



TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
VIỆN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

TIN HỌC ĐẠI CƯƠNG

Phần 1. Tin học căn bản

**Chương 1: Thông tin và biểu diễn thông tin
tin**

Nội dung

1.1. Thông tin và Tin học

1.2. Biểu diễn số trong hệ đếm

1.3. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

Nội dung

→ 1.1. Thông tin và Tin học

1.1.1. Thông tin và xử lý thông tin

1.1.2. Máy tính điện tử (MTĐT) và phân loại

1.1.3. Tin học và các ngành liên quan

1.2. Biểu diễn số trong hệ đếm

1.3. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

Nội dung

1.1. Thông tin và Tin học

→ 1.1.1. Thông tin và xử lý thông tin

1.1.2. Máy tính điện tử (MTĐT) và phân loại

1.1.3. Tin học và các ngành liên quan

1.2. Biểu diễn số trong hệ đếm

1.3. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

a. Thông tin (Information)

Toronto, Canada (Ontario)

Forecast Center

Monday, May 26, 2008 | [English](#) | [Metric](#) | [Help](#)



Thông tin là khái niệm trừu tượng, giúp chúng ta hiểu và nhận thức thế giới

Dự báo thời tiết

Thông tin có thể truyền từ người này sang người khác

Thông tin là kết quả xử lý, điều khiển và tổ chức dữ liệu theo cách mà nó sẽ bổ sung thêm tri thức cho người nhận



Thời sự

b. Dữ liệu (Data)

Dữ liệu là biểu diễn của thông tin được thể hiện bằng các tín hiệu vật lý.

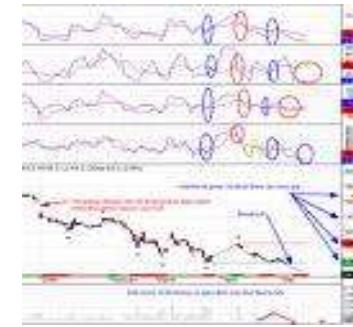
Dữ liệu là vật mang thông tin



Số liệu (bảng biểu)

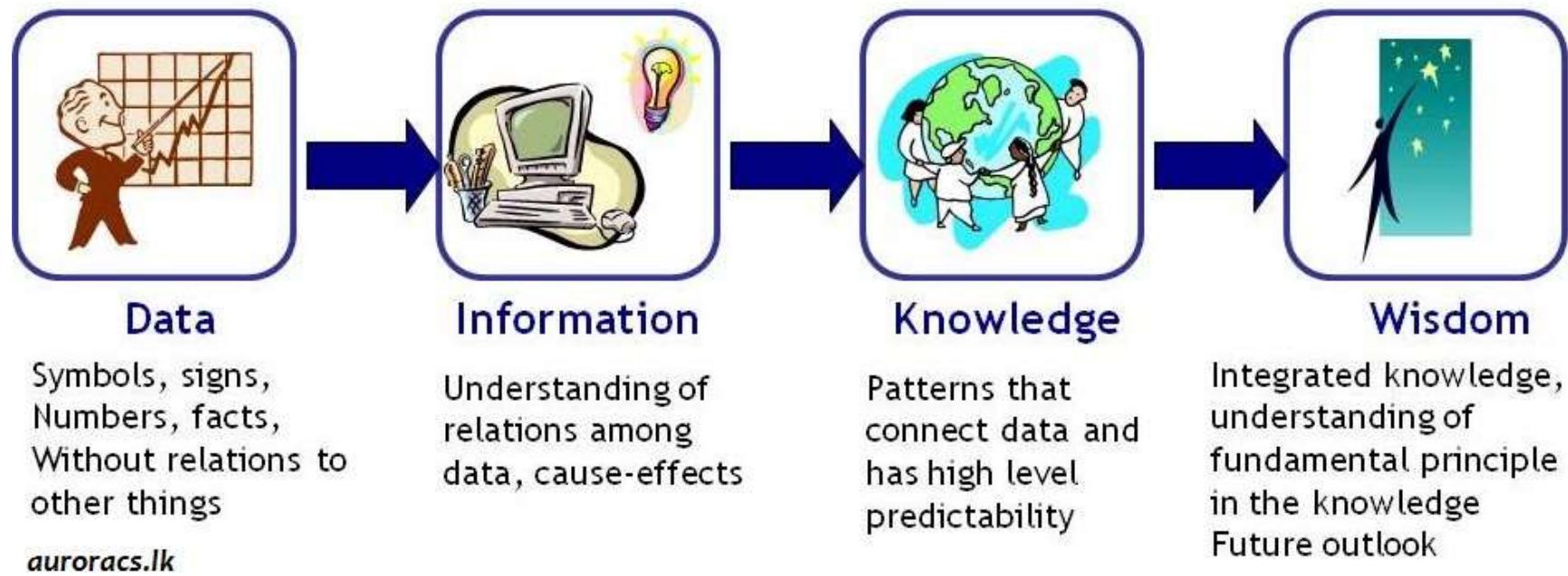


Ký hiệu qui ước (chữ viết, ...)



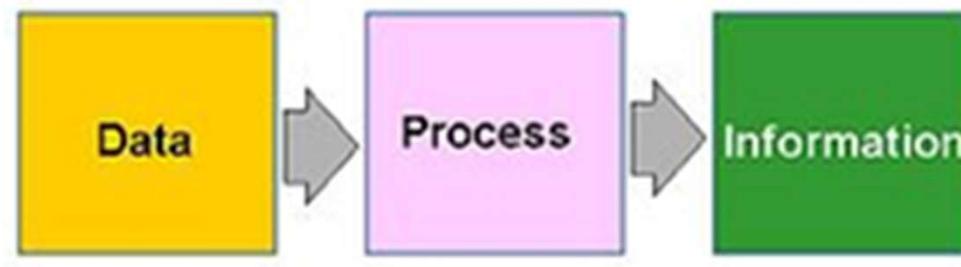
Tín hiệu vật lý
(Âm thanh, nhiệt độ, áp suất, ...)

c. Xử lý dữ liệu (Data Processing)

