

Integralność danych,

określana również mianem **spójności danych**, jest **to funkcja SZBD**, która gwarantuje, że dane nie zostaną usunięte lub zmienione w nieautoryzowany sposób.

Ochrona integralności danych polega również na zapewnieniu, że **dane nie ulegną zniekształceniu** podczas wykonywania na nich operacji. **Spójność danych związana jest z ich dokładnością - dane dokładnie odzwierciedlają modelowaną rzeczywistość.** Oznacza ona również ich prawdziwość oraz aktualizowanie, gdy zmienia się rzeczywistość modelowana w bazie danych. Dane muszą być poprawne i zgodne ze schematem bazy danych.

W SZBD powinny istnieć mechanizmy, które pozwolą zabezpieczyć dane przed skutkami awarii zasilania, sprzętu lub oprogramowania. W bazie danych powinny działać mechanizmy, których zadaniem jest zabezpieczenie danych przed następstwami błędów logicznych.

Integralność danych

Integralność definiowana jest jako połączenie trzech koncepcji: dokładność (ang. accuracy), prawdziwość (ang. correctness), oraz aktualność (ang. validity).

Zachowanie spójności danych powinny gwarantować systemy chroniące dane również przed błędami pojawiającymi się w chwilach **współbieżnego dostępu** do tej samej informacji. Istotną rolę odgrywa również system kontroli danych wejściowych. Proces utrzymania integralności bazy danych obejmuje również kopie zapasowe danych.

Zachowanie poprawności bazy danych opiera się na utrzymaniu poprawności w obrębie **semantycznym, encji i referencyjnym**.

PRZYKŁAD DOSTĘPU WSPÓŁBIEŻNEGO

1. Pani A pracująca w dziekanacie przeglądając listę studentów zauważyła, że nazwisko studenta X zostało źle wpisane. Aby nanieść poprawkę pobrała rekord do edycji i zawołana przez koleżankę poszła na kawę.

ID	Imię	Nazwisko	TrybNauki
35	Jarosław	Kolski	dzienne

2. W tym samym czasie do pani B przyniesiono podanie o zmianę trybu nauki studenta X ze studiów dziennych na zaoczne. Pani B pobrała z bazy danych rekord do edycji.

ID	Imię	Nazwisko	TrybNauki
35	Jarosław	Kolski	dzienne

3. i po zmianie trybu nauki na studia zaoczne, zapisała zmieniony rekord w bazie danych.

ID	Imię	Nazwisko	TrybNauki
35	Jarosław	Kolski	zaoczne

4. Po dopiciu kawy pani A wróciła do pracy, poprawiła błąd w nazwisku studenta X i zapisała zmieniony rekord.

ID	Imię	Nazwisko	TrybNauki
35	Jarosław	Kowalski	dzienne

Integralność semantyczna polega na utrzymaniu ograniczeń nakładanych na dane, np.:

w **określonej kolumnie** tabeli muszą znajdować się wyłącznie dane zgodne z typem danych kolumny lub tylko liczby całkowite lub w kolumnie nie mogą wystąpić braki wartości - puste miejsca NULL.

Integralność encji wprowadza się w trakcie definiowania schematu danych. Zgodnie z regułami integralności encji każda tabela powinna mieć klucz główny - kolumnę, w której nie mogą wystąpić wartości NULL oraz w której dane nie mogą się powtarzać.

Integralność referencyjna (więcej niż jednej tabeli) polega na wprowadzeniu i utrzymaniu powiązań pomiędzy tabelami. Związki te tworzy się przez umieszczenie kolumny pełniącej rolę klucza głównego tabeli w innej tabeli, co nadaje kolumnie funkcję klucza obcego. Takie rozwiązanie nosi nazwę związków: **klucz**

