

**TỔNG LIÊN ĐOÀN LAO ĐỘNG VIỆT NAM
TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÔN ĐỨC THẮNG
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



BÀI TẬP LỚN CUỐI KÌ MÔN TỔ CHỨC MÁY TÍNH

XỬ LÝ SONG SONG CPU VÀ GPU

Sinh viên thực hiện: **TÔ VĨNH KHANG – 51800408**

BÙI QUANG KHẢI - 51800785

NGUYỄN ĐỨC TRẦN MINH KHẢI - 51800289

Lớp : 18050203 , 18050402

Nhóm : 25

Khoá : 22

THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH, NĂM 2019

**TỔNG LIÊN ĐOÀN LAO ĐỘNG VIỆT NAM
TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÔN ĐỨC THẮNG
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



BÀI TẬP LỚN CUỐI KÌ MÔN TỔ CHỨC MÁY TÍNH

XỬ LÝ SONG SONG CPU VÀ GPU

Sinh viên thực hiện: **TÔ VĨNH KHANG – 51800408**

BÙI QUANG KHẢI - 51800785

NGUYỄN ĐỨC TRẦN MINH KHẢI - 51800289

Lớp : 18050203 , 18050402

Nhóm : 25

Khoá : 22

THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH , NĂM 2019

LỜI CẢM ƠN

Chúng em xin chân thành cảm ơn Khoa Công nghệ thông tin và Trường Đại học Tôn Đức Thắng đã tạo điều kiện cho chúng em được học tập trong suốt thời gian qua. Giúp chúng em có thêm kiến thức về các mạch điện tử trong Logicism , ngôn ngữ lập trình Assembly trong môn học Tổ Chức Máy Tính này.

BÀI TẬP LỚN CUỐI KÌ ĐƯỢC HOÀN THÀNH TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÔN ĐỨC THẮNG

Chúng em xin cam đoan đây là sản phẩm của riêng chúng em. Các nội dung nghiên cứu, kết quả trong đề tài này là trung thực và chưa công bố dưới bất kỳ hình thức nào trước đây. Những số liệu trong các bảng biểu phục vụ cho việc phân tích, nhận xét, đánh giá được chính chúng em thu thập từ các nguồn khác nhau có ghi rõ trong phần tài liệu tham khảo.

Ngoài ra, trong bài báo cáo này còn sử dụng một số nhận xét, đánh giá cũng như số liệu của các tác giả khác, cơ quan tổ chức khác đều có trích dẫn và chú thích nguồn gốc.

Nếu phát hiện có bất kỳ sự gian lận nào chúng em xin hoàn toàn chịu trách nhiệm về nội dung bài tập lớn của mình. Trường đại học Tôn Đức Thắng không liên quan đến những vi phạm tác quyền, bản quyền do chúng em gây ra trong quá trình thực hiện (nếu có).

TP. Hồ Chí Minh, ngày 21 tháng 04 năm 2019

Tác giả

(ký tên và ghi rõ họ tên)

Tô Vĩnh Khang

Bùi Quang Khải

Nguyễn Đức Trần Minh Khải

PHẦN XÁC NHẬN VÀ ĐÁNH GIÁ CỦA GIẢNG VIÊN

Phần xác nhận của GV hướng dẫn

Tp. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm
(kí và ghi họ tên)

Phần đánh giá của GV chấm bài

Tp. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm
(kí và ghi họ tên)

TÓM TẮT

Tìm hiểu về CPU và GPU , các kiến trúc tập lệnh và xử lý song song. Tương ứng mỗi phần là các giải thích về chức năng , qui trình thực hiện và hình ảnh minh họa để người đọc có thể hiểu sâu hơn về Xử lý song song trên CPU và GPU.