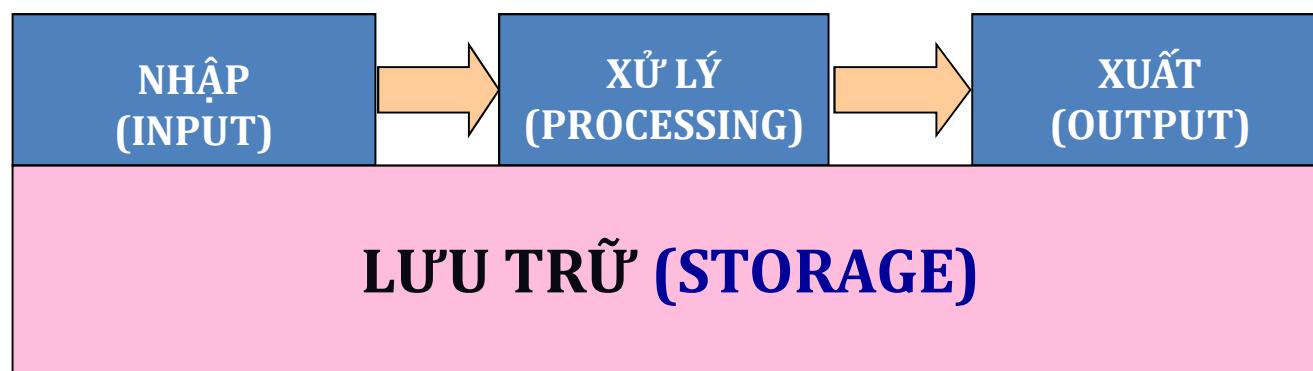


c. Xử lý dữ liệu (2)

- Thông tin nằm trong dữ liệu → Cần phải xử lý dữ liệu để thu được thông tin cần thiết, hữu ích phục vụ cho con người



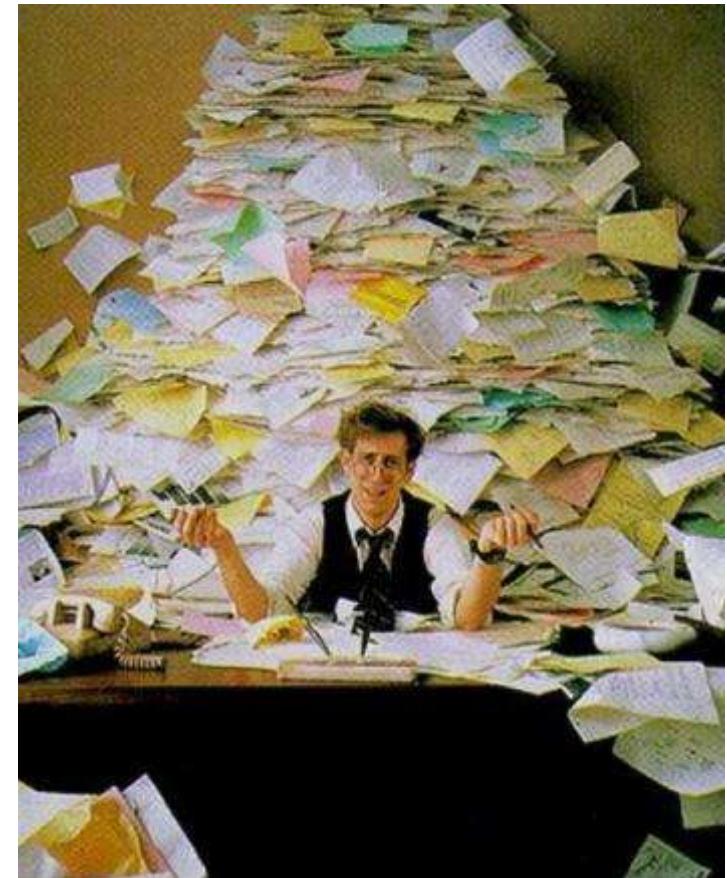
- Quá trình xử lý dữ liệu



c. Xử lý dữ liệu (3)

- Khi dữ liệu ít, có thể làm thủ công
- Khi dữ liệu nhiều lên, các công việc lặp đi lặp lại → ???

→ Sử dụng máy tính điện tử để hỗ trợ cho việc lưu trữ, chọn lọc và xử lý dữ liệu.



Ví dụ: xử lý dữ liệu phân loại, thống kê



Browser	Visits	% Visits
1. Chrome	151	56.77%
2. Firefox	94	35.34%
3. Internet Explorer	17	6.39%
4. Android Browser	2	0.75%
5. Safari	2	0.75%

Nội dung

1.1. Thông tin và Tin học

1.1.1. Thông tin và xử lý thông tin

→ 1.1.2. Máy tính điện tử (MTĐT) và phân loại

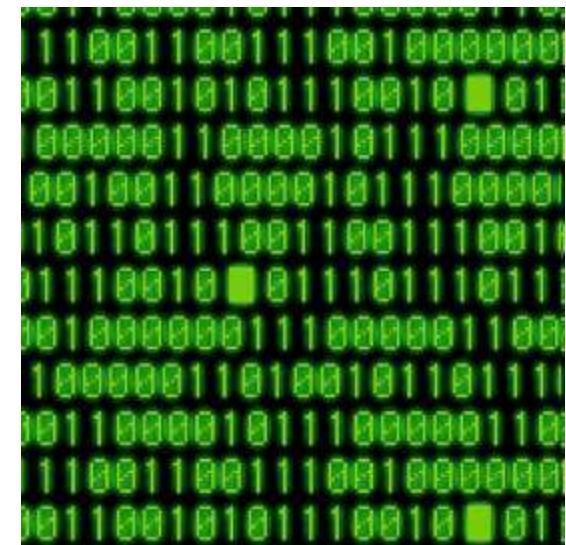
1.1.3. Tin học và các ngành liên quan

1.2. Biểu diễn số trong hệ đếm

1.3. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

1.1.2. Máy tính điện tử

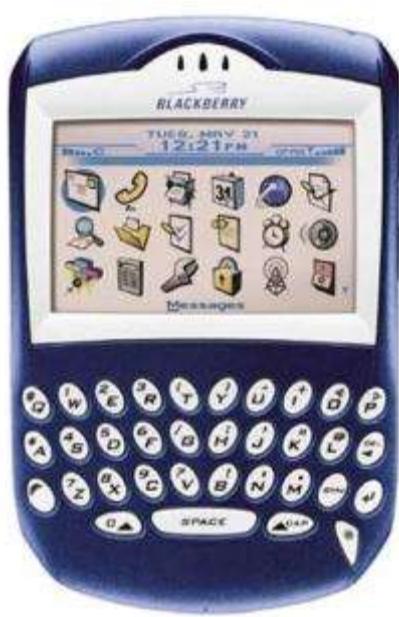
- Máy tính điện tử (Computer): Là thiết bị điện tử có khả năng xử lý dữ liệu theo **chương trình định sẵn**.
- Trong máy tính mọi thông tin đều được biểu diễn bằng **số nhị phân**.



A grid of binary digits (0s and 1s) arranged in a 16x16 pattern, representing digital data.

