



دانشگاه صنعتی شریف

دانشکده مهندسی کامپیوتر

طراحی پایگاه داده‌ها

(فصل هفتم : جامعیت در مدل داده‌ای رابطه‌ای)

مهدی دادبخش

mahdi.dadbakhsh@sharif.edu

شماره درس : ۴۰۳۸۴

یکشنبه - سه‌شنبه (۱۶:۳۰ الی ۱۸:۰۰)

۱۴۰۱ - ۱۴۰۲

تعريف جامعيت

عوامل نقض جامعيت

قواعد جامعيت عام

قواعد جامعيت خاص

پايان

- جامعیت به معنی صحت و درستی داده‌های موجود در بانک اطلاعاتی می‌باشد.
- مسئولیت کنترل جامعیت پایگاه داده با DBMS است و هر DBMS باید بتواند جامعیت پایگاه داده را کنترل و تضمین کند.
- جامعیت داده‌ها بر اساس اطلاعاتی که کاربر (تیم طراح یا پیاده ساز) به سیستم می‌دهد، کنترل می‌شود.
- برای کنترل جامعیت پایگاه داده ، قواعد یا محدودیت‌های جامعیتی (Integrity Rules / Constraints) اعمال می‌شود.
- اعمال قواعد جامعیتی (IR) یا محدودیت‌های جامعیتی (IC) برای سیستم سربرار دارد . منشأ سربرار (دلایل بروز سربرار) در DBMS عبارتند از :
 - انجام نگاشته‌ها (ناشی از معماری)
 - اعمال و کنترل قواعد جامعیتی
 - اعمال ضوابط و کنترل‌های امنیت داده‌ها در سطح DBMS
- این محدودیت‌ها و قواعد در مدل رابطه‌ای به دو دسته کلی تقسیم می‌شوند :
 - قواعد یا محدودیت‌های عام :
- این قواعد به داده‌های محیط وابسته نیستند و به آنها فراقاعده (Meta Rule) نیز گفته می‌شود.
- قواعد یا محدودیت‌های خاص :
- این قواعد به داده‌های محیط وابسته هستند و به آنها قواعد کاربری (User Defined) یا قواعد فعالیت‌های محیط (Business Rule) گفته می‌شود.



عوامل نقض جامعیت

همیشه ممکن است عواملی سبب نقض جامعیت شوند. از جمله :

- اشتباه در برنامه‌های کاربردی (به ویژه اشتباهات معنایی)
- اشتباه در وارد کردن داده‌ها
- وجود افزونگی کنترل نشده
- اجرای همروند تراکنشها به گونه‌ای که داده نامعتبر یا ناسازگار ایجاد شود.
- خرابی‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری که منجر به بروز ناسازگاری یا نقض صحت داده‌ها می‌شود.



قواعد جامعیت عام

- این قواعد به داده‌های محیط وابسته نیستند و به آنها فراقاعده (Meta Rule) نیز گفته می‌شود.
- در مدل رابطه‌ای دو قاعده عام داریم :
- قاعده C1 : جامعیت موجودیت (Entity Integrity)
- قاعده C2 : جامعیت ارجاعی (Referential Integrity)

قاعده C2 : جامعیت ارجاعی

قاعده C1 : جامعیت موجودیت



قاعده C1 : جامعیت موجودیت

- هر نمونه از یک موجودیت باید منحصر به فرد باشد. به عبارت دیگر، باید سطرهای یک جدول قابل تمایز از یکدیگر باشند. بنابراین، باید فیلد منحصر به فردی در جدول داشته باشد تا بتوان سطرها را از طریق آن از هم تشخیص داد.
- برای مثال، در جدول دانشجو (student) می توان از طریق فیلدهایی نظیر شماره دانشجویی یا کد ملی سطرها را از هم تشخیص داد زیرا این فیلدها منحصر به فرد هستند.
- برای اعمال جامعیت موجودیت می توان از دو نوع فیلد استفاده کرد :
 - کلید اصلی (Primary Key)
 - کلید یونیک (Unique Key)
- تفاوت کلید اصلی و یونیک :
 - فیلد کلید اصلی حتما باید not null باشد ولی فیلد یونیک می تواند مقدار null داشته باشد.
 - در هر جدول فقط یک کلید اصلی وجود دارد ولی می توان چندین فیلد یونیک داشت.
- برای تنظیم کلید اصلی کافی است روی فیلد مربوطه کلیک راست کرده و گزینه Set Primary Key را انتخاب کنیم.