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN.....	1
PHẦN XÁC NHẬN VÀ ĐÁNH GIÁ CỦA GIẢNG VIÊN.....	3
TÓM TẮT.....	4
MỤC LỤC.....	5
DANH MỤC HÌNH.....	6
CHƯƠNG 1 – XỬ LÝ SONG SONG TRÊN CPU VÀ GPU.....	7
1.1 KHÁI NIỆM XỬ LÝ SONG SONG.....	7
1.1.1 Khái niệm.....	7
1.1.2 Lịch sử hình thành.....	8
1.2 IC CPU.....	9
1.2.1 Chức năng.....	9
1.2.2 Nguyên lí hoạt động.....	9
1.2.3 Ứng dụng.....	9
1.3 IC GPU	10
1.3.1 Chức năng.....	10
1.3.2 Nguyên lí hoạt động.....	10
1.3.3 Ứng dụng.....	10
1.4 XỬ LÝ SONG SONG TRÊN CPU VÀ GPU.....	11
CHƯƠNG 2 – SO SÁNH XỬ LÝ SONG SONG TRÊN CPU/GPU.....	13
2.1 KẾT LUẬN.....	14
2.2 TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	15

DANH MỤC HÌNH

<u>Hình 1.1</u>	Siêu máy tính xử lý song song BlueGene.....	7
<u>Hình 1.2</u>	Siêu máy tính nổi tiếng nhất ()......	8
<u>Hình 1.3</u>	Diễn tả chu trình hoạt động của một CPU.....	9
<u>Hình 1.4</u>	Hình ảnh về nguyên lý hoạt động của CPU và GPU.....	10
<u>Hình 2.1</u>	Ví dụ minh họa về việc thực thi chậm chạp khi có một CPU.....	11
<u>Hình 2.2</u>	Ví dụ minh họa về việc thực thi nhanh hơn khi có nhiều CPU.....	11
<u>Hình 2.3</u>	Quy trình xử lý song song trên CPU và GPU.....	12
<u>Hình 2.4</u>	So sánh số lỗi của CPU và GPU.....	13
<u>Hình 2.5</u>	Bảng thống kê các ưu khuyết điểm giữa CPU và GPU	13

CHƯƠNG 1 – XỬ LÝ SONG SONG TRÊN CPU VÀ GPU

1.1.XỬ LÝ SONG SONG

1.1.1 Khái niệm

CPU và GPU:

CPU (Central Processing Unit) là bộ xử lý trung tâm. CPU đóng vai trò như não bộ của một chiếc Laptop, tại đó mọi thông tin, thao tác, dữ liệu sẽ được tính toán kỹ lưỡng và đưa ra lệnh điều khiển mọi hoạt động của Laptop.

GPU (Graphics Processing Unit) là bộ xử lý những tác vụ liên quan đến đồ họa cho vi xử lý trung tâm CPU. GPU được dùng trong các hệ thống nhúng, máy tính cá nhân, máy trạm workstation,...[1]

XỬ LÝ SONG SONG:

Xử lý song song là một hình thức tính toán trong đó nhiều phép tính được thực hiện đồng thời, hoạt động trên nguyên tắc là những vấn đề lớn đều có thể chia thành nhiều phần nhỏ hơn, sau đó được giải quyết tương tranh.



Hình 1.1 Siêu máy tính xử lý song song BlueGene
(Nguồn: Tập đoàn công nghệ máy tính đa quốc gia - IBM)

1.1.2 Lịch sử hình thành

Nguồn gốc của song song xuất phát từ Federico Luigi, Conte Menabrea và "Phác thảo của máy giả tích phát minh bởi Charles Babbage". Tháng 4/1958, S. Gill (Ferranti) thảo luận về lập trình song song và nhu cầu phân nhánh và chờ đợi. Cũng trong năm 1958, hai nhà nghiên cứu của IBM John Cocke và Daniel Slotnick lần đầu tiên thảo luận về việc sử dụng song song trong các tính toán số học. Tập đoàn Burroughs đã giới thiệu D825 năm 1962, một máy tính bốn bộ xử lý có thể truy cập lên đến 16 module bộ nhớ thông qua một bộ chuyển mạch thanh ngang. Năm 1967, Amdahl và Slotnick công bố một cuộc tranh luận về tính khả thi của xử lý song song tại của Hội nghị xử lý thông tin xã hội Liên bang Mỹ. Từ cuộc tranh luận này mà định luật Amdahl đã được đặt ra để xác định giới hạn sự tăng tốc do song song.[2]



