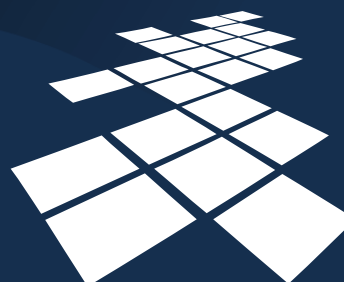


## ZSBD – ćwiczenie 10

Multimedialne systemy  
zarządzania bazą danych  
na przykładzie  
standardu SQL/MM Still  
Image.



UCZELNIA  
ONLINE

ZSBD – ćwiczenie 10

Jednym z ciekawszych zastosowań możliwości modelu obiektowo – relacyjnego jest zbiór typów obiektowych wprowadzonych przez standard SQL/MM. Typy te reprezentują różne typy danych multimedialnych: obraz, dane przestrzenne, tekst oraz dane historyczne. Standard specyfikuje zbiór metod i funkcji pozwalających na przetwarzanie i przeszukiwanie tych danych. Szczególnie interesujące jest tutaj przetwarzanie obrazów opisane przez część piątą standardu SQL/MM, o nazwie SQL/MM Still Image. Celem ćwiczenia 10 jest demonstracja funkcjonalności SZBD implementującego standard SQL/MM pozwalającej na przetwarzanie i przeszukiwanie obrazów. Dowiedziecie się państwo jak można załadować do bazy danych obrazy, jak można odczytać pewne informacje o obrazach, jak można obrazy przeszukiwać na podstawie ich zawartości i jak można modyfikować obrazy składowane w bazie danych.

Wymagania:

Do wykonania ćwiczenia konieczna jest dobra znajomość języka SQL i przeciętna PL/SQL oraz tematyka omawiana na ćwiczeniach z obiektowo relacyjnych - systemów zarządzania bazą danych i wykładzie z multimedialnych systemów zarządzania bazą danych.



## Plan ćwiczenia





- Wprowadzenie do laboratorium.
- Ładowanie obrazów do bazy danych.
- Zadania.
- Odczytywanie metadanych obrazów.
- Zadania.
- Zapytania typu *Content Based Image Retrieval*.
- Zadania.
- Modyfikacja obrazów.
- Zadania.
- Podsumowanie.

Ćwiczenie rozpoczniemy od wprowadzenia do laboratorium na którym przedstawimy państwu tematykę, której dotyczy ćwiczenie. Następnie, pokażemy państwu sposób w jaki można załadować do bazy danych obrazy. Pierwsze zadanie będzie polegać na wczytaniu do bazy danych obrazów flag kilkudziesięciu państw. Wynik tego zadania będzie podstawą do kolejnych zadań. Następnie, dowiecie się państwo w jaki sposób można odczytać podstawowe informacje o składowanych w bazie danych obrazach, jak można wyszukiwać obrazy za pomocą zapytań typu *Content Based Image Retrieval* i jakich poleceń należy użyć aby zmodyfikować składowane w bazie danych obrazy. Każde z tych zagadnień zostanie zakończone zadaniami do samodzielnego wykonania.



## Wprowadzenie do laboratorium

### FLAGS

COUNTRY	FILENAME	FLAG
Poland	poland.png	
United Kingdom	united_kingdom.png	
Germany	germany.png	
France	france.png	
.....	.....	.....

ZSBD – ćwiczenie 10 (3)

Obecne ćwiczenie poświęcone jest przedstawieniu możliwości przetwarzania danych multimedialnych wprowadzonych przez standard SQL/MM. W szczególności zajmiemy się częścią standardu, która dotyczy przetwarzania obrazów (część 5 SQL/MM Still Image). Dowiedziecie się państwo jak można załadować obrazy do bazy danych, oraz przećwiczyć odczytywanie ich parametrów, wykonywanie zapytań typu Content Based Retrieval i modyfikowanie obrazów zapisanych w bazie danych.

Niektóre zadania i sposoby rozwiązania niektórych problemów, przedstawione na zajęciach wykorzystują język proceduralny PL/SQL charakterystyczny dla SZBD Oracle i najprawdopodobniej nie będą działać w innych SZBD. Należy jednak zwrócić uwagę na to, iż wiele innych popularnych SZBD ma zaimplementowany własny język proceduralny. Przykładowo, PostgreSQL posiada język PL/pgSQL, DB2 - SQL/PL, Microsoft SQL Server i Adaptive Server Enterprise (Sybase) - T/SQL. Możliwość pisania składowanych procedur istnieje również w MySQL od wersji 5.0. W chwili pisania slajdów jedynym SZBD implementującym standard SQL/MM Still Image był SZBD Oracle w wersji 10g i dlatego ćwiczenie przygotowano w oparciu o ten SZBD. Funkcjonalność opisana przez standard SQL/MM Still Image jest dostępna w wielu SZBD (np. DB2) jednak interfejsy umożliwiające dostęp do tej funkcjonalności są niezgodne ze standardem. W przypadku DB2 stworzono również bardzo prostą, zgodną ze standardem, implementację typu SI\_STILLIMAGE („DB2 UDB still image extender”) wykorzystującą bibliotekę ImageMagick. Nie zawiera ona jednak funkcjonalności Content Based Image Retrieval którą poznacie państwo na zajęciach.