1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1
0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0
0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0
1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1
0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0
0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1

Máy tính điện tử có mặt ở khắp nơi



Phân loại MTĐT

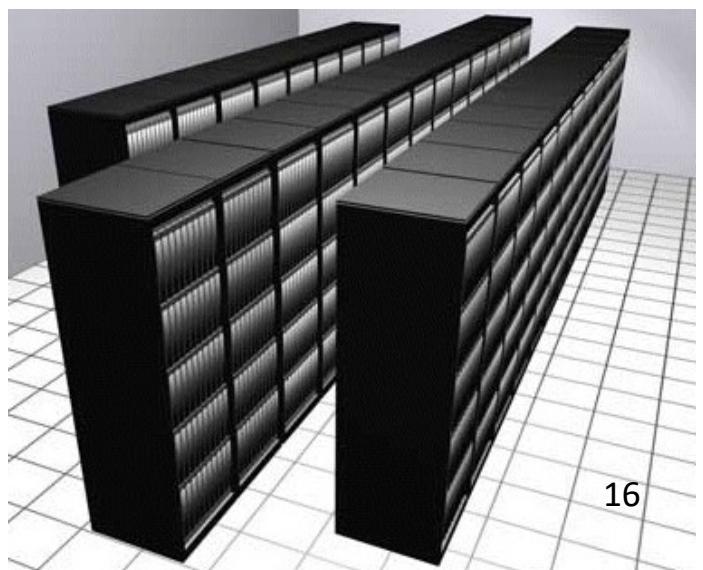
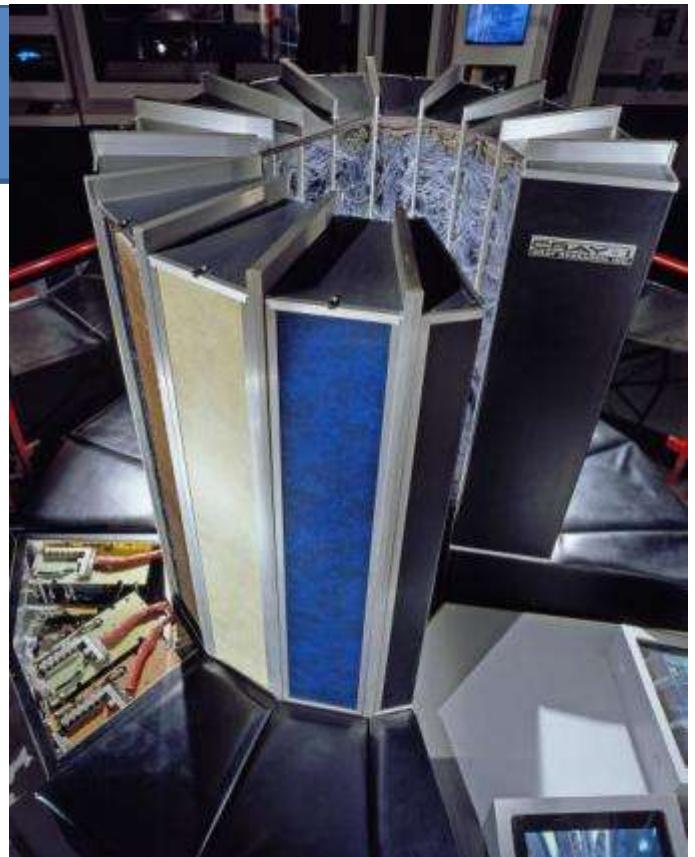
- Theo khả năng sử dụng chung:
 - Máy tính lớn (Mainframe) và Siêu máy tính (Super Computer)
 - Máy tính tầm trung (Mini Computer)
 - Máy vi tính (Micro Computer)

i. Máy tính lớn/Siêu máy tính

- Phức tạp, có tốc độ rất nhanh
- Sử dụng trong các công ty lớn/viện nghiên cứu
- Giải quyết các công việc lớn, phức tạp
- Rất đắt (hàng trăm ngàn ~ hàng triệu USD).
- Nhiều người dùng đồng thời

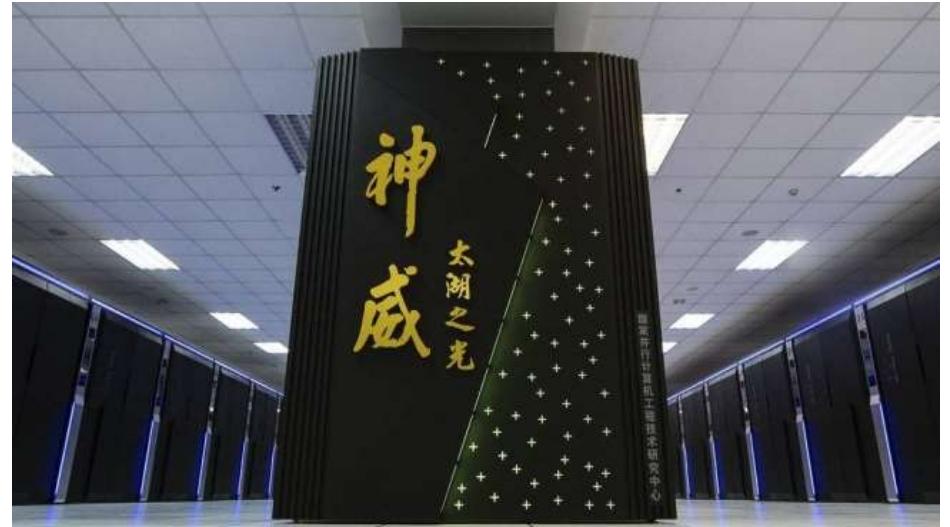


Super Computer



Siêu máy tính TaihuLight

- 10,649,600 lõi CPU
- 1.31 PB bộ nhớ RAM
- Tốc độ 93 PFLOPS (93 triệu tỷ phép tính / giây)
- Giá 273 triệu USD



ii. Máy tính tầm trung (Mini Computer)

- Cũng giống như các máy Mainframe
- Sự khác biệt chính:
 - Hỗ trợ ít người dùng hơn (10 – 100)
 - Nhỏ hơn và rẻ hơn (vài chục nghìn USD)



Máy chủ - Server

- Thực chất là máy phục vụ
- Cung cấp các dịch vụ cho người dùng
- Dùng trong mạng theo mô hình Client/Server (Khách hàng/Người phục vụ)
- Hiệu năng tính toán cao
- Giá thành: hàng nghìn đến hàng trăm nghìn USD.