Hình 1.2 Siêu máy tính nổi tiếng nhất (ILLIAC IV)

(Nguồn: Wikipedia)

1.2.IC CPU

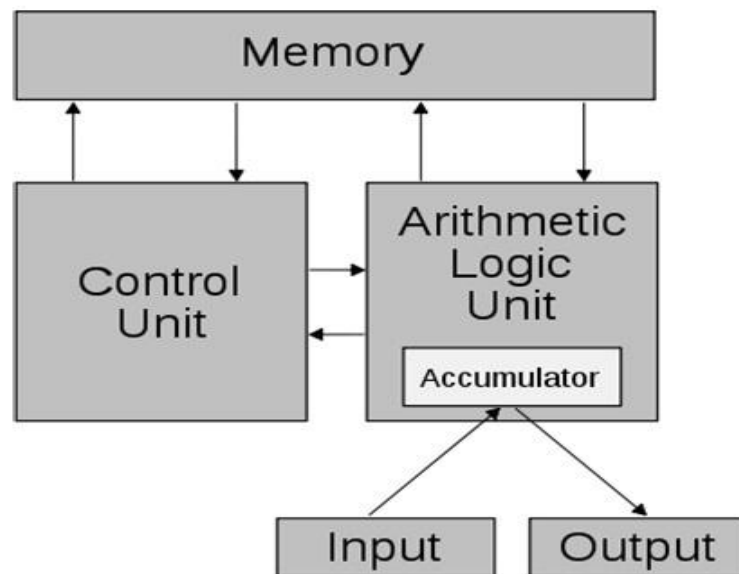
1.2.1 Chức năng

Thực hiện một chuỗi các tập lệnh được lưu trữ gọi là chương trình. Dùng để lấy thông tin, giải mã và thực hiện lệnh khi hoạt động.

1.2.2 Nguyên lý hoạt động

CPU được chia làm 2 khối chính là khối điều khiển (CU) và khối tính toán (ALU):

- Khối điều khiển (CU-Control Unit): Tại đây các yêu cầu và thao tác từ người dùng sẽ được biên dịch sang ngôn ngữ máy, sau đó mọi quá trình điều khiển sẽ được xử lý chính xác.
- Khối tính toán (ALU-Arithmetic Logic Unit): Các con số toán học và logic sẽ được tính toán kỹ càng và đưa ra kết quả cho các quá trình xử lý kế tiếp.[3]



Hình 1.3 Diễn tả chu trình hoạt động của một CPU

1.2.3 Ứng dụng

Giúp mở ra ra phương pháp mới của máy tính như máy tính lượng tử, cũng như để mở rộng việc sử dụng tính toán song song.