Rysunek na slajdzie pokazuje strukturę tabeli, która będzie podstawą zadań z SQL/MM. Tabela ma nazwę FLAGS i przechowuje obrazy flag różnych państw. Kolejne atrybuty to: COUNTRY określający nazwę kraju, FILENAME atrybut pomocniczy określający nazwę pliku z flagą oraz atrybut FLAG typu SI\_STILLIMAGE reprezentujący obraz flagi.



## Ładowanie obrazów do bazy danych

create\_flags.sql



Oracle 10g



COUNTRY	FILENAME	FLAG
Poland	poland.png	(null)
UK	uk.png	(null)
Germany	germany.png	(null)
France	france.png	(null)

ZSBD – ćwiczenie 10 (4)

Ćwiczenie rozpoczniemy od załadowania obrazów flag do bazy danych.

W pierwszym kroku należy utworzyć tabelę FLAGS, której struktura została pokazana na poprzednim slajdzie. Można to wykonać za pomocą skryptu create\_flags.sql załączonego do kursu. Skrypt ten tworzy tabelę FLAGS, i wypełnia ją krotkami. Wstawiane krotki zawierają nazwę państwa i nazwę pliku zawierającego obraz flagi. Atrybut FLAG ma przypisywaną wartość NULL.



## Zadanie (1)

```

declare
  ① pieces utl_http.html_pieces;
    pict blob:=empty_blob;
    buf raw(32767);
    tempflag si_stillimage;
    cursor f is select filename,flag
      from flags for update of flag;
begin
  for x in f loop
    ② pieces := utl_http.request_pieces(
      'http://www.cs.put.poznan.pl/flagi/' || x.filename,
      32767);
    ③ dbms_lob.createtemporary(pict, TRUE);
      dbms_lob.open(pict, dbms_lob.lob_readwrite);
    ...

```

ZSBD – ćwiczenie 10 (5)

Przedstawiony na tym, i kolejnym slajdzie program napisany w PL/SQLu, ma za zadanie odczytanie spod zadanego adresu WWW plików graficznych o nazwach zapisanych w tabeli FLAGS, konwersję ich na BLOBy (Binary Large Objects), utworzenie obiektów typu SI\_STILLIMAGE reprezentujących odczytane pliki graficzne i zapisanie ich do tabeli FLAGS. URL podany jako parametr procedury REQUEST\_PIECES z pakietu URL\_HTTP (2) to adres katalogu na serwerze WWW na którym znajdują się pliki. Podany adres jest przykładowy. O prawdziwy URL, który należy w tym miejscu podać, należy zapytać się prowadzącego zajęcia.

Program rozpoczyna się od deklaracji zmiennych i kursorów (1). Wśród zadeklarowanych zmiennych mamy zmienną PIECES, która jest tablicą fragmentów pliku odczytanego ze strony WWW. Następną zmienną jest zmienna PICT typu BLOB, która przechowuje kompletny, odczytany ze strony WWW plik. Zmienne BUF i TEMPFLAG są zmiennymi pomocniczymi, które są stosowane odpowiednio do: konwersji odczytanego fragmentu pliku ze strony WWW do BLOBa i utworzenia obiektu reprezentującego odczytany obraz. Na końcu deklarowany jest kursor, dzięki któremu możliwe będzie odczytanie tabeli FLAGS, i zapisanie do niej obrazów flag.

Kod programu składa się z głównej pętli, która iteruje po kursorze pobierając kolejne krotki z tabeli FLAGS i zapisując je do zmiennej X. Wszystkie polecenia wewnątrz tej pętli służą do odczytania ze strony WWW jednego obrazka flagi i zapisania go do tabeli FLAGS. Pobranie pliku wykonywane jest przez procedurę REQUEST\_PIECES z pakietu UTL\_HTTP (2). Jej parametrami są URL pliku i maksymalna liczba 2000 bajtowych paczek w jakich pobierany jest plik. Wszystkie odczytane paczki są zapisane w postaci jednej tablicy łańcuchów długości 2000 bajtów w zmiennej PIECES. Po pobraniu pliku tworzony i otwierany do zapisu jest tymczasowy BLOB (3), do którego zostaną zapisane wszystkie odczytane paczki składające się na plik graficzny.



## Zadanie (1) – cd.

```

...
4  for i in 1 .. pieces.count loop
    buf:=utl_raw.cast_to_raw(pieces(i));
    dbms_lob.writeappend(pict,utl_raw.length(buf),
        buf);
    end loop;

5  dbms_lob.close(pict);

6  --Do uzupełnienia
    update flags set flag=tempflag where current of f;

7  dbms_lob.freetemporary(pict);
    end loop;
end;
/

```

ZSBD – ćwiczenie 10 (6)

