

Oracle Application Express - Wprowadzenie

Wprowadzenie

- Oracle Application Express (dawniej: HTML DB) to narzędzie do szybkiego tworzenia aplikacji Web'owych korzystających z bazy danych Oracle.
- Od użytkownika wymaga jedynie posiadania przeglądarki Internetowej i niewielkiej znajomości języków programowania, oraz dostępu do bazy danych Oracle.
- APEX jest instalowany w bazie danych Oracle jako zbiór odpowiednich tabel i pakietów PL/SQL
- Praca dewelopera i użytkownika aplikacji jest wspierana przez te same mechanizmy: przeglądarkę internetową, serwer www i bazę danych, która wykonuje odpowiednie procedury PL/SQL generując żadaną stronę HTML
- Wszystkie aspekty pracy użytkownika z systemem są zarządzane wewnątrz bazy danych (np. sesje użytkowników są składowane w tabelach)

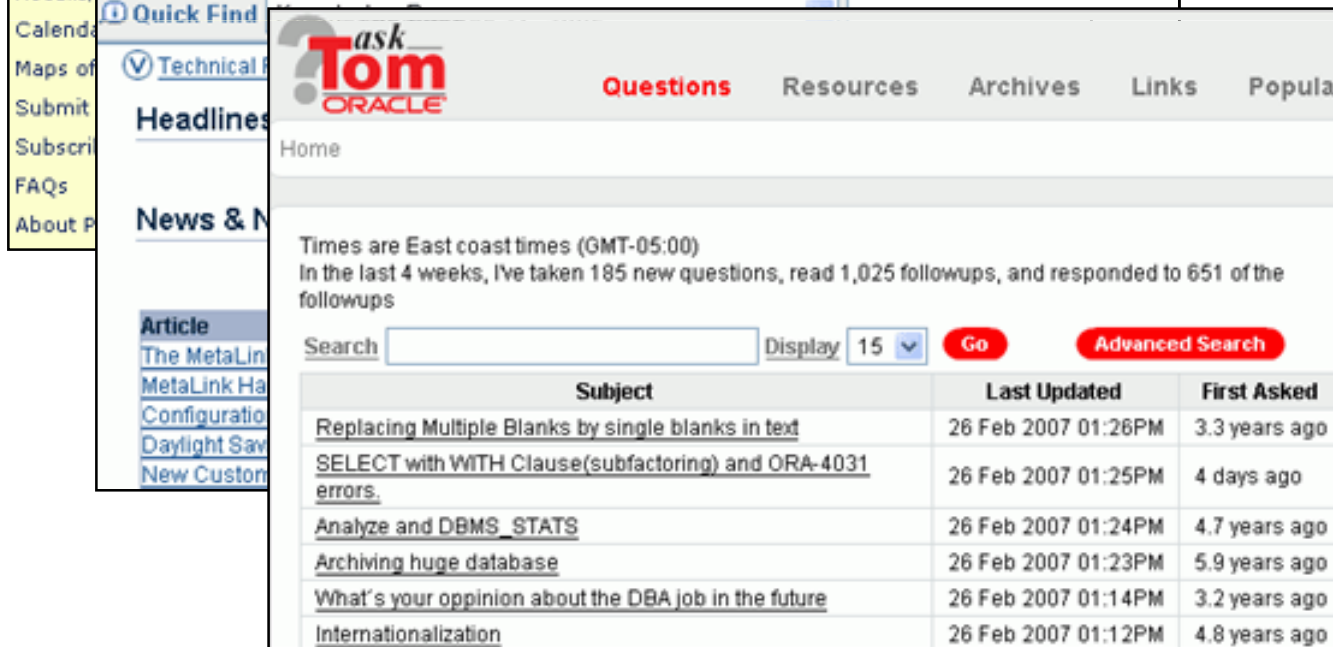
Przykłady wdrożonych aplikacji



Tracking application



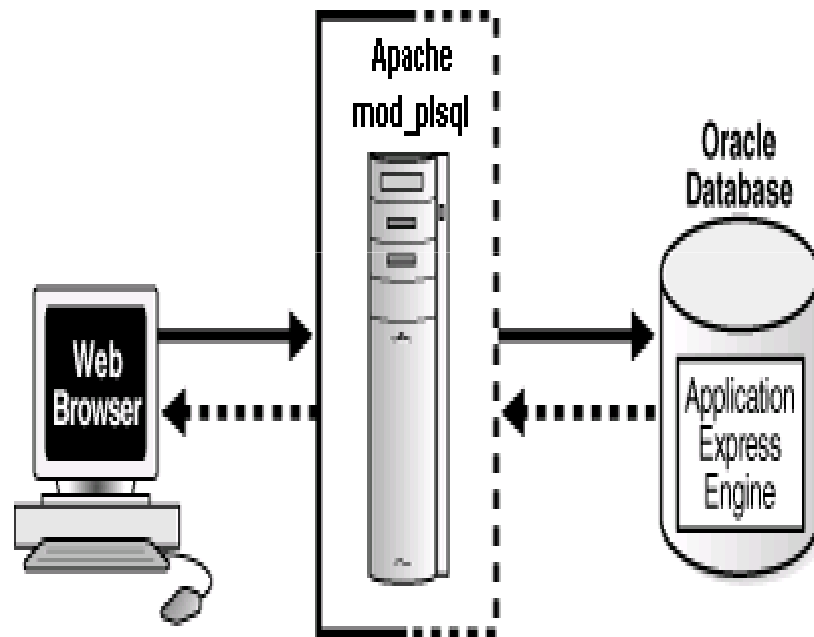
Business intelligence application



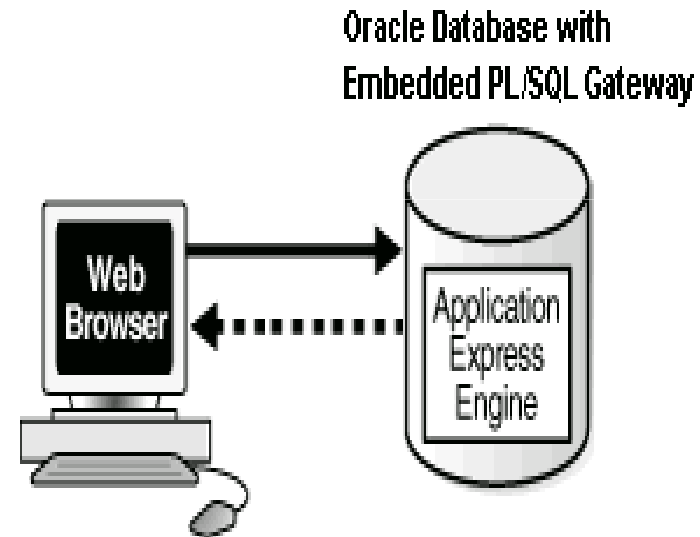
Text-search application

Architektura systemu

Przed Oracle 11g



Oracle 11g (*oraz 10g XE*)



Instalacja – Oracle 11g

- APEX jest domyślnie zainstalowany w przykładowych bazach danych (tworzonych przez DBCA) – wersja APEX: 3.0.1
- APEX jest zainstalowany w katalogu domowym bazy danych (`$ORACLE_HOME/apex`)
- Domyślna konfiguracja obsługuje architekturę z niezależnym oraz wbudowanym serwerem HTTP (*uruchomienie właściwej opcji wymaga wykonania kilku poleceń opisanych w dokumentacji*)
- Wbudowany serwer HTTP jest wydajniejszy od rozwiązań zewnętrznych
