

《数据库概论》实验二：高级 SQL 实验报告

姓名：郑凯琳

学号：205220025

联系方式：205220025@smail.nju.edu.cn

实验环境

操作系统：Windows 11

mysql-workbench-community-8.0.38-winx64

Python 3.12.4

实验过程

Q1 声明并调用存储过程

1. 删除已存在的存储过程：确保不会因重复定义而报错
2. 定义存储过程：
 - 名称、输入参数及类型
 - BEGIN...END – 存储过程的主体，定义实际的 SQL 查询逻辑
3. 调用存储过程

Q1.1

```
DROP PROCEDURE IF EXISTS product_info;
delimiter // -- 修改结束符
CREATE PROCEDURE product_info(IN productName VARCHAR(40))
BEGIN
    SELECT OM.customerNo, C.customerName, OM.orderNo, OD.quantity, OD.quantity * OD.price AS totalPrice
    FROM ordermaster OM, orderdetail OD, customer C, product P
    WHERE
        OM.orderNo = OD.orderNo AND OM.customerNo = C.customerNo AND OD.productNo = P.productNo
        AND P.productName = productName
    ORDER BY totalPrice DESC;
END //
delimiter ; -- 恢复默认结束符
CALL product_info('32M DRAM');
```

	customerNo	customerName	orderNo	quantity	totalPrice
▶	C20050001	统一股份有限公司	200801090001	5	2500.00
	C20070002	世界技术开发公司	200803010001	8	1200.00
	C20080001	红度股份有限公司	200801090003	5	650.00
	C20050004	五一商厦	200803020001	2	200.00

Q1.2

```

DROP PROCEDURE IF EXISTS earlier_employee;
delimiter //
CREATE PROCEDURE earlier_employee(IN employeeNo CHAR(8))
BEGIN
    SELECT e1.employeeNo, e1.employeeName, e1.gender, e1.hireDate, e1.department
    FROM Employee e1
    JOIN Employee e2
    ON
        e1.department = e2.department -- 同一部门
    WHERE
        e2.employeeNo = employeeNo -- 匹配输入员工编号
        AND e1.hireDate < e2.hireDate; -- 雇佣日期更早
END //
delimiter ;
CALL earlier_employee("E2008005");

```

	employeeNo	employeeName	gender	hireDate	department
▶	E2005001	喻自强	M	1990-02-06 00:00:00	财务科

Q2 声明并调用存储函数

大致同 Q1，函数需要声明变量，返回值。使用 SELECT 语句调用函数。

Q2.1

```

DROP FUNCTION IF EXISTS product_avgprice;
delimiter //
CREATE FUNCTION product_avgprice(productName VARCHAR(40))
RETURNS FLOAT
DETERMINISTIC
BEGIN
    DECLARE avgprice FLOAT;
    SELECT AVG(OD.price) INTO avgprice
    FROM ordermaster OM, orderdetail OD, product P
    where OD.productNo = P.productNo AND OD.orderNo = OM.orderNo AND P.productName = productName
    GROUP BY P.productNo;
    RETURN avgprice;
END //
delimiter ;

SELECT productName, product_avgprice(productName) AS avgPrice
FROM product;

```

	productName	avgPrice
▶	32M DRAM	220
	17寸显示器	350
	120GB硬盘	220
	3.5寸软驱	425
	键盘	375
	VGA显示卡	325
	网卡	265
	Pentium100CPU	285
	1G DDR	293.2
	52倍速光驱	410
	计算机字典	283.333
	9600bits/s调...	340
	Pentium主板	220
	硕泰克SL-K8...	265
	龙基777FT纯...	244

