

Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica
Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska
Katedra Geologii Ogólnej, Ochrony Środowiska i Geoturystyki

Relacyjne bazy danych

Sprzężenia i kwerendy krzyżowe

zestawił: dr inż. Tomasz Bartuś
2012-01-01

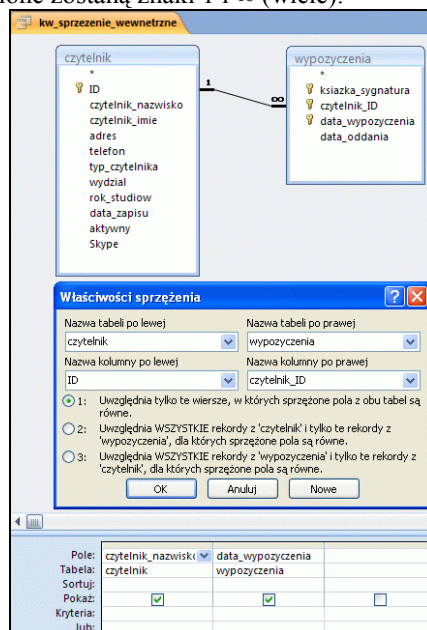
SPRZĘŻENIA

Gdy projektowana kwerenda ma obejmować wiele tabel, aby umożliwić uzyskanie oczekiwanych wyników, należy użyć sprzężeń. Sprzężenie jest określeniem stosowanym do rozróżnienia specyficznych powiązań między tabelami bazy danych.

Na poprzednich zajęciach zajmowaliśmy się ustaleniem relacji (logicznych powiązań) pomiędzy tabelami. Relacje polegają na połączeniu tabel ze sobą za pomocą wspólnych pól: klucza podstawowego (w tabelach głównych) i odpowiadających im wartości klucza obcego (w tabelach słownikowych). Po dodaniu tabel do kwerendy w programie MS Access, tworzone są sprzężenia, które opierają się na zdefiniowanych wcześniej relacjach między tabelami. Jeżeli pomiędzy tabelami istnieje jakiś związek, a nie został on zdefiniowany za pomocą relacji, takie sprzężenie można utworzyć ręcznie. Działanie sprzężeń jest podobne do kryteriów kwerendy, ponieważ ustalają one reguły, które dane muszą spełnić, aby można było je uwzględnić w operacjach kwerendy. W przeciwieństwie do kryteriów, sprzężenia określają również, że każda para wierszy, która spełnia warunki sprzężenia, zostanie połączona w zestawie rekordów w celu utworzenia pojedynczego wiersza.

W programie MS Access funkcjonują następujące typy sprzężeń:

- **wewnętrzne** – najpopularniejszy i domyślny typ sprzężeń występujących między tabelami. Na podstawie danych w polach sprzężonych informują one kwerendę, że wiersze jednej sprzężonej tabeli odpowiadają wierszom innej tabeli. Tak więc taki typ sprzężenia umożliwia wybieranie z obu tabel wszystkich rekordów, które mają identyczną wartość łączącego je pola. Po uruchomieniu kwerendy ze sprzężeniem wewnętrznym w operacjach kwerendy zostaną uwzględnione tylko wiersze ze wspólnymi wartościami w obu sprzężonych tabelach. Przy projektowaniu kwerend, o ile zdefiniowano wcześniej relację pomiędzy tabelami w kwerendzie, niepotrzebne jest wykonanie jakichkolwiek czynności. Gdy wymuszono więzy integralności, nad linią symbolizującą sprzężenie wyświetlone zostaną znaki 1 i ∞ (wiele).