- Zapytania SQL wykonywane przez APEX wykorzystują wskazówkę (nowość w 11g): `/*+ result_cache */`

Instalacja – Oracle 10g i 9i

- Oracle Database 10g Express Edition (Oracle Database XE) zawiera APEX w wersja 2.1 (jako podstawowe narzędzie do tworzenia aplikacji i **administrowania systemem**)
- Istnieje możliwość upgrade do wersji 3.0.1
- Po upgrade zmienia się funkcjonalność APEX (niektóre działania administracyjne wykonywane dotychczas przy pomocy APEX będzie trzeba wykonywać „ręcznie” przy pomocy narzędzia SQL*Plus)
(http://www.oracle.com/technology/products/database/application_express/html/3.0.1_and_xe.html)
- Bazy danych inne niż XE wymagają instalacji APEXa i konfiguracji zewnętrznego serwera www (Apache) z modułem mod_plsql

Wymagania - serwer

- Baza danych – Oracle 9.2.0.3 lub nowsze ze skonfigurowaną wirtualną maszyną Java i obszarem *shared pool* o rozmiarze przynajmniej 100MB
- Serwer www – wbudowany Embedded PL/SQL gateway (ora 11g) lub dowolny ze skonfigurowanym modułem mod_plsql
- System operacyjny – Mac OS X Server, Linux, Solaris, Unix, Windows
- Wolne miejsce na dyskach – pliki: 450 MB, przestrzeń tabel dla APEX: 100MB, przestrzeń tabel SYSTEM: 85 MB, każdy dodatkowo zainstalowany język: 30MB
- Dodatkowe opcje bazy danych (opcjonalnie) – Oracle XML DB, Oracle Text oraz (obowiązkowy) PL/SQL Web Toolkit

Wymagania - klient

- Przeglądarka – Firefox 1.0+, IE 6.0+
(wymagane: HTML 4.0 i CSS 1.0 oraz obsługa JavaScript)
- <http://APEX.oracle.com/> - wersja demonstracyjna APEX (każdy może wypełnić formularz rejestracyjny i uzyskać dostęp do przygotowanego dla niego obszaru roboczego)

