



Integralność baz danych, etap II

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Film samouczek
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



Wiemy już, z czego wynikają zagrożenia dla integralności danych oraz do jakich konsekwencji mogą prowadzić – zostało to omówione w e-materiale [Integralność baz danych, etap I](#). Tym razem dowiemy się, na czym polega ochrona spójności konkretnego, uporządkowanego zbioru informacji.

Na przykładzie bazy danych księgarni internetowej zastosujemy w praktyce (dla środowiska Microsoft Access oraz LibreOffice Base) elementarne metody chroniące dane przed utratą integralności. Użyjemy masek wprowadzania, zdefiniujemy dla wybranych atrybutów reguły poprawności, a także przyjrzymy się działaniu tzw. więzów integralności.

Twoje cele

- Ocenisz skuteczność metod umożliwiających zachowanie spójności danych w bazie Microsoft Access lub LibreOffice Base.
- Zidentyfikujesz źródła problemów z integralnością encji w zbiorze informacji.
- Zaplanujesz elementarne działania prewencyjne, które warto podjąć dla szczególnie wrażliwych (w kontekście spójności) atrybutów w tabelach bazy danych.

Przeczytaj

Metody zapewnienia integralności danych omówimy na przykładzie bazy obsługującej księgarnię internetową, zapisanej w pliku `Ksiegarnia.accdb` (dla środowiska Microsoft Access) oraz w pliku `Ksiegarnia.odt` (dla osób pracujących w programie LibreOffice Base).

Archiwum ZIP z obiema wersjami bazy danych można pobrać tutaj:

Plik o rozmiarze 37.99 KB w języku polskim

Nasza baza danych składa się z trzech tabel:

- *Klienci* – przechowuje dane osób zamawiających książki; kluczem podstawowym jest atrybut *idklienta*;
- *Ksiazki* – zawiera atrybuty modelujące książki; klucz podstawowy tabeli to atrybut *idksiazki*;
- *Zamowienia* – stanowi zestawienie zamówień dokonanych w księgarni internetowej; kluczem podstawowym jest atrybut *idzamowienia*.

Jeżeli chodzi o powiązania między atrybutami, w bazie istnieją dwie relacje typu „jeden do wielu”:

- atrybut *idklienta* (klucz podstawowy) w tabeli *Klienci* znajduje się w relacji do atrybutu *idklienta* (klucz obcy) w tabeli *Zamowienia*;
- atrybut *idksiazki* (klucz podstawowy) w tabeli *Ksiazki* znajduje się w relacji do atrybutu *idksiazki* (klucz obcy) w tabeli *Zamowienia*.

Poniżej przedstawiono fragmenty zawierające pierwsze dwa rekordy dla każdej z trzech tabel:

Klienci:

idklienta	imie	nazwisko	nr_tel_kom	ulica	numer_domu	n
1	Łukasz	Lewandowski	500101102	Ogrodowa	12A/6	P
2	Jan	Nowak	604583454	Wojskowa	144	K

Ksiazki:

idksiazki	imieautora	nazwiskoautora	tytul	cena
1	Albert	Camus	Dżuma	19,49
2	Adam	Mickiewicz	Pan Tadeusz	49,99

Zamowienia:

idzamowienia	idklienta	idksiazki	datazamowienia	wyslano
1	2	4	11.02.2020	Tak
2	7	1	06.03.2020	Tak

Omówmy teraz trzy elementarne metody zapewnienia integralności w środowisku Microsoft Access oraz LibreOffice Base. Są to:

- maski wprowadzania,
- reguły poprawności,
- więzy integralności.

