

ปฏิบัติ (3 ชม)

วิเคราะห์โค้ดและเรียนรู้การทำงานของ Recursive Function ผ่านโปรแกรม

โครงสร้างของโปรแกรม โปรแกรมนี้มีการคำนวณ Factorial ด้วยหลากหลายวิธี:

- 1) factorial: ใช้ Recursive Function แบบสมบูรณ์ (พื้นฐาน)
- 2) factorial_NonRecursive: ใช้ ลูป (Non-Recursive) ในการคำนวณ
- 3) factorial0, factorial1, และ factorial2: เป็นขั้นตอนการพัฒนา Recursive Function

```
#include <iostream>
using namespace std;

int factorial(int n) {
    cout << "Factorial of : " << n << endl;

    if (n == 0) return 1; // เงื่อนไขหยุด

    int result = n * factorial(n - 1); // คำนวณ Factorial
    cout << n << " * factorial(" << n - 1 << ") = " << result << endl; // แสดงผลคูณ
    return result;
}

int factorial_NonRecursive(int n) {
    int result = 1; // ค่าเริ่มต้น
    for (int i = 1; i <= n; i++) {

        result *= i; // คูณค่าของ result ด้วย i ทีละขั้น
        cout << "Factorial of : " << i << " = " << result << endl;
    }
    return result;
}

int factorial0(int n) {
    cout << "Factorial of : " << n << endl;

    if (n == 0) return 1;

    int result = n;
    cout << n << " * factorial(" << n - 1 << ") = " << result << endl;
    return result;
}

int factorial1(int n) {
    cout << "Factorial of : " << n << endl;

    if (n == 0) return 1;
```

```
    int result = n * factorial0(n - 1);
    cout << n << " * factorial(" << n - 1 << ") = " << result << endl;
    return result;
}

int factorial2(int n) {
    cout << "Factorial of : " << n << endl;

    if (n == 0) return 1;
    int result = n;
    result = n * factorial1(n - 1);
    cout << n << " * factorial(" << n - 1 << ") = " << result << endl;
    return result;
}

int main() {
    cout << "Factorial of 5: " << factorial(5) << endl;
    cout << "factorial_NonRecursive of 5: " << factorial_NonRecursive(5) <<
endl;

    cout << "Factorial of 2: " << factorial2(2) << endl;
    return 0;
}
```

สรุปความเข้าใจของโปรแกรม

สรุป

- ฟังก์ชัน **Recursive** (factorial) ใช้การเรียกตัวเองจนถึงเงื่อนไขหยุด
- ฟังก์ชัน **Non-Recursive** (factorial_NonRecursive) ใช้ลูป for เพื่อลดการใช้หน่วยความจำ
- การซ้อนฟังก์ชัน (factorial2, factorial1, factorial0) เป็นการแสดงตัวอย่างการจัดการลำดับการเรียกฟังก์ชัน

ทั้ง Recursive และ Non-Recursive มีผลลัพธ์สุดท้ายเหมือนกัน แต่ Recursive อาจซับซ้อนในแง่ของการจัดการหน่วยความจำเมื่อ n มีค่าสูงมาก!

อธิบายแบบละเอียด

ฟังก์ชันในโค้ด

1. factorial(int n)

- เป็นฟังก์ชัน **Recursive** สำหรับคำนวณ Factorial

- หาก $n == 0$ จะคืนค่า 1 เป็นเงื่อนไขหยุด
- หาก $n > 0$ จะคูณ n กับ $\text{factorial}(n - 1)$ แล้วส่งค่าผลลัพธ์กลับ
- แสดงขั้นตอนการคำนวณในแต่ละระดับ

การทำงาน (ตัวอย่างสำหรับ $\text{factorial}(5)$):

1. $5 \times \text{factorial}(4)$
2. $4 \times \text{factorial}(3)$
3. $3 \times \text{factorial}(2)$
4. $2 \times \text{factorial}(1)$
5. $1 \times \text{factorial}(0) \rightarrow 1$ (เงื่อนไขหยุด)