Podstawowe moduły

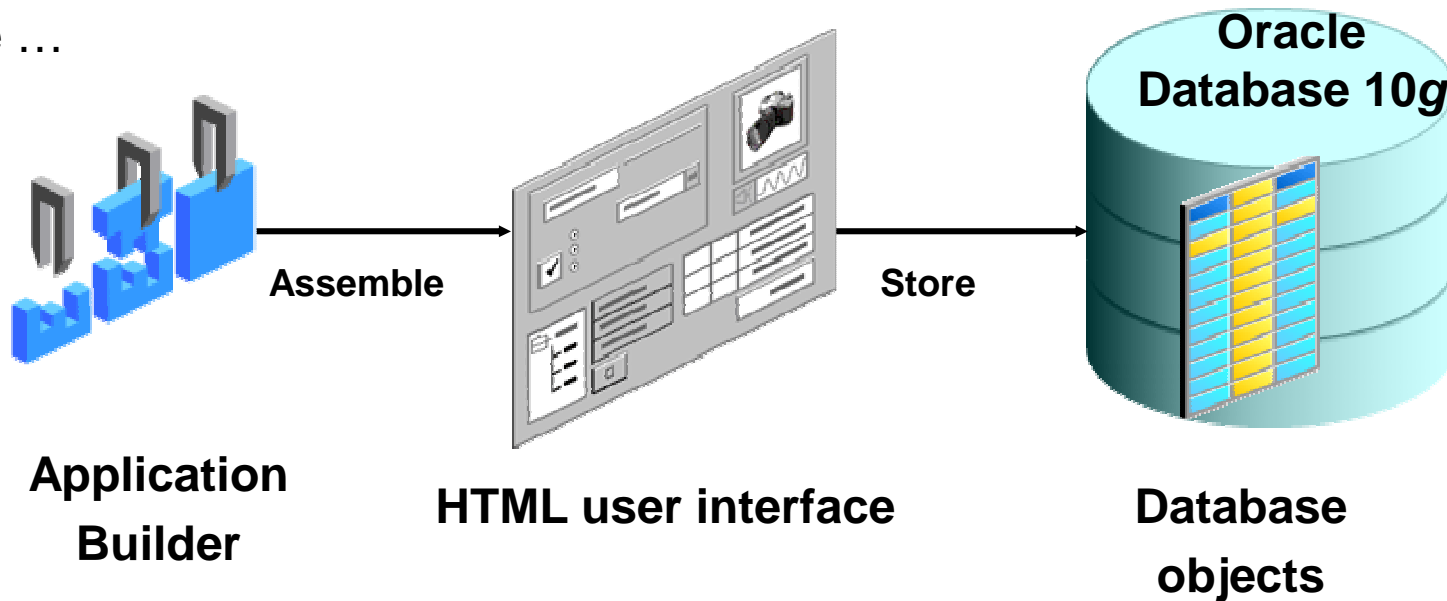
- Funkcjonalność APEXa została podzielona na następujące moduły:
 - Application Builder
 - SQL Workshop
 - Utilities



Application Builder

Pozwala na przygotowanie aplikacji korzystających z danych składowanych w bazie danych. Przy jego pomocy można przygotować następujące jednostki funkcjonalne:

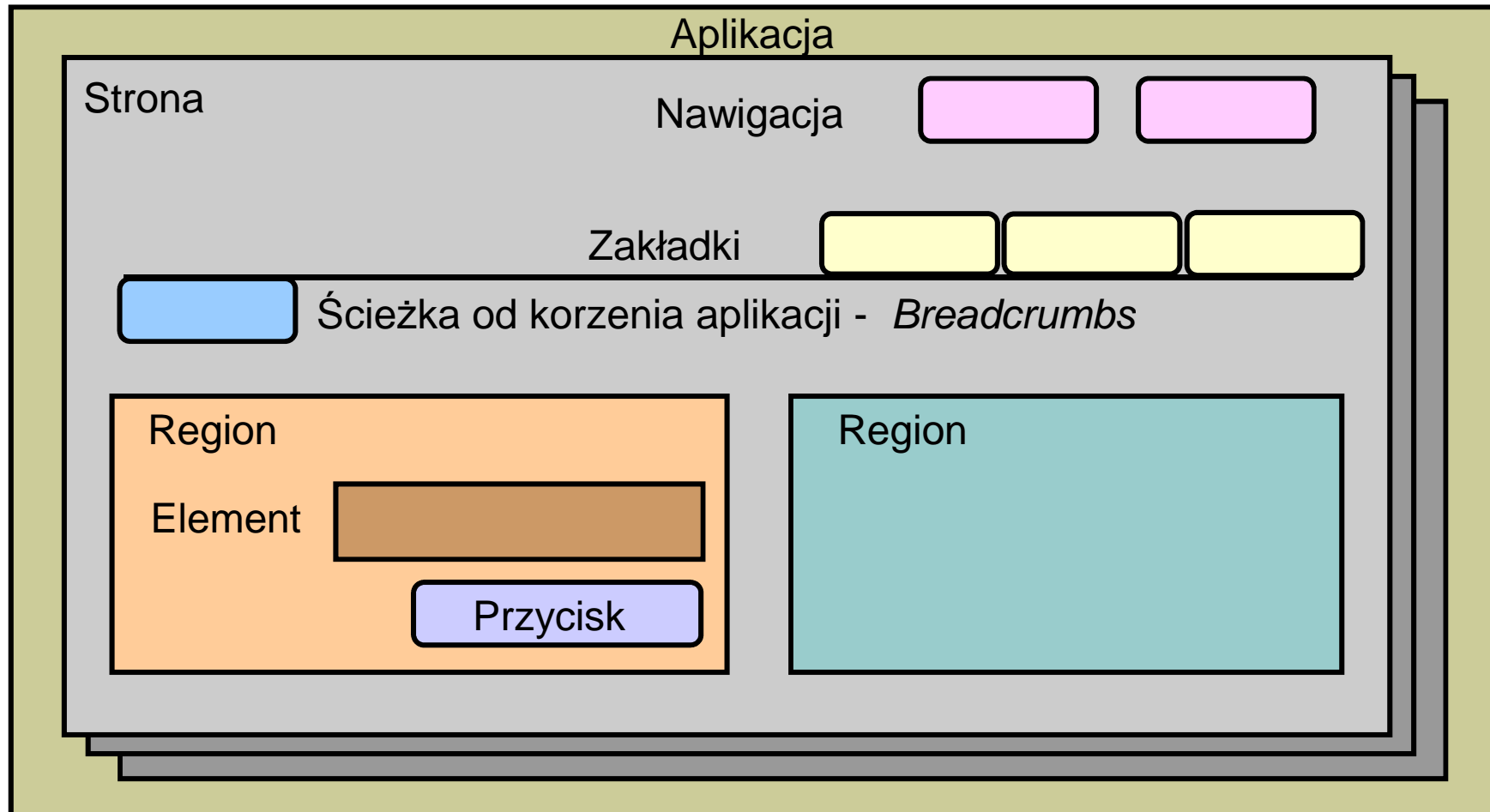
- Formularze
- Raporty
- Wykresy
- Kalendarze
- inne ...



Application Builder

- Narzędzie wspomagające budowę aplikacji przy pomocy:
 - kreatorów
 - ręcznego wprowadzania fragmentów kodu
- Pozwala umieszczać na stronie między innymi:
 - zakładki
 - listy
 - przyciski
 - elementy formularzy
 - inne...
- Pozwala edytować właściwości wszystkich elementów znajdujących się na stronie

Application Builder - Struktura strony aplikacji



Application Builder - Struktura strony aplikacji

The screenshot displays a web application interface within a Windows Internet Explorer browser. The browser's address bar shows the URL: `http://dmlab.cs.put.poznan.pl:8080/apex/f?p=100:4:1609570658975674::NO`. The application title is "Sample Application".

The interface includes a navigation menu with buttons for "Home", "Customers", "Products", "Orders", "Charts", and "Admin". The "Orders" button is currently selected. Below the navigation menu, the breadcrumb "Home > Orders" is visible.

The main content area is divided into two sections:

- My Orders:** A table listing individual orders with columns for Order Date, First Name, Last Name, Sales Rep, and Order Total. The total order value is \$9,628.00.
- Orders by Day:** A calendar for January 2008, with the date "02" (Wednesday) highlighted. Navigation buttons for "Today", "Next", and "Previous" are located above the calendar.

At the bottom of the application, there is a footer area with a navigation bar containing buttons for "Home", "Application 100", "Edit Page 4", "Create", "Session", "Activity", "Debug", and "Show Edit Links". The "Edit Page 4" button is circled in red. The browser's status bar at the bottom indicates "Internet | Tryb chroniony: wyłączony" and a zoom level of "100%".

	Order Date	First Name	Last Name	Sales Rep	Order Total
	08-NOV-07	Albert	Lambert	DEMO	\$40.00
	03-NOV-07	Albert	Lambert	DEMO	\$450.00
	28-NOV-07	Edward	Logan	DEMO	\$750.00
	23-NOV-07	Edward	Logan	DEMO	\$40.00
	18-NOV-07	Edward "Butch"	OHare	DEMO	\$250.00
	29-OCT-07	Eugene	Bradley	DEMO	\$500.00
	13-NOV-07	Fiorello	LaGuardia	DEMO	\$3,800.00
	13-DEC-07	John	Dulles	DEMO	\$1,200.00
	08-DEC-07	William	Hartsfield	DEMO	\$599.00
	03-DEC-07	William	Hartsfield	DEMO	\$1,999.00
Total:					\$9,628.00

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
		01	02	03	04	05
06	07	08	09	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Application Builder - Edycja strony aplikacji

The screenshot displays the Oracle Application Builder interface within a Windows Internet Explorer browser window. The browser's address bar shows the URL: `http://dmlab.cs.put.poznan.pl:8080/apex/f?p=4000:4150:402009086924702::NO:1,4150:FB_FLOW_`. The page title is "Page Definition - Windows Internet Explorer".