Maski wprowadzania

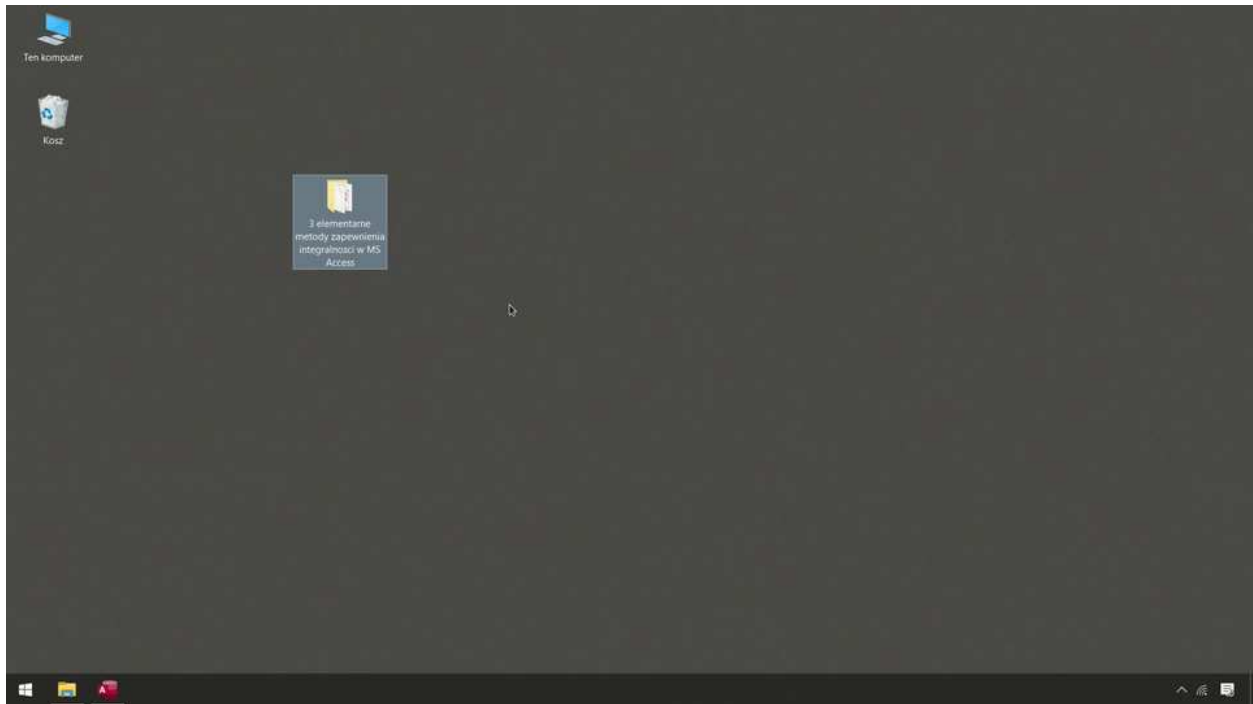
Microsoft Access

W środowisku Microsoft Access **Widok projektu** umożliwia zdefiniowanie dodatkowej kontroli nad formatem oraz poprawnością informacji wprowadzanych do danego pola. Użytkownik może wybrać odpowiadającą mu maskę wprowadzania narzucającą określoną formę zapisu danych, która obowiązuje w polu.

Zwróćmy uwagę na atrybut o nazwie *nr_tel_kom* w tabeli *Klienci*, który przechowuje numer telefonu komórkowego użytkownika księgarni. Dzięki masce możemy wymusić niestandardową formę zapisu numeru telefonu. Może to być np. format: xxx - xxx - xxx, gdzie x oznacza cyfrę od 0 do 9.

Podobnie w przypadku atrybutu *kod_pocztowy* warto ustanowić odpowiednią matrycę wyświetlania i wprowadzania, niech będzie to format: xx - xxx.

W celu zdefiniowania masek wprowadzania, otwieramy wybraną tabelę i przechodzimy do **Widoku projektu**. Proces tworzenia dwóch wspomnianych masek wprowadzania przedstawiono w filmie:



Film dostępny pod adresem </preview/resource/RuZyxcNC0oO26>

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Film-samouczek cz1: Integralność baz danych, etap II

Ostatecznie maska wprowadzania dla numeru telefonu ma postać: `!000\ -000\ -000 ;0 ;`; zaś dla kodu pocztowego: `00\ -000 ;0 ;_`.

Co oznaczają w takim zapisie poszczególne symbole zastępcze i **literały**? Poniżej znajdziemy objaśnienia dla poszczególnych literałów możliwych do użycia w maskach:

Symbol	Przeznaczenie literału
0	cyfra z przedziału 0-9 (pozycja wymagana)
9	cyfra z przedziału 0-9 (pozycja niewymagana)
#	cyfra, spacja, znak plus lub minus; jeśli wartość zostanie pominięta, na tej pozycji zostanie wprowadzone puste miejsce (pozycja niewymagana)
L	litera z przedziału A-Z (pozycja wymagana)
?	litera z przedziału A-Z (pozycja niewymagana)
A	litera lub cyfra (pozycja wymagana)
a	litera lub cyfra (pozycja niewymagana)
&	dowolny znak lub spacja (pozycja wymagana)
C	dowolny znak lub spacja (pozycja niewymagana)

Symbol	Przeznaczenie literału
. , : ; - /	separatory, w tym: dziesiętny, tysiący, daty i godziny; rodzaj użytego znaku zależy od zdefiniowanych ustawień regionalnych w systemie Windows
\	sprawia, że znak następujący bezpośrednio po tym symbolu zostanie wyświetlony wprost – np. „\ -” oznacza znak myślnika
!	powoduje wymuszenie wypełniania maski w kierunku od lewej do prawej strony
<	sprawia, że wszystkie litery występujące po tym symbolu zostają zamienione na małe
>	powoduje, że wszystkie litery występujące po tym symbolu zostają zamienione na wielkie

Zwróćmy także uwagę, że maska wprowadzania zbudowana jest z trzech sekcji, które zostały rozdzielone średnikami:

- sekcja pierwsza służy do określenia postaci maski (wg literałów podanych w tabeli),
- sekcja druga może posiadać dwie wartości: 0 (wówczas znaki użyte w masce będą przechowywane w tabeli razem z wprowadzoną wartością) oraz 1 (wówczas w tabeli przechowane zostaną tylko dane wpisane do pola); 1 to wartość domyślna, czyli aktywna w przypadku pozostawienia pustej drugiej sekcji,
- sekcja trzecia może określić znak wyświetlany na pozycji, na której zamiast żądanego znaku wprowadzono spację.

LibreOffice Base

Aby ustawić dla kolumny nr_tel_kom maskę wprowadzania numeru telefonu komórkowego, najpierw upewniamy się w widoku projektu tabeli, czy wybranym typem danych dla tego atrybutu jest Integer [INTEGER].