تنظیمات فیلد یونیک



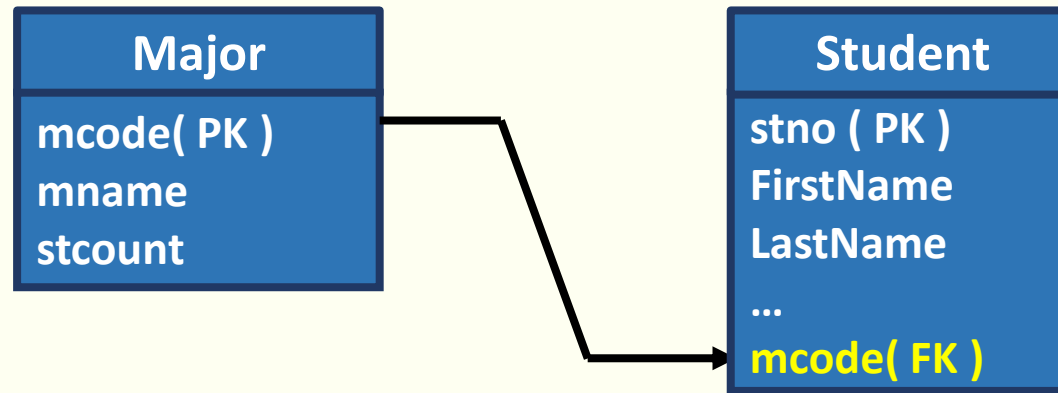
تنظیمات فیلد یونیک

- برای تنظیم فیلد به صورت یونیک ، جدول را در حالت design باز می کنیم. سپس روی گزینه Manage Indexes or Keys (که در Toolbar قرار دارد) کلیک می کنیم و تنظیمات زیر را انجام می دهیم :
 - Columns : فیلد مورد نظر
 - Is unique? : مشخص می کند فیلد یونیک است یا خیر
 - Type : نوع فیلد را مشخص می کند که یا unique است و یا index .
 - Name : نامی برای این محدودیت در نظر می گیریم (فرمت : UQ_TableName_FieldName) .
 - Description : می توان شرحی در مورد کلید ارائه کرد.
- برای مثال در جدول دانشجو فیلدی به نام SerialNo را به عنوان یونیک تعریف می کنیم :
 - Columns : SerialNo
 - Is unique : Yes
 - Type : Unique Key
 - Name : UQ_Student_SerialNo



قاعده C2 : جامعیت ارجاعی

- هدف تعیین ارتباط و وابستگی جداول است و این کار با معرفی کلیدهای خارجی انجام می‌شود.
- برای مثال در جدول دانشجو فیلد کد رشته تحصیلی (mcode) را داریم که مقدارش از جدول رشته تحصیلی گرفته می‌شود. حال باید کنترل شود که داده مجاز در فیلد mcode موجود در جدول دانشجو وارد می‌شود یا خیر. در واقع باید داده‌ای در فیلد mcode جدول دانشجو وارد شود که حتما در جدول رشته تحصیلی وجود داشته باشد.



- برای اعمال چنین محدودیتی ابتدا جدول دانشجو (که طرف چند رابطه هست) را در حالت design باز می‌کنیم. سپس از Toolbar گزینه Relationship را کلیک می‌کنیم تا پنجره Foreign Key Relationships باز شود. حال دکمه Add را می‌زنیم و گزینه Tables and Columns Specification را انتخاب می‌کنیم تا پنجره Tables and Columns باز شود

تنظیمات پنجره Table and Columns

تنظیمات پنجره Table and Columns

تنظیمات :

۱ - در این قسمت نام رابطه نوشته می شود و فرمت آن به صورت زیر است :

FK_ForeignKeyTable_PrimaryKeyTable.

۲ - جدول طرف یک رابطه را مشخص می کند (major) .

۳ - جدول طرف چند رابطه را مشخص می کند (student) .

۴ - فیلد کلید اصلی در جدول طرف یک رابطه را تعیین می کند (mcode) .

۵ - فیلد کلید خارجی در جدول طرف چند رابطه را تعیین می کند (mcode) .