1.3.IC GPU

1.3.1 Chức năng

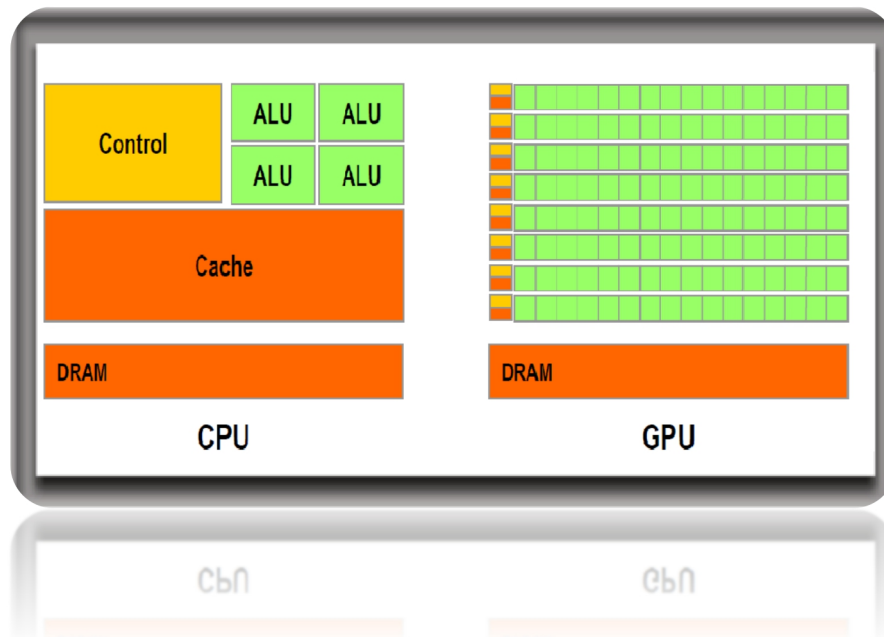
Tăng tốc việc tạo ra các hình ảnh trong bộ đệm khung hình dành cho ngõ ra tới màn hình hiển thị. Ngoài ra GPU còn có thể dùng để xử lý các dữ liệu khác ngoài hình ảnh mà CPU yêu cầu xử lý.

1.3.2 Nguyên lí hoạt động

Khi sử dụng ứng dụng đồ họa cao dẫn đến CPU không xử lý kịp thì GPU sẽ hỗ trợ tạo ra một khung điện tử, sau đó quét hình ảnh và thêm vào đó ánh sáng, màu. Dùng bộ nhớ như là một nơi lưu trữ tạm thời thông tin về các pixel trước khi chúng được hiển thị ra màn hình. [4]

1.3.3 Ứng dụng

Được sử dụng rộng rãi để tăng tốc độ tính toán trong các lĩnh vực như hình ảnh y khoa, điện tử, mô hình tài chính, nghiên cứu khoa học hiện đại và thăm dò dầu khí...

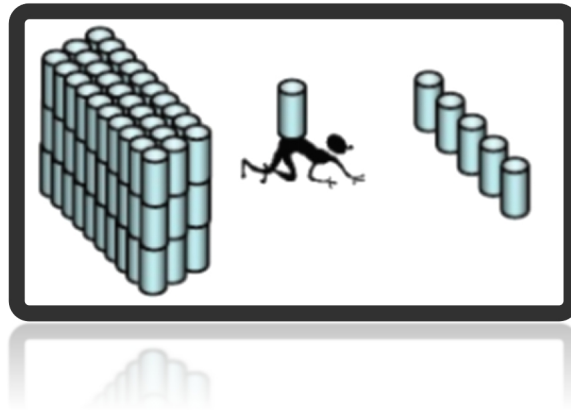


Hình 1.4 Hình ảnh về nguyên lí hoạt động của CPU và GPU

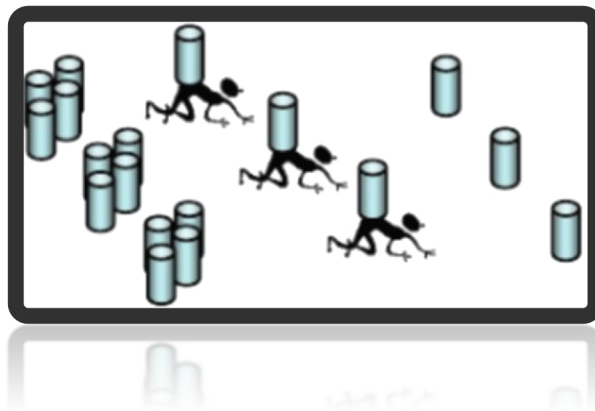
1.4.XỬ LÝ SONG SONG TRÊN CPU VÀ GPU

Những thành phần liên quan đến vấn đề xử lý song song:

- Kiến trúc máy tính song song.
- Phần mềm hệ thống (hệ điều hành).
- Thuật toán song song.
- Ngôn ngữ lập trình song song.



