Load Balancer

Rafał Łukosz
Maciej Adamus
Dawid Małecki

1. Opis projektu

Celem projektu było stworzenie systemu równoważenia obciążenia ruchu w bazie danych, umożliwiającego operacje CRUD (Create, Read, Update, Delete) w wielu zsynchronizowanych bazach danych jednocześnie. Zapytania typu Select wykonywane są tylko na jednej bazie, wskazanej przez algorytm Load Balancingu. Ma to na celu zmniejszenie obciążenia i zmniejszenie średniego czasu wykonywania zapytań.

W przypadku utraty połączenia z bazą danych, zapytania są buforowane i wysyłane po ponownym ustanowieniu połączenia.

System zakłada, że w trakcie inicjalizacji każda baza danych jest albo pusta, albo ma identyczny stan. Nie jest w stanie zsynchronizować baz danych, które różnią się podczas fazy uruchamiania systemu

2. Funkcjonalności systemu

System pozwala na

- Utworzenie LoadBalancera, który posiada zdefiniowane połączenia do różnych baz danych, stworzonych przy użyciu tej samej technologii
- Synchronizację danych pomiędzy różnymi bazami danych
- Wykonywanie zapytań typu Select na jednej z dostępnych baz
- Zmianę parametrów działania Load Balancera, takich jak rodzaj wykorzystywanego algorytmu równoważenia obciążenia

3. Stos Technologiczny

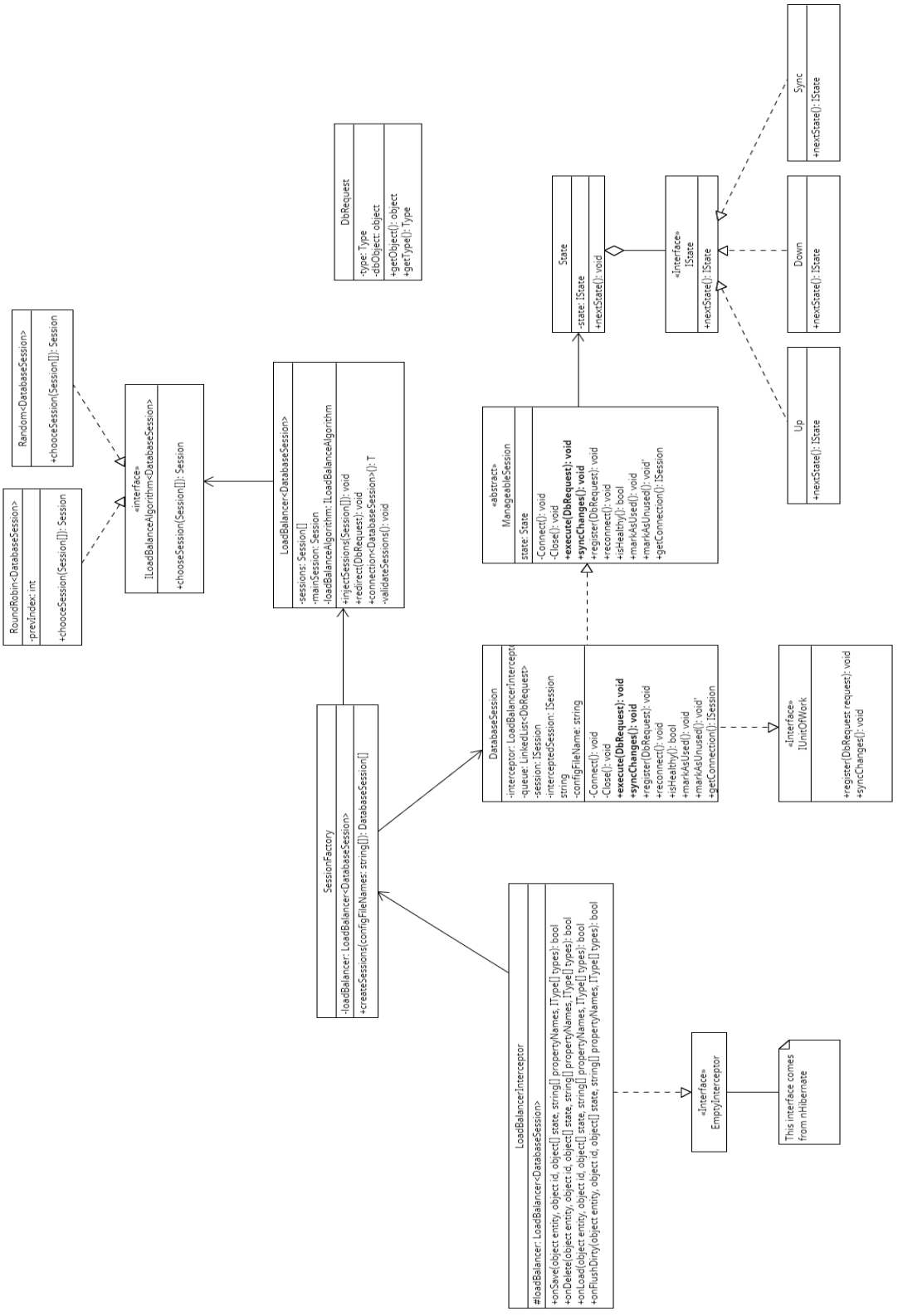
W projekcie skorzystaliśmy z:

- C#
- .NET 8.0
- Docker
- PostgreSQL

4. Architektura Systemu

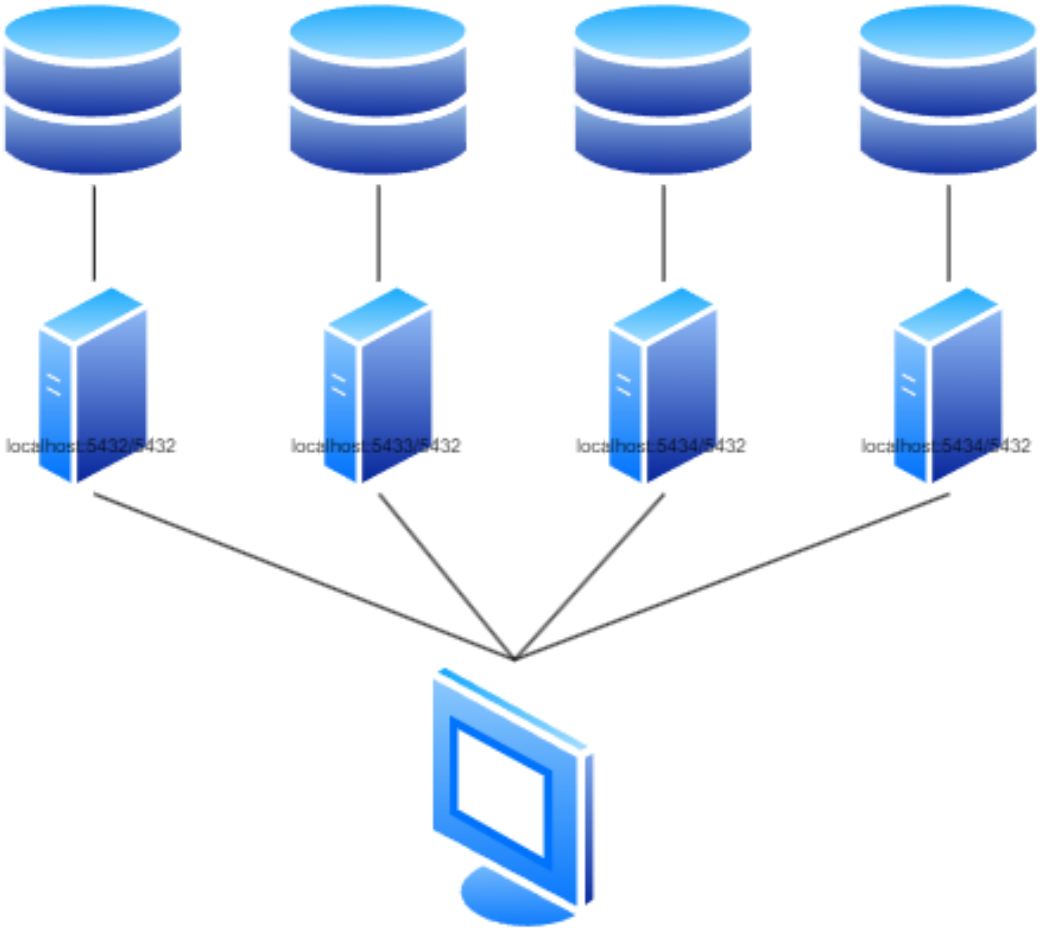
4.1. Architektura Logiczna

Na poniższym diagramie UML zaprezentowane są klasy znajdujące się w projekcie wraz z ich powiązaniami. Na diagramie uwzględniono również metody i atrybuty poszczególnych klas.



4.2. Architektura Fizyczna

Architekturę fizyczną można opisać jako system składający się z 4 serwerów bazodanowych. Do tych serwerów łączy się urządzenie klienta z odpowiednio skonfigurowanym Load Balancerem, który zarządza dostępem do każdej z baz.