SQL:

```
SELECT czytelnik.czytelnik_nazwisko, wypozyczenia.data_wypozyczenia
FROM czytelnik INNER JOIN wypozyczenia ON czytelnik.ID = wypozyczenia.czytelnik_ID;
```

- **zewnętrzne** – informują kwerendę, że nawet jeśli niektóre wiersze dwóch stron sprzężenia odpowiadają sobie dokładnie, kwerenda powinna uwzględnić **TYLKO** wszystkie wiersze z jednej tabeli oraz te wiersze z drugiej tabeli, które zawierają wartość wspólną po obu stronach sprzężenia. Sprzężenia zewnętrzne można podzielić na **lewe** i **prawe**. Posługując się przykładem z bazy danych: **biblioteka**: mamy 2 tabele: **czytelnik** i **wypozyczenia**. Mogę chcieć wydobyć informację o tym którzy z czytelników wypożyczali książki z biblioteki (chcę wypisać wszystkie rekordy z tabeli czytelnicy albo np.: tylko studenci oraz daty wypożyczeń książek – sprzężenie lewe). Mogę też potraktować sprawę inaczej nie interesują mnie wszyscy czytelnicy tylko wypożyczenia (chcę znać informację wyłącznie o tych użytkownikach którzy kiedykolwiek coś wypożyczyli – sprzężenie prawe).

Aby zmienić typ sprzężenia dla konkretnej kwerendy, wystarczy dwukrotnie kliknąć linie relacji między dwiema tabelami w widoku projektu kwerendy. Spowoduje to otwarcie okna dialogowego, w którym można wybrać rodzaj sprzężenia.

W oknie widoczne są nazwy dwóch pól oraz tabel, z których pochodzą, oraz trzy dostępne metody sprzężenia:

1. **Zawiera tylko te wiersze, w których sprzężone pola z obu tabel są równe** (sprzężenie wewnętrzne). Jeżeli rekordy wyszukane w jednej z tabel nie mają odpowiedników w drugiej tabeli, to są usuwane ze zbioru wynikowego i nie będą wyświetlane w arkuszu danych. W naszej przykładowej bazie: biblioteka, takie sprzężenie nie uwzględni czytelników, którzy nigdy nie wypożyczyli choćby jednej książki.

2. **Uwzględnia WSZYSTKIE rekordy z tabeli po lewej i tylko te rekordy z tabeli po prawej, dla których sprzężone pola są równe** (lewe sprzężenie zewnętrzne). Takie sprzężenie pozwala na wyświetlenie wszystkich użytkowników biblioteki niezależnie od tego czy kiedykolwiek wypożyczyli jakąś książkę, a po dodaniu prostego kryterium, pozwoli także na wyświetlenie tych czytelników, którzy do tej pory nic nie wypożyczyli.

3. **Uwzględnia WSZYSTKIE rekordy z tabeli po prawej i tylko te rekordy z tabeli po lewej, dla których sprzężone pola są równe** (prawe sprzężenie zewnętrzne). Działa analogicznie do lewego z tym, że wyświetli wszystkie rekordy z tabeli prawej (w naszym przykładzie z tabeli: *wypozyczenia*) i dopisze do nich nazwiska czytelników.

Sprzężenie zewnętrzne lewe:

SQL:
SELECT czytelnik.czytelnik_nazwisko,
wypozyczenia.data_wypozyczenia
FROM czytelnik **LEFT JOIN** wypozyczenia **ON**
czytelnik.ID = wypozyczenia.czytelnik_ID;
Efekt działania kwerendy:

Nazwisko cz	data_wypoz
Sadowska	
Kuczyński	
Frydrychowicz	2012-01-15
Waryś	
Tarasiński	
Miłobądzka	

Sprzężenie zewnętrzne prawe:

SQL:
SELECT czytelnik.czytelnik_nazwisko,
wypozyczenia.data_wypozyczenia
FROM czytelnik **RIGHT JOIN** wypozyczenia **ON**
czytelnik.ID = wypozyczenia.czytelnik_ID;
Efekt działania kwerendy:

Nazwisko cz	data_wypoz
Bieniaszewski	2012-01-15
Frydrychowicz	2012-01-15
Ciołek	2012-01-15
Godlewska	2012-01-15
Godlewska	2012-01-15
Godlewska	2012-01-15

UWAGA!: sprzężenia zewnętrzne wykorzystuje się często np. do wykrycia „osieroconych” rekordów tzn. takich, które nie mają odpowiedników w powiązanej tabeli.