Zapis kolejnych części odczytanego pliku do BLOBa jest wykonywany w pętli (4). W pierwszym kroku łańcuch reprezentujący paczkę jest konwertowany do surowych danych za pomocą procedury CAST\_TO\_RAW pakietu UTL\_RAW, a następnie zapisywany do BLOBa. Kroki te są powtarzane tak długo, aż wszystkie paczki zostaną zapisane. Tak zbudowany BLOB jest następnie zamykany (5). Celem zadania jest uzupełnienie kroku (6), w którym powinien zostać utworzony obiekt typu SI\_STILLIMAGE reprezentujący plik graficzny zapamiętany w zmiennej PICT typu BLOB. Obiekt ten powinien zostać zapisany do zmiennej TEMPFLAG. Następnie, za pomocą metody SI\_INITFEATURES typu SI\_STILLIMAGE, powinny zostać zainicjowane pomocnicze atrybuty obiektu reprezentującego obraz w celu przyspieszenia realizacji zapytań (patrz poniżej). Ostatecznie obiekt zapisany w zmiennej TEMPFLAG powinien zostać zapisany do tabeli FLAGS. Typ SI\_STILLIMAGE, oraz jego konstruktor i metody, zostały opisane na wykładzie poświęconym standardowi SQL/MM. Ostatni krok programu polega na zwolnieniu zasobów zajmowanych przez tymczasowy BLOB za pomocą procedury FREETEMPORARY pakietu DBMS\_LOB (7).

Typ obiektowy SI\_STILLIMAGE (w jego implementacji w Oracle 10g) posiada bezparametrową metodę SI\_INITFEATURES obliczającą własności składowanego obrazu, które mogą być wykorzystane do przyspieszenia realizacji zapytań. Własności obrazu są zapisywane w atrybutach obiektu reprezentującego konkretny obraz i są razem z nim składowane w tabeli. Przykładowa aktywacja metody SI\_INITFEATURES wygląda następująco:

```
declare
  obraz si_stillimage;
  .....
begin
  .....
  obraz.si_initfeatures()
  .....
  {instrukcje zapisujace obraz do tabeli}
  .....
end;
/
```

Kod, który przedstawiono na tym i poprzednim slajdzie załączono do kursu w pliku load\_flags.sql.

**Uwaga ! W przypadku, gdy z jakichś powodów nie można wykonać zadania (1), można je ominąć importując do Oracle 10g gotową tabelę z flagami. Aby to wykonać, należy:**

- 1. Pobrać plik flags.dmp załączony do kursu.**
- 2. Przejść w linii poleceń do katalogu z plikiem flags.dmp i wykonać polecenie:  
imp user/pass@nazwa\_bd file=flags.dmp tables(flags)**

**Do wykonania tych kroków konieczne jest posiadanie zainstalowanego i skonfigurowanego oprogramowania klienckiego Oracle 10g (a w szczególności narzędzia imp).**



## Rozwiązanie (1)

```
...  
  for i in 1 .. pieces.count loop  
    buf:=utl_raw.cast_to_raw(pieces(i));  
    dbms_lob.writeappend(pict,utl_raw.length(buf),  
      buf);  
  end loop;  
  dbms_lob.close(pict);  
  
  tempflag:=si_stillimage(pict);  
  tempflag.initfeatures();  
  update flags set flag=tempflag where current of f;  
  
  dbms_lob.freetemporary(pict);  
end loop;  
end;  
/
```

①

Uzupełniony fragment programu ładującego obrazu do bazy danych przedstawiono na (1).





## Odczytywanie metadanych obrazów

```
SELECT  
  F.FLAG.SI_HEIGHT(),  
  F.FLAG.SI_WIDTH(),  
  F.FLAG.SI_FORMAT(),  
  F.FLAG.SI_CONTENTLENGTH()  
FROM FLAGS F  
WHERE COUNTRY='United Kingdom';
```

Każdy obraz zapisany w postaci obiektu klasy `SI_STILLIMAGE`, jest scharakteryzowany przez pewne metadane. Wśród tych metadanych można wymienić:

- wysokość obrazu w pikselach, którą można odczytać za pomocą bezparametrowej metody `SI_HEIGHT` typu `SI_STILLIMAGE`,
- szerokość obrazu w pikselach, którą można odczytać za pomocą bezparametrowej metody `SI_WIDTH` typu `SI_STILLIMAGE`,
- format obrazu, który można odczytać za pomocą bezparametrowej metody `SI_FORMAT` typu `SI_STILLIMAGE`,
- rozmiar obrazu w bajtach, który można odczytać za pomocą bezparametrowej metody `SI_CONTENTLENGTH` typu `SI_STILLIMAGE`,

Przykład zastosowania wyżej wymienionych metod pokazano na slajdzie. Przykładowe zapytanie odczytuje kolejno: wysokość, szerokość, format i rozmiar obrazu flagi Wielkiej Brytanii.



## Zadanie (2)

- (!) A. Wypisz wszystkie różne typy plików graficznych zapisanych w tabeli FLAGS.
- B. Sprawdź czy wszystkie flagi mają te same wymiary.
- C. Znajdź państwa, których flagi mają większą szerokość niż flaga Polska (Poland).
- D. Znajdź państwa, których flagi mają największe, albo najmniejsze pole.

(!) Wszystkie polecenia wykonaj za pomocą SQLa.