Hình 2.1 Ví dụ minh họa về việc thực thi chậm chạp khi có một CPU

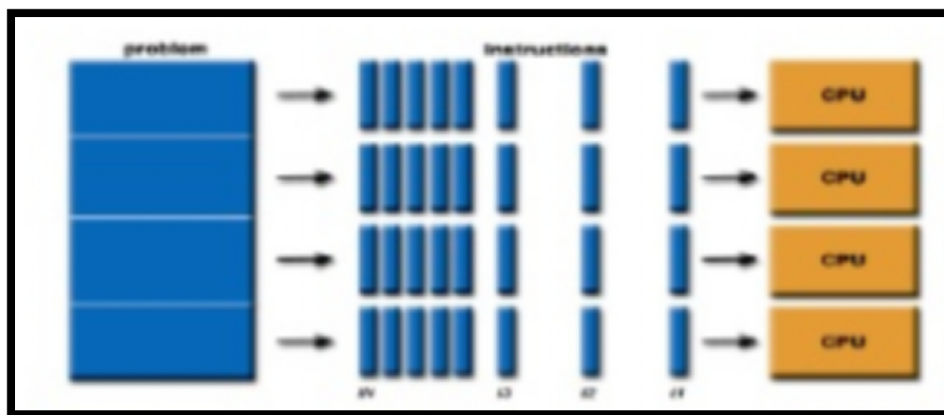


Hình 2.2 Ví dụ minh họa về việc thực thi nhanh hơn khi có nhiều CPU

Hình 2.2 minh họa cho việc bài toán được tách thành nhiều phần và có thể thực hiện đồng thời. Mỗi phần được tách thành các lệnh rời rạc. Mỗi lệnh được thực hiện từ những CPU khác nhau.

Sự khác nhau cơ bản giữa xử lý tuần tự và xử lý song song:

Xử lý tuần tự	Xử lý song song
Mỗi thời điểm chỉ thực hiện được một phép toán.	Mỗi thời điểm chỉ thực hiện được nhiều phép toán.
Thời gian thực hiện phép toán chậm.	Thời gian thực hiện phép toán nhanh.



Hình 2.3 Quy trình xử lý song song trên CPU và GPU

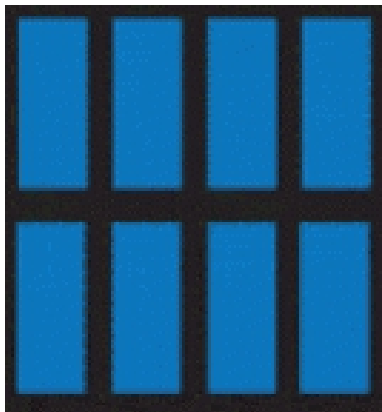
Tính khả thi của việc xử lý song song:

Tốc độ xử lý theo kiểu Von Neumann bị giới hạn, không thể cải tiến thêm được. Giá thành của phần cứng (CPU) giảm, tạo điều kiện để xây dựng những hệ thống có nhiều bộ xử lý với giá cả hợp lý. Sự phát triển công nghệ mạch tích hợp cao VLSI (Very Large Scale Integration) cho phép tạo ra những hệ phức hợp có hàng triệu transistor trên một con chip.[5]

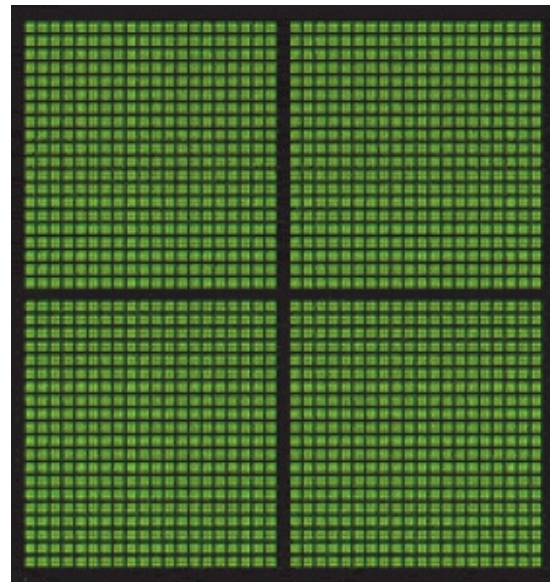
CHƯƠNG 2 – SO SÁNH XỬ LÝ SONG SONG TRÊN CPU/GPU