2. $\text{factorial_NonRecursive}(\text{int } n)$

- เป็นฟังก์ชันแบบ **Non-Recursive** สำหรับคำนวณ Factorial โดยใช้ลูป for
- เริ่มจาก $\text{result} = 1$ แล้ววนลูปคูณค่าทีละขั้นจาก 1 ถึง n
- แสดงค่าผลลัพธ์ที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละรอบของลูป

การทำงาน (ตัวอย่างสำหรับ $\text{factorial_NonRecursive}(5)$):

1. $\text{result} = 1$
2. $\text{result} = 1 \times 1 = 1$
3. $\text{result} = 1 \times 2 = 2$
4. $\text{result} = 2 \times 3 = 6$
5. $\text{result} = 6 \times 4 = 24$
6. $\text{result} = 24 \times 5 = 120$

3. $\text{factorial0}(\text{int } n)$, $\text{factorial1}(\text{int } n)$, $\text{factorial2}(\text{int } n)$

- เป็นฟังก์ชันที่ซ้อนกันและเชื่อมโยงการคำนวณแบบ **Recursive** ระหว่างฟังก์ชัน
- factorial2 จะเรียก factorial1 และ factorial1 จะเรียก factorial0
- factorial0 ทำงานคล้าย factorial ดั้งเดิม แต่ไม่เรียกตัวเองอีก

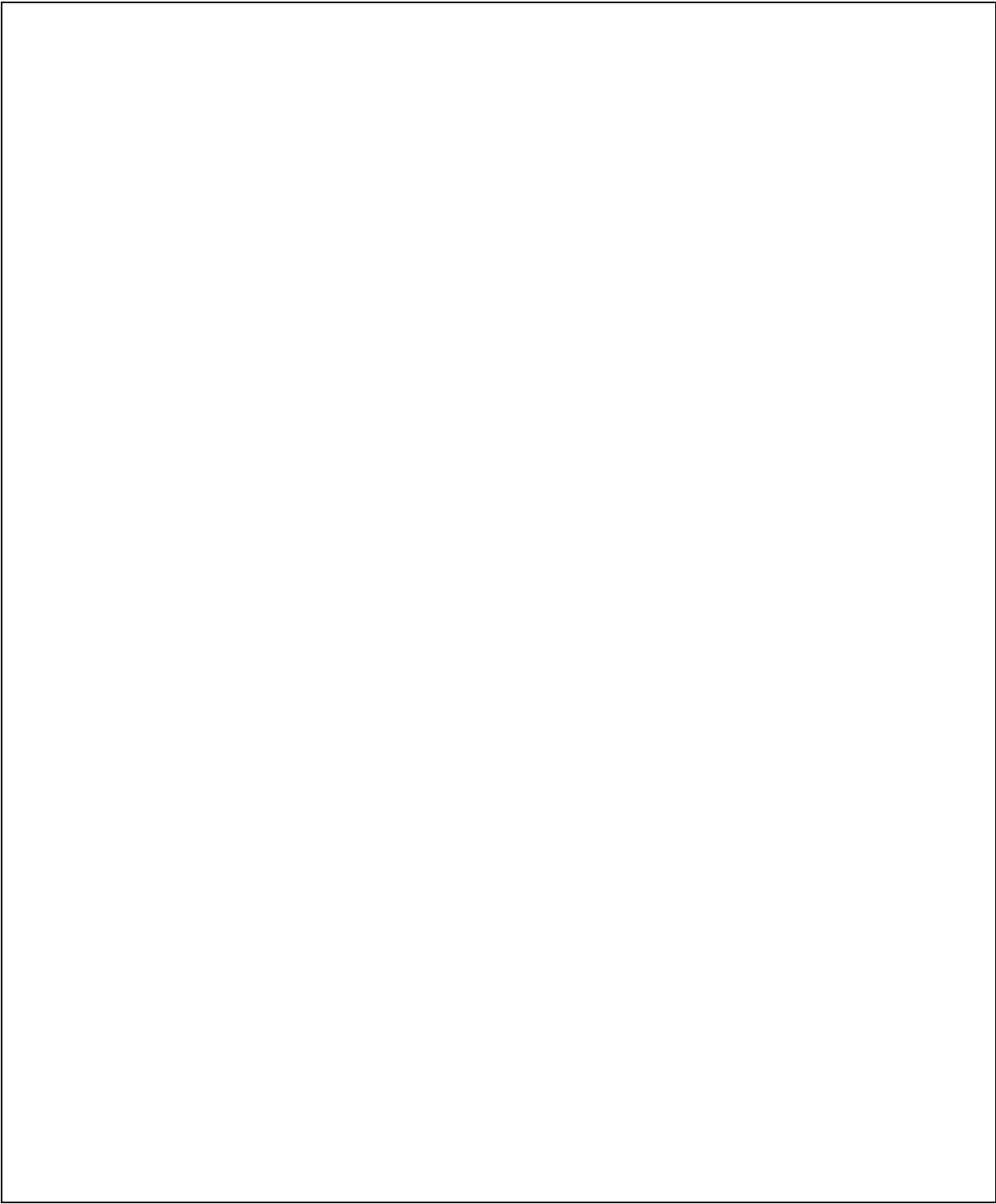
การทำงาน (ตัวอย่างสำหรับ $\text{factorial2}(2)$):