## Rozwiązanie (2)

```
A SELECT DISTINCT F.FLAG.SI_FORMAT() FROM FLAGS F;  
  
SELECT COUNT(*)  
B FROM (  
  SELECT DISTINCT F.FLAG.SI_HEIGHT(),F.FLAG.SI_WIDTH()  
  FROM FLAGS F);  
  
SELECT COUNTRY  
FROM FLAGS F  
C WHERE F.FLAG.SI_WIDTH()>(  
  SELECT F1.FLAG.SI_WIDTH()  
  FROM FLAGS F1 WHERE F1.COUNTRY='Poland');
```

ZSBD – ćwiczenie 10 (11)

Slajd pokazuje rozwiązanie zadania (2), którego treść przytoczono poniżej. Rozwiązanie jest kontynuowane na kolejnym slajdzie

- (A)Wypisz wszystkie różne typy plików graficznych zapisanych w tabeli FLAGS.
- (B)Sprawdź czy wszystkie flagi mają te same wymiary.
- (C)Znajdź państwa, których flagi mają większą szerokość niż flaga Polska (Poland).







## Rozwiązanie (2) – cd.


```
SELECT COUNTRY, 'NAJWIEKSZE POLE'  
FROM FLAGS F  
WHERE F.FLAG.SI_HEIGHT()*F.FLAG.SI_WIDTH()= (  
  SELECT MAX(F1.FLAG.SI_HEIGHT()*F1.FLAG.SI_WIDTH())  
  FROM FLAGS F1)  
(D) UNION  
SELECT COUNTRY, 'NAJMNIJSZE POLE'  
FROM FLAGS F  
WHERE F.FLAG.SI_HEIGHT()*F.FLAG.SI_WIDTH()= (  
  SELECT MIN(F1.FLAG.SI_HEIGHT()*F1.FLAG.SI_WIDTH())  
  FROM FLAGS F1);
```

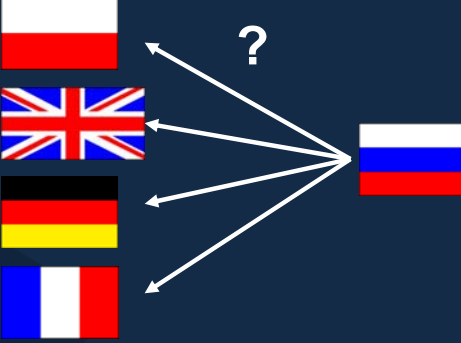
- (D)Znajdź państwa, których flagi mają największe, albo najmniejsze pole.

Zapytania typu *CBIR*

## FLAGS

COUNTRY	FILENAME	FLAG
Poland	poland.png	
United Kingdom	united_kingdom.png	
Germany	germany.png	
France	france.png	
.....	.....	.....





ZSBD – ćwiczenie 10 (13)

Zapytania typu Content Based Image Retrieval (nazywane również Query By Image Content - QBIC) służą do odszukiwania obrazów w bazach danych. Termin content based znaczy, że przy wyszukiwaniu brana jest pod uwagę zawartość wyszukiwanych obrazów, a nie wprowadzone przez ludzi metadane opisujące obraz. W zapytaniach typu content based można wyróżnić zapytania przez przykład (query by example), w których użytkownik poszukuje obrazów podobnych do zadanego z wybranego wcześniej zbioru, oraz zapytania przez rysunek, w których użytkownik rysuje w przybliżeniu to, co próbuje odszukać. Wśród innych typów zapytań można wymienić: poszukiwanie obrazów o zadanej kolorystyce, bądź poszukiwanie obrazów, które zawierają ten sam obiekt, co zadany przez użytkownika obraz. Mechanizmy zawarte w standardzie SQL/MM pozwalają, przede wszystkim, na realizację zapytań przez przykład. Zapytania o obrazach o zadanej kolorystyce, bądź zapytania przez rysunek również da się wykonać, jednak wymaga to trochę pracy. Z powodu ograniczonego czasu przeznaczanego na ćwiczenie zajmiemy się jedynie zapytaniami przez przykład.

Rysunek przedstawiony na slajdzie demonstruje problem związany z wykonywaniem zapytań przez przykład. Dana jest flaga rosyjska, a w bazie danych wyszukiwane są wszystkie podobne do niej flagi. Jak odpowiedzieć na pytanie, która flaga jest najbardziej podobna? Wszystko to zależy od analizowanych aspektów obrazu. Jeżeli oceniana jest kolorystyka, to najbardziej podobne są flagi Wielkiej Brytanii i francuska. Jeżeli oceniane są kształty widoczne na fladze, to będzie to flaga niemiecka, gdyż ona również składa się z trzech różnokolorowych, poziomych pasków. Jeżeli pod uwagę weźmiemy położenie kolorów, to najbardziej podobna powinna być flaga polska, gdyż różni się ona od rosyjskiej jedynie tym, że nie ma niebieskiego paska pośrodku.