Q2.2

```
DROP FUNCTION IF EXISTS product_totalsales;
delimiter //
CREATE FUNCTION product_totalsales(productNo CHAR(9))
RETURNS INTEGER
DETERMINISTIC
BEGIN
    DECLARE totalsales INTEGER;
    SELECT SUM(OD.quantity) INTO totalsales
    FROM orderdetail OD
    WHERE OD.productNo = productNo;
    RETURN totalsales;
END //
delimiter ;

SELECT productNo, productName, product_totalsales(productNo) AS totalSales
FROM Product
WHERE product_totalsales(productNo) > 4;
```

	productNo	productName	totalSales
▶	P20050001	32M DRAM	20
	P20050003	120GB硬盘	8
	P20050004	3.5寸软驱	7
	P20050005	键盘	6
	P20060002	网卡	7
	P20060003	Pentium100CPU	12
	P20070001	1G DDR	15
	P20070002	52倍速光驱	12
	P20070003	计算机字典	11
	P20070004	9600bits/s调制解调	5
	P20080001	Pentium主板	7
	P20080002	硕泰克SL-K8AN-R...	7

Q3 创建触发器

需注意触发器在插入前/后触发：BEFORE INSERT/AFTER INSERT。根据题意选择插入前。

Q3.1

```
DROP TRIGGER IF EXISTS insert_product;
delimiter //
CREATE TRIGGER insert_product
BEFORE INSERT ON product    -- 在向product表插入数据之前触发
FOR EACH ROW                -- 表示对于每个插入的新行都执行触发器逻辑
BEGIN
    IF (NEW.productPrice > 1000)
    THEN SET NEW.productPrice = 1000;
    END IF;
END //
delimiter ;
```

SQL 语句（测试）：

```
-- 测试
INSERT INTO product VALUES('Ptest1','test1','test1',200.00);    -- 插入价格不大于1000的商品，价格不变
INSERT INTO product VALUES('Ptest2','test2','test2',2000.00);    -- 插入价格大于1000的商品，价格变成1000
SELECT * FROM product;
```

查询结果：test1 的价格不变，test2 的价格变成 1000。

	productNo	productName	productClass	productPrice
▶	P20050001	32M DRAM	内存	80.70
	P20050002	17寸显示器	显示器	700.00
	P20050003	120GB硬盘	存储器	300.00
	P20050004	3.5寸软驱	设备	35.00
	P20050005	键盘	设备	100.60
	P20060001	VGA显示卡	显示器	1200.60
	P20060002	网卡	设备	66.00
	P20060003	Pentium100CPU	处理器	200.00
	P20070001	1G DDR	内存	256.00
	P20070002	52倍速光驱	设备	200.00
	P20070003	计算机字典	图书	100.00
	P20070004	9600bits/秒调...	设备	320.00
	P20080001	Pentium主板	主板	890.00
	P20080002	硕泰克SL-K8...	主板	1100.00
	P20080003	龙星777FT纯...	显示器	900.00
	Ptest1	test1	test1	200.00
	Ptest2	test2	test2	1000.00
*	NULL	NULL	NULL	NULL

Q3.2

```

DROP TRIGGER IF EXISTS insert_order;
delimiter //
CREATE TRIGGER insert_order
BEFORE INSERT ON ordermaster
FOR EACH ROW
BEGIN
    IF (NEW.employeeNo IN (SELECT employeeNo FROM employee E
        WHERE YEAR(hireDate) < 1992))
    THEN UPDATE employee E
        SET E.salary = salary * (1.05) * (1.03) WHERE E.employeeNo = NEW.employeeNo;
    ELSE UPDATE employee E
        SET E.salary = salary * (1.05) WHERE E.employeeNo = NEW.employeeNo;
    END IF;
END //
delimiter ;

```

SQL 语句（测试）：

```

-- 测试
# 输出插入订单前的员工表
SELECT Employee.employeeNo, Employee.salary AS oldSalary
FROM Employee
WHERE Employee.employeeNo='E2005003' OR Employee.employeeNo='E2005004';
# 插入订单，该业务员在1992年后入职
INSERT OrderMaster VALUES('200812080001','C20080001','E2005003','20080717',0.00,'I000000011');
# 插入订单，该业务员在1992年前入职
INSERT OrderMaster VALUES('200812080002','C20050002','E2005004','20080816',0.00,'I000000012');
# 输出插入订单后的员工表
SELECT Employee.employeeNo, Employee.salary AS newSalary
FROM Employee
WHERE Employee.employeeNo='E2005003' OR Employee.employeeNo='E2005004';