Następnie w widoku danych tabeli klikamy kolumnę prawym przyciskiem myszy i z menu kontekstowego wskazujemy opcję **Formatowanie kolumn:**

Klienci - Księgarnia - LibreOffice Base: Widok danych tabeli

Plik Edycja Widok Wstaw Dane Narzędzia Okno Pomoc

	idklienta	imie	nazwisko	nr_tel_kontakt	miasto	miestowosc	kod_pocztowy
1		Łukasz	Lewandowski	500-101-102		Poznań	60-004
2		Jan	Nowak	604-583-454		Katowice	40-003
3		Maciej	Wójcik	664-654-668		Bydgoszcz	85-005
4		Agnieszka	Jankowska	514-552-144	Warszawska	Lublin	20-002
5		Tomasz	Mazur	571-612-451	Wiejska	Jelenia Góra	58-505
6		Michał	Zieliński	782-441-414	Parkowa	Kraków	30-001
7		Artur	Rutkowski	882-113-975	Lipowa	Kielce	25-002
8		Mateusz	Skorupa	738-517-845	Morska	Gdańsk	80-001
9		Jerzy	Rutkowski	694-516-514	3 maja	Rybnik	44-205
10		Anna	Kowalska	794-454-581	Jesionowa	Pułtusk	06-100

W oknie Format pola wprowadzamy wybraną maskę, np. taką:

Format pola

Format Wyrównanie

Kategoria	Format	Język
Liczba	-!-12-35	Polski
Procent	-000-001-235	
Waluta	- - 1-235	
Data	1235	
Godzina	1235	
Naukowy	--1-235	
Ułamek		

Opcje

Miejsca dziesiętne: 0 Liczby ujemne na czerwono

Zera wiodące: 9 Separator tysięcy

Kod formatu

000-000-000

Użytkownika

Pomoc Resetuj OK Anuluj

Analogicznie postępujemy w przypadku kodu pocztowego. Najpierw upewniamy się, że wybrano dla tej kolumny typ danych Integer [INTEGER]. Następnie w menu kontekstowym wybieramy opcję Formatowanie kolumn:

Klienci - Księgarnia - LibreOffice Base: Widok danych tabeli

Plik Edycja Widok Wstaw Dane Narzędzia Okno Pomoc

	idklienta	imie	nazwisko	nr_tel_kom	ulica	numer_domu	miestowosc	kod_
▶	1	Łukasz	Lewandowski	500-101-102	Ogrodowa	12A/6	Poznań	60-004
	2	Jan	Nowak	604-583-454	Wojskowa	144	Katowice	40-003
	3	Maciej	Wójcik	664-654-668	Akacyjowa	66	Bydgoszcz	85-005
	4	Agnieszka	Jankowska	514-552-144	Warszawska	4B/9	Lublin	20-002
	5	Tomasz	Mazur	571-612-451	Wiejska	88	Jelenia Góra	58-505
	6	Michał	Zieliński	782-441-414	Parkowa	2C/3	Kraków	30-001
	7	Artur	Rutkowski	882-113-975	Lipowa	112	Kielce	25-002
	8	Mateusz	Skorupa	738-517-845	Morska	73	Gdańsk	80-001
	9	Jerzy	Rutkowski	694-516-514	3 maja	5D/7	Rybnik	44-205
	10	Anna	Kowalska	794-454-581	Jesionowa	4	Pułtusk	06-100
+								

Maskę pasującą do formatu kodu pocztowego wprowadzamy w sekcji Kod formatu:

Format pola

Format Wyrównanie

Kategoria	Format	Język
Liczba	-000-001-235	Polski
Procent	- - 1-235	
Waluta	1235	
Data	1235	
Godzina	--1-235	
Naukowy	-01-235	
Ułamek		

Opcje

Miejsca dziesiętne: 0 Liczby ujemne na czerwono

Zera wiodące: 5 Separator tysięcy

Kod formatu

00-000

Użytkownika

Pomoc Resetuj OK Anuluj

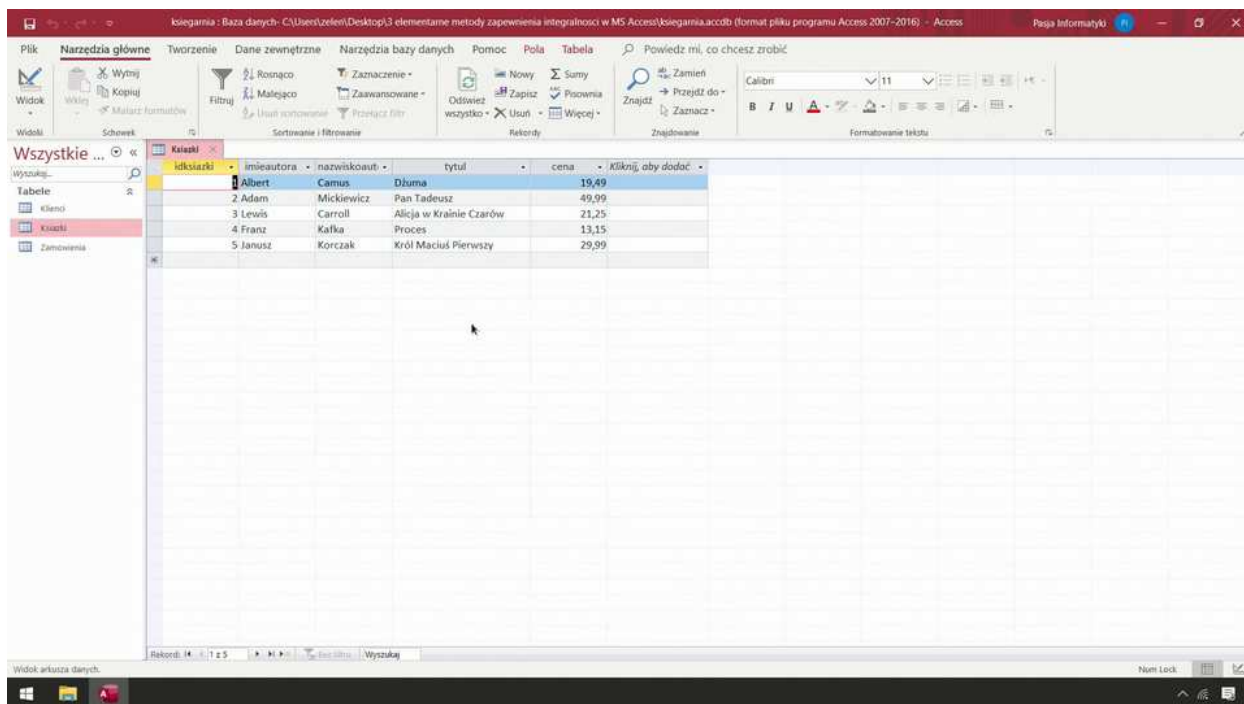
Gotowe. Od tego momentu wprowadzane wartości numerów telefonu lub kodu pocztowego będą przyjmować zdefiniowany przez nas format.