1. $\text{factorial2}(2)$ เรียก $\text{factorial1}(1)$

2. $\text{factorial1}(1)$ เรียก $\text{factorial0}(0)$
3. $\text{factorial0}(0)$ คืนค่า 1 (เงื่อนไขหยุด)
4. $\text{factorial1}(1)$ คูณ 1 กับผลลัพธ์จาก factorial0 (ได้ 1)
5. $\text{factorial2}(2)$ คูณ 2 กับผลลัพธ์จาก factorial1 (ได้ 2)

เฉลยการบ้าน ครั้งที่ 5

ผลการรันโปรแกรม



เฉลยการบ้าน ครั้งที่ 5

เขียนโปรแกรมที่มีฟังก์ชันดังต่อไปนี้:

1. ล็อกอิน:

เมื่อเปิดโปรแกรมให้ผู้ใช้งานกรอก **ชื่อผู้ใช้** และ **รหัสผ่าน** โดยค่าที่ถูกต้องคือ "admin" สำหรับทั้งชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน หากกรอกผิดให้แจ้งว่า "ชื่อผู้ใช้หรือรหัสผ่านไม่ถูกต้อง" และจบโปรแกรม

2. เมนูหลัก:

หลังล็อกอินสำเร็จ จะแสดงเมนูให้ผู้เลือกใช้ทำงานดังนี้:

- 1: **บวกเลข** (รับเลขสองจำนวนจากผู้ใช้และแสดงผลรวม)
- 2: **ลบเลข** (รับเลขสองจำนวนจากผู้ใช้และแสดงผลต่าง)
- 3: **คูณเลข** (รับเลขสองจำนวนจากผู้ใช้และแสดงผลคูณ)
- 4: **หารเลข** (รับเลขสองจำนวนจากผู้ใช้และแสดงผลหาร หากหารด้วย 0 ให้แสดงข้อความเตือน)
- 5: **หาพื้นที่สี่เหลี่ยม** (รับค่าความกว้างและความยาวจากผู้ใช้ แล้วแสดงพื้นที่)
- 6: **วนลูปแสดงเลข 1 ถึง N โดยใช้ For Loop**
(รับค่าจำนวนเต็ม N จากผู้ใช้ และแสดงตัวเลขจาก 1 ถึง N)
- 7: **วนลูปแสดงเลข 1 ถึง N โดยใช้ While Loop**
(ทำงานเหมือนเมนู 6 แต่ใช้ While Loop)
- 8: **วนลูปแสดงเลข 1 ถึง N โดยใช้ Do While Loop**
(ทำงานเหมือนเมนู 6 แต่ใช้โครงสร้าง Do While Loop)
- 9: **วนลูปบวกเลข 1 ถึง N โดยใช้ For Loop**
(รับค่าจำนวนเต็ม N จากผู้ใช้ และคำนวณผลรวมของตัวเลขจาก 1 ถึง N)
- 10: **คำนวณผลรวมเลข 1 ถึง N โดยใช้ Recursive Function**
(รับค่าจำนวนเต็ม N จากผู้ใช้ และคำนวณผลรวมของตัวเลขจาก 1 ถึง N โดยใช้ฟังก์ชันเรียกตัวเอง)

