5 Advanced SQL

1. Accessing SQL From a Programming Language
2. Functions And Proceduers  
   通过函数和存储过程可以将业务逻辑保存在数据库，在需要的时候调用。比如学生在一个学期可以修的最大课程数、导师的最小授课数等，这些判断具有比较复杂的逻辑，虽然在数据库外也可以实现这样的控制，但用函数或存储过程在数据库的入口来把关，可以与应用程序独立开来，便于维护。但感觉将业务逻辑独立写在存储过程也不一定就能便于维护。  
   SQL标准规定的函数定义方法为：  
   create function dept count(dept\_name varchar(20))   
   returns integer   
   begin   
   declare d\_count integer;   
   select count(\*) into d\_count   
   from instructor   
   where instructor.dept\_name= dept\_name   
   return d count;   
   end
   1. 函数定义好后，可以在查询语句中调用，就像内置函数一样:  
      select dept name, budget   
      from instructor   
      where dept count(dept name) > 12;  
      函数还可以返回表，称为表函数(table functions)，这相当于带参数的视图  
      create function instructors of (dept\_name varchar(20))   
      returns table ( ID varchar (5), name varchar (20), dept\_name varchar (20), salary numeric (8,2))   
      return table   
      (select ID, name, dept\_name, salary   
      from instructor   
      where instructor.dept\_name = instructor of.dept\_name);  
      类似的功能也可以使用存储过程：  
      create procedure dept\_count\_proc(in dept\_name varchar(20), out d\_count integer) begin select count(\*) into d\_count   
      from instructor   
      where instructor.dept\_name= dept\_count proc.dept\_name   
      end  
      in和out表示数据的输入输出。存储过程可以重载。  
      存储过程和函数的区别：
      1. 函数只能通过return语句返回单个值或者表对象。而存储过程不允许执行return，但是通过out参数返回多个值。
      2. 函数是可以嵌入在sql中使用的,可以在select中调用，而存储过程不行。
      3. 函数限制比较多，比如不能用临时表，只能用表变量．还有一些函数都不可用等等．而存储过程的限制相对就比较少
      4. 一般来说，存储过程实现的功能要复杂一点，而函数的实现的功能针对性比较强。
   2. SQL的语法结构  
      SQL也像Java、C等语言一样支持if、for等语法结构，用declare声明变量、用set赋值，但一段SQL要写在begin…end之间，使用begin atomic…end的话，内部的语句构成一个事务。
      1. while和repeat  
         while boolean expression do   
         sequence of statements;   
         end while   
           
         repeat   
         sequence of statements;   
         until boolean expression   
         end repeat
      2. for  
         declare n integer default 0;   
         for r as   
         select budget from department where dept name = ‘Music‘   
         do   
         set n = n− r.budget   
         end for
      3. if  
         if boolean expression   
         then statement or compound statement   
         elseif boolean expression   
         then statement or compound statement else statement or compound statement   
         end if
   3. 触发器Trigger  
      触发器包含两个要素：被触发的时机、被触发后执行的动作。
      1. 在数据库自带的一致性约束机制无法满足业务需求时，可以用触发器来限制；也可以实现监控、报警、自动化等需求。
      2. 触发器的创建  
         create trigger timeslot\_check1 after insert on section   
         referencing new row as nrow   
         for each row   
         when (nrow.time slot\_id not in (   
         select time slot\_id   
         from time\_slot))   
         begin   
         rollback   
         end;

为在section表insert时创建的触发器，referencing new row as nrow会将被插入的行保存到nrow临时变量，然后使用for each row来遍历。  
除了插入操作，删除的触发器写法为：  
create trigger timeslot\_check2 after delete on timeslot   
referencing old row as orow   
for each row   
when (orow.time slot\_id not in (   
select time slot\_id   
from time\_slot)   
and orow.time slot\_id in (   
select time slot\_id from section)) begin   
rollback   
end;  
临时保存的是删除前的旧行，那么update时新行、旧行都需要：  
create trigger credits\_earned after update of takes on (grade)   
referencing new row as nrow   
referencing old row as orow   
for each row   
when …  
begin atomic   
…  
end;  
只有takes.grade被更新时才会被触发

* + 1. 除了用after定义动作发生后的触发器，还可以使用before在动作发生前触发；除了针对行的触发器(for each row)，还有针对表的触发器，对应的语法有;refenencing old/new table as、for each statement
    2. 不推荐触发器虽然可以用来解决很多问题，但如果有替代方法，便不推荐使用触发器，因为在触发器的错误只能在运行时发现，而且多个触发器的关联会造成维护的困难。