The Oracle Application Express header is visible, with navigation tabs for "Home", "Application Builder" (selected), "SQL Workshop", and "Utilities". The breadcrumb path is "Home > Application Builder > Application 100 > Page 4".

The main interface features a control bar with a search field for "Page 4", navigation arrows, and buttons for "View", "Run", "Copy", "Delete", and "Create". The "View" dropdown is set to "Definition". A status indicator shows "Last Updated: 2 weeks ago" and "Page Comments: 0".

The page definition area is organized into several panels:

- Page Rendering:** Includes icons for rendering options.
- Page:** Displays page metadata such as "Page Name: Orders", "Template: Application default", "Title: Orders", "Header Text", "Footer Text", "HTML Header", "HTML Body", "Help Text", "Authorization: No", and "Page Group".
- Regions:** Shows the "Display Point: Page Template Body (2)" with two regions: "Orders by Day" and "Calendar (Column 2)".
- Buttons:** Lists buttons for the "Orders by Day" region, including "Previous" and "Next".
- Page Processing:** Contains sub-panels for:
 - Computations:** Empty panel.
 - Validations:** Empty panel.
 - Processes:** Lists three "Adjust Calendar" processes (Date-Today, Date-Previous, Date-Next) using PL/SQL anonymous blocks.
 - Branches:** Lists two "Go To Page" branches (Page 11 and Page 4).
- Shared Components:** Includes "Tabs" (Tab Set: TS1 with links for Home, Customers, Products, Orders, Charts, Admin), "Lists of Values", "Breadcrumbs" (Main Menu), "Lists", and "Templates" (Page: One Level Tabs, Region: Reports Region).

Application Builder - Edycja strony aplikacji

- **Page Rendering:** Generowanie strony na podstawie jej opisu w bazie danych. Pozwala na modyfikację kontrolek wpływających na wygląd strony: regiony, przyciski, elementy, wyliczenia, dodatkowe przetwarzanie.
- **Page Processing:** działania wykonywane podczas zatwierdzania strony (np. kliknięcia na przycisk). Pozwala zdefiniować następujące elementy logiki aplikacji: wyliczenia, walidacje, przetwarzania danych, przekierowania.
- **Shared Components:** lista elementów, które mogą być wykorzystane w ramach całej aplikacji: zakładki, listy wartości, ścieżki nawigacyjne *Breadcrumbs*, paski nawigacyjne

SQL Workshop

- Umożliwia przeglądanie i zarządzanie obiektami bazy danych
- Składa się z następujących komponentów:
 - Object Browser
 - SQL Commands
 - SQL Scripts
 - Query Builder



SQL Workshop - skrypty

The image illustrates the process of uploading a script to the Oracle Application Express SQL Workshop. It consists of three overlapping screenshots:

- Top Screenshot:** Shows the Oracle Application Express interface. The 'SQL Scripts' page is active. The 'Upload >' button is circled in red.
- Middle Screenshot:** Shows the 'Upload Script' dialog box. The 'File' field contains 'C:\temp\skrypt_tworzacy_relacje.txt'. The 'Script Name' field contains 'skrypt_tworzacy_relacje'. The 'File Character Set' is set to 'Unicode UTF-8'. The 'Upload' button is circled in red.
- Bottom Screenshot:** Shows the 'SQL Scripts' view. A file icon representing the uploaded script 'skrypt_tworzacy_relacje' is circled in red.

1-1

SQL Workshop - skrypty

Script Editor - Windows Internet Explorer

http://dmlab.cs.put.poznan.pl:8080/apex/f?p=4500:60:40200908692470;

ORACLE Application Express

Home > SQL Workshop > SQL Scripts > Script Editor

Script Name: skrypt_tworzacy_relacje

Buttons: Cancel, Download, Delete, Save, **Run**

Undo Redo Find

```
1
2 DROP TABLE PRACOWNICY cascade constraints;
3 DROP TABLE ZESPOLY cascade constraints;
4 DROP TABLE ETATY cascade constraints;
5
6 CREATE TABLE ZESPOLY
7   (ID_ZESP NUMBER(2) CONSTRAINT PK_ZESP PRIMARY KEY,
8    NAZWA VARCHAR2(20),
9    ADRES VARCHAR2(20));
10
11 CREATE TABLE ETATY
12   (NAZWA VARCHAR2(10) CONSTRAINT PK_ETAT PRIMARY KEY,
13    PLACA_MIN NUMBER(6,2),
14    PLACA_MAX NUMBER(6,2));
15
```

Internet | Tryb chroniony: wyłączony

Run Script - Windows Internet Explorer

http://dmlab.cs.put.poznan.pl:8080/apex/f?p=4!