3. ออกจากโปรแกรม:

หากผู้ใช้เลือก Q หรือ q โปรแกรมจะแสดงข้อความ "Goodbye!" และปิดโปรแกรม

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;

// Regular Function สำหรับการคำนวณพื้นฐาน
double add(double a, double b) {
    return a + b;
}

double subtract(double a, double b) {
    return a - b;
}

double multiply(double a, double b) {
    return a * b;
}

double divide(double a, double b) {
    if (b == 0) {
        cout << "Error: Division by zero!" << endl;
        return 0;
    }
    return a / b;
}

// Recursive Function สำหรับการบวกเลข 1 ถึง N
int sum_recursive(int n) {
    if (n == 0) return 0;
    return n + sum_recursive(n - 1);
}

// Main Function
int main() {
    string username, password;
    cout << "Enter username: ";
    cin >> username;
    cout << "Enter password: ";
    cin >> password;

    if (username != "admin" || password != "admin") {
        cout << "Invalid username or password!" << endl;
        return 0;
    }

    char choice;
    do {
        // แสดงเมนู
        cout << "\nMenu:\n";
        cout << "1. Add Numbers\n2. Subtract Numbers\n3. Multiply Numbers\n";
        cout << "4. Divide Numbers\n5. Calculate Rectangle Area\n";
        cout << "6. Display 1-N (For Loop)\n7. Display 1-N (While Loop)\n";
        cout << "8. Display 1-N (Do While Loop)\n";
        cout << "9. Sum 1-N (For Loop)\n10. Sum 1-N (Recursive)\n";
        cout << "Q/q. Quit\nEnter your choice: ";
        cin >> choice;

        if (choice == '1' || choice == '2' || choice == '3' || choice == '4') {
            double a, b;
            cout << "Enter two numbers: ";
            cin >> a >> b;
            switch (choice) {
```

```

        case '1': cout << "Result: " << add(a, b) << endl; break;
        case '2': cout << "Result: " << subtract(a, b) << endl; break;
        case '3': cout << "Result: " << multiply(a, b) << endl; break;
        case '4': cout << "Result: " << divide(a, b) << endl; break;
    }
}
else if (choice == '5') {
    double width, height;
    cout << "Enter width and height: ";
    cin >> width >> height;
    cout << "Area: " << multiply(width, height) << endl;
}
else if (choice == '6' || choice == '7' || choice == '8') {
    int n;
    cout << "Enter N: ";
    cin >> n;

    if (choice == '6') {
        for (int i = 1; i <= n; i++) cout << i << " ";
        cout << endl;
    }
    else if (choice == '7') {
        int i = 1;
        while (i <= n) cout << i++ << " ";
        cout << endl;
    }
    else if (choice == '8') {
        int i = 1;
        do {
            cout << i << " ";
            i++;
        } while (i <= n);
        cout << endl;
    }
}
else if (choice == '9') {
    int n, sum = 0;
    cout << "Enter N: ";
    cin >> n;
    for (int i = 1; i <= n; i++) sum += i;
    cout << "Sum: " << sum << endl;
}
else if (choice == '10') {
    int n;
    cout << "Enter N: ";
    cin >> n;
    cout << "Sum: " << sum_recursive(n) << endl;
}
else if (choice == 'Q' || choice == 'q') {
    cout << "Goodbye!" << endl;
}
else {
    cout << "Invalid choice. Try again!" << endl;
}
} while (choice != 'Q' && choice != 'q');

