**Chương 1 : giới thiệu đề tài – đặt vấn đề**

1. **Nhu cầu về High Performance Computing**

Ngày nay là thời đại Internet bùng nổ và phát triển rất nhanh : số lượng người sử dụng tăng lên, và họ có đủ các nhu cầu trên đó như học tập, công việc, giải trí, liên lạc… Vì vậy nhu cầu về xử lý với Big Data đã ra đời. Bên cạnh đó, sự mở rộng của các lĩnh vực như Khoa học-Công nghệ, Hàng không, Kinh tế/Thương mại, Y tế, Quân sự đã và đang đặt con người trước thách thức : tối ưu hóa tính toán, sao cho có thể xử lý một khối lướng lớn thông tin một cách nhanh chóng nhưng hiệu quả cao. Bởi vậy Tính toán hiệu năng cao (tiếng Anh là High Performance Computing) phải được chú ý nhiều trong hoàn cảnh đó.

1. **Môi trường tính toán (phần cứng) ngày nay**

Môi trường phần cứng ngày nay được cải tiến hơn rất nhiều so với hàng thập kỷ trước. Máy tính không còn cồng kềnh như một cỗ máy và hơn nữa còn có thể thu nhỏ thành những laptop có thể xách tay. Tuy nhiên tốc độ xử lý của chúng lại cao hơn rất nhiều so với những cỗ máy thời kỳ đầu.

Tôi xin liệt kê một vài loại hệ thống phần cứng:

* 1 host:

1 core – 1 task.

n cores – m tasks.

1 core – m tasks.

n cores – 1 GPU – m tasks

n cores – h GPUS – m tasks

* k host:

n cores – h GPUs – m tasks

Với host là máy, core là nhân (lõi) của CPU, GPU là card đồ họa và task tượng trưng cho “công việc xử lý”. Hệ thống điện toán (computing) như thế này có thể không đồng nhất hay đồng nhất vì các core/GPU trong cùng một host và nhiều host có khả năng xử lý thông tin khác nhau. Các task cũng vậy, có task xử lý phức tạp và tốn nhiều thời gian và cũng có task lại đơn giản.

1. **Môi trường lập trình (phần mềm)**

Ngày nay có các IDE (Integrated Development Environment) cho phép người dùng lập trình như : Visual Studio, Netbeans, Eclipse, IntelliJ… Người dùng có thể lập trình trên Windows, Linux hay bất cứ hệ điều hành nào khác với sự hỗ trợ của các IDE, lập trình viên có thể dễ dàng hơn khi chạy chương trình, biên dịch, gỡ lỗi, debug…

Nhóm MPI (directive hỗ trợ cho compiler và linker) là một giao thức giao tiếp để lập trình tính toán song song. MPI interface cung cấp một sự đồng bộ và giao tiếp ảo giữa các tiến trình (process/node/computer/server, một CPU chỉ đảm nhận được một process) bởi thế nó cho phép ta thực hiện được Tính toán hiệu năng cao (High-performance computing). Ta sẽ ứng dụng MPI trong luận án này để làm ứng dụng xử lý video chạy trong một hệ thống không đồng nhất giữa các hosts, cores và GPUs. Khác với Thread – Multithread chỉ cho phép giải quyết ở cấp task nhỏ, không gian xử lý là core thì MPI được sử dụng nhiều hơn để điều phối task lớn với không gian xử lý là host.

Lập trình GPU: CUDA.

Hiện nay các mô hình phần cứng máy tính rất phát triển vì chúng cho phép đồng thời nhiều ứng dụng chạy trên nhiều host, một host có nhiều core và cũng có thể có nhiều GPUs; hơn hết chúng xử lý tính toán rất nhanh chóng so với phần cứng vào thời kỳ đầu của máy tính. Tuy nhiên có một điều bất lợi là môi trường và mô hình phần mềm ngày nay chưa khai thác hết thế mạnh của các hệ thống phần cứng này. Đề tài luận văn là minh họa một ứng dụng cho phép xử lý video sẽ hướng tới giải quyết vấn đề được đưa ra tại đây. Điểm mới trong luận văn này là sự ứng dụng của công nghệ GPU – công nghệ tiên tiến nhưng chưa phổ biến tại Việt Nam.