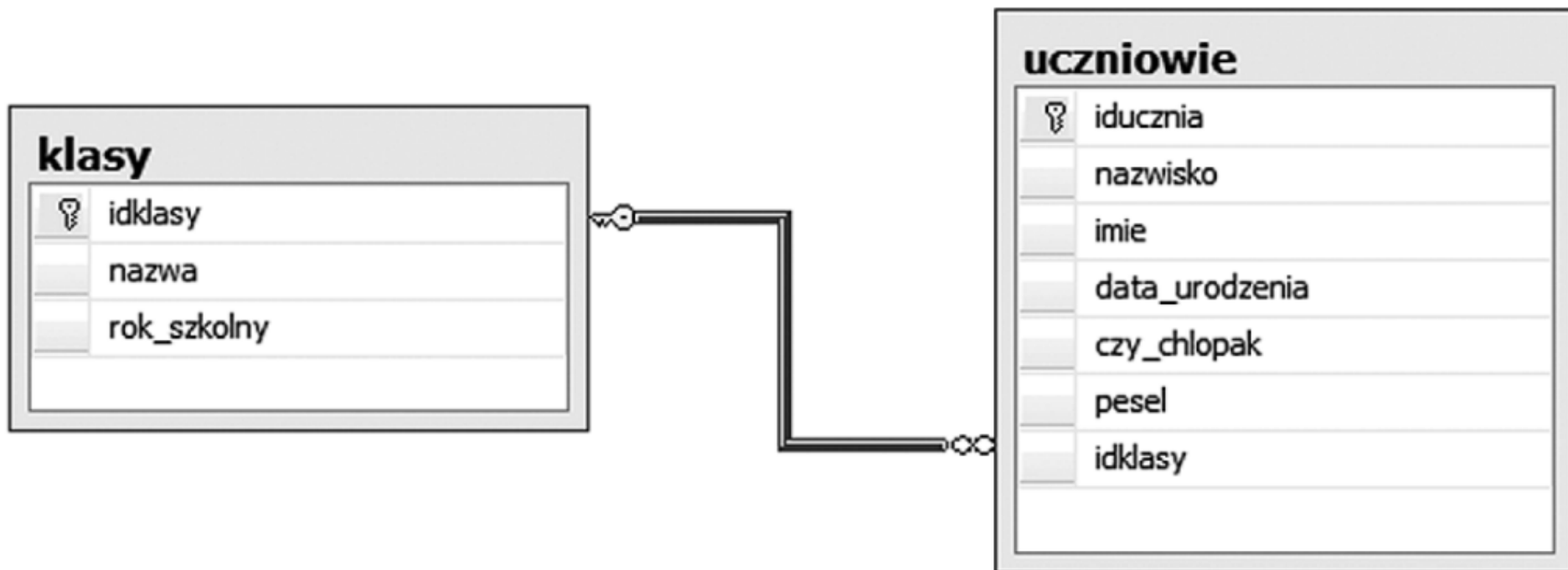
podstawowy - klucz obcy. Reguły integralności referencyjnej determinują, czy wartości klucza obcego mają odpowiadać wartościom klucza głównego (w powiązanej tabeli), czy mogą przyjmować wartości NULL.

Podczas omawiania zagadnienia integralności bazy danych stosuje się również podział **więzów integralności** na **statyczne** i **dynamiczne**.

Ograniczenia integralnościowe statyczne odnoszą się do bieżącego stanu bazy danych, np. na kolumnę wiek zostało nałożone takie ograniczenie jak CHECK (wiek < 67). Nałożenie tego ograniczenia podczas tworzenia tabeli spowoduje, że w kolumnie wiek wartość nie będzie większa niż 67 w trakcie nakładania ograniczenia i w przyszłości.

Więzy integralności dynamiczne to takie, które przeciwdziałają zmianom, ponieważ związane są z przejściem bazy danych z jednego stanu w drugi. Oznacza to, że odnoszą się do bazy danych **w aspekcie temporalnym**. Przykładem takich więzów może być wymaganie, aby wiek pracowników nigdy nie malał. Jeśli wiek pracownika po pewnym czasie wzrośnie, to wartość kolumny wiek nie może nigdy się zmniejszyć, ponieważ nikt nie staje się młodszy. Więzy dynamiczne nazywane są również **więzami przejść**.

W sytuacji, gdy pewne zależności między danymi obejmują dane zapisane w różnych tabelach, to mówimy o integralności referencyjnej. Najczęściej problemy **integralności referencyjnej** dotyczą pary: klucza podstawowego - klucza obcego. Zastanówmy się chwilę nad znanym nam już układem tabel:



Spróbujemy odpowiedzieć na poniższe pytania :

1. Czy można usunąć z tabeli **klasy** wiersz, którego wartość klucza podstawowego (**idklasy**) jest już zapisana w tabeli **uczniowie**, czyli czy można usunąć z danych o klasie, gdy jest choć jeden uczeń dowiązany do tej klasy?
2. Czy możemy, zapisując dane ucznia w **tabeli uczniowie**, wprowadzić w kolumnie **idklasy** wartość, która nie występuje jako klucz podstawowy w tabeli klasy?
3. Czy możemy zmienić wartość zapisaną w kolumnie **idklasy** tabeli **klasy**, gdy taka wartość została już przypisana do ucznia?

Na każde z tych pytań powinniśmy **odpowiedzieć NIE**, gdyż dopuszczenie do takich działań mogłoby spowodować, że **klucz obcy nie miałby swojego odpowiednika w tabeli, gdzie występuje on jako klucz podstawowy**, czyli uczeń byłby dowiązany do klasy, która w bazie danych nie istnieje. Dobrą wiadomością jest to, że **SZBD dostarczają mechanizmów, dzięki którym możemy zapewnić poprawność odwołań klucza obcego do podstawowego i żadna z opisanych operacji nie zostałaby wykonana.**

nazwa po słowie *CONSTRAINT* jest nazwą ograniczenia, poprzez którą będzie ono identyfikowane.

Jeżeli parametr będzie pominięty, zostanie nadana nazwa systemowa;

kolumny wymienione po słowach *FOREIGN KEY* definiują, które kolumny w tabeli, dla której definiuje się ograniczenie, zawierają klucz obcy;

```
CONSTRAINT nazwa FOREIGN KEY (kolumna1, kolumna2,...,kolumnaN)  
REFERENCES nazwa tabeli (kolumna1, kolumna2,..., kolumnaN)
```

nazwa_tabeli określa, z której tabeli pochodzi klucz obcy;

kolumny wymienione po *REFERENCES nazwa_tabeli* określają, z których kolumn pochodzi klucz obcy.

```
CONSTRAINT fk_zamowienia_klienci FOREIGN KEY (KlientId)  
REFERENCES Klienci(Id),
```

TEMPORALNY - odnoszący się do czasu; czasowy, doczesny.