return 0;
}

```


Python

```
def add(a, b):
    return a + b
def subtract(a, b):
    return a - b
def multiply(a, b):
    return a * b
def divide(a, b):
    if b == 0:
        print("Error: Division by zero!")
        return 0
    return a / b

def sum_recursive(n):
    if n == 0:
        return 0
    return n + sum_recursive(n - 1)

def main():
    username = input("Enter username: ")
    password = input("Enter password: ")

    if username != "admin" or password != "admin":
        print("Invalid username or password!")
        return

    while True:
        print("\nMenu:")
        print("1. Add Numbers\n2. Subtract Numbers\n3. Multiply Numbers")
        print("4. Divide Numbers\n5. Calculate Rectangle Area")
        print("6. Display 1-N (For Loop)\n7. Display 1-N (While Loop)")
        print("8. Display 1-N (Do While Loop Emulation)")
        print("9. Sum 1-N (For Loop)\n10. Sum 1-N (Recursive)")
        print("Q/q. Quit")
        choice = input("Enter your choice: ")

        if choice in ['1', '2', '3', '4']:
            a = float(input("Enter first number: "))
            b = float(input("Enter second number: "))
            if choice == '1':
                print("Result:", add(a, b))
            elif choice == '2':
                print("Result:", subtract(a, b))
            elif choice == '3':
```