## Parametry obrazów w SQL/MM

```

1 SELECT W.COUNTRY
FROM FLAGS W CROSS JOIN FLAGS V
WHERE V.COUNTRY='United Kingdom' AND
SI_POSITIONALCOLOR(V.FLAG).SI_SCORE(W.FLAG)<0.25;

```

```

2 SELECT W.COUNTRY
FROM FLAGS W CROSS JOIN FLAGS V
WHERE V.COUNTRY='United Kingdom' AND
SI_FEATURELIST(
SI_AVERAGECOLOR(V.FLAG),1,
SI_COLORHISTOGRAM(V.FLAG),1,
SI_POSITIONALCOLOR(V.FLAG),1,
SI_TEXTURE(V.FLAG),1).SI_SCORE(W.FLAG)<10;

```

ZSBD – ćwiczenie 10 (14)

W standardzie SQL/MM odległość dwóch obrazów obliczana jest za pomocą metody SI\_SCORE zaimplementowanej w typach obiektowych SI\_AVERAGECOLOR, SI\_COLORHISTOGRAM, SI\_POSITIONALCOLOR, SI\_TEXTURE oraz SI\_FEATURELIST. Obiekty kolejnych, wymienionych typów, reprezentują różne parametry obrazu, które są wykorzystywane przy ocenie odległości dwóch obrazów. Znaczenie poszczególnych typów obiektowych jest następujące:

- obiekty typu SI\_AVERAGECOLOR reprezentują średni kolor obrazu,
- obiekty typu SI\_COLORHISTOGRAM reprezentują histogram obrazu, czyli częstotliwość występowania poszczególnych kolorów na obrazie,
- obiekty typu SI\_POSITIONALCOLOR reprezentują rozmieszczenie kolorów na obrazie,
- obiekty typu SI\_TEXTURE reprezentują teksturę obrazu, czyli niskopoziomowe wzorce na obrazie, które powtarzają się z dużą częstotliwością,
- obiekty typu SI\_FEATURELIST są agregacją wszystkich wymienionych poprzednio parametrów obrazu i pozwalają na oszacowanie odległości od siebie dwóch obrazów przy wykorzystaniu wszystkich parametrów.

Każdy z powyższych obiektów może być skonstruowany dla konkretnego obrazu, a następnie wykorzystany do oceny jego odległości do innego obrazu przekazanego jako parametr metody SI\_SCORE. Metoda SI\_SCORE przyjmuje jako parametr obiekt typu SI\_STILLIMAGE, który reprezentuje obraz, i zwraca wartość z przedziału od 0 do 100, gdzie 0 oznacza idealne podobieństwo (minimalną odległość), a 100 maksymalną odległość. Realizacja zapytań typu CBIR polega na obliczeniu odległości zadanego obrazu od pozostałych zawartych w bazie danych i zwrócenie tylko tych, których odległość od zadanego obrazu spełnia pewne warunki (np. jest mniejsza od zadanego progu).

Na slajdzie przedstawiono przykładowe zapytania typu CBIR. Zapytanie (1) znajduje wszystkie flagi, które rozmieszczeniem kolorów bardzo przypominają flagę Wielkiej Brytanii. W zapytaniu tym wykonywane jest połączenie krotki dotyczącej Wielkiej Brytanii (alias V) z każdą krotką w tabeli FLAGS (alias W). W klauzuli WHERE, warunek  $SI\_POSITIONALCOLOR(V.FLAG).SI\_SCORE(W.FLAG) < 0.25$ , tworzy obiekt typu `SI_POSITIONALCOLOR` reprezentujący rozmieszczenie kolorów na fladze Wielkiej Brytanii (`SI_POSITIONALCOLOR(V.FLAG)`) a następnie aktywuje jego metodę `SI_SCORE`, której jako parametr przekazywany jest obraz flagi jednego z analizowanych państw (`W.FLAG`). Metoda `SI_SCORE` oblicza odległość pomiędzy obrazami flag Wielkiej Brytanii i drugiego państwa. Jeżeli odległość ta nie przekracza 0.25, to nazwa państwa zwracana jest w wyniku zapytania. Konstrukcja zapytania (2) jest podobna do zapytania (1), jednak do oceny odległości pomiędzy dwoma obrazami wykorzystywany jest obiekt typu `SI_FEATURELIST`. Konstruktor tego typu przyjmuje 8 parametrów, gdzie są to kolejno: obiekt typu `SI_AVERAGECOLOR`, waga dla odległości obliczonej za pomocą tego obiektu, obiekt typu `SI_COLORHISTOGRAM`, waga dla odległości obliczonej za pomocą tego obiektu, obiekt typu `SI_POSITIONALCOLOR`, waga dla odległości obliczonej za pomocą tego obiektu, obiekt typu `SI_TEXTURE`, waga dla odległości obliczonej za pomocą tego obiektu. Metoda `SI_SCORE` typu `SI_FEATURELIST` aktywuje metody `SI_SCORE` obiektów przekazanych jako parametr konstruktora, oblicza średnią ważoną wyników tych metod w oparciu o podane wagi i ostatecznie zwraca ją jako wynik.

Uwaga! Wszelkie wartości progów odległości pomiędzy obrazami przedstawione na zajęciach, zostały dobrane dla implementacji standardu SQL/MM w SZBD Oracle 10g (10.2.0.1). Wartości te mogą zależeć od implementacji standardu i zapytania z progami dobranymi tak, aby zwracały interesujące wyniki w tej implementacji, mogą nie zwracać wyników w ogóle, bądź zwracać ich za dużo w innych implementacjach standardu SQL/MM (a nawet w kolejnych wersjach SZBD Oracle).