Reguły poprawności

W wypadku niektórych atrybutów warto zadbać o dodatkową kontrolę już w momencie wprowadzania lub aktualizowania wartości. Przykładem może być atrybut *cena* w tabeli *Książki*. Wprowadzenie ujemnej wartości liczbowej oznaczałoby, że księgarnia ma dopłacić klientom zamawiającym tę książkę. Zdefiniowanie prostej **reguły poprawności** pomoże uchronić personel obsługujący bazę danych księgarni przed taką sytuacją.

Microsoft Access

Proces ustanawiania reguły poprawności przedstawiono w poniższym filmie:



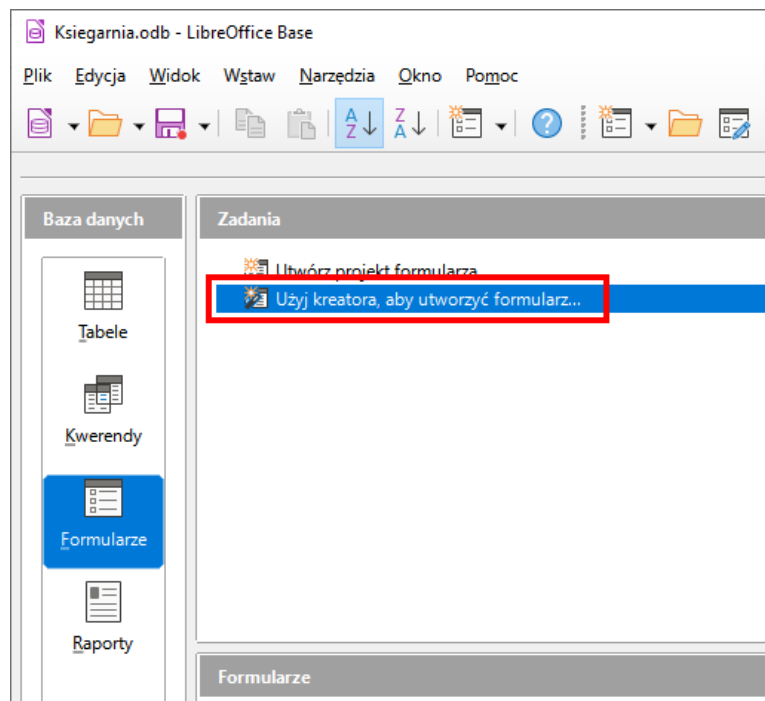
Film dostępny pod adresem </preview/resource/R1eAqQ95k4FWw>

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

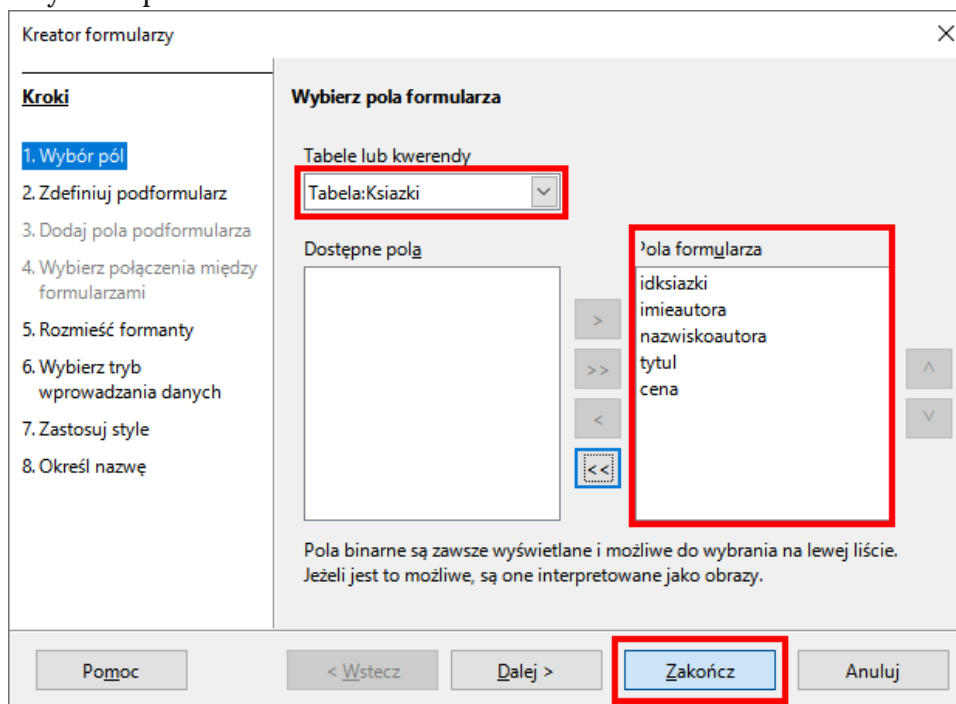
Film-samouczek cz2: Integralność baz danych, etap II