```

        print("Result:", multiply(a, b))
    elif choice == '4':
        print("Result:", divide(a, b))
    elif choice == '5':
        width = float(input("Enter width: "))
        height = float(input("Enter height: "))
        print("Area:", multiply(width, height))
    elif choice == '6':
        n = int(input("Enter N: "))
        for i in range(1, n + 1):
            print(i, end=" ")
        print()
    elif choice == '7':
        n = int(input("Enter N: "))
        i = 1
        while i <= n:
            print(i, end=" ")
            i += 1
        print()
    elif choice == '8':
        n = int(input("Enter N: "))
        i = 1
        while True:
            print(i, end=" ")
            i += 1
            if i > n:
                break
        print()
    elif choice == '9':
        n = int(input("Enter N: "))
        total = sum(range(1, n + 1))
        print("Sum:", total)
    elif choice == '10':
        n = int(input("Enter N: "))
        print("Sum:", sum_recursive(n))
    elif choice.lower() == 'q':
        print("Goodbye!")
        break
    else:
        print("Invalid choice. Try again!")
if __name__ == "__main__":
    main()

```

การบ้าน: ระบบล็อกอินพร้อมกำหนดรหัสผ่าน และจำกัดจำนวนครั้งการเข้าสู่ระบบ

รายละเอียดโจทย์:

1. กำหนดชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน:

- เมื่อเปิดโปรแกรม ให้ผู้ใช้กรอก **ชื่อผู้ใช้** และ **รหัสผ่านใหม่** เพื่อบันทึกข้อมูลการเข้าสู่ระบบ (ไม่ต้องเก็บข้อมูลในไฟล์)

2. ล็อกอิน:

- หลังจากตั้งค่าเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้ใช้กรอก **ชื่อผู้ใช้** และ **รหัสผ่าน** เพื่อเข้าสู่ระบบ
- หากชื่อผู้ใช้หรือรหัสผ่านไม่ถูกต้อง ให้แจ้งเตือน และลดจำนวนโอกาสในการลองอีก **1 ครั้ง**
- จำกัดจำนวนครั้งในการลองล็อกอินไม่เกิน **3 ครั้ง** หากเกิน 3 ครั้งให้แสดงข้อความ "ออกจากโปรแกรม" และสิ้นสุดการทำงาน

3. เมนูหลัก:

- หลังจากล็อกอินสำเร็จ ให้เข้าสู่เมนูคำนวณและแสดงผลเหมือนโจทย์เดิม:
 - คำนวณพื้นฐาน (บวก, ลบ, คูณ, หาร)
 - คำนวณพื้นที่
 - วนลูปแสดงเลข
 - คำนวณผลรวมเลข

การคำนวณ ข้อ 5 -9 ให้แก้ไขโปรแกรมเป็นการสร้างฟังก์ชัน

4. ออกจากโปรแกรม:

- หากผู้ใช้เลือก Q หรือ q ให้แสดงข้อความ "Goodbye!" และจบโปรแกรม

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;

// Function prototypes
double add(double a, double b);
double subtract(double a, double b);
double multiply(double a, double b);
double divide(double a, double b);
int sum_recursive(int n);
void display_numbers_for(int n);
void display_numbers_while(int n);
void display_numbers_do_while(int n);
void sum_numbers_for(int n);

int main() {
    string username, password;

    // Register a new account
    cout << "Register a new account" << endl;
    cout << "Set your username: ";
    cin >> username;
    cout << "Set your password: ";
    cin >> password;

    cout << "\nAccount created successfully! Please log in." << endl;
    string login_username, login_password;
    do {
        cout << "Enter username: ";
        cin >> login_username;
        cout << "Enter password: ";
        cin >> login_password;

        if (login_username == username && login_password == password) {
            cout << "Login successful!" << endl;
            break;
        }
        else {
            cout << "Invalid username or password. Try again." << endl;
        }
    } while (true);

    char choice;
    do {
        cout << "\nMenu:" << endl;
        cout << "1. Add Numbers\n2. Subtract Numbers\n3. Multiply Numbers" <<
endl;
        cout << "4. Divide Numbers\n5. Calculate Rectangle Area" << endl;
        cout << "6. Display 1-N (For Loop)\n7. Display 1-N (While Loop)" << endl;
        cout << "8. Display 1-N (Do While Loop)\n9. Sum 1-N (For Loop)" << endl;
        cout << "10. Sum 1-N (Recursive)\nQ/q. Quit" << endl;
        cout << "Enter your choice: ";
        cin >> choice;

        if (choice == '1' || choice == '2' || choice == '3' || choice == '4') {
            double a, b;
            cout << "Enter two numbers: ";
            cin >> a >> b;
```

```

        switch (choice) {
        case '1': cout << "Result: " << add(a, b) << endl; break;
        case '2': cout << "Result: " << subtract(a, b) << endl; break;
        case '3': cout << "Result: " << multiply(a, b) << endl; break;
        case '4': cout << "Result: " << divide(a, b) << endl; break;
        }
    }
    else if (choice == '5') {
        double width, height;
        cout << "Enter width and height: ";
        cin >> width >> height;
        cout << "Area: " << multiply(width, height) << endl;
    }
    else if (choice == '6') {
        int n;
        cout << "Enter N: ";
        cin >> n;
        display_numbers_for(n);
    }
    else if (choice == '7') {
        int n;
        cout << "Enter N: ";
        cin >> n;
        display_numbers_while(n);
    }
    else if (choice == '8') {
        int n;
        cout << "Enter N: ";
        cin >> n;
        display_numbers_do_while(n);
    }
    else if (choice == '9') {
        int n;
        cout << "Enter N: ";
        cin >> n;
        sum_numbers_for(n);
    }
    else if (choice == '10') {
        int n;
        cout << "Enter N: ";
        cin >> n;
        cout << "Sum: " << sum_recursive(n) << endl;
    }
    else if (choice == 'Q' || choice == 'q') {
        cout << "Goodbye!" << endl;
        break;
    }
    else {
        cout << "Invalid choice. Try again!" << endl;
    }
} while (true);

return 0;
}

double add(double a, double b) {
    return a + b;
}