KWERENDY KRZYŻOWE

Kwerenda krzyżowa jest specjalnym rodzajem kwerendy służącym przeprowadzaniu obliczeń lub zmiany struktury danych ułatwiających ich analizę. Dane grupowane są w kolumnach i wierszach. W efekcie uruchomienia kwerendy krzyżowej otrzymujemy tabelaryczne zestawienie wyników przypominające arkusz kalkulacyjny. Kwerendy krzyżowe obliczają sumę, średnią, zliczają dane lub przeprowadzają inny rodzaj podsumowania dla zgrupowanych danych. Wyniki obliczeń pojawiają się na przecięciu odpowiednich kolumn i wierszy. Dla kwerend krzyżowych konieczne jest zdefiniowanie co najmniej trzech elementów:

- pole: **Nagłówek wiersza** (można zdefiniować więcej niż jedno),
- pole: **Nagłówek kolumny** (należy zdefiniować dokładnie jedno),
- pole: **Wartość**, która wypełni komórki arkusza danych na przecięciu każdego z wierszy i kolumn (należy zdefiniować dokładnie jedno takie pole).

Dla obu pól nagłówkowych opcja: **Podsumowanie** musi mieć wartość: **Grupuj według**, natomiast dla pola przechowującego **Wartość** należy w **Podsumowaniu** wybrać **dowolny operator agregacji**.

ĆWICZENIE 5.1

Utwórz w widoku projektu kwerendę krzyżową stanowiącą podsumowanie popularność różnych gatunków książek wśród czytelników z poszczególnych wydziałów AGH.

Aby móc skonstruować kwerendę krzyżową należy na karcie: **Tworzenie**, w grupie: **Inne** wybrać: **Projekt kwerendy**, a następnie dołożyć do niej odpowiednie elementy bazy danych. Po utworzeniu nowej kwerendy, pojawia się nowa karta o nazwie: **Projektowanie**, a w niej grupa: **Typ kwerendy**. Należy wybrać typ kwerendy: **Kwerenda krzyżowa**.

The screenshot shows the 'Projekt kwerendy' (Project Query) dialog box in Microsoft Access. The 'Typ kwerendy' (Query Type) is set to 'Kwerenda krzyżowa' (Cross Tab Query). The 'Tabela' (Table) is 'slo_wydzial'. The 'Grupuj według' (Group by) is 'wydzial'. The 'Nagłówki kolumn' (Column Headers) are 'gatunek' and 'czytelnik_ID'. The 'Nagłówki wierszy' (Row Headers) are 'czytelnik_ID' and 'status'. The 'Wartość' (Value) is 'Policz' and 'Gdzie'. The 'Kryteria' (Criteria) are 'Rosnąco' and 'Rosnąco'. The 'Podsumowanie' (Summary) is 'Rosnąco'. The 'Filtr' (Filter) is 'student'.

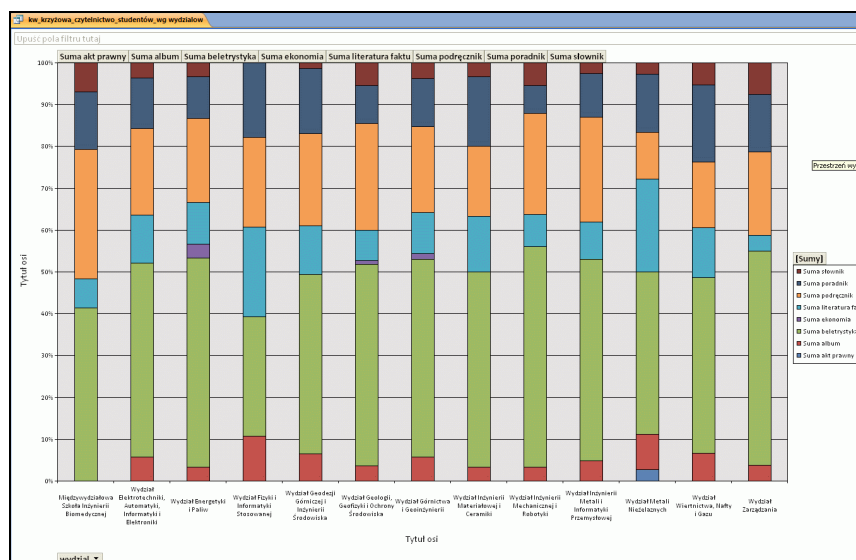
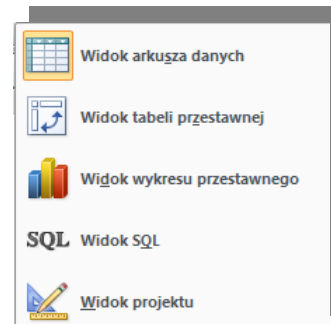
W efekcie uruchomienia kwerendy otrzymujemy następujący arkusz wyników:

kw_krzyzowa_czytelnictwo_studentow_wg_wydzialow	wydzial	akt prawny	album	beletrystyka	ekonomia	literatura fa	podrecznik	poradnik	sownik
	Międzywydziałowa Szkoła Inżynierii Biomedycznej			12		2	9	4	2
	Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki		8	65		16	29	17	5
	Wydział Energetyki i Paliw		1	15	1	3	6	3	1
	Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej		3	8		6	6	5	
	Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska		5	33		9	17	12	1
	Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska		4	53	1	8	28	10	6
	Wydział Górnictwa i Geoinżynierii		14	115	3	24	50	28	9
	Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki		1	14		4	5	5	1
	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki		3	48		7	22	6	5
	Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej		13	129		24	67	28	7
	Wydział Metali Nieżelaznych	1	3	14		8	4	5	1
	Wydział Wiertnictwa, Nafty i Gazu		5	32		9	12	14	4
	Wydział Zarządzania		3	41		3	16	11	6

WIDOKI DLA KWEREND

Podczas tworzenia i uruchamiania kwerend MS Access oferuje 5 typów widoków:

- **Widok projektu** – w górnej części pozwala na wyświetlenie tabel lub kwerend oraz istniejących między nimi sprzężeń; dolna część to obszar edytora QBE (ang.: *Query By Example*) służący do konstruowania zapytań do bazy danych.
- **Widok arkusza danych** – domyślny sposób prezentowania dynamicznego zbioru danych zwróconych w efekcie uruchomienia kwerendy.
- **Widok SQL** – pozwala na ręczne konstruowanie kwerend w języku SQL (ang.: *Structured Query Language*) lub przeglądanie zapytania SQL utworzonego w oparciu o kwerendę zbudowaną w obszarze QBE.
- **Widok tabeli przestawnej** – poprzez przeciąganie i upuszczanie pól tabeli/kwerendy z listy możliwe jest tworzenie tabel o dynamicznej strukturze.
- **Widok wykresu przestawnego** – poprzez przeciąganie i upuszczanie pól tabeli/kwerendy z listy możliwe jest tworzenie wykresów o dynamicznej strukturze.



ĆWICZENIE 5.2

Otwórz bazę danych: **biblioteka** utworzoną na poprzednich zajęciach. Ćwiczenie polegać będzie na utworzeniu szeregu kwerend. Każde pytanie to jedna kwerenda. Kwerendy nazywaj według szablonu **ĆW_5_2_n**, gdzie „n” to numer pytania.

1. Które osoby figurujące w bazie jako czytelnicy, nie wypożyczyły ani razu choćby jednej książki?
Wskazówka: należy skorzystać z lewego sprzężenia zewnętrznego i wyrażenia: `Is Null` wpisanego do odpowiedniego pola kryteriów edytora QBE.