LibreOffice Base

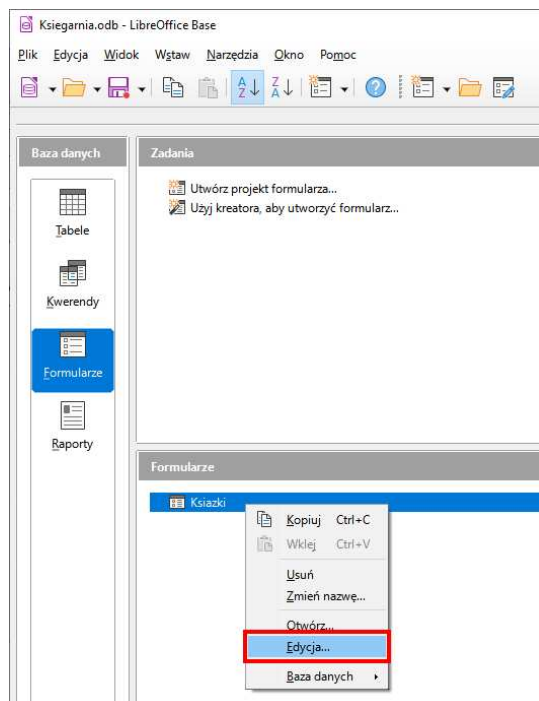
Aby reguła nieakceptowania ujemnej wartości pola *cena* była uwzględniana przy wprowadzaniu lub modyfikacji rekordów, należy najpierw stworzyć formularz. Ponieważ będzie on wprost oparty na strukturze tabeli *Książki*, najwygodniej będzie skorzystać z kreatora:



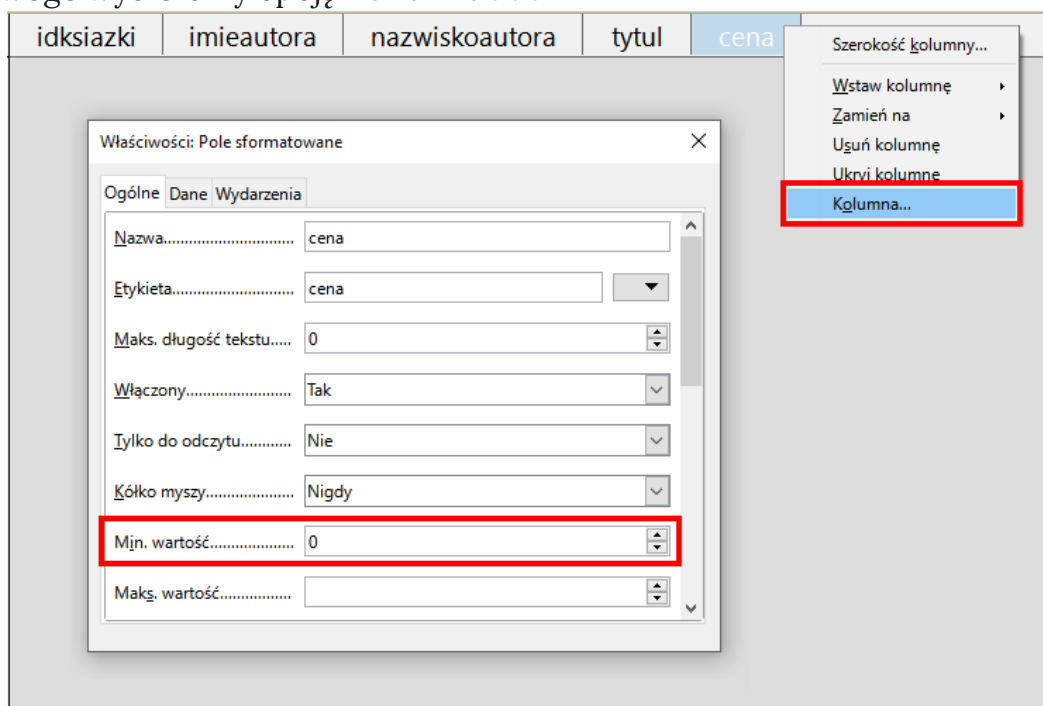
Przenosimy wszystkie pola z tabeli do formularza:



Następnie zamykamy formularz i przechodzimy do widoku jego projektu:



Klikamy prawym przyciskiem myszy na interesujący nas atrybut *cena* i z menu kontekstowego wybieramy opcję *Kolumna . . .*



Jak widać, sprawdzenie reguły nieujemnej wartości można zaimplementować w przeznaczonym do tego polu.

Więzy integralności

Jest to ważny rodzaj ograniczeń, które można nałożyć na dane. Więzy integralności zapobiegają powstawaniu **rekordów odłączonych**.

Dla wybranego powiązania można aktywować opcję **Wymuszaj więzy integralności**, jeśli spełnione są dwa warunki. Pierwszy zakłada, że pozostające w powiązaniu pole tabeli podstawowej jest kluczem podstawowym lub przynajmniej ma unikatowy indeks. Drugi mówi o tym, że pozostające w powiązaniu pola tabeli podstawowej i pokrewnej zawierają ten sam typ danych. Od tej reguły istnieją jednak dwa wyjątki:

1. pole autonumerowane może być powiązane z polem liczbowym, którego właściwość **Rozmiar pola** ustawiono na **Liczba całkowita duża**;
2. pole autonumerowane, którego właściwość **Rozmiar pola** ustawiono na **Identyfikator replikacji**, może być powiązane z polem liczbowym, którego właściwość **Rozmiar pola** również ustawiono na **Identyfikator replikacji**.