```

查询结果：

	employeeNo	oldSalary
▶	E2005003	2600.00
	E2005004	4100.00

	employeeNo	newSalary
▶	E2005003	2730.00
	E2005004	4434.15

* 注：为了后续实验，已用 DELETE、UPDATE 等语句把测试结果恢复成原本数据。

Q4 使用高级程序设计语言访问 SQL

使用 python 语言在 Visual Studio Code 中链接 MySQL 数据库。

Q4.1 查询

```
#!/usr/bin/python3
import pymysql

# 打开数据库连接
db = pymysql.connect(host='localhost', user='root', passwd='1234', database='OrderDB')
# 使用cursor()方法获取操作游标
cursor = db.cursor()

# SQL查询语句
sql = """
    SELECT employeeNo, employeeName, salary
    FROM Employee
    ORDER BY salary DESC
    LIMIT 20;
    """

# 执行SQL语句
cursor.execute(sql)
# 获取所有记录列表
result = cursor.fetchall()
# 打印结果
for row in result:
    print(row)
# 关闭数据库连接
db.close()
```

```
('E2005001', '喻自强', Decimal('5800.00'))
('E2008005', '张小梅', Decimal('5000.00'))
('E2005004', '张露', Decimal('4100.00'))
('E2006001', '陈辉', Decimal('4000.00'))
('E2006001', '陈辉', Decimal('4000.00'))
('E2008004', '李虹冰', Decimal('3400.00'))
('E2008004', '李虹冰', Decimal('3400.00'))
('E2008001', '陈诗杰', Decimal('3200.00'))
('E2008001', '陈诗杰', Decimal('3200.00'))
('E2008003', '黄梅莹', Decimal('3100.00'))
('E2008002', '张良', Decimal('2700.00'))
('E2005003', '张小娟', Decimal('2600.00'))
('E2006002', '韩梅', Decimal('2600.00'))
('E2006003', '刘风', Decimal('2500.00'))
('E2007001', '吴浮萍', Decimal('2500.00'))
('E2005002', '张小梅', Decimal('2400.00'))
('E2007002', '高代鹏', Decimal('2000.00'))
('E2005005', '张小东', Decimal('1800.00'))
```

Q4.2 插入

```
#!/usr/bin/python3
import pymysql
# 打开数据库连接
db = pymysql.connect(host='localhost',
    user='root',
    passwd='1234',
    database='OrderDB')
# 使用cursor()方法获取操作游标
cursor = db.cursor()

# SQL插入语句
sql = """
    INSERT INTO Customer
    VALUES ('C20080002', '泰康股份有限公司', '010-5422685', '天津市', '220501')
    """

# 执行SQL语句
cursor.execute(sql)
# 提交到数据库执行
db.commit()
```

```
# SQL查询语句
sql = """
    SELECT *
    FROM Customer
    """
# 执行SQL语句
cursor.execute(sql)

# 获取所有记录列表
result = cursor.fetchall()
# 打印结果
for row in result:
    print(row)

# 关闭数据库连接
db.close()
```

```
('C20050001', '统一股份有限公司', '022-3566021', '天津市', '220012')
('C20050002', '兴隆股份有限公司', '022-3562452', '天津市', '220301')
('C20050003', '上海生物研究室', '010-2121000', '北京市', '100001')
('C20050004', '五一商厦', '021-4532187', '上海市', '210100')
('C20060001', '大地商城', '010-1165152', '北京市', '100803')
('C20060002', '联合股份有限公司', '021-4568451', '上海市', '210100')
('C20070001', '南昌市电脑研制中心', '0791-4412152', '南昌市', '330046')
('C20070002', '世界技术开发公司', '021-4564512', '上海市', '210230')
('C20070003', '万事达股份有限公司', '022-4533141', '天津市', '220400')
('C20080001', '红度股份有限公司', '010-5421585', '北京市', '100800')
('C20080002', '泰康股份有限公司', '010-5422685', '天津市', '220501')
```

