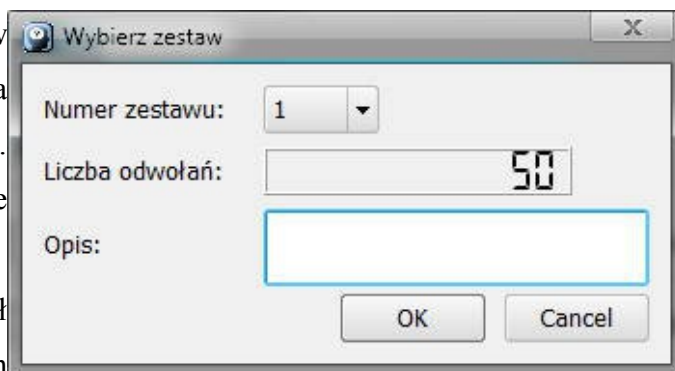
Aby wczytać dane z pliku, trzeba kliknąć w przycisk *Otwórz*.



Rys. 23. Pasek narzędzi - odczyt

Dalej operacja odczytu jest analogiczna do operacji zapisu. Różnica tylko w wyborze zestawu, w przypadku odczytu danych z pliku bazy danych. W tym przypadku, musimy wybrać numer zestawu, czyli listę odwołań, która zastała zapisana w bazie. W oknie istnieją jeszcze wpisy:

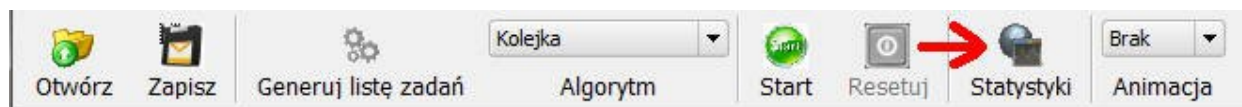
- **Liczba odwołań:** liczba odwołań w zestawie, która została wygenerowana przez użytkownika i zapisana w bazie. Lista tych odwołań dostępna będzie dopiero po wczytaniu danego zestawu.
- **Opis:** jest to opis zestawu, który został użyty podczas zapisywania danych do pliku z bazą danych.



Rys. 24. Odczyt – okno dialogowe bazy danych

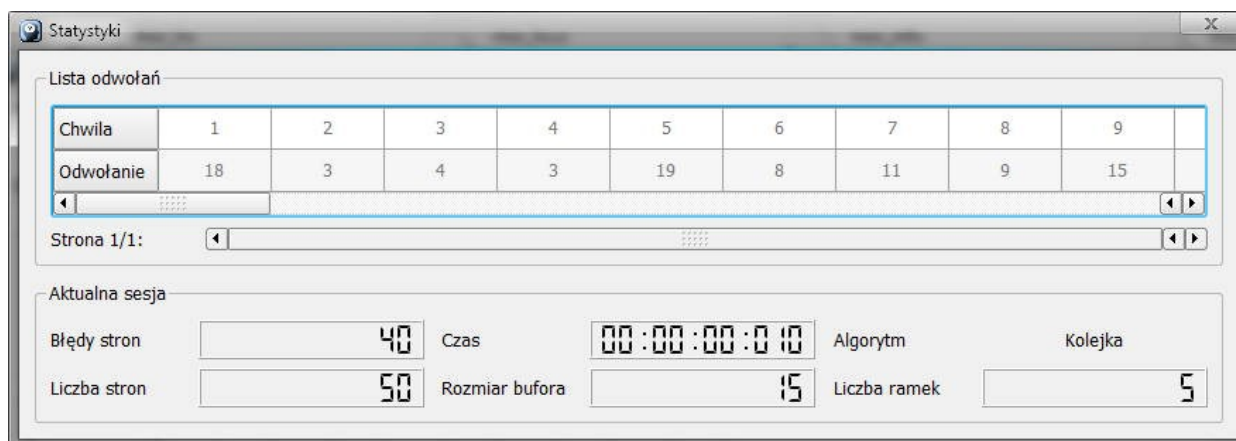
V) Statystyki

Okno statystyk otwieramy za pomocą przycisku na pasku narzędzi o nazwie *Statystyki*.



