**Bài 12: Giới thiệu về Hàm Đệ Quy trong C++**

1. **Khái Niệm Đệ Quy**

* **Đệ quy** (Recursion) là một kỹ thuật lập trình trong đó một hàm gọi chính nó để giải quyết một bài toán. Hàm đệ quy thường được sử dụng để giải quyết các bài toán có thể được chia thành các bài toán con tương tự.
* Ví dụ: tính toán giai thừa của một số nguyên không âm

1. **Cấu Trúc Cơ Bản của Hàm Đệ Quy**

* Một hàm đệ quy bao gồm:
  + **Điều kiện dừng**: Để ngăn hàm gọi chính nó vô hạn.
  + **Gọi đệ quy**: Hàm gọi chính nó với các tham số khác nhau.

1. **Cách Hoạt Động Trong Bộ Nhớ**

* Khi một hàm đệ quy được gọi, một khung (frame) mới sẽ được tạo ra trên ngăn xếp (stack) cho mỗi lần gọi. Mỗi khung sẽ lưu trữ:
  + Tham số của hàm.
  + Địa chỉ quay về (để biết khi nào hàm đã hoàn tất).
  + Biến cục bộ của hàm.
* Quy trình Gọi Hàm:

1. Gọi factorial(4).
2. Gọi factorial(3).
3. Gọi factorial(2).
4. Gọi factorial(1).
5. Gọi factorial(0) và trả về 1.

Khi factorial(0) hoàn thành, hàm sẽ bắt đầu trả về theo thứ tự ngược lại, giải phóng từng khung trong ngăn xếp.

1. **Ưu Điểm của Hàm Đệ Quy**
   * **Đơn Giản và Dễ Hiểu**: Cách viết mã rõ ràng hơn cho các bài toán có cấu trúc lặp lại.
   * **Giảm Sự Phức Tạp**: Giúp đơn giản hóa mã cho những bài toán như tìm kiếm, sắp xếp, và xử lý cây.
2. **Nhược Điểm của Hàm Đệ Quy**
   * **Hiệu Suất Thấp**: Hàm đệ quy có thể dẫn đến việc tính toán lặp lại, gây lãng phí thời gian.
   * **Tràn Ngăn Xếp**: Gọi đệ quy quá sâu có thể dẫn đến lỗi tràn ngăn xếp (stack overflow).