2. Które książki nigdy nie zostały wypożyczone? W kwerendzie wymień: sygnaturę książki, nazwisko autora, imię, rok wydania i tytuł książki. Zastosuj odpowiednie (poprawne) sortowanie danych uwzględniające różne wydania tej samej książki.
3. Jacy czytelnicy nie są przypisani do żadnego wydziału lub są przypisani do takiego wydziału, którego nazwa ma mniej niż 30 znaków. Wskazówka: utwórz dodatkowe pole w kwerendzie z funkcją zliczającą ilość znaków w innym polu: `dlugosc: Len([slo_wydzial].[wydzial])`?
4. Czy wśród tych czytelników, którzy spełniają warunki z kwerendy 3, są tacy, którzy nie wypożyczyli nigdy żadnej książki? Wskazówka: oprzyj tą kwerendę na kwerendzie `CW_5_2_3` oraz tabeli: **wypozyczenia**?
5. Wyświetl ranking (posortowany wg ilości wypożyczonych książek, nazwiska i imienia) czytelników pokazujący wszystkich z informacją, ile razy wypożyczyli cokolwiek (lista ma zawierać wszystkich czytelników – nawet tych, którzy nic nie wypożyczyli)
6. Wyświetl tytuły i ceny książek oraz pokaż, które z nich są drogie, a które tanie; niech kwota mniejsza niż 20 PLN oznacza, że jest to książka tania. Wskazówka: dodaj pole z funkcją: **jeżeli** skonstruowaną w następujący sposób: `grupa_cenowa: IIf([cena]<20;"tania";"droga")`
7. Na bazie kwerendy `CW_5_2_6`, utwórz taką kwerendę krzyżową, która będzie miała dwie kolumny: tania i droga, a nagłówkami wierszy będą różne gatunki; kwerenda ma dla każdego gatunku zliczać osobno ilość książek tanich i ilość książek drogich.
8. Utwórz listę aktualnie wypożyczonych książek (nieoddanych) i zasugeruj datę oddania – niech to będzie 25 dni od daty wypożyczenia. Wskazówka: utwórz dodatkowe pole w kwerendzie z funkcją **DateAdd** doliczającą do daty odpowiedni interwał czasowy: `sugerowana_data_oddania: DateAdd("d";[data_wypozyczenia];25)`
9. Z tych książek, które zwróciła w wyniku kwerendy `CW_2_5_8` wybierz takie, których sugerowana data oddania już minęła i wylicz, ile jest dni po tym terminie. Wskazówka: utwórz dodatkowe pole w kwerendzie z funkcją **DateDiff** wyliczającą różnicę między dwiema datami: `po_sugerowanej_dacie: DateDiff("d";[sugerowana_data_oddania];Date())`
10. Utwórz kwerendę sprawdzającą, czy w bazie są osoby o takim samym nazwisku. Wskazówka: użyj kreatora kwerend i utwórz kwerendę wyszukującą duplikaty.
11. Wyświetl wszystkie wypożyczenia książek wyłączając wypożyczenia osób, których nazwiska zwróciła kwerenda `CW_5_2_10`. Wskazówka: trzeba wykluczyć dwa nazwiska. Należy sporządzić w kryterium wyszukiwania wyrażenie wykluczające te dwa przypadki z użyciem operatora „<>” – „różne od”
12. Utwórz kwerendę krzyżową na bazie tabeli: **czytelnik**, której kolumnami będą różne lata studiów, a nagłówkami wierszy będą różne wydziały. Kwerenda ma dla każdego wydziału zliczać osobno ilość czytelników z każdego roku. Wskazówka: w związku z tym, że część studentów nie ma wpisanego roku studiów, należy za pomocą wyrażenia `Is not Null` wykluczyć takie pola. Nagłówki: wydziałów i lat studiów powinny w tabeli być ładnie wysortowane
13. Każdy czytelnik przynależy do wydziału, wydziały mają filie biblioteki. Wylicz ilu czytelników przypada na każdą filię. Czy dla wszystkich filii jest to wartość większa od zera?
14. Wyświetl listę imion i nazwisk czytelników (razem - w jednym polu obie te informacje), ale w taki sposób, by imię było wyświetlane wyłącznie małymi literami, a nazwisko tylko dużymi np. jan NOWAK (wskazówka: użyj funkcji: **ucase** i **lcase**)

Wykorzystywano dane i materiały internetowe autorstwa: mgr inż. Adam Czarnecki, mgr inż. Tomasz Sitek, mgr inż. Artur Ziółkowski