Tabela podstawowa i pokrewna muszą należeć do tej samej bazy danych lub ewentualnie mogą być tabelami połączonymi w ramach tego samego systemu DBMS.

Konsekwencje włączenia wymuszania więzów integralności dla danego powiązania są następujące:

- nie można ustawić wartości atrybutu będącego kluczem obcym o takiej wartości, która nie istnieje w żadnym rekordzie w powiązanej tabeli; np. w rekordzie reprezentującym zakup danej książki nie uda się wprowadzić identyfikatora klienta, który nie istnieje w tabeli przechowującej wszystkich użytkowników księgarni;
- nie można zmienić wartości atrybutu będącego kluczem podstawowym, jeśli istnieją już rekordy powiązane w pozostającej w relacji tabeli; np. w rekordzie reprezentującym klienta księgarni nie uda się zmienić jego identyfikatora, jeżeli osoba ta dokonała już jakiegoś zamówienia.
- Nie można usunąć wartości atrybutu będącego kluczem podstawowym, jeśli istnieją już rekordy powiązane w pozostającej w relacji tabeli, np. nie uda się usunąć rekordu książki, jeżeli jakiś klient dokonał już zakupu tej pozycji w systemie księgarni.

Słownik

rekord odłączony

(zwany także rekordem osieroconym) – rekord w tabeli, w którym istnieje atrybut będący kluczem podstawowym lub obcym, odwołujący się do nieistniejącego rekordu w powiązanej tabeli, np. rekord zamówienia książki, który wskazuje na nieistniejący identyfikator osoby w tabeli z klientami

literał

w programowaniu jest to tzw. jednostka znakowa (lub inaczej: stała dosłowna) reprezentująca w kodzie źródłowym określoną z góry, ustaloną wartość; może to być wartość liczbowa, łańcuchowa lub nawet logiczna; co ważne: wartość ta pozostaje

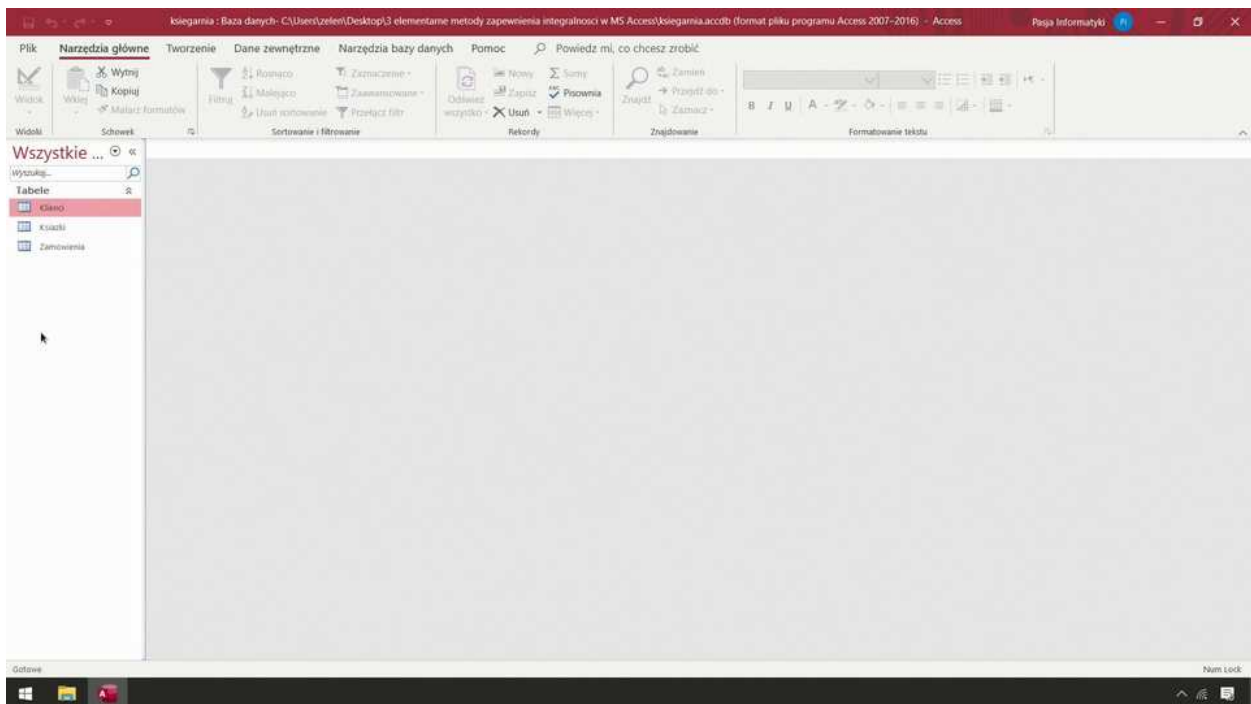
w źródle jednoznaczna – została określona na poziomie składniowym i semantycznym danego języka programowania

Film samouczek

Polecenie 1

Zapoznaj się z filmem, w którym omówiono ważną metodę zapewnienia spójności w programie MS Access, polegającą na ustanowieniu w bazie danych **więzów integralności**. Znajdziesz tu odpowiedź na następujące pytania:

1. W jaki sposób zdefiniować więzy dla relacji (powiązania)?
2. Jakie konsekwencje spowoduje ustanowienie więzów?
3. Jakie warunki muszą zostać spełnione, aby więzy mogły istnieć?



