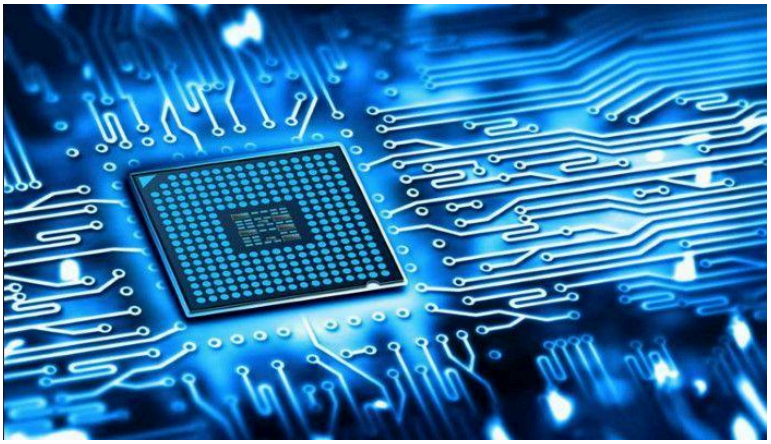
Tăng Quốc Kiệt - Câu Chuyện Con Chip

(Vi Mạch Điện Tử)

23/10/2021



Thế kỷ 21 là thế kỷ của máy vi tính và thông minh nhân tạo AI.
Tổng thống Putin của Nga đã tuyên bố: Thời đại ngày nay, ai làm chủ AI, sẽ làm chủ thế giới.

Muốn có AI, phải có con chip, ngày càng nhỏ, chứa thật nhiều transistor, để làm ra các supercomputer.

Càng ngày chúng ta càng lệ thuộc vào con chip, cứ nhìn thử quanh ta, trừ bàn ghế bằng gỗ, hễ cái nào gọi là máy, đều có con chip ở trong.

Có 3 loại chip:

1/ Hạng thấp: kích thước transistor là 80-90 nm (nanometer = 1/ 1.000.000 mm) trong các máy thông thường như microway, dao cạo râu điện v.v.
2/ Hạng trung: khoảng 28 nm, dùng trong các xe auto
3/ Hạng cao cấp: khoảng 10 nano trở xuống, trong tương lai, có thể xuống còn 2nm, 1nm; không biết đâu là giới hạn sau cùng.

Theo luật Moore, người đồng sáng lập công ty Intel, năm 1965, ông tiên đoán cứ mỗi 2 năm, số transistor trong con chip sẽ tăng gấp đôi
Số transistor trong con chip càng tăng, vận tốc máy càng tăng, khi con transistor thu nhỏ lại, máy sẽ tiêu thụ ít điện, sẽ sinh ra ít nhiệt, sẽ không cần quạt để làm nguội máy, máy sẽ chạy êm hơn
Chip, loại cao cấp này dùng trong các kỹ thuật cao như điện thoại thông minh, máy vi tính, hoả tiễn, phi thuyền, trạm không gian v.v..

Khi chính phủ HK phát lệnh cấm vận xuất cảng chip cao cấp qua TC, đối với Hoa Kỳ và thế giới tây phương, con chip đã trở thành hàng chiến lược. Có cách nào ngăn chặn được sự tiến bộ như vũ bảo của Trung Cộng? Xin thưa: đó là sự cấm vận chuyển giao công nghệ làm chip cao cấp qua TC, cũng nhờ các bí mật kỹ thuật cao cấp khác.
Năm 2020 thì các hãng Huawei, ZTE, của TC thiếu chip để chế tạo hệ thống 5G của họ.

Theo Pascal Coppens trong How China handle US sanction and the chips shortage, năm 2020, TC thất bại 4 lần phóng hoả tiễn vì thiếu chip cao cấp.
Theo bài nói chuyện: Can China catch up US on semiconductor? thì TC chỉ sản xuất đủ cho 6% nhu cầu chip của họ. Mỗi năm TC phải nhập từ 350-400 tỷ đô la chip cao cấp, lớn hơn số tiền dùng để nhập cảng dầu thô .
Vậy khi phát lệnh cấm vận xuất cảng chip qua TC, HK đã đánh đúng tử huyệt

Hãng CSMC (China semiconductor manufacturing company) đã tiêu tốn 100 tỷ đô la để làm ra con chip 14 nm nhưng vẫn còn khó khăn.
Hãng Wuhan Hongxi, đã tiêu tốn 18,5 tỷ đô la, vừa tuyên bố phá sản.
Jinan Quanxing, một hãng chip khác, sau khi tiêu hết 10 tỷ đô la, cũng vừa tuyên bố phá sản.
Ngoài ra 10 hãng chế tạo chip khác của TC cũng đang gặp khó khăn.

Ngày nay trong kỹ nghệ làm chip có một chân lý không thể nào thay đổi: Không có một hãng chế chip nào có thể tự một mình mà thành công.
Có người sẽ bảo,TC họ làm được chip mà, họ bán khắp nơi trên thế giới mà.

