**Mục đích sử dụng**

* Vòng lặp lồng nhau là vòng lặp chứa trong vòng lặp khác. Các vòng lặp không nhất thiết phải cùng kiểu.
* Phổ biến nhất ta thấy là for lồng for.
* Mục đích chủ yếu của vòng lặp lồng nhau là để thực hiện các thao tác với mảng, các thao tác tìm kiếm, sắp xếp, thao tác trong hệ tọa độ n chiều…
* Khuyến nghị không nên lồng quá nhiều vòng lặp vào nhau vì sẽ làm tăng độ phức tạp, làm cho chương trình chạy chậm, giảm hiệu năng và trải nghiệm người dùng.
* Chi tiết về độ phức tạp thuật toán sẽ trình bày cụ thể trong Khóa học cấu trúc dữ liệu và giải thuật. Còn bây giờ các bạn hiểu đơn giản là:
  + Nếu một vòng lặp đơn thì độ phức tạ thuật toán là O(n)
  + Nếu hai vòng lặp lồng nhau thì độ phức tạp sẽ là O(n^2)
  + Ba vòng lặp lồng nhau liên tiếp thì độ phức tạp là O(n^3).

**Cú pháp tổng quát**

* Cú pháp vòng lặp lồng nhau tổng quát như sau:

Vòng lặp cấp 1 {

   // nội dung vòng lặp cấp 1

   Vòng lặp cấp 2 {

       // nội dung vòng lặp cấp 2

       Vòng lặp cấp 3 {

           // nội dung vòng lặp cấp 3

       }

   }

}

* Trong đó:
  + Mỗi vòng lặp được đánh dấu lần lượt là vòng lặp cấp I, ví dụ cấp 1, cấp 2.
  + Các vòng lặp lồng nhau không nhất thiết phải cùng loại.
  + Ngoài việc chứa vòng lặp khác thì thân các vòng lặp còn có thể chứa các câu lệnh bình thường khác.
  + Các cấu trúc ra quyết định cũng có thể lồng nhau.
* Ví dụ:

for (int i = 0; i < m; i++) {

    for (int j = 0; j < n; j++) {

*// làm gì đó*

}

}

**Ví dụ minh họa**

Ví dụ 1: Viết chương trình vẽ hình chữ nhật đặc bằng các dấu \* kích thước m x n ra màn hình.

import java.util.Scanner;

public class Lesson15 {

    public static void main(String[] args) {

        var input = new Scanner(System.*in*);

        System.*out*.println("Nhập chiều cao và chiều rộng của hình chữ nhật: ");

        int m = input.nextInt();

        int n = input.nextInt();

*// tiến hành vẽ*

for (int i = 1; i <= m; i++) {

            for (int j = 1; j <= n; j++) {

                System.*out*.print(" \* "); *// in ra n dấu \**

}

            System.*out*.println(); *// in xuống dòng m lần*

}

    }

}

Nhập chiều cao và chiều rộng của hình chữ nhật:

5 6

\*  \*  \*  \*  \*  \*

\*  \*  \*  \*  \*  \*

\*  \*  \*  \*  \*  \*

\*  \*  \*  \*  \*  \*

\*  \*  \*  \*  \*  \*

Ví dụ 2: Viết chương trình vẽ hình chữ nhật rỗng bằng các dấu \* kích thước m x n ra màn hình.

import java.util.Scanner;

public class Lesson15B {

    public static void main(String[] args) {

        var input = new Scanner(System.*in*);

        System.*out*.println("Nhập chiều cao và chiều rộng của hình chữ nhật: ");

        int m = input.nextInt();

        int n = input.nextInt();

*// tiến hành vẽ*

for (int i = 1; i <= m; i++) {

            for (int j = 1; j <= n; j++) {

*// chú ý bỏ ln ở println đi.*

if(i == 1 || j == 1 || i == m || j == n) {

                    System.*out*.print(" \* "); *// in ra n dấu \**

} else {

                    System.*out*.print("   "); *// in ra 3 dấu cách*

}

            }

            System.*out*.println(); *// in xuống dòng m lần*

}

    }

}

Nhập chiều cao và chiều rộng của hình chữ nhật:

5 6

\*  \*  \*  \*  \*  \*

\*              \*

\*              \*

\*              \*

\*  \*  \*  \*  \*  \*

Ví dụ 3: Vẽ tam giác vuông góc trái dưới chiều cao h ra màn hình.

import java.util.Scanner;

public class Lesson15C {

    public static void main(String[] args) {

        var input = new Scanner(System.*in*);

        System.*out*.println("Nhập chiều cao của tam giác: ");

        int h = input.nextInt();

*// tiến hành vẽ*

for (int i = 1; i <= h; i++) {

            for (int j = 1; j <= i; j++) {

                System.*out*.print(" \* "); *// in ra n dấu \**

}

            System.*out*.println(); *// in xuống dòng h lần*

}

    }

}

Nhập chiều cao của tam giác:

5

\*

\*  \*

\*  \*  \*

\*  \*  \*  \*

\*  \*  \*  \*  \*