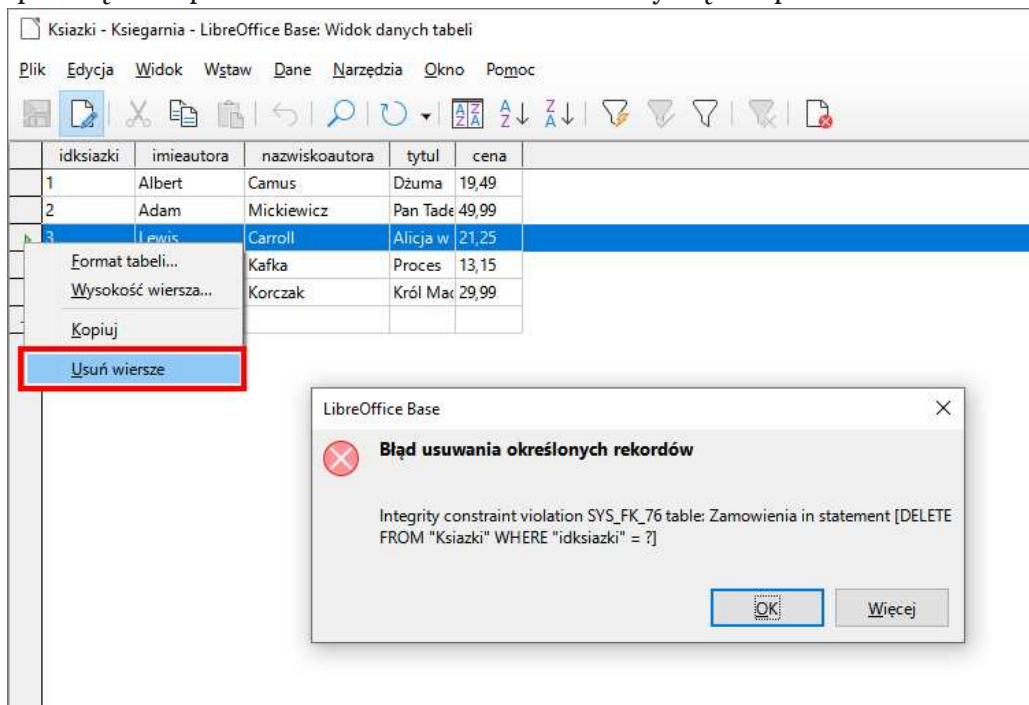
Film dostępny pod adresem </preview/resource/RnDDEdi66z7NA>

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Film-samouczek część 3: Integralność baz danych, etap drugi.

LibreOffice Base

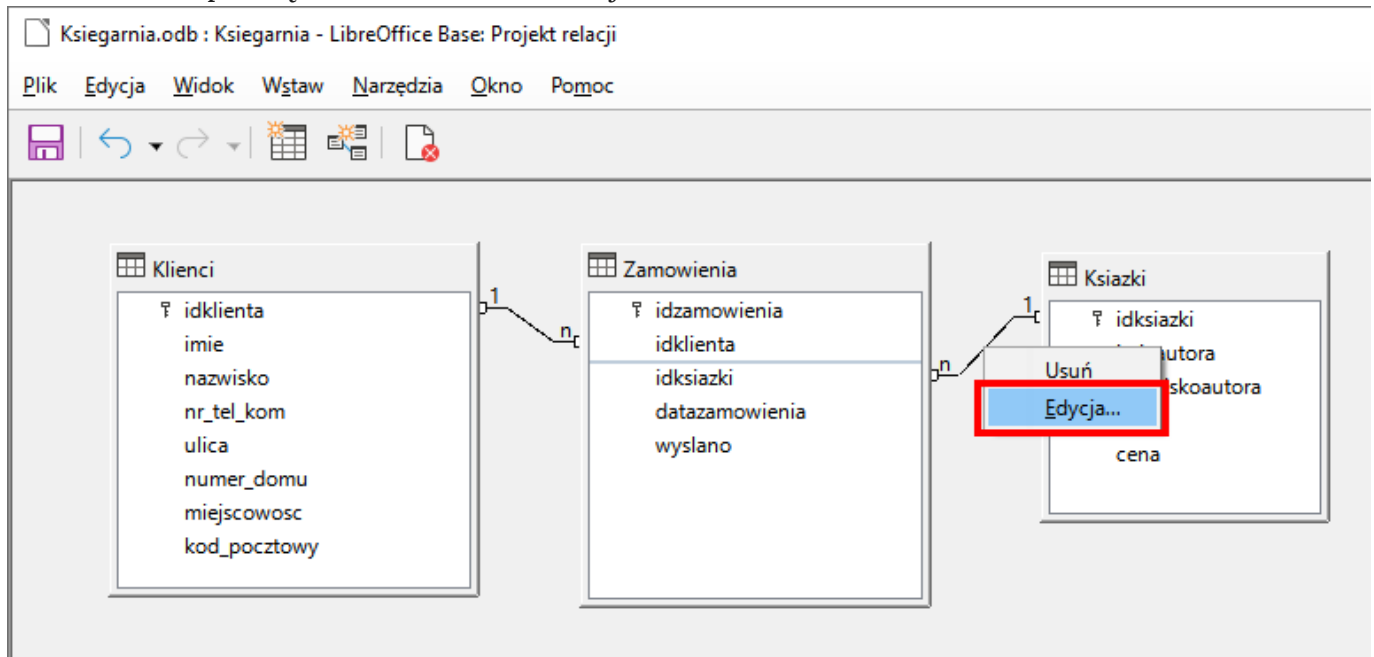
Zapoznajmy się ze sposobem definiowania więzów integralności oraz kaskadowej aktualizacji i usuwania danych w programie LibreOffice Base. Nie zezwala on na stworzenie relacji bez udziału przynajmniej jednego unikalnego atrybutu. Dzięki temu nasze powiązania od razu zawierają oznaczenia relacji typu „jeden do wielu”, więc próba usunięcia np. książki o pole `idksiazki` = 3 zakończy się niepowodzeniem:



Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.




