

37

Wyzwalacze, transakcje, blokady i zakleszczenia

EFEKTY KSZTAŁCENIA Z PODSTAWY PROGRAMOWEJ:

- PKZ(E.b)(13) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;
- E.13.2(7) modyfikuje i rozbudowuje struktury baz danych;
- E.13.2(13) kontroluje spójność baz danych.

W TYM ROZDZIALE:

- dowiesz się, co to jest wyzwalacz (trigger);
- nauczysz się tworzyć wyzwalacze i korzystać z nich;
- dowiesz się, co to jest transakcja;
- nauczysz się, jakie są cechy transakcji;
- dowiesz się, co to są blokady i zakleszczenia.

Wprowadzenie

Wyzwalacze (*Triggers*) to procedury wykonywane automatycznie jako reakcja na określone zdarzenia w bazie danych. Wyzwalacz uruchamia funkcję, której kod jest napisany w języku PL/pgSQL (proceduralnej odmianie języka SQL).

Wyzwalacz jest tworzony za pomocą polecenia **CREATE TRIGGER**. Polecenie przyjmuje argumenty: nazwa (identyfikator) wyzwalacza i określenie, kiedy wyzwalacz ma zostać uruchomiony.

W PostgreSQL wyzwalacze pozwalają wywoływać funkcje, gdy są wykonywane instrukcje SQL zmieniające dane: SELECT, INSERT, UPDATE oraz TRUNCATE.

Wyzwalacz jest usuwany poleceniem **DROP TRIGGER**.

Operacje wykonywane na danych mogą narazić bazę danych na utratę spójności. Baza danych jest **spójna**, gdy jej zawartość odpowiada rzeczywistości, a w przechowywanych danych nie występują błędy. Sposób wprowadzania i modyfikowania danych powinien gwarantować poprawność przechowywanych informacji.

Proces wymiany danych między bazą danych a użytkownikiem lub programem korzysta z mechanizmu transakcji. **Transakcja** to akcja lub seria akcji wykonywanych przez użytkownika lub aplikację w celu uzyskania dostępu do SZBD związanego z odczytem lub modyfikacją zawartości bazy danych. Transakcje są **atomowe** – wykonywane w całości albo wcale (w przypadku błędu). Ponadto transakcja powinna być:

- **niepodzielna** – może składać się z wielu akcji; gdy któraś z nich narazi bazę danych na utratę spójności i nie zostanie wykonana, wszystkie pozostałe akcje również nie mogą być wykonane;
- **spójna** – baza danych, która jest w stanie spójnym przed wykonaniem transakcji, powinna być w tym samym stanie po wykonaniu transakcji;
- **współbieżna** – pozwala na jednoczesną pracę z bazą danych wielu użytkownikom i gwarantuje, że operacje wykonywane przez użytkowników nie wprowadzą bazy danych w stan niespójny; transakcje podlegają mechanizmom zsynchronizowanego blokowania i izolowania (blokują dostęp do danych użytkownikowi, jeżeli te same dane modyfikuje inny użytkownik);
- **izolowana** – baza danych blokuje (izoluje) dane w momencie trwania jednej transakcji, tak aby wykonanie innymi transakcjami w tym samym czasie nie spowodowało utraty spójności bazy danych;
- **trwała** – po wykonaniu transakcji wprowadzone przez transakcję zmiany powinny zostać utrwalone.

Transakcje rozpoczyna się słowem kluczowym BEGIN (rozpocznij). Jeżeli polecenie lub seria poleceń zakończy się sukcesem, transakcja jest zatwierdzana słowem **COMMIT** (zatwierdź), w przeciwnym wypadku następuje wycofanie wszystkich poleceń – **ROLLBACK** (wycofaj).

Transakcja nakłada blokadę na dane, z których korzysta. W tym samym czasie z zablokowanych danych nie mogą korzystać inne transakcje. **Zakleszczenia** występują w bazie danych w chwili, gdy co najmniej dwie transakcje nałożą blokadę na dane, które mają być użyte przez inne transakcje. Transakcje czekają na siebie nawzajem i żadna z nich nie może być zakończona.

