# 实验一：OLAP与数据立方体

## 一、目的与要求

数据库是依照某种数据模型组织起来并存放在二级存储器中的数据集合，可以将其视为电子化的文件柜。SQL Server是Microsoft公司推出的关系型数据库管理系统，其具有使用方便、可伸缩性好以及软件集成程度高等优点，可以在运行Windows系统的平台上使用。本实验为各位同学简要介绍SQL Server数据库与SQL Server中的系统数据库和用户数据库，并学习通过两种不同方式创建用户数据库。

## 二、操作环境

实验采用头歌实践教学平台（www.educoder.net）进行自动测评，课程团队通过平台提供的公用云和公共镜像的方式提前在平台配置好软硬件环境及实验任务，操作系统为Ubuntu 16.04.3 LTS，SQL Server数据库为sqlserver2012，该环境适用于SQL Server基础课程使用，如数据库管理。

## 三、实验内容

### 第1关：走进SQL Server2012

#### 任务描述

本关为各位简要介绍SQL Server数据库与SQL Server中的系统数据库和用户数据库。

#### 相关知识

##### SQL Server 简介

数据库通常分为层次式数据库、网络式数据库和关系式数据库三种。而不同的数据库是按不同的数据结构来联系和组织的。在当今的互联网时代，最常见的数据库模型主要是关系型数据库和非关系型数据库。

SQL Server 是 Microsoft 公司推出的关系型数据库管理系统，它是一个全面的数据平台，为企业提供可靠的数据支持。用户可以根据应用的需要安装不同的 SQL Server 版本，SQL Server 2012 主要包括企业版（Enterprise）、商业智能版（Business Intelligence）和标准版(Standard)。此外还有开发者版（Developer）和快速版（Express）这两种扩展版本。

SQL Server 2012各版本的主要区别在于SQL Server数据库引擎实例的大小、最大关系数据库大小等，对于初学者来说，Express版能够满足各功能的学习要求了。

##### 系统数据库

用户成功安装SQL Server 2012数据库后，打开该数据库时会发现系统会自动建立master、msdb、tempdb、model 4个数据库，这4个数据库称为系统数据库，用来存储SQL Server系统运行时会用到的相关信息。

###### master

master数据库是SQL Server 2012中最重要的数据库，记录了SQL Server 2012 系统中的所有系统信息，包括登入账户、系统配置和设置、服务器中数据库的名称、相关信息和这些数据库文件的位置，以及SQL Server 2012 初始化信息等。

###### tempdb

tempdb 数据库是存在于SQL Server 2012会话期间的一个临时性的数据库。一旦关闭SQL Server 2012，tempdb数据库保存的内容将自动消失。重新启动SQL Server 2012时，系统将重新创建新的且内容为空的tempdb数据库。

tempdb数据保存的内容主要包括：显示创建临时对象，例如表、存储过程、表变量或游标；所有版本的更新记录；SQL Server 创建的内部工作表；创建或重新生成索引时，临时排序的结果。

###### model

model系统数据库是一个模板数据库，可用作建立数据库的模板。它包含了建立新数据库时所需的基本对象，如系统表、登录信息等。model系统数据库时tempdb数据库的基础，由于每次启动SQL Server2012时都会创建tempdb，因此model数据库必须始终存在与SQL Server系统中，用户不能删除该系统数据库。

###### msdb

msdb系统数据库用于提供SQL Server代理服务的，如果不适用代理服务，就不会使用到该系统数据库。

SQL Server代理服务是SQL Server2012中的一个Windows服务，作用是代理执行所有SQL的自动化任务，以及数据库事务性复制等无人值守任务。

##### 用户数据库

用户数据库是指除系统数据库外，用户自行创建的数据库。

#### 测试说明

测试过程：

本关主要介绍的是概念性知识，因此测试以选择题的形式对本关介绍的知识进行测试。

### 第2关 创建和修改用户数据库

#### 任务描述

本关任务：学习通过两种不同方式创建用户数据库。

#### 相关知识

##### 用SQL Server企业管理器创建数据库

SQL Server企业管理器也即Mircosoft SQL Server Management Stduio工具，是Microsoft公司专门提供给用户用于操作SQL Server数据库的。想要对于SQL Server数据库的各种操作都可以通过SQL Server企业管理器实现。