ORACLE Application Express

Home > SQL Workshop > SQL Scripts > Run Script

Schema: INF12345

Run Script

Buttons: Cancel, **Run**

You have requested to run the following script. Please confirm your request.

Script Name	skrypt_tworzacy_relacje
Created	on 01/02/2008 11:55:01 PRZED. POŁ. by STUDENT.STUDENTOWSKI@STUDENT.PUT.POZNAK.PL
Updated	on 01/02/2008 11:58:42 PRZED. POŁ. by STUDENT.STUDENTOWSKI@STUDENT.PUT.POZNAK.PL
Number of Statements	32
Script Size in Bytes	3 157

Gotowe

Internet | Tryb chroniony: wyłączony

100%

SQL Workshop - skrypty

Manage Script Results - Windows Internet Explorer

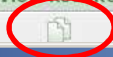
http://dmlab.cs.put.poznan.pl:8080/apex/f?p=4500:1220:402009086924702:fsp_sort_8_desc:NO:RP,1220:P1220_SHOW,P1220_FILE_ID,P1220_VIEW:STUDENT,...

ORACLE Application Express

Home > SQL Workshop > SQL Scripts > Manage Script Results

Your script has been submitted for execution. Click on the script icon to view results.

Script: skrypt_tworzacy_relacje Run By: STUDENT.STUDENTOWSKI@STUDENT.PUT.POZNAN.PL View: Details Display: 15 Go Delete Checked

Script	Run By	Started	Elapsed	Status	Statements	Bytes	View Results
skrypt_tworzacy_relacje	STUDENT.STUDENTOWSKI@STUDENT.PUT.POZNAN.PL	0 seconds ago		Submitted			

Results - Windows Internet Explorer

http://dmlab.cs.put.poznan.pl:8080/apex/f?p=4500:1225:402009086924702::NO::P1224_RE...

ORACLE Application Express

Home > SQL Workshop > SQL Scripts > Results

Script: skrypt_tworzacy_relacje Status: Complete

View: Detail Summary Display: 15 Go Edit Script

Number	Elapsed	Statement	Feedback	Rows
1	0,10	DROP TABLE PRACOWNICY cascade constraints	ORA-00942: tabela lub perspektywa nie istnieje	-
2	0,01	DROP TABLE ZESPOLY cascade constraints	ORA-00942: tabela lub perspektywa nie istnieje	-
3	0,01	DROP TABLE ETATY cascade constraints	ORA-00942: tabela lub perspektywa nie istnieje	-
4	0,05	CREATE TABLE ZESPOLY (ID_ZESP NUMBER(2) CONSTRAINT PK_ZESP	Table created.	0
5	0,04	CREATE TABLE ETATY (NAZWA VARCHAR2(10) CONSTRAINT PK_	Table created.	0
6	0,06	CREATE TABLE PRACOWNICY (ID_PRAC NUMBER(4) CONSTRAINT	Table created.	0
7	0,01	INSERT INTO ZESPOLY VALUES (10,'ADMINISTRACJA', 'PIOTRO	1 row(s) inserted.	1
8	0,01	INSERT INTO ZESPOLY VALUES (20,'SYSTEMY ROZPROSZONE', 'PIOTRO	1 row(s) inserted.	1
9	0,01	INSERT INTO ZESPOLY VALUES (30,'SYSTEMY EKSPERCKIE', 'STRZEL	1 row(s) inserted.	1

Gotowe Internet | Tryb chroniony: wyłączony 100%

SQL Workshop – Object Browser

The screenshot displays the Oracle Application Express SQL Workshop interface. The main content area shows the 'PRACOWNICY' table structure with the following columns:

Column Name	Data Type	Nullable	Default	Primary Key
ID_Prac	NUMBER(4,0)	No	-	1
NAZWISKO	VARCHAR2(15)	Yes	-	-
ETAT	VARCHAR2(10)	Yes	-	-
ID_SZEFA	NUMBER(4,0)	Yes	-	-
ZATRUDNIONY	DATE	Yes	-	-
PLACA_POD	NUMBER(6,2)	Yes	-	-
PLACA_DOD	NUMBER(6,2)	Yes	-	-
ID_ZESP	NUMBER(2,0)	Yes	-	-

The interface also includes a left-hand navigation pane with a list of tables, including DEMO_CUSTOMERS, DEMO_IMAGES, DEMO_ORDER_ITEMS, DEMO_ORDERS, DEMO_PAGE_HIERARCHY, DEMO_PRODUCT_INFO, DEMO_STATES, DEMO_USERS, DEPT, EMP, ETATY, PRACOWNICY (highlighted), PRACOWNICY_CSV, and ZESPOLY. The top navigation bar shows 'Home', 'Application Builder', 'SQL Workshop', and 'Utilities'. The bottom status bar indicates 'Language: pl', 'Workspace: INF12345 User: STUDENT.STUDENTOWSKI@STUDENT.PUT.POZNAN.PL', and 'Application Express 3.0.1.00.08 Copyright © 1999, 2007, Oracle. All rights reserved.'