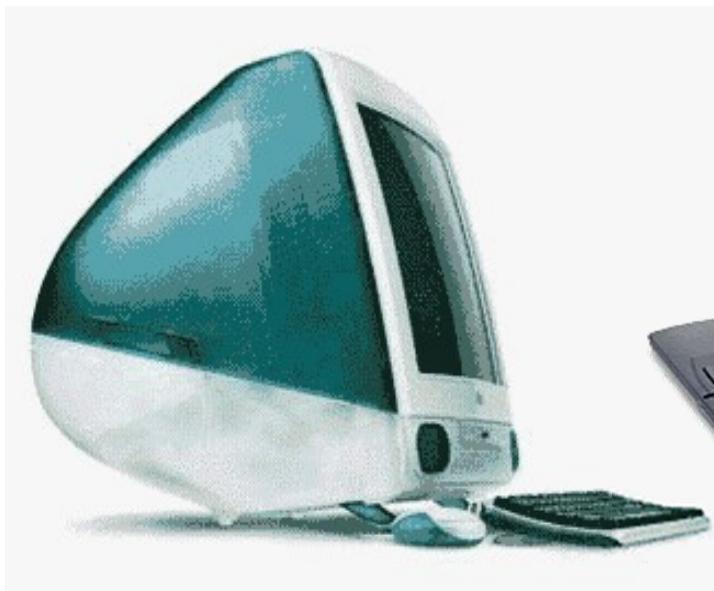
iii. Máy vi tính (Micro Computer)

- Sử dụng bộ vi xử lý
- Nhỏ, rẻ, hiệu năng cao, ...
- Phù hợp cho nhiều đối tượng người dùng, sử dụng nhiều trong công nghiệp và giải trí:
 - Máy tính cá nhân – Personal Computer (PC)
 - Máy tính “nhúng” – Embedded Computer
 - Các thiết bị cầm tay như điện thoại di động, máy tính bỏ túi



Máy tính cá nhân (Personal Computer – PC)

Máy tính để bàn



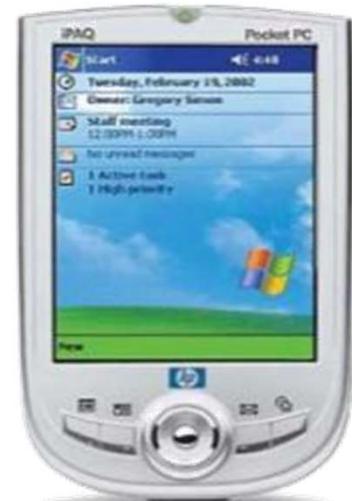
Laptop



Máy tính bảng



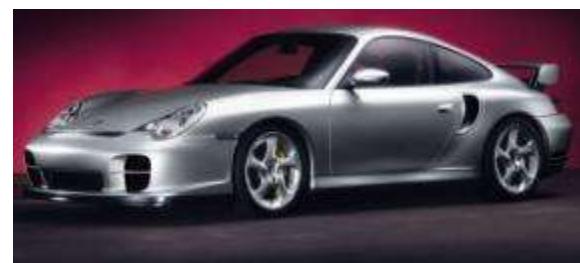
- Máy tính để bàn – Desktop Computer
- Máy tính di động – Portable Computer
 - Máy tính xách tay (Laptop Computer)
 - Máy tính bỏ túi (PDA - Personal Digital Assistant)
- Máy tính bảng – Tablet Computer



PDA

Máy tính nhúng (Embedded Computer)

- Là máy tính chuyên dụng (special-purpose computer)
- Gắn trong các thiết bị gia dụng, máy công nghiệp
- Giúp con người dùng sử dụng thiết bị hiệu quả hơn



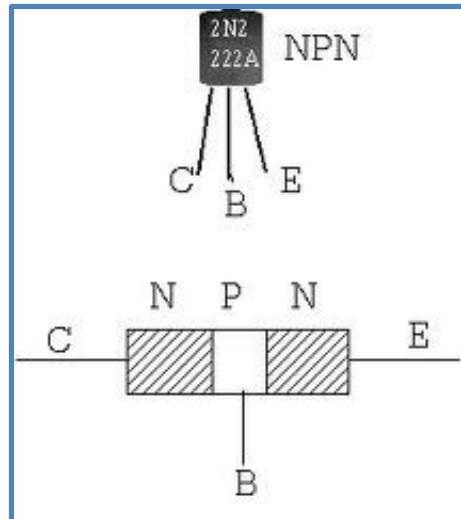
Copyright by SOICT

Lịch sử phát triển của máy tính

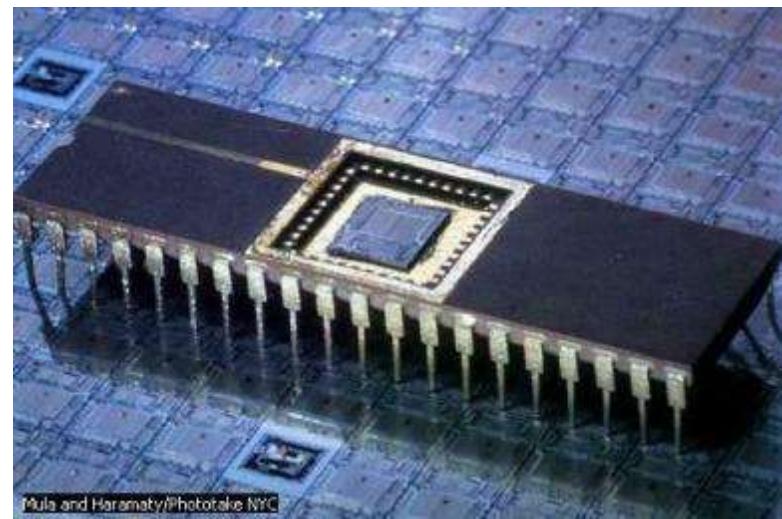
- Sự phát triển về công nghệ → Sự phát triển về máy tính