## Zadanie (3)

- ⚠ • Znajdź wszystkie państwa o flagach o podobnym średnim kolorze do flagi polskiej (Poland). Wyświetl wartość funkcji SI\_SCORE dla każdej z tych flag. Próg odległości ustal na 1. Wyniki posortuj rosnąco według wartości funkcji SI\_SCORE.

(!) Wszystkie zapytania typu CBIR wykonaj za pomocą SQLa. Sprawdź czy się zgadzasz w wynikami zapytania porównując je z obrazami flag przedstawionymi na stronie załączonej do kursu.

Pamiętając o uwadze z poprzedniego slajdu, jeżeli otrzymasz za mało, bądź za dużo rezultatów dla podanych wartości progów odległości, dobierz inne progi tak, aby wyniki Ciebie zadowolily.





## Zadanie (4)

- Znajdź wszystkie państwa o flagach o podobnym średnim kolorze do flagi francuskiej (France) i niepodobne pod względem rozmieszczenia kolorów do flagi rosyjskiej (Russian Federation). Wyświetl wartość funkcji SI\_SCORE dla każdej z tych flag. Wyniki posortuj rosnąco według stosunku wartości funkcji SI\_SCORE flag podobnych do flagi francuskiej i wartości SI\_SCORE flag niepodobnych do flagi rosyjskiej. Flaga jest podobna do flagi francuskiej, jeżeli jej odległość od flagi francuskiej jest mniejsza niż 2. Flaga jest niepodobna do flagi rosyjskiej, jeżeli jej odległość od flagi rosyjskiej jest większa niż 0,1.



## Zadanie (5)

- Dla każdej flagi państwa, którego nazwa zaczyna się na literę G, znajdź flagę o największej możliwej odległości (według średniego koloru) wśród flag państw na literę C.



## Zadanie (6)

- Oblicz ile flag jest podobnych do flagi polskiej (Poland) z uwzględnieniem wszystkich parametrów obrazu (SI\_FEATURELIST), każdy z wagą 1. Jako próg odległości przyjmij 1.



## Rozwiązanie (3)

```
SELECT  
W.COUNTRY,  
SI_AVERAGECOLOR(V.FLAG).SI_SCORE(W.FLAG)  
FROM FLAGS W CROSS JOIN FLAGS V  
WHERE V.COUNTRY='Poland' AND  
SI_AVERAGECOLOR(V.FLAG).SI_SCORE(W.FLAG)<1  
ORDER BY SI_AVERAGECOLOR(V.FLAG).SI_SCORE(W.FLAG);
```

Slajd pokazuje rozwiązanie zadania (3), którego treść przytoczono poniżej:

- (3) Znajdź wszystkie państwa o flagach o podobnym średnim kolorze do flagi polskiej (Poland). Wyświetl wartość funkcji SI\_SCORE dla każdej z tych flag. Próg odległości ustal na 1. Wyniki posortuj rosnąco według wartości funkcji SI\_SCORE.



## Rozwiązanie (4)

```
SELECT W.COUNTRY,  
        SI_AVERAGECOLOR(V.FLAG).SI_SCORE(W.FLAG),  
        SI_POSITIONALCOLOR(U.FLAG).SI_SCORE(W.FLAG)  
FROM FLAGS W CROSS JOIN FLAGS V CROSS JOIN FLAGS U  
WHERE V.COUNTRY='France' AND  
        U.COUNTRY='Russian Federation' AND  
        SI_AVERAGECOLOR(V.FLAG).SI_SCORE(W.FLAG)<2 AND  
        SI_POSITIONALCOLOR(U.FLAG).SI_SCORE(W.FLAG)>0.1  
ORDER BY  
        SI_AVERAGECOLOR(V.FLAG).SI_SCORE(W.FLAG)/  
        SI_POSITIONALCOLOR(U.FLAG).SI_SCORE(W.FLAG) ;
```

Slajd pokazuje rozwiązanie zadania (4), którego treść przytoczono poniżej:

- (4) Znajdź wszystkie państwa o flagach o podobnym średnim kolorze do flagi francuskiej (France) i niepodobne pod względem rozmieszczenia kolorów do flagi rosyjskiej (Russian Federation). Wyświetl wartość funkcji SI\_SCORE dla każdej z tych flag. Wyniki posortuj rosnąco według stosunku wartości funkcji SI\_SCORE flag podobnych do flagi francuskiej i wartości SI\_SCORE flag niepodobnych do flagi rosyjskiej. Flaga jest podobna do flagi Francuskiej, jeżeli jej odległość od flagi francuskiej jest mniejsza niż 2. Flaga jest niepodobna do flagi rosyjskiej, jeżeli jej odległość od flagi rosyjskiej jest większa niż 0,1.



## Rozwiązanie (5)

```
SELECT W.COUNTRY,V.COUNTRY
FROM FLAGS W CROSS JOIN FLAGS V
WHERE
W.COUNTRY LIKE 'G%' AND
V.COUNTRY LIKE 'C%' AND
SI_AVERAGECOLOR(W.FLAG).SI_SCORE(V.FLAG) = (
SELECT MAX(SI_AVERAGECOLOR(W1.FLAG).SI_SCORE(
V1.FLAG))
FROM FLAGS W1 CROSS JOIN FLAGS V1
WHERE W1.COUNTRY=W.COUNTRY
AND V1.COUNTRY LIKE 'C%');
```

Slajd pokazuje rozwiązanie zadania (5), którego treść przytoczono poniżej.