SQL Workshop – Query Builder

The screenshot displays the Oracle SQL Workshop Query Builder interface. The browser window title is "Query Builder - Windows Internet Explorer" and the URL is "http://dmlab.cs.put.poznan.pl:8080/apex/f?p=4500:1002:8994288226060385::NO:1002::". The Oracle logo and "Application Express" text are visible at the top. The navigation menu includes "Home", "Application Builder", "SQL Workshop", and "Utilities". The current path is "Home > SQL Workshop > Query Builder". The schema is set to "INF12345" and the component is "Query Builder".

On the left, a list of tables is shown, including DEMO_CUSTOMERS, DEMO_IMAGES, DEMO_ORDER_ITEMS, DEMO_ORDERS, DEMO_PAGE_HIERARCHY, DEMO_PRODUCT_INFO, DEMO_STATES, DEMO_USERS, DEPT, EMP, ETATY, PRACOWNICY, PRACOWNICY_CSV, and ZESPOLY.

Two table grids are displayed in the center:

- PRACOWNICY**:
 - ID_PRAC 789
 - NAZWISKO A
 - ETAT A
 - ID_SZEFA 789
 - ZATRUDNIONY 53
 - PLACA_POD 789
 - PLACA_DOD 789
 - ID_ZESP 789
- ZESPOLY**:
 - ID_ZESP 789
 - NAZWA A
 - ADRES A

Below the table grids, the "Conditions" tab is active, showing a table of query conditions:

Column	Alias	Object	Condition	Sort Type	Sort Order	Show	Function	Group By	Delete
ETAT	ETAT	PRACOWNICY		Asc		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
NAZWA	NAZWA	ZESPOLY	= 'ADMINISTRACJA'	Asc		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
PLACA_POD	PLACA_POD	PRACOWNICY		Asc		<input checked="" type="checkbox"/>	AVG	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

At the bottom, the language is set to "pl" and the application version is "Application Express 3.0.1.00.08". The browser status bar shows "Internet | Tryb chroniony: wyłączony" and "100%" zoom.

Dodatkowe narzędzia

- Pozwalają na:
 - Ładowanie i eksportowanie danych
 - Generacje kodu DDL
 - Uruchamianie raportów opisujących obiekty aplikacji
 - Zarządzanie koszem na śmieci
 - Monitorowanie bazy danych
 - Dostęp do perspektyw APEXa
 - Porównanie schematów bazy danych
 - Dostęp do szczegółów pracy bazy danych



