## Exp05 Function

**1 Experimental purpose**

1) Understand the declaration, definition, and use of the function.

2) Learn the connection between actual parameter and formal parameter.

3) Array as the function parameter.

4) Understand both scope and lifetime of variables

5) Multi-file structure of c program.

**2 Experimental contents**

**2.1 Calculate the expression**

(1) Given source code.



1. Rewrite the above program using the function which prototype is " int factor(int n);". The function, which can be called in the main function, can calculate n factorial (the variable n is an integer number). The main function is defined as follows.



|  |
| --- |
| // source code |

**2.2 Read the program and answer the question as follows.**



Run the above program, and check whether the two outputs are the same. Why?

|  |
| --- |
| // your answer |

**2.3 模块化程序设计**

（1）计算前8项的值。

A）模块化

**模块化思路**：将复杂问题的求解分解成若干个简单的问题，这些简单的问题称为模块。每个模块功能相对独立，且相互联系。这些模块相互作用可完成复杂问题的求解。问题分解时，要遵循高内聚、低耦合的基本思想。

**问题分解**：根据求sin函数值的公式可知，求解sin函数值主要由乘方、阶乘及求和等3个简单问题构成。问题分解及模块之间的联系如下：



图1 模块结构图

**模块设计**：每个模块可接受多个值，可返回1个值，因此，每个模块可对应一个函数（即函数的形参可接受多个值，且可返回1个值）

B）程序实现

|  |
| --- |
| // fac()模块的函数实现源码 |
| // power()模块的函数实现源码 |
| // sn()模块的函数实现源码 |
| // sinx()模块的函数实现源码 |
| // main()模块的函数实现源码 |
| // 程序运行结果截图 |

（2）分数统计程序：编写程序，计算N个分数的最小值、最大值、总分、均分、方差和排序，并输出计算结果。要求随机生成N个分数（在0-100之间，且保留一位小数）

A）模块化

**问题分解：**根据分数统计问题的要求，可分解的模块主要有：生成N个分数，输出N个数，计算最小值、最大值、总分、均分和方差，以及排序等。问题分解及模块之间的联系如下：



图2 模块结构图

B）程序实现

|  |
| --- |
| // print()模块的函数实现源码 |
| // min()模块的函数实现源码 |
| // max()模块的函数实现源码 |
| // sum()模块的函数实现源码 |
| // average()模块的函数实现源码 |
| // var()模块的函数实现源码 |
| // sort()模块的函数实现源码 |
| // 按下列流程，完成main()模块的代码    // 源码 |
| // 程序运行结果截图 |

**2.4 函数应用实验。(选做）**

（1）计算。要求分解为3个模块，分别是main()，power()及sum()模块，其中 power()求解乘方，sum()模块求和。

|  |
| --- |
| // 绘制模块结构图 |
| // 绘制sum()模块的流程图 |
| // 绘制power模块的流程图 |
| // 绘制main()模块的流图 |
| // sum ()模块的函数实现源码 |
| // power ()模块的函数实现源码 |
| // main ()模块的函数实现源码 |
| // 程序运行结果截图 |

（2）以梯形法计算定积分，分隔区间数以n（由键盘输入）表示。

|  |
| --- |
| // 完成模块分解（要求至少4个模块），并绘制模块结构图 |
| // 依次结构每个模块的实现源码 |
| // 程序运行结果截图 |

（3）完成实验4中第10题的模块分解，并编程实现。

|  |
| --- |
| // 绘制模块结构图 |
| // 依次结构每个模块的实现源码 |
| // 程序运行结果截图 |

**2.5 多文件结构**

（1）新建一个项目Stat，将第3（2）题中的所有函数定义（除main函数外）源码放入源文件statistics.c中，并将这些函数的原型放在头文件statistics.h中。

（2）该项目含有一个源文件test.c，将第3（2）题中的main函数复制进来。

（3）利用文件包含功能，在main函数前面的#include <stdio.h>语句后，将statistics.h文件包含进来。测试程序直到能正确运行。

【statistics.c文件源代码】

|  |
| --- |
|  |

【statistics.h文件源代码】

|  |
| --- |
|  |

【test.c文件源代码】

|  |
| --- |
|  |