Vacuum tubes



Transistor

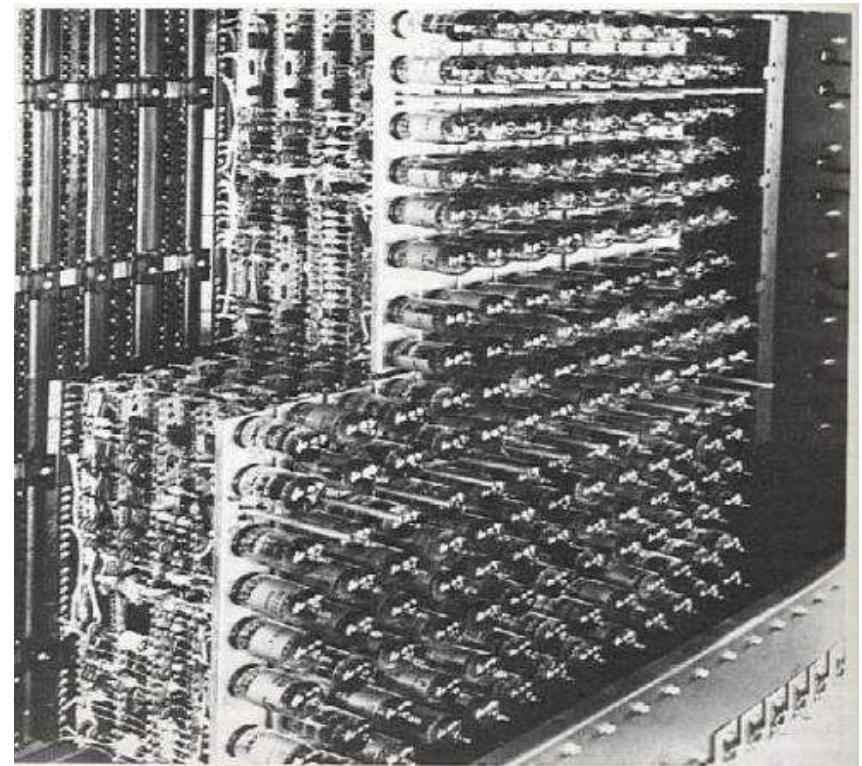


Intergrated Circuit

i. Thế hệ đầu (1950 - 1958)



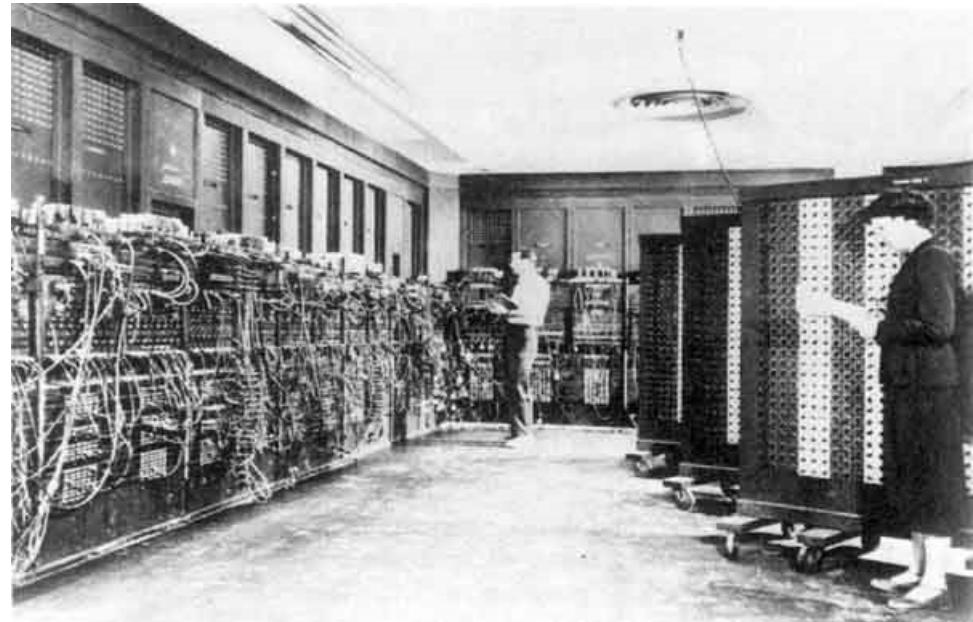
Bóng đèn chân không
(vacuum tube)



- 1930's: Bóng đèn chân không được sử dụng làm các bảng mạch tín hiệu điều khiển (electric circuits or switches)
- Điều khiển bằng tay, kích thước rất lớn

ENIAC

ENIAC - Electronic
Numerical Integrator
and Calculator



- Máy tính điện tử **đầu tiên** (1946) với công nghệ bóng chân không:
 - Decimal (not binary)
 - 18,000 vacuum tubes, 30 tons, 15,000 square feet
 - 140 kW power consumption
 - 5,000 additions per second

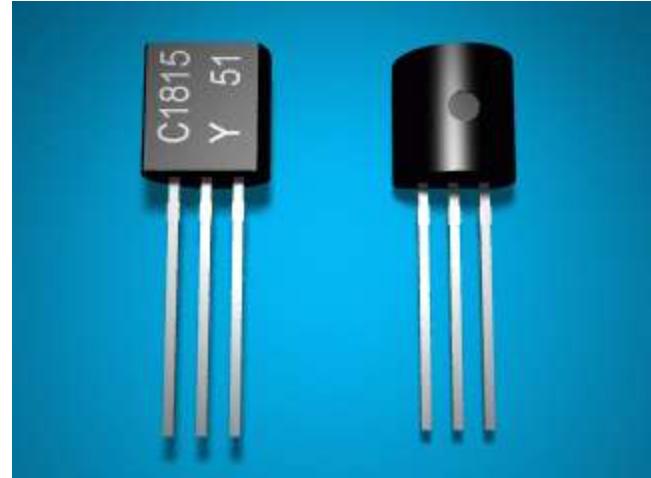
UNIVAC I (1947), UNIVAC II (1950s)

UNIVAC I -
UNIVersal
Automatic
Computer



- Là máy tính thương mại đầu tiên
- Thực hiện 30000 phép toán / 1 giây

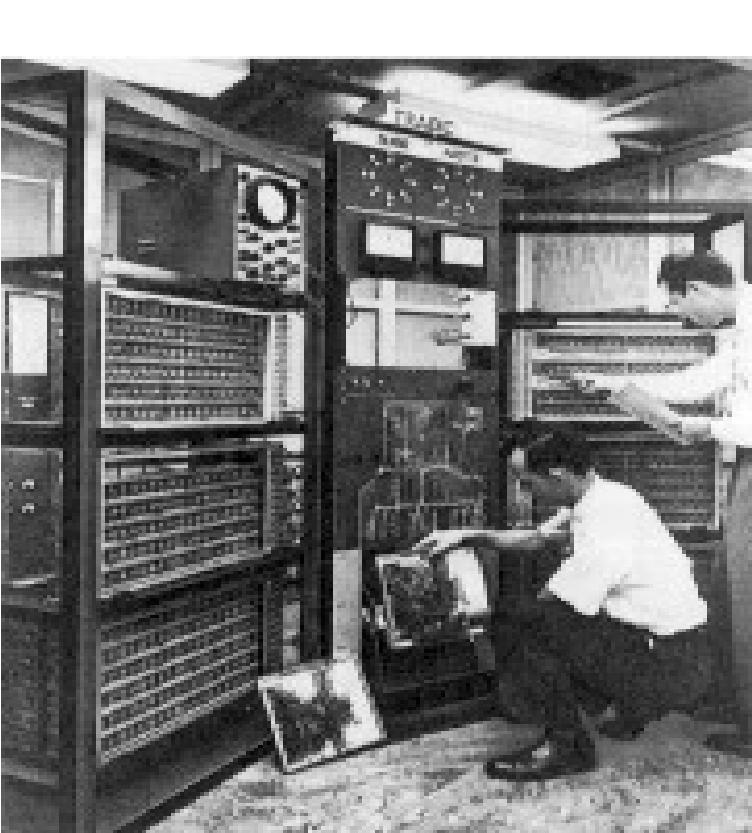
ii. Thế hệ thứ hai (1958 - 1964)