- (5) Dla każdej flagi państwa, którego nazwa zaczyna się na literę G, znajdź flagę o największej możliwej odległości (według średniego koloru) wśród flag państw na literę C.



## Rozwiązanie (6)

```
SELECT COUNT(W.COUNTRY)
FROM FLAGS W CROSS JOIN FLAGS V
WHERE V.COUNTRY='Poland' AND
SI_FEATURELIST(
  SI_AVERAGECOLOR(V.FLAG),1,
  SI_COLORHISTOGRAM(V.FLAG),1,
  SI_POSITIONALCOLOR(V.FLAG),1,
  SI_TEXTURE(V.FLAG),1).SI_SCORE(W.FLAG)<1;
```

Slajd pokazuje rozwiązanie zadania (6), którego treść przytoczono poniżej.

- (6) Oblicz ile flag jest podobnych do flagi polskiej (Poland) z uwzględnieniem wszystkich parametrów obrazu (SI\_FEATURELIST), każdy z wagą 1. Jako próg odległości przyjmij 1.



## Modyfikacja obrazów

**1**

```
CREATE TABLE RESULTS (
  RESULT_NAME CHARACTER VARYING (50)
  PRIMARY KEY,
  IMAGE SI_STILLIMAGE);
```

**2**

```
declare
  temp SI_STILLIMAGE;
begin
  select flag into temp from flags
  where country='United Kingdom' for update;
  temp.si_changeformat('GIF');
  insert into results(result_name,image)
  values('test',temp);
end;
/
```

ZSBD – ćwiczenie 10 (24)

Typ SI\_STILLIMAGE definiuje metody, które można wykorzystać do zmiany rozmiarów, oraz zmiany typu obrazu. Metody te to: SI\_CHANGEFORMAT i SI\_THUMBNAİL. Metoda SI\_CHANGEFORMAT zmienia format pliku na zadany, z kolei metoda SI\_THUMBNAİL zmniejsza obraz tak, aby mieścił się w zadanych wymiarach. Przed wykonaniem zadań należy przygotować tabelę, do której zapisywane będą wyniki transformacji (1):

```
CREATE TABLE RESULTS (
  RESULT_NAME CHARACTER VARYING (50) PRIMARY KEY,
  IMAGE SI_STILLIMAGE
);
```

Tabela RESULTS posiada dwa atrybuty: klucz podstawowy RESULT\_NAME, który stanowi nazwę wynikowego obrazu, i atrybut IMAGE typu SI\_STILLIMAGE, który reprezentuje obraz stanowiący wynik transformacji.

Podstawowy schemat wprowadzania modyfikacji do obrazów wygląda tak, jak przedstawiono w programie (2). Program rozpoczyna się od deklaracji zmiennej pomocniczej TEMP, typu SI\_STILLIMAGE. Do zmiennej tej odczytywany jest obraz, który chcemy zmodyfikować. Aby modyfikacja była możliwa, konieczne jest założenie blokady na krotce, w której składowany jest obraz. W związku z tym, zapytanie odczytujące obraz ma dodaną klauzulę FOR UPDATE, która zakłada blokadę do aktualizacji. Następnie, w obiekcie, który został odczytany do zmiennej TEMP aktywowana jest metoda SI\_CHANGE\_FORMAT, która zmienia format rysunku. Format, na który ma nastąpić zmiana, podawany jest w postaci łańcucha jako jedyny parametr metody. Ostatecznie, przetransformowany obiekt jest wstawiany do tabeli RESULTS (możliwe jest również zastosowanie UPDATE zamiast INSERT np. w sytuacji gdy chcemy zastąpić oryginalny format obrazu nowym). Formaty, na które możliwe jest przeprowadzenie konwersji, zapisane są w perspektywie SI\_IMAGE\_FORMAT\_CONVERSIONS.



Perspektywa ta zawiera dwa atrybuty: SI\_SOURCE\_FORMAT i SI\_TARGET\_FORMAT. Każda krotka reprezentuje parę formatów: z którego (SI\_SOURCE\_FORMAT) do którego (SI\_TARGET\_FORMAT) formatu konwersja jest wspierana przez daną implementację SQL/MM. Format źródłowy można odczytać z obiektu, który chcemy przekonwertować, za pomocą metody SI\_FORMAT.

Transformacja obrazu za pomocą metody SI\_THUMBNAİL, przebiega w bardzo podobny sposób. Różnica sprowadza się do aktywacji innej metody (SI\_THUMBNAİL zamiast SI\_CHANGEFORMAT) oraz podania innych parametrów (kolejno: wysokości i szerokości obrazka, zamiast nowego formatu). Dodatkową różnicą jest fakt, iż SI\_THUMBNAİL jest funkcją, która zwraca wynik operacji w postaci obiektu typu SI\_STILLIMAGE. Przykładowo, w programie (2) zamiast linii:

```
temp.si_changeformat('PNGF');
```

Można napisać:

```
temp:=temp.si_thumbnail(10,10);
```

Uwaga! Perspektywa SI\_IMAGE\_FORMAT\_CONVERSIONS w SZBD Oracle znajduje się w schemacie ORDSYS.