Đúng, TC sản xuất rất nhiều hạng chip rẽ tiền và hạng trung 28 nano. Nhưng khi xuống đến dưới 14 nano thì phải nhập cảng.

Hiện nay, chip đang khan hiếm trên toàn thế giới, nhưng dù TC sản xuất mạnh chip rẽ tiền và chip hạng trung người ta rất ngại xài chip Made in China vì sợ con ngựa thành Troy làm gián điệp, sau khi HK khám phá ra, con chip TC trong hệ thống an ninh gắn trong hành lang nối từ phòng đợi ra máy bay, nghe lén tất cả đối thoại của các yếu nhân HK khi di chuyển trong hành lang này, ngày nay TT HK ra lệnh cấm tất cả phi trường, các cơ quan liên bang xài chip TC.

Kỹ thuật làm CHIP

Có lẽ ai cũng biết con transistor. Nó có hình con nhện, 3 chân, một đầu vào (source), một đầu ra (drain) và một cực gốc (gate).
Nhưng khi tôi nói, trong mỗi con chip có chứa 3 tỷ, 6 tỷ hay trong con chip M1 của Apple iphone 12, ipad, chứa 14 tỷ con transistor, chắc không ít người ngạc nhiên. IBM vừa công bố, họ đã thành công làm ra con chip 2 nm, chứa 50 tỷ transistor. Trong tương lai, người ta dự đoán là sẽ có con chip chứa 1,000 tỷ transistor, để thu nhỏ các supercomputer, dùng để chế tạo AI, robot.

Transistor cũng giống như đèn diod, đóng 2 vai trò :

1/ Khuếch đại dòng điện trong amply máy hát để làm khuếch đại âm thanh.
2/ Cái ngắt điện (hay còn gọi là công tắc) đóng hay mở dòng điện.

Trong máy vi tính, đóng là 0, mở là 1, tạo nên 1 bit. Bit (0 hoặc 1, on or off)
8 bits hợp lại thành 1 byte.
Byte (8 bits) chữ A là 1 byte
Kilobyte (KB) 1048 bytes, tương đương với 3 dòng chữ
Megabyte (MB) 1.048,576 bytes, tương đương 873 trang texte.
Gigabytes (GB) 1 tỉ bytes, chứa vô số sách.
Tetrabyte (TB) 1.000 tỉ bytes, để chế tạo supercomputer.

Chất bán dẫn.

Tại sao gọi là bán dẫn? Silicon bản chất cách điện, nhưng nếu thêm vào một tạp chất hoặc Boron hay Phosphorus, thì Silicon + tạp chất sẽ trở thành dẫn điện, do đặc tính vừa cách điện vừa dẫn điện, Silicon là chất bán dẫn.
Vùng Bay Area của San Francisco có nhiều công ty bán dẫn nên có tên Silicon Valley.

Các quy trình để chế tạo một con chip:

1/ Thiết kế (design) Các kỹ sư, vẽ một đồ bản, sắp xếp các transistor, resistor (điện trở), capacitor (tụ điện) các dây nối kết (interconnection) tuỳ theo nhu cầu đặt hàng. Phần này hết sức quan trọng, vì nó quyết định chức năng của con chip. Ở Mỹ, có 3 hãng nổi tiếng, chỉ chuyên thiết kế chip: Synopsis, Cadence, Mentor graphic. Chính phủ Mỹ cấm chuyển giao kỹ thuật này qua TC.

2/ Chế tạo đế con chip gọi là Wafer hay Slice.
Wafer, được làm từ cát, nung chảy, tạo thành một khối hình trụ, đường kính 100-200-300 mm dài 1 mét- 2 mét. Sau đó được cắt thành các lát mỏng dày 0.5- 0.7 mm gọi là slice, mài nhẵn trước khi đem in lên các lớp để tạo các transistor.
Các hãng làm chip được gọi là Foundry (hãng đúc) vì đã đúc ra các khối Silicon.
Các transistor được xây dựng bên trong chip và kết nối kim loại giữa chúng.

3/ Tạo các con transistor:

Trên bề mặt các wafer silicon, người ta tạo ra một epilayer, sau đó nung lên để thành oxide silicon, kế đó một lớp vecni được tráng lên có tính nhạy sáng (photosensitivity), với máy photolithography tạo ra tia laser, hoặc tối tân hơn, tạo ra tia extreme ultraviolet (EUV) chiếu qua mặt nạ dựa trên các bản thiết kế, giống như âm bản của phim chụp ảnh, để in lên wafer, tia laser hay EUV sẽ khắc lên các lớp đã tráng trên bề mặt wafer, sau đó, các kim loại Boron hoặc Phosphorus sẽ phủ lên để tạo nên các cực vào (enter) cực ra (drain) cực gốc (gate) và các interconnection, transistor đã thành hình.