Công nghệ bán dẫn
(diodes, transistors)

- 1947: Bóng bán dẫn (transistors) được phát minh tại Bell Laboratories
- Vật liệu silicon (từ cát)
- Bóng bán dẫn được sử dụng thay bóng đèn chân không
- Nhỏ hơn, rẻ hơn

Máy tính sử dụng transistor



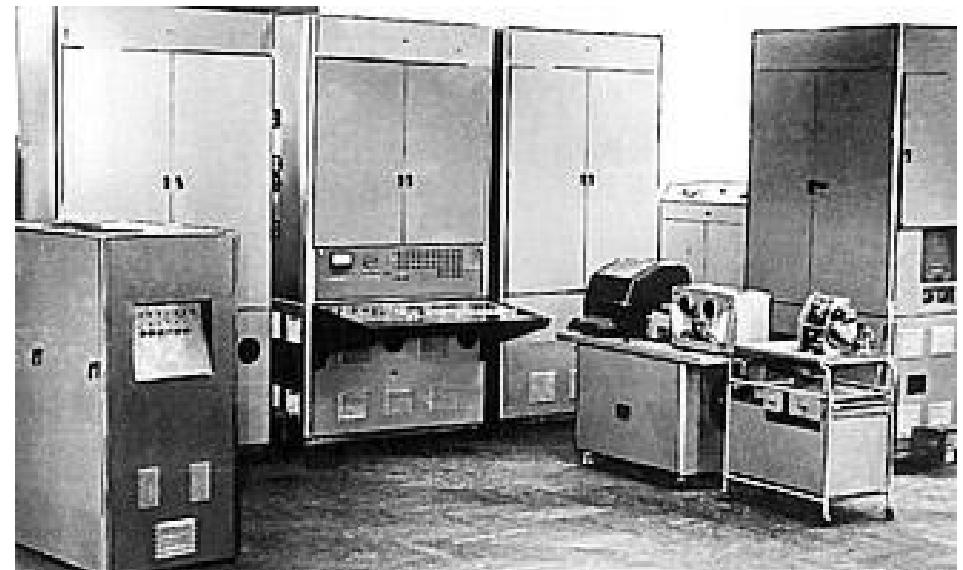
TRADIC - TRAnsistorized
Airborne DIgital Computer

- Máy tính đầu tiên sử dụng hoàn toàn bóng bán dẫn:
 - 8000 transistors
 - Nhanh hơn
 - Nhỏ hơn
 - Rẻ hơn.

Máy tính sử dụng transistor

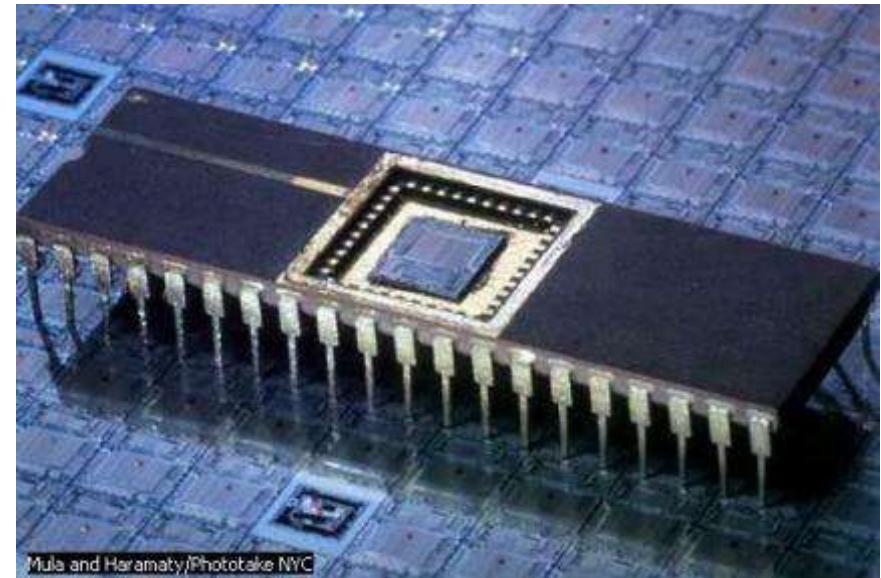
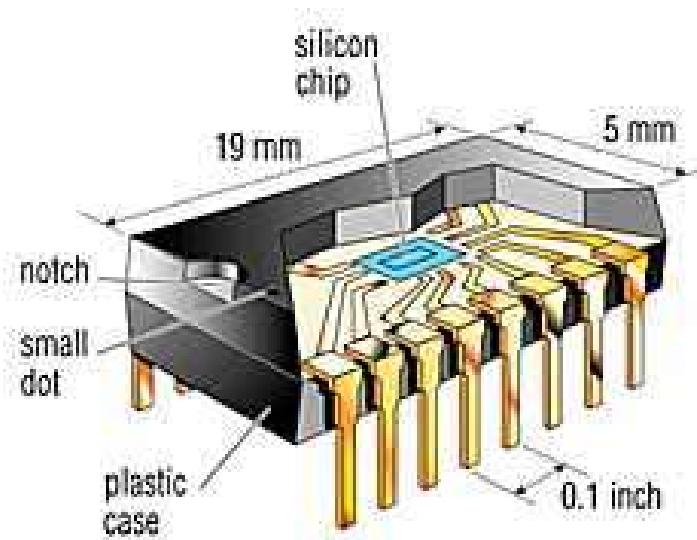


IBM 7030 (Mỹ, 1961)



MINSK (Liên Xô)

iii. Thế hệ thứ ba (1965 - 1974)