Q4.3 删除

```
#!/usr/bin/python3
import pymysql
# 打开数据库连接
db = pymysql.connect(host='localhost',
    user='root',
    passwd='1234',
    database='OrderDB')
# 使用cursor()方法获取操作游标
cursor = db.cursor()

# SQL删除语句
sql = """
    DELETE FROM Employee
    WHERE Employee.salary > 5000
    """
# 执行SQL语句
cursor.execute(sql)
# 提交到数据库执行
db.commit()
```

```
# SQL查询语句
sql = """
    SELECT *
    FROM Employee
    """
# 执行SQL语句
cursor.execute(sql)

# 获取所有记录列表
result = cursor.fetchall()
# 打印结果
for row in result:
    print(row)

# 关闭数据库连接
db.close()
```

```
('E2005002', '张小梅', 'F', datetime.datetime(1973, 11, 1, 0, 0), '上海市北京路8号', '13607405016', datetime.datetime(1991, 3, 28, 0, 0), '业务科', '职员', Decimal('2400.00'))
('E2005003', '张小娟', 'F', datetime.datetime(1973, 3, 6, 0, 0), '上海市南京路66号', '13707385025', datetime.datetime(1992, 3, 28, 0, 0), '业务科', '职员', Decimal('2500.00'))
('E2005004', '张露', 'F', datetime.datetime(1967, 1, 5, 0, 0), '南昌市八一大道150号', '15907205134', datetime.datetime(1990, 3, 28, 0, 0), '业务科', '科长', Decimal('4100.00'))
('E2005005', '张小东', 'M', datetime.datetime(1973, 9, 3, 0, 0), '南昌市民明路99号', '15607105243', datetime.datetime(1992, 3, 28, 0, 0), '业务科', '职员', Decimal('1800.00'))
('E2006001', '陈辉', 'M', datetime.datetime(1965, 11, 1, 0, 0), '南昌市青山路100号', '13607705352', datetime.datetime(1990, 3, 28, 0, 0), '办公室', '主任', Decimal('4800.00'))
('E2006002', '韩梅', 'F', datetime.datetime(1973, 12, 11, 0, 0), '上海市浦东大道6号', '13807805461', datetime.datetime(1990, 11, 28, 0, 0), '业务科', '职员', Decimal('2600.00'))
('E2006003', '刘凤', 'F', datetime.datetime(1973, 5, 21, 0, 0), '江西财经大学5栋1-101室', '15907805578', datetime.datetime(1991, 2, 28, 0, 0), '业务科', '职员', Decimal('2500.00'))
('E2007001', '吴婷婷', 'M', datetime.datetime(1973, 9, 12, 0, 0), '南昌高新开发区12号', None, datetime.datetime(1990, 6, 28, 0, 0), '业务科', '职员', Decimal('2500.00'))
('E2007002', '高代娜', 'M', datetime.datetime(1973, 1, 2, 0, 0), '南昌高新开发区56号', None, datetime.datetime(1991, 11, 28, 0, 0), '办公室', '文员', Decimal('2000.00'))
('E2008001', '陈诗杰', 'M', datetime.datetime(1968, 1, 6, 0, 0), '江西财经大学12栋3-304室', None, datetime.datetime(1990, 12, 6, 0, 0), '财务科', '出纳', Decimal('3200.00'))
('E2008002', '张良', 'M', datetime.datetime(1972, 2, 16, 0, 0), '上海市福州路135号', None, datetime.datetime(1992, 2, 28, 0, 0), '业务科', '职员', Decimal('2700.00'))
('E2008003', '黄梅莹', 'F', datetime.datetime(1972, 5, 15, 0, 0), '上海市九江路88号', None, datetime.datetime(1991, 2, 28, 0, 0), '业务科', '职员', Decimal('3100.00'))
('E2008004', '李虹冰', 'F', datetime.datetime(1972, 10, 13, 0, 0), '南昌市中山路1号', None, datetime.datetime(1990, 5, 28, 0, 0), '业务科', '职员', Decimal('3400.00'))
('E2008005', '张小梅', 'F', datetime.datetime(1970, 11, 6, 0, 0), '深圳市阳关大道10号', None, datetime.datetime(1990, 11, 18, 0, 0), '财务科', '会计', Decimal('5000.00'))
```