```

```
double subtract(double a, double b) {
    return a - b;
}

double multiply(double a, double b) {
    return a * b;
}

double divide(double a, double b) {
    if (b == 0) {
        cout << "Error: Division by zero!" << endl;
        return 0;
    }
    return a / b;
}

int sum_recursive(int n) {
    if (n == 0) return 0;
    return n + sum_recursive(n - 1);
}

void display_numbers_for(int n) {
    for (int i = 1; i <= n; i++) {
        cout << i << " ";
    }
    cout << endl;
}

void display_numbers_while(int n) {
    int i = 1;
    while (i <= n) {
        cout << i << " ";
        i++;
    }
    cout << endl;
}

void display_numbers_do_while(int n) {
    int i = 1;
    do {
        cout << i << " ";
        i++;
    } while (i <= n);
    cout << endl;
}

void sum_numbers_for(int n) {
    int sum = 0;
    for (int i = 1; i <= n; i++) {
        sum += i;
    }
    cout << "Sum: " << sum << endl;
}
```

```
def add(a, b):  
    return a + b  
  
def subtract(a, b):  
    return a - b  
  
def multiply(a, b):  
    return a * b  
  
def divide(a, b):  
    if b == 0:  
        print("Error: Division by zero!")  
        return 0  
    return a / b  
  
def sum_recursive(n):  
    if n == 0:  
        return 0  
    return n + sum_recursive(n - 1)  
  
def display_numbers_for(n):  
    for i in range(1, n + 1):  
        print(i, end=" ")  
    print()  
  
def display_numbers_while(n):  
    i = 1  
    while i <= n:  
        print(i, end=" ")  
        i += 1  
    print()  
  
def display_numbers_do_while(n):  
    i = 1  
    while True:  
        print(i, end=" ")  
        i += 1  
        if i > n:  
            break  
    print()  
  
def sum_numbers_for(n):  
    total = sum(range(1, n + 1))  
    print("Sum:", total)
```

```
def main():
    print("Register a new account")
    username = input("Set your username: ")
    password = input("Set your password: ")

    print("\nAccount created successfully! Please log in.")
    while True:
        login_username = input("Enter username: ")
        login_password = input("Enter password: ")

        if login_username == username and login_password == password:
            print("Login successful!")
            break
        else:
            print("Invalid username or password. Try again.")

    while True:
        print("\nMenu:")
        print("1. Add Numbers\n2. Subtract Numbers\n3. Multiply Numbers")
        print("4. Divide Numbers\n5. Calculate Rectangle Area")
        print("6. Display 1-N (For Loop)\n7. Display 1-N (While Loop)")
        print("8. Display 1-N (Do While Loop Emulation)")
        print("9. Sum 1-N (For Loop)\n10. Sum 1-N (Recursive)")
        print("Q/q. Quit")
        choice = input("Enter your choice: ")

        if choice in ['1', '2', '3', '4']:
            a = float(input("Enter first number: "))
            b = float(input("Enter second number: "))
            if choice == '1':
                print("Result:", add(a, b))
            elif choice == '2':
                print("Result:", subtract(a, b))
            elif choice == '3':
                print("Result:", multiply(a, b))
            elif choice == '4':
                print("Result:", divide(a, b))
        elif choice == '5':
            width = float(input("Enter width: "))
            height = float(input("Enter height: "))
            print("Area:", multiply(width, height))
        elif choice == '6':
            n = int(input("Enter N: "))
            display_numbers_for(n)
        elif choice == '7':
```



```
        n = int(input("Enter N: "))
        display_numbers_while(n)
    elif choice == '8':
        n = int(input("Enter N: "))
        display_numbers_do_while(n)
    elif choice == '9':
        n = int(input("Enter N: "))
        sum_numbers_for(n)
    elif choice == '10':
        n = int(input("Enter N: "))
        print("Sum:", sum_recursive(n))
    elif choice.lower() == 'q':
        print("Goodbye!")
        break
    else:
        print("Invalid choice. Try again!")

if __name__ == "__main__":
    main()
```

เฉลยการบ้าน ครั้งที่ 5