W tabeli *Zamowienia* znajdują się przecież rekordy pokrewne – istnieje klient, który zakupił tę książkę! System automatycznie pilnuje integralności zgromadzonych informacji.

Natomiast podobnie jak to miało miejsce w pakiecie MS Access, do dyspozycji mamy tu kontekstowe powiązania w widoku relacji menu:



Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Ćwiczenie 2



Ćwiczenie 3



Ćwiczenie 4



Ćwiczenie 5



Ćwiczenie 6



Ćwiczenie 7



Ćwiczenie 8



Dla nauczyciela

Autor: Mirosław Zelent

Przedmiot: Informatyka

Temat: Integralność baz danych, etap II

Grupa docelowa:

Liceum ogólnokształcące i technikum, liceum ogólnokształcące, technikum, zakres rozszerzony

Podstawa programowa:

Cele kształcenia – wymagania ogólne

II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera oraz innych urządzeń cyfrowych: układanie i programowanie algorytmów, organizowanie, wyszukiwanie i udostępnianie informacji, posługiwanie się aplikacjami komputerowymi.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych.

Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

4) przygotowując opracowania rozwiązań złożonych problemów, posługuje się wybranymi aplikacjami w stopniu zaawansowanym:

d) projektuje i tworzy relacyjną bazę złożoną z wielu tabel oraz sieciową aplikację bazodanową dla danych związanych z rozwiązywanym problemem, formułuje kwerendy, tworzy i modyfikuje formularze oraz raporty, stosuje język SQL do wyszukiwania informacji w bazie i do jej modyfikacji, uwzględnia kwestie integralności danych, bezpieczeństwa i ochrony danych w bazie,

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

Cele operacyjne (językiem ucznia):

- Ocenisz skuteczność metod umożliwiających zachowanie spójności danych w bazie Microsoft Access lub LibreOffice Base.
- Zidentyfikujesz źródła problemów z integralnością encji w zbiorze informacji.
- Zaplanujesz elementarne działania prewencyjne, które warto podjąć dla szczególnie wrażliwych (w kontekście spójności) atrybutów w tabelach bazy danych.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja;
- rozmowa nauczająca z wykorzystaniem multimediu i ćwiczeń interaktywnych;
- metody aktywizujące.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- telefony z dostępem do internetu;
- oprogramowanie Microsoft Access 2010 lub wybrany odpowiednik.

Przebieg lekcji

Przed lekcją:

1. **Przygotowanie do zajęć.** Nauczyciel loguje się na platformie i udostępnia e-materiał: „Integralność baz danych, etap II”. Uczniowie mają zapoznać się z treściami w sekcji „Przeczytaj” i wykonać obliczenia na podstawie dołączonych danych.

Faza wstępna:

1. Nauczyciel prosi wybraną osobę o odczytanie tematu lekcji, a następnie określa cele i kryteria sukcesu.
2. **Rozpoznanie wiedzy uczniów.** Nauczyciel prosi wybranego ucznia lub uczniów o przedstawienie sytuacji problemowej związanej z tematem lekcji.

Faza realizacyjna:

1. **Praca z tekstem.** Nauczyciel wyświetla zawartość sekcji „Przeczytaj”. Na forum klasy uczniowie zapoznają się ze strukturą tabel w bazie danych oraz elementarnymi metodami zapewnienia integralności w środowisku Microsoft Access
2. **Praca z multimedium.** Nauczyciel wyświetla zawartość sekcji „Film samouczek”. Uczniowie wspólnie zapoznają się z treścią zawartego w niej multimedium. W filmie samouczku omówiono ważną metodę zapewnienia spójności w programie Access, która polega na ustanowieniu w bazie danych więzów integralności.
3. Uczniowie w parach wykonują ćwiczenia nr 1-8. Nauczyciel sprawdza poprawność wykonanych zadań, omawiając je wraz z uczniami.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel ponownie wyświetla na tablicy temat i cele lekcji zawarte w sekcji „Wprowadzenie”. W kontekście ich realizacji następuje omówienie ewentualnych problemów z rozwiązaniem ćwiczeń z sekcji „Sprawdź się”.

Praca domowa:

1. Uczniowie, korzystając z multimedium z sekcji „Film samouczek” odpowiadają na pytania:
 - W jaki sposób zdefiniować więzy dla relacji (powiązania)?
 - Jakie konsekwencje spowoduje ustanowienie więzów?
 - Jakie warunki muszą być spełnione, aby więzy mogły istnieć?

Materiały pomocnicze:

- Oficjalna dokumentacja techniczna dla oprogramowania Microsoft Access 2010 lub wybranego odpowiednika.

Wskazówki metodyczne:

- Uczniowie mogą wykorzystać multimedium w sekcji „Film samouczek” do przygotowania się do lekcji powtórkowej.