پس از تنظیم موارد فوق روی دکمه ok کلیک می کنیم تا به پنجره Foreign Key Relationship باز گردیم . در این پنجره تنظیمات دیگری نیز وجود دارد :

- Name : نام رابطه
- Description : شرح رابطه
- Check existing data on creation : کنترل داده های قبلی موجود در جدول
- Enforce foreign key constraint : کنترل داده های جدید که پس از برقراری رابطه در جدول وارد می شوند.
- Insert and update specification : اگر در مقادیر mcode جدول major تغییراتی ایجاد شود ، مقادیر مربوطه در جدول student چه باید بشوند ؟

(چهار حالت داریم : Set Default ، Set Null ، Cascade ، No Action)

قواعد جامعیت خاص در مدل رابطه‌ای

محدودیت دامنه‌ای (میدانی)

محدودیت صفتی

محدودیت رابطه‌ای

محدودیت پایگاهی



قواعد جامعیت خاص (محدودیت دامنه‌ای)

این محدودیت، مشخص کننده نوع و طیف مقادیر دامنه است و در همان دستور CREATE DOMAIN اعلان می شود.

```
CREATE DOMAIN  GRADE  DEC(2, 2)  DEFAULT '?...?'  
CONSTRAINT  GRADECONST  
CHECK VALUE  BETWEEN (0, 20)  
  
DROP DOMAIN GRADE
```



قواعد جامعیت خاص (محدودیت صفتی)

جامعیت دامنه به معنی تعیین مقادیر مجاز برای هر فیلد یا هر ستون می باشد. برای مثال، معدل دانشجو باید عددی بین صفر تا ۲۰ باشد. اگر کاربر بتواند مقداری خارج از محدوده مجاز وارد کند، جامعیت دامنه نقض شده است، بنابراین باید جلوی این امر گرفته شود. این قبیل کنترل ها را علاوه بر SQL باید در محیط برنامه نویسی نیز اعمال کرد.

مثال : می خواهیم روی فیلد تعداد واحد در جدول درس محدودیت اعمال کنیم زیرا تعداد واحد درس باید عددی بین یک تا چهار باشد.
برای این منظور جدول درس را در حالت design باز می کنیم و از منوی Toolbar گزینه Manage Check Constrains را انتخاب می کنیم. با انجام این کار پنجره Check Constrains باز می شود. حال روی دکمه Add کلیک می کنیم و در قسمت expression فرمول مربوطه را وارد می کنیم :

Expression : $\text{unit} \geq 1 \text{ and } \text{unit} \leq 4$

Name : CK_Lesson_Unit

Description : تعداد واحد درس عددی بین یک تا چهار است

Check exist data on creation : کنترل فرمول روی داده های موجود

Enforce for insert and update : کنترل فرمول روی داده های جدید هنگام عمل درج و ویرایش

به طور کلی برای اعمال محدودیت صفتی با استفاده از کد نویسی روش های متعددی وجود دارد :

۱ - با تعریف دامنه اش

۲ - در دستور create table با عبارت check

۳ - استفاده از assertion

۴ - استفاده از trigger



قواعد جامعیت خاص (محدودیت رابطه‌ای)

این محدودیت به تاپل‌های یک رابطه (درون رابطه‌ای Intra-relational) مربوط می‌شود.
حیطه اعمالش یک رابطه است و مقادیر مجاز یک متغیر رابطه‌ای را مشخص می‌کند.
باید در هر عملی که بر روی رابطه انجام می‌شود (که منجر به تغییر در متغیر رابطه‌ای می‌گردد) کنترل شود.
مثال : درس طراحی الگوریتم نمی‌تواند فاقد پیشنیاز باشد.



قواعد جامعیت خاص (محدودیت پایگاهی)

این محدودیت به تاپل‌های بیش از یک رابطه که به نحوی با هم ارتباط معنایی [منطقی] دارند، مربوط می‌شود.

مثال : دانشجوی رشته کامپیوتر نمی‌تواند درس آمار و احتمال را از گروه آموزشی دانشکده ریاضی انتخاب کند.

روش‌های اعمال محدودیت‌های رابطه‌ای و پایگاهی :

۱ – assertion

۲ – trigger





پایان فصل هفتم

مهدی دادبخش

mahdi.dadbakhsh@sharif.edu

۱۴۰۱ – ۱۴۰۲