Q4.4 更新


```
#!/usr/bin/python3
import pymysql
# 打开数据库连接
db = pymysql.connect(host='localhost',
    user='root',
    passwd='1234',
    database='OrderDB')
# 使用cursor()方法获取操作游标
cursor = db.cursor()
# SQL更新语句
sql = """
    UPDATE Product
    SET productPrice = productPrice * 0.5
    WHERE productPrice > 1000;
    """
# 执行SQL语句
cursor.execute(sql)
# 提交到数据库执行
db.commit()
# SQL查询语句
sql = """
    SELECT *
    FROM Product
    """
# 执行SQL语句
cursor.execute(sql)
# 获取所有记录列表
result = cursor.fetchall()
# 打印结果
for row in result:
    print(row)
# 关闭数据库连接
db.close()
```

```
('P20050001', '32M DRAM', '内存', Decimal('80.70'))
('P20050002', '17寸显示器', '显示器', Decimal('700.00'))
('P20050003', '120GB硬盘', '存储器', Decimal('300.00'))
('P20050004', '3.5寸软驱', '设备', Decimal('35.00'))
('P20050005', '键盘', '设备', Decimal('100.60'))
('P20060001', 'VGA显示卡', '显示器', Decimal('600.30'))
('P20060002', '网卡', '设备', Decimal('66.00'))
('P20060003', 'Pentium100CPU', '处理器', Decimal('200.00'))
('P20070001', '1G DDR', '内存', Decimal('256.00'))
('P20070002', '52倍速光驱', '设备', Decimal('200.00'))
('P20070003', '计算机字典', '图书', Decimal('100.00'))
('P20070004', '9600bits/s调制解调', '设备', Decimal('320.00'))
('P20080001', 'Pentium主板', '主板', Decimal('890.00'))
('P20080002', '硕泰克SL-K8AN-RL主板', '主板', Decimal('550.00'))
('P20080003', '龙基777FT纯平显示器', '显示器', Decimal('900.00'))
```

