## 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 factorial(n - 1) แล้วส่งค่าผลลัพธ์กลับ * แสดงขั้นตอนการคำนวณในแต่ละระดับ   **การทำงาน (ตัวอย่างสำหรับ factorial(5)):**   1. 5×factorial(4) 2. 4×factorial(3) 3. 3×factorial(2) 4. 2×factorial(1) 5. 1×factorial(0)→1 (เงื่อนไขหยุด)   **2. factorial\_NonRecursive(int n)**   * เป็นฟังก์ชันแบบ **Non-Recursive** สำหรับคำนวณ Factorial โดยใช้ลูป for * เริ่มจาก result = 1 แล้ววนลูปคูณค่าทีละขั้นจาก 1 ถึง n * แสดงค่าผลลัพธ์ที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละรอบของลูป   **การทำงาน (ตัวอย่างสำหรับ factorial\_NonRecursive(5)):**   1. result=1 2. result=1×1=1 3. result=1×2=2 4. result=2×3=6 5. result=6×4=24 6. result=24×5=120   **3. factorial0(int n), factorial1(int n), factorial2(int n)**   * เป็นฟังก์ชันที่ซ้อนกันและเชื่อมโยงการคำนวณแบบ **Recursive** ระหว่างฟังก์ชัน * factorial2 จะเรียก factorial1 และ factorial1 จะเรียก factorial0 * factorial0 ทำงานคล้าย factorial ดั้งเดิม แต่ไม่เรียกตัวเองอีก   **การทำงาน (ตัวอย่างสำหรับ factorial2(2)):**   1. factorial2(2) เรียก factorial1(1) 2. factorial1(1) เรียก factorial0(0) 3. factorial0(0) คืนค่า 1 (เงื่อนไขหยุด) 4. factorial1(1) คูณ 1 กับผลลัพธ์จาก factorial0 (ได้ 1) 5. factorial2(2) คูณ 2 กับผลลัพธ์จาก factorial1 (ได้ 2) |

ผลการรันโปรแกรม

|  |
| --- |
|  |

เขียนโปรแกรมที่มีฟังก์ชันดังต่อไปนี้:

1. **ล็อกอิน**:  
   เมื่อเปิดโปรแกรมให้ผู้ใช้งานกรอก **ชื่อผู้ใช้** และ **รหัสผ่าน** โดยค่าที่ถูกต้องคือ "admin" สำหรับทั้งชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน หากกรอกผิดให้แจ้งว่า "ชื่อผู้ใช้หรือรหัสผ่านไม่ถูกต้อง" และจบโปรแกรม
2. **เมนูหลัก**:  
   หลังล็อกอินสำเร็จ จะแสดงเมนูให้ผู้ใช้เลือกทำงานดังนี้:
   * 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

1. **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() |