Quá trình kể trên có khi được lập đi lập lại 24 lần để tạo ra hàng tỷ con transistor trong mỗi con chip. Wafer với các con chip được mài nhẵn. Giai đoạn kế, là dùng kính hiển vi quét lên bề mặt wafer để loại các con chip hư, cắt rời từng con chip (wafer có thể chứa 1.000 con chip).

4/ Đóng gói.

5/ Kiểm tra chất lượng sau cùng trên từng con chip để xem nó có chạy tốt không trước khi giao hàng.

Hoa Kỳ đã phát minh vô số kỹ thuật tân kỳ cho nhân loại, nhưng vì nhiều lý do, ngày nay, về kỹ thuật làm chip, HK thua hãng TSMC (Taiwan Semiconductor Manufacturing Company) và Samsung 2 năm. Nên nhớ, chip M1 trong Iphone 12, Ipad .. là của hãng TSMC chế tạo.

HK vừa ra đạo luật: Chip for America nhằm tài trợ cho các hãng chế tạo chip trở về HK, lý do là các chính phủ ngoại quốc giúp đỡ cho công nghệ sản xuất chip, trong khi HK nhiều năm bỏ mặc, khoảng 1990, sản xuất chip của Mỹ chiếm 37% thị trường, ngày nay chỉ còn 12 % Công ty TSMC đầu tư vào Mỹ với một ngân sách dự trù 35 tỷ,để lập nhà máy làm chip 5 nano ở Phoenix Arizona (nên nhớ, một trong những lí do TC dòm ngó Đài Loan là vì thèm thuồng hãng TSMC).

Samsung cũng sẽ mở hãng làm chip ở Mỹ, với ngân sách 17 tỷ đô la

Thượng viện Mỹ cũng vừa thông qua đạo luật cạnh tranh và đổi mới (USI&C act) để đương đầu với TC, với ngân sách 250 tỷ đô la, tài trợ cho các công trình nghiên cứu và sản xuất để giúp phát triển supercomputer, Robot, công nghệ 5 G.v.v..
Các đạo luật này sẽ giúp nước Mỹ great again.

TC vùng vẫy để có thể độc lập về phương diện chip, họ gia tăng chiêu dụ kỹ sư hãng TSMC của Đài Loan về làm việc ở Hoa lục, nhưng mới đây, Đài loan đã ra luật: những ai đã từng làm việc trong kỹ nghệ bán dẫn của Đài Loan là tiếp xúc với bí mật quốc gia. nếu qua TC làm

việc sẽ bị phạt tù 18 năm. Không hiểu những người đang làm việc ở hoa lục tính sao? Xin lập lại: con chip là hàng chiến lược.

1/ Hoa Kỳ và thế giới tự do đang kết hợp để đồng loạt đánh TC.
Tất cả các kỹ thuật cao cấp ở các đại học tây phương đều không cho sinh viên TC làm luận án tiến sĩ và sau tiến sĩ, bao gồm kỹ thuật bán dẫn.

2/ Hoa kỳ cấm bán các bản thiết kế chip qua TC (về phương diện này Mỹ vẫn dẫn đầu thế giới).

3/ HK dàn xếp với chính phủ Hoà lan, cấm xuất cảng máy Photo- lithography tối tân nhất thế giới của hãng ASML qua TC. Không có máy này, không có nước nào trên thế giới có thể làm ra con chip với transistor nhỏ hơn 7 nm (có tài liệu nói nhỏ hơn 5nm)
Máy này hãng ASML mất 10 năm nghiên cứu, 1600 phụ tùng, với sự hợp tác của 600 công ty khác nhau trên thế giới

TC muốn làm bá chủ nhân loại, thì phải nhất về thông minh nhân tạo AI, muốn nhất AI thì phải có Supercomputer, muốn thế thì phải làm được con chip ngày càng nhỏ, càng chứa nhiều transistor trong một khoảng không gian nhỏ bằng móng tay, khi TC còn lệ thuộc thế giới tự do để có được chip cao cấp thì chớ hòng trở thành bá chủ.

Trong quá khứ, một khi nước Mỹ đứng trước thử thách gì, thì họ đều vượt qua và thành công như cuộc chạy đua không gian với liên xô là một thí dụ điển hình.

Chúng ta chờ xem cuộc chạy đua trong tương lai xem ai thắng ai.

Tài liệu tham khảo:

1/ How ASML build 150 M dollard extreme UV machine.
2/ Bài nói chuyện của giáo sư, tiến sĩ KHƯƠNG HỮU LỘC.
3/ Development of China chip industry: dialogue with Youri RI.
4/ Why is China crazy about making chips ?

5/ Wikipedia: chip.
6/Europe look to bridge global chip gap: Bosch open Dresden chip plant as Europe aims for independent from Asia.
7/Pascal Koppens : How China handles US sanctions and the chip shortage?
8/ Chine vs État Unis, qui gagne la course aux technologie du future. France 24

MONTREAL 18/ 6 /2021

Thư Viên Viêt Nam