使用SQL Server企业管理器创建数据库步骤如下，以创建test数据库为例：

1、启动SQL Server企业管理器，从开始菜单可以找到，如下图所示。



2、 创建数据库：在SQL Server企业管理器中选择【数据库】，然后右击选择【新建数据库】菜单，如下图所示。

图形用户界面, 文本, 应用程序

描述已自动生成

3、 在弹出的对话框中填写数据库名字，并可以修改系统默认的相关设置信息，如文件名、初始容量及最大容量等，具体操作如下动图所示。

表格

中度可信度描述已自动生成

4、 点击【确定】创建test数据库，查看创建的数据库如下所示。

![图片包含 文本

描述已自动生成]()

可以看到test数据库已经创建成功了。

##### 用T-SQL语言创建数据库

T-SQL是Microsoft公司在SQL Server中的SQL-3标准的实现，是微软对SQL的扩展，具有SQL的主要特点，同时增加了变量、运算符、函数、流程控制和注释等语言元素，使得其功能更加强大。T-SQL对SQL Server 十分重要，SQL Server中使用图形界面能够完成的所有功能，都可以利用T-SQL来实现。

使用T-SQL中的create语句创建数据库，具体用法如下：

create database database\_name  
  [ on  
    [primary] [<filespec> [,...n] ]  
  ]  
  [ log on   
  [<filespec>[,...n]]  
  ];  
  
  <filespec>::=  
   (  
     name=logical\_file\_name  
     [  ,  newname = new\_login\_name ]  
     [  ,  fileName = {'os\_file\_name' | 'fileStream\_path'} ]  
     [  ,  size = size[ KB | MB | GB | TB] ]   
     [  ,  MaxSize  = {max\_size [ KB | MB |GB |TB] | UNLIMITED} ]  
     [  ,  FILEGROWTH  = growth\_increment [ KB | MB |GB | TB | %] ]  
);

1. database\_name：数据库名称，不能与SQL SERVER中现有的数据库实例名称相冲突，且最多只能包含128个字符；
2. ON：指定用来存储数据库数据的磁盘文件；
3. PRIMARY：指定关联的<filespec>列表定义的主文件，在主文件组<filespec>项中指定第一个文件将生成主文件，一个数据库只能有一个主文件。如果没有指定primary，那么create datebase语句中列出的第一个文件将成为主文件；
4. LOG ON：指定用来存储数据库日志的日志文件。LOG ON后跟以逗号分隔的用以定义日志文件的<filespec>列表。如果没有指定log on，将自动创建一个日志文件，其大小为该数据库的所有文件大小总和的25%或521KB，取两者之中最大者；
5. name：指定文件的逻辑名称。指定filename时，需要使用name，除非指定 FOR ATTCH 子句之一。无法将filename文件组命名为primary；
6. filename：指定创建文件时操作系统使用的路径和文件名。执行create datebase 语句前，指定路径必须存在；
7. size：指定数据库文件的初始大小，如果没有为主文件提供size，数据库引擎使用model数据库中主文件的大小；
8. max\_size：指定文件可增大的最大大小。可使用KB、MB、GB和TB做后缀，默认值为MB。max\_size是整数值。如果不指定max\_size，则文件将不断增长直至磁盘被占满。UNLIMITED表示文件一直增长到磁盘装满；
9. filegrowth：指定文件的自动增量。文件的filegrowth设置不能超过MAXSIZE设置。该值可以 MB、KB、GB、TB或百分比（%）为单位指定，默认值为MB，如果指定%，则增量大小为发生增长时文件大小的指定百分比。值为0表明自动增长被设为关闭，不允许增加空间。