LITERATURA

- P. Domka, *Bazy danych i systemy baz danych*, WSiP, Warszawa 2013:
 - rozdział 21, s. 150 – Wyzwalacze (*Triggers*);
 - rozdział 22, s. 153 – Transakcje, blokady i zakleszczenia.

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

ZADANIE 1.

Skorzystaj z internetu i odśzukaj definicję transakcji (np. na stronie pl.wikipedia.org). Podaj przykłady spoza dziedziny baz danych, w których również jest stosowany mechanizm transakcji. W edytorze tekstu wpisz odpowiednie informacje zgodnie z poniższą formatką. Zapisz dokument.

Definicja transakcji, według pl.wikipedia.org	
Przykłady innych systemów korzystających z mechanizmu transakcji	

ZADANIE 2.

W edytorze tekstu opisz swoimi słowami, jak przebiega wykonanie transakcji w bazie danych. Zapisz dokument.

ZADANIE 3.

W edytorze tekstu opisz swoimi słowami, na czym polega zakleszczenie. Zapisz dokument.

ZADANIE 4.

Sprawdź w internecie lub dokumentacji MySQL sposób tworzenia wyzwalaczy dla bazy MySQL. Skorzystaj z bazy **firma** w MySQL, utwórz wyzwalacz, który będzie uruchamiany w momencie dopisywania nowego rekordu do tabeli **personel**. Zadaniem tego wyzwalacza jest automatyczne dopisanie aktualnej daty, jako daty zatrudnienia pracownika. W edytorze tekstu wpisz odpowiednie informacje zgodnie z poniższą formatką. Zapisz dokument.

Polecenie do utworzenia wyzwalacza	
Polecenie do dodania nowego rekordu	
Zrzuty ekranu potwierdzające wykonanie zadania	

ZADANIE 5.

Skorzystaj z bazy **firma** w MySQL, utwórz wyzwalacz, który po każdym zwiększeniu wartości pola **staż** o 1 spowoduje zwiększenie pensji o 1%. W edytorze tekstu wpisz odpowiednie informacje zgodnie z poniższą formatką. Zapisz dokument.

Polecenie do utworzenia wyzwalacza	
Polecenie do zmiany wartości pola staż o 1	
Polecenie wyświetlające wszystkie dane z tabeli personel	
Zrzuty ekranu potwierdzające wykonanie zadania	

ZADANIE 6.

Skorzystaj z bazy **firma** w PostgreSQL i przygotuj transakcję zwiększającą pensję wszystkich pracowników o 10%. Wykonaj operację zwiększenia pensji, ale bez zatwierdzenia transakcji, oraz operację zwiększenia pensji z zatwierdzeniem transakcji. W edytorze tekstu wpisz odpowiednie informacje zgodnie z poniższą formatką. Zapisz dokument.

Pensja pracownika o nazwisku Long przed podwyżką	
Polecenia wykonania transakcji bez zatwierdzenia	

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

Pensja pracownika o nazwisku Long po prze- rwanej transakcji	
Polecenia wykonania transakcji z zatwierdzeniem	
Pensja pracownika o nazwisku Long po zatwierdzonej transakcji	
Zrzuty ekranu potwierdzające wykonanie zadania	

Rozwiązania zadań zapisz w pliku pod nazwą **BD_37_nazwisko.doc**. Przedstaw do oceny nauczycielowi.

PODSUMOWANIE

TEST 37. Część pisemna egzaminu zawodowego**Zadanie 1.**

Procedura wykonywana automatycznie, jako reakcja na określone zdarzenia w bazie danych to

- A. konstruktor.
- B. destruktor.
- C. wyzwalacz.
- D. funkcja.

Zadanie 2.

Wycofanie wszystkich poleceń transakcji wykonuje się poleceniem

- A. EXIT.
- B. COMMIT.
- C. RETURN.
- D. ROLLBACK.

Zadanie 3.

Wyzwalacz jest usuwany poleceniem

- A. DROP TRIGGER.
- B. DELETE TRIGGER.
- C. REMOVE TRIGGER.
- D. NO CREATE TRIGGER.

Zadanie 4.

Co oznacza, że transakcje są atomowe?