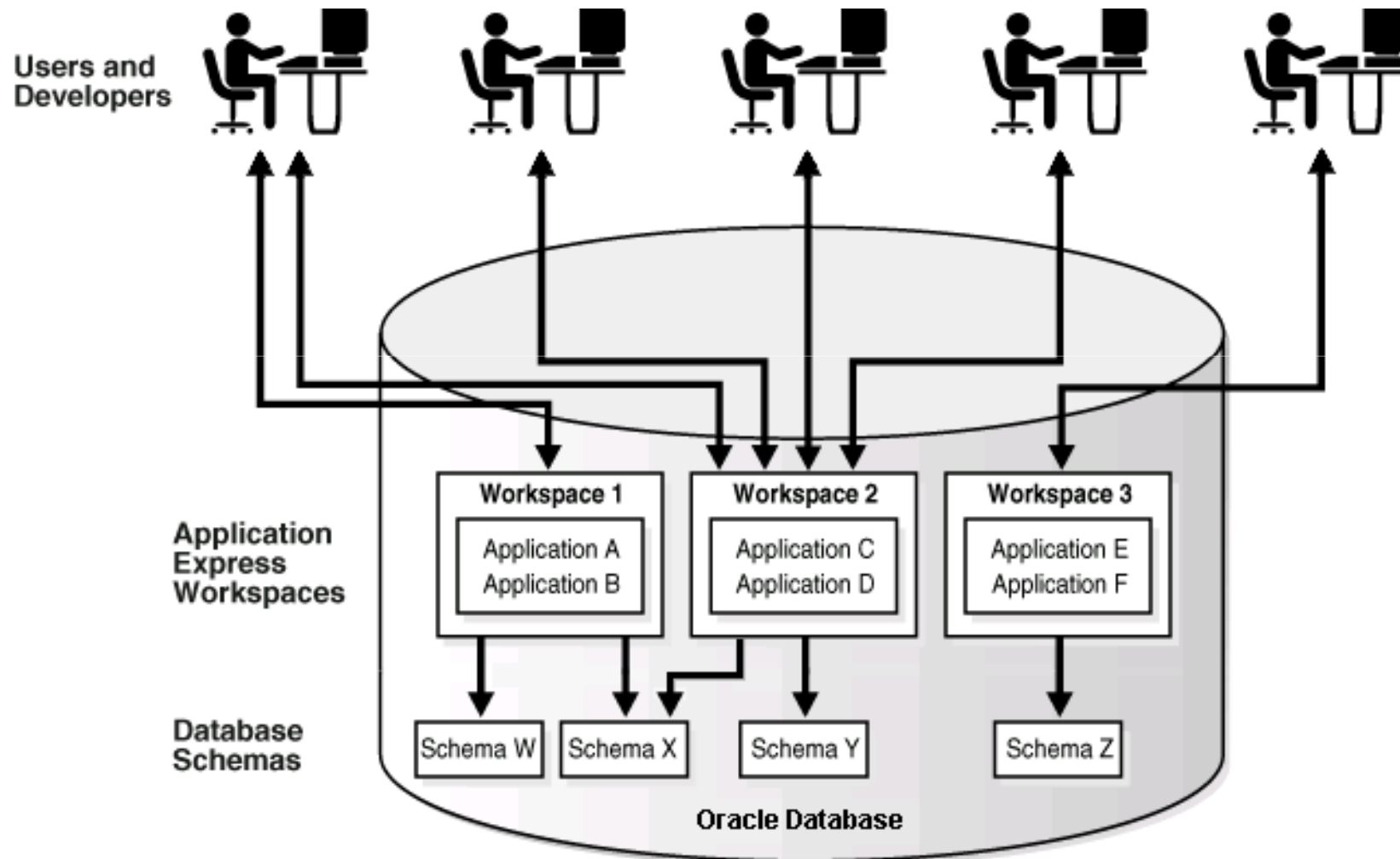
Dodatkowa funkcjonalność

- APEX pozwala na rozbudowę aplikacji o następujące elementy:
 - wykorzystanie środowisk deklaratywnych
 - integracja z komponentami Web Service
 - wywoływanie procedur i funkcji w języku PL/SQL
 - tworzenie aplikacji wielojęzycznych

Obszary robocze

- „Obszar” w ramach którego powstają aplikacje
- Jest to wirtualna prywatna baza danych, umożliwiająca wielu użytkownikom jednoczesną pracę z jedną instalacją APEX'a, jednocześnie zapewniając właściwą ochronę obiektów, danych i samej aplikacji
- Istnieje możliwość tworzenia wielu obszarów roboczych, z których każdy może być obsługiwany przez niezależnie definiowany zbiór deweloperów i użytkowników aplikacji
- Obszar roboczy może uzyskiwać dostęp do danych składowanych w wielu schematach bazy danych (jeden ze schematów jest domyślnym dla obszaru roboczego)

Obszary robocze



Bezpieczeństwo aplikacji

- Bezpieczeństwo aplikacji i poszczególnych jej elementów jest zapewniane na następujących poziomach:
 - **Authentication schemes:** weryfikacja czy faktycznie mamy do czynienia z właściwym użytkownikiem. Polega na wpisaniu danych do formularza logowania. Autentykację można oprzeć o: mechanizmy APEX, definicje kont w bazie danych, mechanizmy zewnętrzne w stosunku do APEX – LDAP, Oracle Application Server Single Sign-On. Wybór sposobu autentykowania użytkowników nie ma wpływu na funkcjonalność aplikacji
 - **Authorization schemes:** weryfikacja, czy dany użytkownik ma prawo oglądać daną stronę bądź jej fragment. Autoryzacja następuje w momencie próby uzyskania dostępu do chronionej zawartości. Można definiować tak zwane schematy autoryzacji (wszyscy, dowolny zalogowany użytkownik, konkretny zalogowany użytkownik, ...). Schematy autoryzacji można powiązać z aplikacją, stroną, bądź pojedynczymi elementami strony (pola, przyciski, ...)

Role użytkowników

- APEX posiada szereg predefiniowanych ról użytkowników:
 - **Workspace administrators** – wykonują zadania administracyjne: zarządzają użytkownikami obszarów roboczych, monitorują wykorzystanie obszarów roboczych, analizują logi (*rola przyznawana studentowi w celu wykonania ćwiczeń*)
 - **Developers** – tworzą i edytują aplikację, są właścicielami obszarów roboczych lub mogą współdzielić obszary innych deweloperów (*rola przyznawana studentowi w celu wykonania ćwiczeń*)
 - **End users** – nie mają możliwości edytowania aplikacji, mogą być autentykowani wyłącznie przez APEX
 - **Oracle Application Express administrators** – wykorzystując narzędzie *Application Express Administration Services* zarządzają całym zainstalowanym środowiskiem APEX

Role użytkowników

Każdy obszar roboczy posiada:

- Administratora
- Dowolną liczbę deweloperów
- Dowolną liczbę użytkowników końcowych