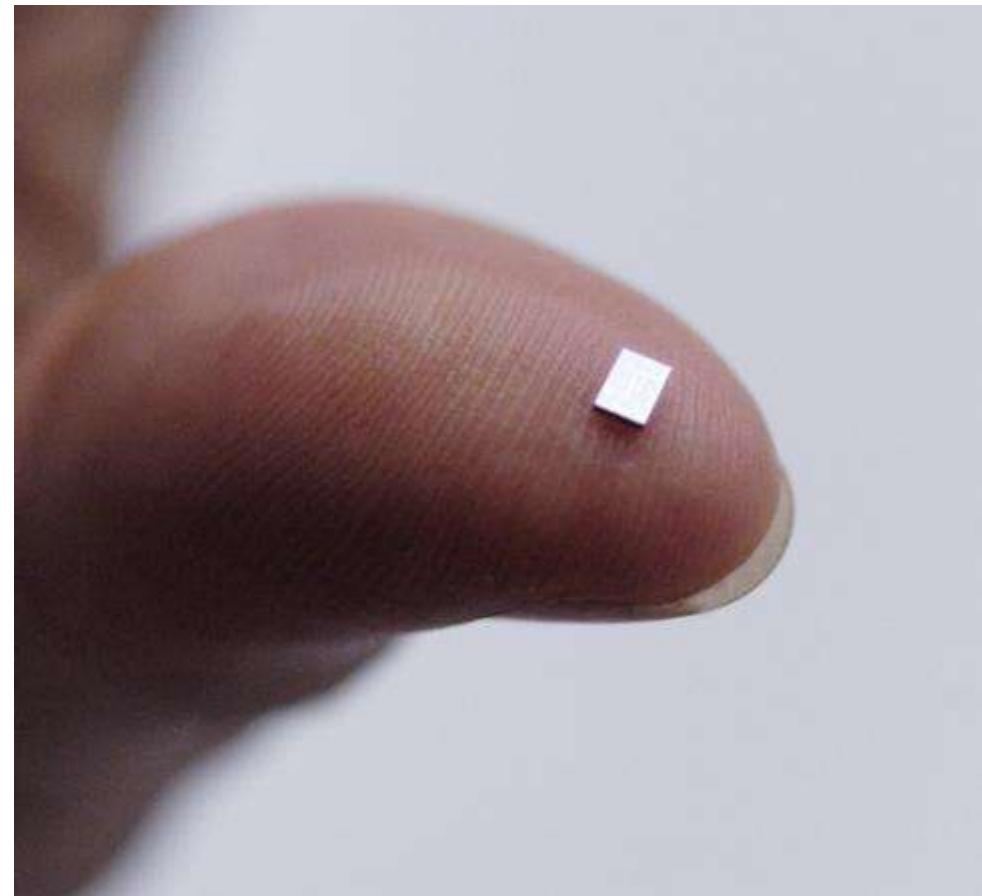
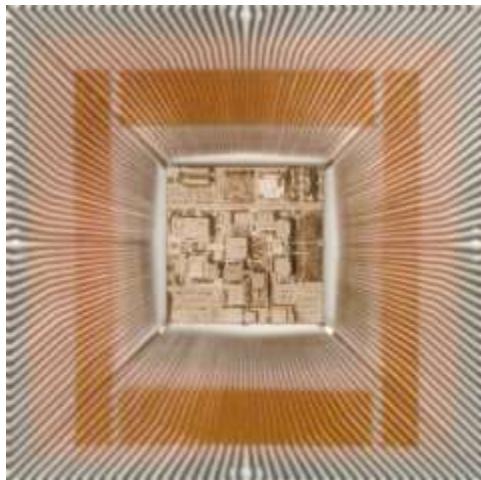


Công nghệ mạch tích hợp
(IC – integrated circuit)

- 1959 – thiết kế ra vi mạch đầu tiên dựa trên công nghệ silicon (silicon chip or microchip)
- Trên 1 vi mạch tích hợp hàng triệu transistor

Vi mạch - Integrated Circuit

- Nhỏ hơn,
- Rẻ hơn,
- Hiệu quả hơn



IBM 360 System

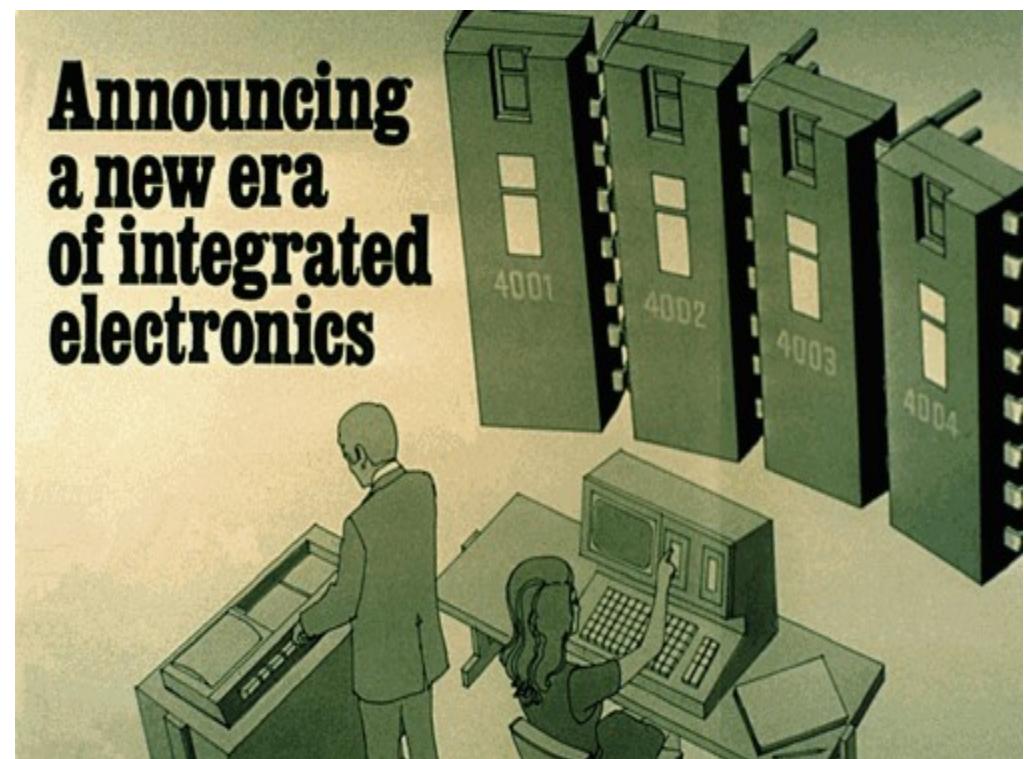
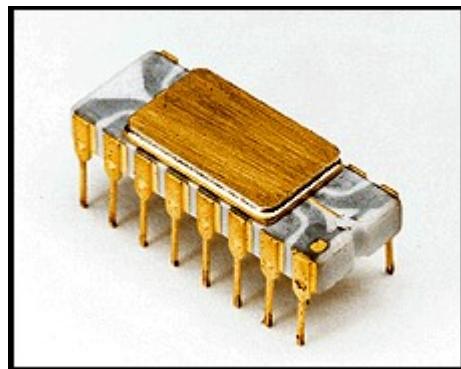
- Máy mainframe của IBM (1964)
- Thiết kế trên công nghệ mạch tích hợp (IC)
- Tốc độ tính toán cao (cỡ MIPS)