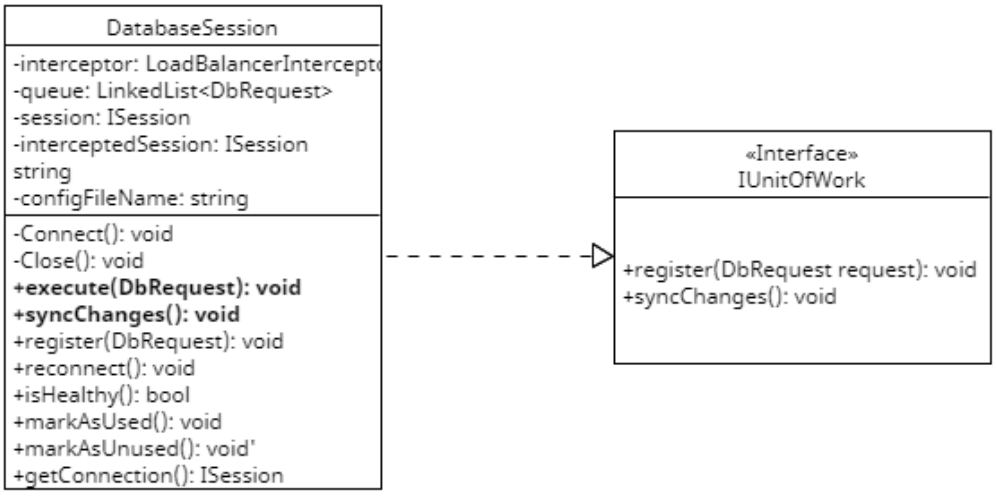


5. Wykorzystane wzorce projektowe

5.1. Unit of Work

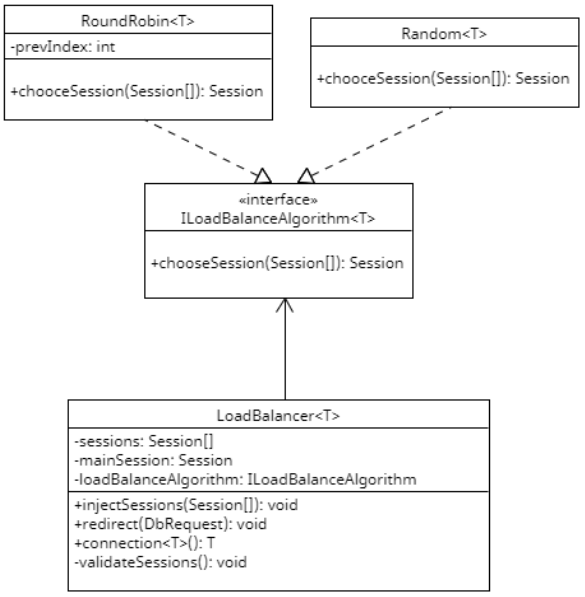
Wzorzec odpowiada za utrzymanie spójność danych pomiędzy różnymi serwerami bazodanowymi. Dzięki temu można wykonywać zapytania typu Insert, Update i Delete na serwerach, które nie są obecnie aktywne. Dane są przechowywane w pamięci podręcznej i wysyłane do serwera, kiedy staje się on ponownie aktywny.
Interfejs deklaruje dwie metody:

- **register(DbRequest)** : metoda rejestrująca zapytanie w pamięci podręcznej
- **syncChanges()** : metoda wysyłająca dane zapytań z bufora do serwera



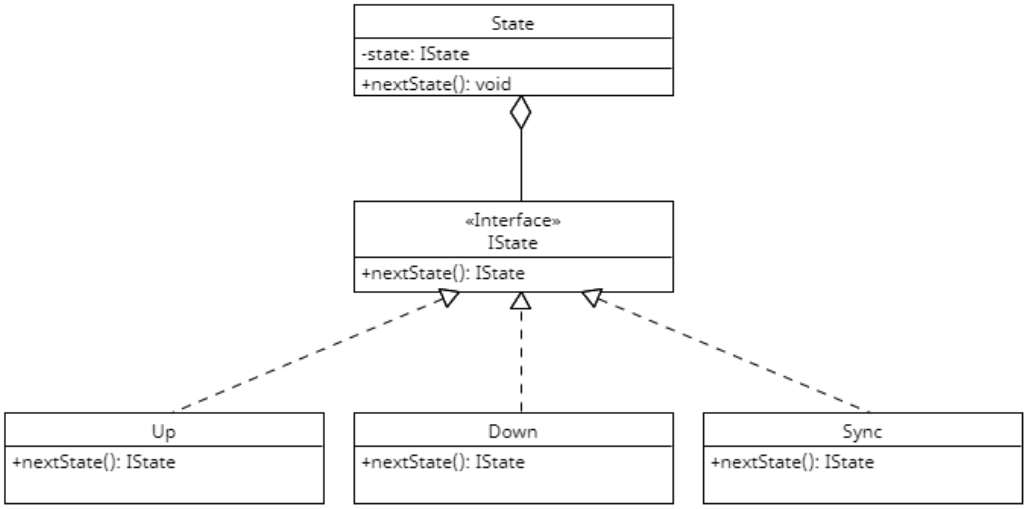
5.2. Strategy

Wzorzec umożliwia łatwą podmianę algorytmu odpowiedzialnego za wybór serwera bazodanowego, do którego zostanie wysłane zapytanie typu Select.
Interfejs deklaruje metodę **chooseSession(Session[])** odpowiedzialną za wybór bazy danych i zwrócenie referencji do niego.



5.3. State

Wzorzec umożliwia zmianę stanu bazy danych, co wiąże się ze zmianą trybu działania systemu. Gdy baza danych jest w stanie Down/Sync to zapytania przechowywane są w buforze i egzekwowane przy zmianie stanu na Up. Stany są zapętlone w następujący sposób: Down -> Sync -> Up -> Down
Interfejs deklaruje metodę **nextState()** zwracającą kolejny stan.



5.4. Factory

Wzorzec umożliwia elastyczne tworzenie sesji bazy danych, przy jednoczesnym odseparowaniu klienta od szczegółów implementacyjnych klas sesji. Klasa SessionsFactory jest jest odpowiedzialna za abstrakcję procesu tworzenia sesji i zarządzanie zależnościami między obiektami. Metoda **createSessions(configFileNames: string[])** jest odpowiedzialna za dynamiczne tworzenie sesji baz danych na podstawie dostarczonych plików konfiguracyjnych.