Q5 使用高级程序设计语言中的动态 SQL 功能

不保留 4 中对表信息的修改：重新导入 OrderDB。

Q5.1

```
#!/usr/bin/python3
import pymysql

department = '业务科' # 外部输出参数

db = pymysql.connect(host='localhost', user='root', passwd='1234', database='OrderDB')
cursor = db.cursor()

# SQL更新语句
sql = """
    UPDATE Employee
    SET salary = salary + 200
    WHERE department = %s
    """
# 执行动态SQL语句，传入外部参数department
cursor.execute(sql, department)

# SQL查询语句
sql = """
    SELECT *
    FROM Employee
    """
cursor.execute(sql)
result = cursor.fetchall()
for row in result:
    print(row)

db.close()
```

```
('E20050001', '喻白强', 'M', datetime.datetime(1965, 4, 15, 0, 0), '南京市青海路18号', '13817605008', datetime.datetime(1990, 2, 6, 0, 0), '财务科', '科长', Decimal('5000.00'))
('E20050002', '张小梅', 'F', datetime.datetime(1973, 11, 3, 0, 0), '上海市北京路8号', '13607405016', datetime.datetime(1991, 3, 28, 0, 0), '业务科', '职员', Decimal('2600.00'))
('E20050003', '张小梅', 'F', datetime.datetime(1973, 3, 6, 0, 0), '上海市南京路66号', '13707305025', datetime.datetime(1992, 3, 28, 0, 0), '业务科', '职员', Decimal('2800.00'))
('E20050004', '张蕾', 'F', datetime.datetime(1967, 1, 5, 0, 0), '南昌市八一大道130号', '15907205134', datetime.datetime(1990, 3, 28, 0, 0), '业务科', '科长', Decimal('4300.00'))
('E20050005', '张小东', 'M', datetime.datetime(1973, 9, 3, 0, 0), '南昌市阳明路99号', '15607105243', datetime.datetime(1992, 3, 28, 0, 0), '业务科', '职员', Decimal('2000.00'))
('E20060001', '陈辉', 'M', datetime.datetime(1965, 11, 1, 0, 0), '南昌市青山路100号', '13607705352', datetime.datetime(1990, 3, 28, 0, 0), '办公室', '主任', Decimal('4000.00'))
('E20060002', '韩梅', 'F', datetime.datetime(1973, 12, 11, 0, 0), '上海市浦东大道6号', '13807805461', datetime.datetime(1990, 11, 28, 0, 0), '业务科', '职员', Decimal('2800.00'))
('E20060003', '刘风', 'F', datetime.datetime(1973, 5, 21, 0, 0), '江西财经大学5栋1-101室', '15907805578', datetime.datetime(1991, 2, 28, 0, 0), '业务科', '职员', Decimal('2700.00'))
('E20070001', '吴萍萍', 'M', datetime.datetime(1973, 9, 12, 0, 0), '南昌高新开发区12号', None, datetime.datetime(1990, 6, 28, 0, 0), '业务科', '职员', Decimal('2700.00'))
('E20070002', '高代鹏', 'M', datetime.datetime(1973, 1, 2, 0, 0), '南昌高新开发区56号', None, datetime.datetime(1991, 11, 28, 0, 0), '办公室', '文员', Decimal('2000.00'))
('E20080001', '陈诗杰', 'M', datetime.datetime(1968, 1, 6, 0, 0), '江西财经大学12栋3-304室', None, datetime.datetime(1990, 12, 6, 0, 0), '财务科', '出纳', Decimal('3200.00'))
('E20080002', '张良', 'M', datetime.datetime(1972, 2, 16, 0, 0), '上海市福州路135号', None, datetime.datetime(1992, 2, 28, 0, 0), '业务科', '职员', Decimal('2500.00'))
('E20080003', '黄梅莲', 'F', datetime.datetime(1972, 5, 15, 0, 0), '上海市九江路08号', None, datetime.datetime(1991, 2, 28, 0, 0), '业务科', '职员', Decimal('3300.00'))
('E20080004', '李虹冰', 'F', datetime.datetime(1972, 10, 13, 0, 0), '南昌市中山路1号', None, datetime.datetime(1990, 5, 28, 0, 0), '业务科', '职员', Decimal('3600.00'))
('E20080005', '张小梅', 'F', datetime.datetime(1970, 11, 6, 0, 0), '深圳市韶关大道10号', None, datetime.datetime(1990, 11, 18, 0, 0), '财务科', '会计', Decimal('5000.00'))
```

Q5.2

```
#!/usr/bin/python3
import pymysql

db = pymysql.connect(host='localhost', user='root', passwd='1234', database='OrderDB')
cursor = db.cursor()

sql = """
SELECT C.customerName, C.address, C.telephone
FROM Customer C
"""

cursor.execute(sql)
result = cursor.fetchall()
for row in result:
    print(row)

db.close()
```

```
('统一股份有限公司', '天津市', '022-3566021')
('兴隆股份有限公司', '天津市', '022-3562452')
('上海生物研究室', '北京市', '010-2121000')
('五一商厦', '上海市', '021-4532187')
('大地商城', '北京市', '010-1165152')
('联合股份有限公司', '上海市', '021-4568451')
('南昌市电脑研制中心', '南昌市', '0791-4412152')
('世界技术开发公司', '上海市', '021-4564512')
('万事达股份有限公司', '天津市', '022-4533141')
('红度股份有限公司', '北京市', '010-5421585')
```

参考文献及致谢

[Python3 MySQL 数据库连接 – PyMySQL 驱动 | 菜鸟教程](#)