Przykładowy program przedstawiony na slajdzie załączono do kursu w postaci pliku change\_format.sql.



## Zadanie (7)

- ❗ Odnajdź wszystkie flagi podobne (z progiem odległości 5), pod względem średniego koloru, do flagi Kamerunu (Cameroon), zmień ich rozmiar na 100x100 pikseli i zapisz do tabeli RESULTS. Jako nazwę wyniku podaj nazwę kraju skonkatenowaną z liczbą 100. Przykładowo, dla polskiej flagi, nazwa wyniku powinna brzmieć 'Polska100'.

(!) Całość wykonaj za pomocą jednego programu w PL/SQL, a następnie sprawdź, za pomocą zapytania, wymiary wynikowych obrazów w tabeli RESULTS



## Zadanie (8)



- Napisz zapytanie do perspektywy ORDSYS.SI\_IMAGE\_FORMAT\_CONVERSIONS, które zwróci listę wszystkich formatów, na które można przekonwertować format w którym zapisane są flagi w tabeli FLAGS.

(!) Perspektywa SI\_IMAGE\_FORMAT\_CONVERSIONS jest w schemacie ORDSYS w implementacji SQL/MM w Oracle 10g. W innych implementacjach może się znajdować w innym schemacie, lub być dostępna poprzez publiczny synonim.



## Zadanie (9)

- (!) Wybierz jeden z formatów zwróconych przez poprzednie zapytanie i, wykorzystując metodę `SI_CHANGEFORMAT`, zmień format flag wszystkich państw, których nazwa zaczyna się na G na wybrany format. Wyniki transformacji zapisz do tabeli `RESULTS` nazywając je nazwą państwa skonkatenowaną z końcówką `'_F'`. Przykładowo, dla flagi polskiej, nazwa brzmiałaby `'POLSKA_F'`.

(!) Całość wykonaj za pomocą jednego programu w PL/SQL, a następnie sprawdź, za pomocą zapytania, wymiary wynikowych obrazów w tabeli `RESULTS`



## Rozwiązanie (7)

```
declare
  temp SI_STILLIMAGE;
begin
  for x in (select w.country, w.flag
            from flags w cross join flags v
            where v.country='Cameroon' and
                  si_averagecolor(v.flag).si_score(
                    w.flag)<5 for update) loop
    temp:=x.flag.si_thumbnail(100,100);
    insert into results(result_name,image)
    values(x.country||'100',temp);
  end loop;
end;
/
```

Slajd pokazuje rozwiązanie zadania (7), którego treść przytoczono poniżej.

- (7) Odnajdź wszystkie flagi podobne (z progiem odległości 5), pod względem średniego koloru, do flagi Kamerunu, zmień ich rozmiar na 100x100 pikseli i zapisz do tabeli RESULTS. Jako nazwę wyniku podaj nazwę kraju skonkatenowaną z liczbą 100. Przykładowo, dla polskiej flagi, nazwa wyniku powinna brzmieć 'Polska100'.



## Rozwiązanie (8)

```
SELECT SI_SOURCE_FORMAT,SI_TARGET_FORMAT
FROM ORDSYS.SI_IMAGE_FORMAT_CONVERSIONS
WHERE SI_SOURCE_FORMAT=ANY (
  SELECT F.FLAG.SI_FORMAT() FROM FLAGS F);
```

Slajd pokazuje rozwiązanie zadania (8), którego treść przytoczono poniżej.

- (8) Napisz zapytanie do perspektywy SI\_IMAGE\_FORMAT\_CONVERSIONS, które zwróci listę wszystkich formatów, na które można przekonwertować format w którym zapisane są flagi w tabeli FLAGS.



## Rozwiązanie (9)

```
declare
  temp SI_STILLIMAGE;
begin
  for x in (select country, flag
            from flags where country like 'G%'
            for update) loop
    temp:=x.flag;
    temp.si_changeformat('GIFF');
    insert into results(result_name,image)
    values(x.country||'_F',temp);
  end loop;
end;
/
```

Slajd pokazuje rozwiązanie zadania (9), którego treść przytoczono poniżej.

- (9) Wybierz jeden z formatów zwróconych przez poprzednie zapytanie i, wykorzystując metodę SI\_CHANGEFORMAT, zmień format flag wszystkich państw, których nazwa zaczyna się na G na wybrany format. Wyniki transformacji zapisz do tabeli RESULTS nazywając je nazwą państwa skonkatenowaną z końcówką '\_F'. Przykładowo, dla flagi polskiej, nazwa brzmiałaby 'POLSKA\_F'.



## Podsumowanie

- W trakcie zajęć poznaliście Państwo fragment standardu SQL/MM dotyczący wyszukiwania i przetwarzania obrazów.
- Dowiedzieliście się jak można załadować obraz do bazy danych, poznać metadane dotyczące obrazu, odszukać obraz na podstawie jego zawartości, oraz jak zmienić rozmiar i format obrazu.
- Ćwiczenie zostało przygotowane w oparciu o funkcjonalność SZBD Oracle 10g, jednak praca zgodnie ze standardem SQL/MM nie powinna się mocno różnić w innych SZBD, które go implementują, lub będą implementować w przyszłości.