- A. Zawsze są wykonywane w całości.
- B. Wykonywane są w całości albo wcale.
- C. Polecenia transakcji są wykonywane krok po kroku.
- D. Do określenia czasu transakcji wykorzystuje się zegar atomowy.

Zadanie 5.

Gdy w transakcji któraś z akcji nie zostanie wykonana, wszystkie pozostałe akcje

- A. są kontynuowane.
- B. są przerywane.
- C. są kontynuowane, jeżeli nie występują blokady.
- D. są kontynuowane, jeżeli nie występują zakleszczenia.

ZADANIE EGZAMINACYJNE 1. Część praktyczna egzaminu zawodowego

Jesteś administratorem bazy danych PostgreSQL. Otrzymałeś do wykonania zadanie polegające na utworzeniu tabeli służącej do przechowywania informacji o stanie kont bankowych. Tabela powinna zawierać pola: numer_konta - varchar(26), stan_konta - float, data_modyfikacji - timestamp. Dodatkowo należy utworzyć funkcję **przelew**, która otrzymuje trzy argumenty (numer konta źródłowego, numer konta docelowego i kwotę przelewu). Funkcja powinna wykonać przelew kwoty z konta źródłowego na konto docelowe.

PODSUMOWANIE

! UWAGA

Wywołanie funkcji to niejawne wywołanie transakcji – w funkcji mechanizm transakcji jest wprowadzany automatycznie.

Twoim zadaniem jest:

- nawiązanie połączenia z bazą danych;
- utworzenie nowej bazy **bank**;
- utworzenie nowej tabeli **konta**;
- wprowadzenie do tabeli **konta** dwóch przykładowych rekordów;
- utworzenie funkcji **przelew**;
- wywołanie funkcji **przelew**;
- sprawdzenie, czy transakcja przelewu została wykonana poprawnie.

Wykonaj wszystkie polecenia na stanowisku wyposażonym w serwer baz danych z zainstalowaną bazą danych PostgreSQL.

Rezultaty podlegające ocenie:

- nawiązanie połączenia z bazą danych;
- utworzenie nowej bazy **bank**;
- utworzenie nowej tabeli **konta**;
- wprowadzenie do tabeli **konta** dwóch przykładowych rekordów;
- utworzenie funkcji **przelew**;
- wywołanie funkcji **przelew**;
- sprawdzenie, czy transakcja przelewu została wykonana poprawnie;
- przebieg prac zgodny z zasadami BHP, ergonomii i organizacji pracy.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 60 minut.

ZADANIE EGZAMINACYJNE 2. Część praktyczna egzaminu zawodowego

Jesteś administratorem bazy danych PostgreSQL. Otrzymałeś do wykonania zadanie polegające na utworzeniu tabeli służącej do przechowywania informacji o stanie kont bankowych. Tabela powinna zawierać pola: numer_konta - varchar(26), stan_konta - float, data_modyfikacji - timestamp. Dodatkowo należy utworzyć wyzwalacz, który po wprowadzeniu lub modyfikacji danych zapisze znacznik czasu modyfikacji w polu data_modyfikacji.

Twoim zadaniem jest:

- nawiązanie połączenia z bazą danych;
- utworzenie nowej bazy **bank**;
- utworzenie nowej tabeli **konta**;
- utworzenie wyzwalacza;
- wprowadzenie do tabeli **konta** dwóch przykładowych rekordów;
- zmodyfikowanie jednego z rekordów w tabeli **konta**;
- sprawdzenie, czy znacznik czasu został poprawnie zapisany w polu data_modyfikacji.

Wykonaj wszystkie polecenia na stanowisku wyposażonym w serwer baz danych z zainstalowaną bazą danych PostgreSQL.

Rezultaty podlegające ocenie:

- nawiązanie połączenia z bazą danych;
- utworzenie nowej bazy **bank**;
- utworzenie nowej tabeli **konta**;
- utworzenie wyzwalacza;
- wprowadzenie do tabeli **konta** dwóch przykładowych rekordów;
- zmodyfikowanie jednego z rekordów w tabeli **konta**;
- sprawdzenie, czy znacznik czasu został poprawnie zapisany w polu data_modyfikacji;
- przebieg prac zgodny z zasadami BHP, ergonomii i organizacji pracy.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 60 minut.