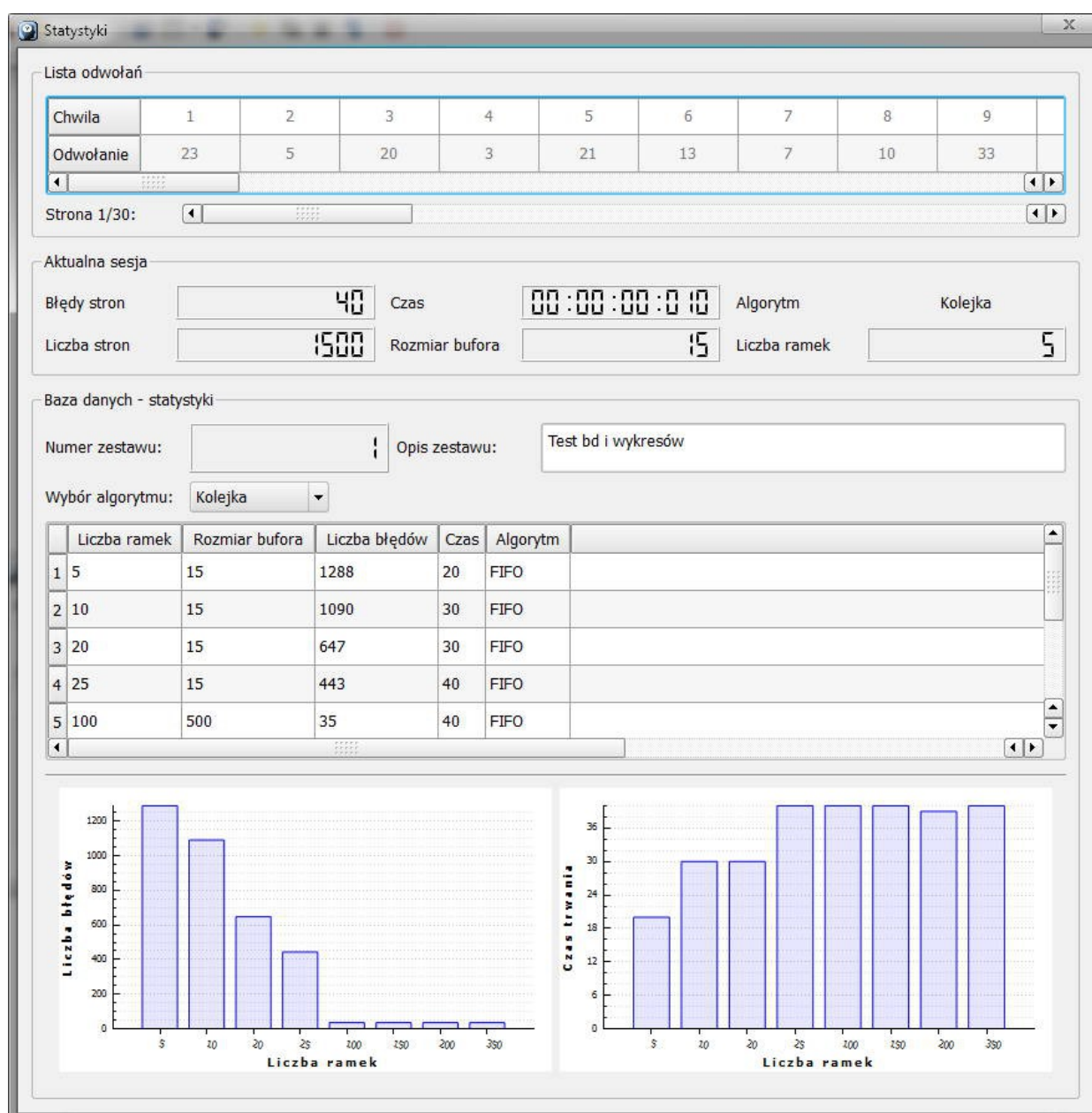
Rys. 25. Pasek narzędzi – okno statystyk

Domyślnie w oknie wyświetlane są aktualne statystyki dostępne w oknie głównym, lista odwołań, oraz nazwa algorytmu, który był ostatnio użyty w symulacji.



Rys. 26. Okno statystyk – aktualne statystyki

Natomiast, gdy otworzymy zestaw z bazy danych, w której jest zapisana historia symulacji, jest możliwość przejrzenia tych wyników w oknie statystyk, który w takiej sytuacji wyświetli dodatkowe dane. Niestety w tym momencie, okno nie może być zmniejszone, dlatego zaleca się użycie rozdzielczości ekranu z minimalną liczbą 960 linii w pionie.



Rys. 27. Okno statystyk – historia przeprowadzonych symulacji