例如要创建一个数据库test\_db，该数据库的主数据文件逻辑名为test\_db，物理文件名称为test\_db.mdf，初始大小为5MB，最大尺寸为20MB，增长速度为2%；数据库日志文件的逻辑名称为test\_log，保存日志文件的物理名称为test\_log.ldf，初始大小为1MB，最大尺寸为6MB，增长速度为128KB。  
T-SQL代码如下:

create database[test\_db]   
on primary  
(  
    name='test\_db',  
    filename='/home/test\_db.mdf',  
    size=5120KB,  
    maxsize=20MB,  
    filegrowth=2%  
)  
log on  
(  
    name='test\_log',  
    filename='/home/test\_log.ldf',  
    size=1024KB,  
    maxsize=6144KB,  
    filegrowth=128KB  
)  
go

执行该语句，就可以创建test\_db数据库了。（注意：运行环境为Linux，所有文件请存放在/home目录下。）

图形用户界面, 应用程序

描述已自动生成

##### 用T-SQL语言修改数据库

使用T-SQL中的alter database语句修改数据库。

alter database语句可以进行以下的修改：增加或删除数据文件、改变数据文件或日志文件的大小和增长方式，增加或者删除日志文件组和文件组。其基本语法如下：

alter database database\_name  
{  
   modify name=new\_database\_name  
   | Add file<filespec> [ ,...n ] [ TO filegroup { filegroup\_name } ]  
   | Add log file <filespec> [ ,...n ]  
   | remove file logical\_file\_name  
   |modify file <filespec>  
}  
  <filespec>::=  
   (  
     name=logical\_file\_name  
     [  ,  newname = new\_login\_name ]  
     [  ,  fileName = {'os\_file\_name' | 'filestream\_path'} ]  
     [  ,  size = size[ KB | MB | GB | TB] ]   
     [  ,  MaxSize  = {max\_size [ KB | MB |GB |TB] | UNLIMITED} ]   
     [  ,  FILEGROWTH  = growth\_increment [ KB | MB |GB | TB | %] ]   
     [ , offline ]  
);

database\_name：要修改的数据库的名称；  
modify name：指定新的数据库名称；  
Add file：向数据库中添加文件；  
to filegroup{filegroup\_name}：将指定文件添加到文件组，filegroup\_name为文件组名称；  
Add log file：将要添加的日志文件添加到指定的数据库。

remove file logical\_file\_name：从SQL Server的实例中删除逻辑文件并删除物理文件。除非文件为空，否则无法删除文件。logical\_file\_name是在SQL Server中引用文件时所用的逻辑名称。

modify file：指定应修改的文件，一次只能更改一个<filespec>属性。必须在<filespec>中指定name，以标识要修改的文件。如果指定了size，那么新大小必须比文件当前大小要大。

例如修改test\_db数据库中的主数据文件的初始大小修改为5MB：

alter database test\_db  
  modify file  
   (  
    name='test\_db',  
    size=5MB  
  );

#### 编程要求

本次编程任务是：

* 补全右侧代码片段中create student database至create end中间的代码，建立student数据库，具体要求如下：  
  (1)主要数据文件：逻辑文件名为studentdata1，实际文件名为studentdata1.mdf；  
  (2) 非主要数据文件：逻辑文件名为studentdata2，实际文件名为studentdata2.ndf；  
  (3) 事务日志文件：逻辑文件名为studentlog1，实际文件名为studentlog1.ldf；  
  (4)初始容量均为5MB，最大容量均为10MB，递增量均为1MB。
* 补全右侧代码片段中add database file至add file end中间的代码，实现添加一个数据文件；补全add database log file至add log file end中间的代码，实现添加一个日志文件；补全alter database file至alter end中间的代码，实现修改数据文件studentdata3，具体要求如下：  
  (1)添加一个数据文件和一个事务日志文件，其逻辑文件名分别为studentdata3和studentlog2，其实际文件名分别为studentdata3.ndf和studentlog2.ldf，初始容量均为6MB，最大容量均为20MB，递增量均为1MB；  
  (2)将数据文件studentdata3的初始容量增加到8MB，上限增加到30MB。

#### 测试说明

测试过程：

* 本关涉及到的测试文件是step2.sh，平台将运行用户补全的step2.sql文件，得到数据；
* 将数据与答案比较，判断程序是否正确。

如果操作正确，你将得到如下的结果：

![电脑屏幕的照片上有文字

中度可信度描述已自动生成]()