Như chúng ta được biết thì khả năng tính toán của CPU chuyên về sử dụng các đường ống dẫn thuộc mạch cứng để làm tăng tốc độ một cách đáng kể quá trình xử lý các lệnh. CPU có rất nhiều các câu lệnh được chuẩn hóa và các giao thức ghép nối cho cả phần cứng và phần mềm của máy tính để giúp truy cập và điều khiển tất cả thiết bị trên một PC. CPU có khả năng thực thi các câu lệnh từ những đường ống dẫn hoặc các nhân để thực hiện xử lý song song.[6]

Chúng ta nên quan tâm đến các nhân với độ mạnh và tần số cao vì nó tạo nên khả năng xử lý mạnh và đáng kể hơn. Chính vì vậy nên nhân CPU có thể thực thi một chuỗi lớn các câu lệnh, nhưng không thể xử lý quá nhiều cùng một lúc. Đây là giới hạn cho phép của phần cứng được thực thi từ một hoặc nhiều nhân.



CPU (multiple cores)



GPU (thousands of cores)

Hình 2.4 So sánh số lõi của CPU và GPU

2.1 KẾT LUẬN

Đối với GPU có 10 nhân, các nhân được giới hạn trong việc xử lý năng lượng cùng một chuỗi các câu lệnh được giới hạn. Mặc dù với lượng lớn các câu lệnh nhưng nó sẽ chỉ thực thi từng câu lệnh một tại cùng một thời điểm hoặc nhiều hơn nếu nó có nhiều đường ống dẫn hơn tùy thuộc vào những mức tính toán mà GPU có thể thực hiện. Do vậy, nhờ có kiến trúc của GPU đã giúp chúng ta tính toán nhanh hơn.

CPU	GPU
Tốt cho việc xử lý song song	Tốt cho việc tính toán dữ liệu song song
Sử dụng ít nhân	Sử dụng nhiều nhân
Thực thi các câu lệnh đệ quy dễ dàng	Thực thi các câu lệnh đệ quy khó hơn
Bộ nhớ đệm của CPU là 64MB+	Bộ nhớ đệm của GPU cao nhất là 5MB

Hình 2.5 Bảng thống kê các ưu khuyết điểm giữa CPU và GPU

CPU không dùng cùng phương thức thực hiện với GPU:

CPU thực thi rất nhiều lệnh nhưng nó không thể biết được câu lệnh nào sẽ được thực thi kế tiếp, cho đến khi nó nhận được tín hiệu từ RAM hoặc từ bàn phím và chuột.

Vì vậy, GPU sử dụng phương thức giống CPU thì sẽ không bao giờ hoạt động được suôn sẻ bởi vì lượng dữ liệu giữa các nhân không thể được xác định ở mức tiên tiến hơn. Với GPU thì lượng dữ liệu được chia thành nhiều phần và từng nhân của GPU sẽ đảm nhiệm việc xử lý từng phần đó.

2.2 TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]<https://www.ntccloud.vn/giong-va-khac-nhau-giua-gpu-va-cpu-p3431.html>

[2]https://vi.wikipedia.org/wiki/T%C3%ADnh_to%C3%A1n_song_song

[3]<https://www.dienmayxanh.com/kinh-nghiem-hay/cpu-la-gi-596076>

[4]<https://hoanghapc.vn/gpu-la-gi>

[5]https://www.academia.edu/4283589/X%E1%BB%AC_L%C3%9D_SONG_SONG_PARALLEL_PROCESSING

[6]https://www.quora.com/What-is-the-difference-between-CPU-and-a-GPU-for-parallel-computing?fbclid=IwAR1vCaAZE9TW_KAtLGiRi2_bNoCXPHLgO6S8KFjXI4Q9sUCrAYxGFOpUMC8