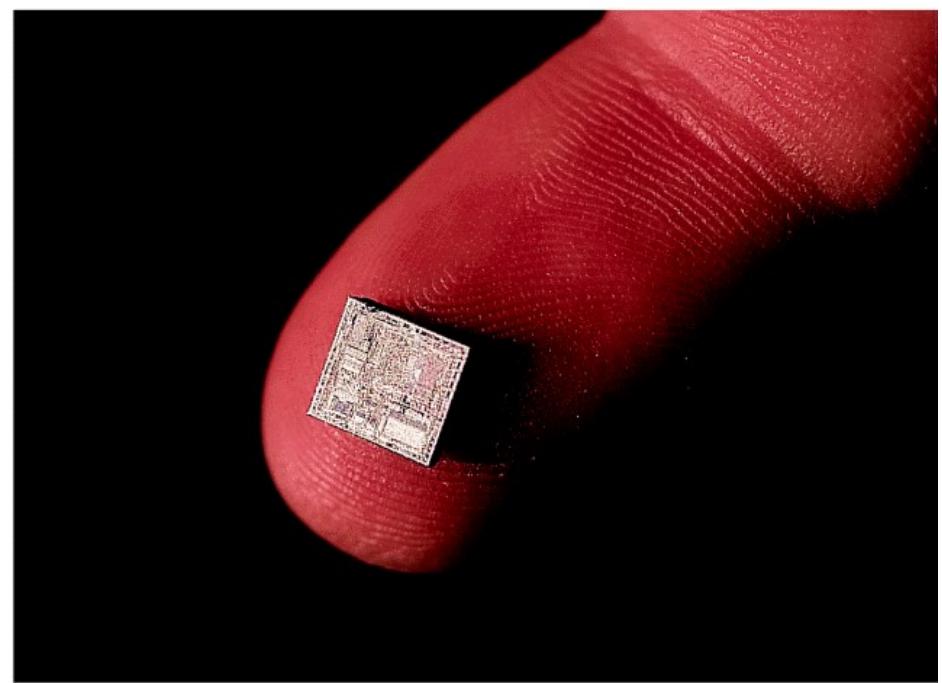
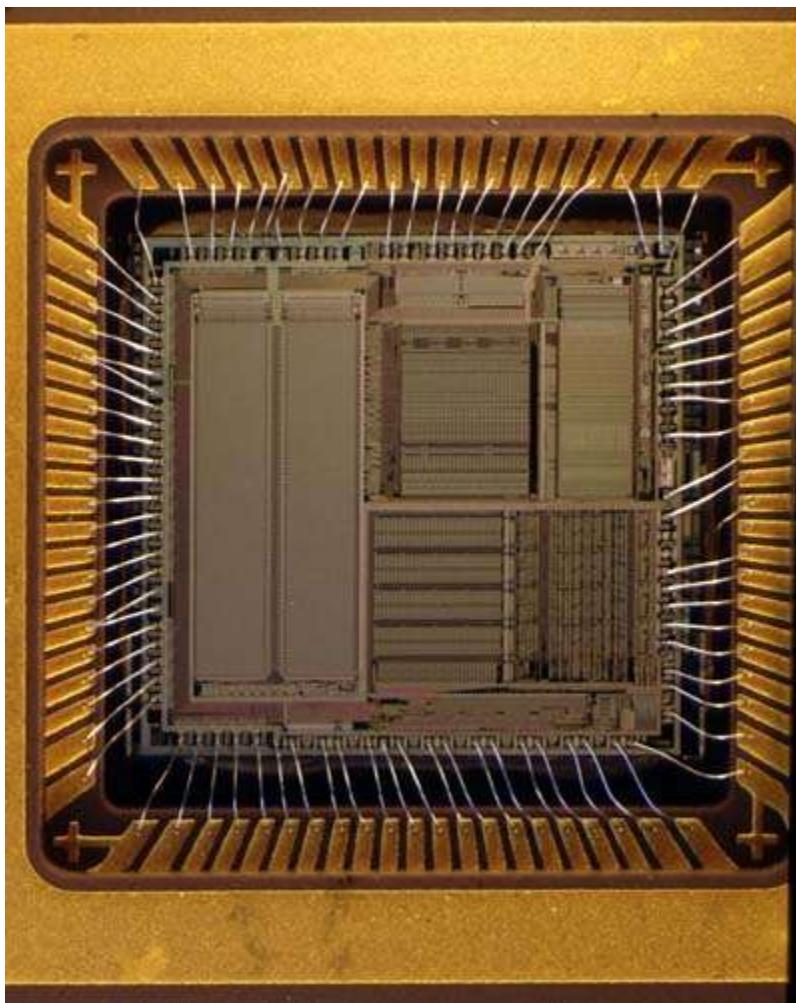
iv. Thế hệ thứ tư (1974 – nay)

Vi xử lý (Microprocessor)

- Microprocessor = Central Processing Unit (CPU) thiết kế trong 1 vi mạch đơn
- 1971 : Intel 4004



Vi xử lý (Microprocessor)



1975 - Altair 8800

Máy tính cá nhân đầu tiên – Altair 8800



Ed Roberts.

HOW TO "READ" FM TUNER SPECIFICATIONS

Popular Electronics

WORLD'S LARGEST-SELLING ELECTRONICS MAGAZINE JANUARY 1975 / 75¢

PROJECT BREAKTHROUGH!

World's First Minicomputer Kit to Rival Commercial Models...

"ALTAIR 8800" **SAVE OVER \$1000**

ALSO IN THIS ISSUE:

- An Under-\$90 Scientific Calculator Project
- CCD's—TV Camera Tube Successor?
- Thyristor-Controlled Photoflashers

TEST REPORTS:

Technics 200 Speaker System
Pioneer RT-1011 Open-Reel Recorder
Tram Diamond-40 DR AMT
Edmund Scientific
Hewlett-Packard

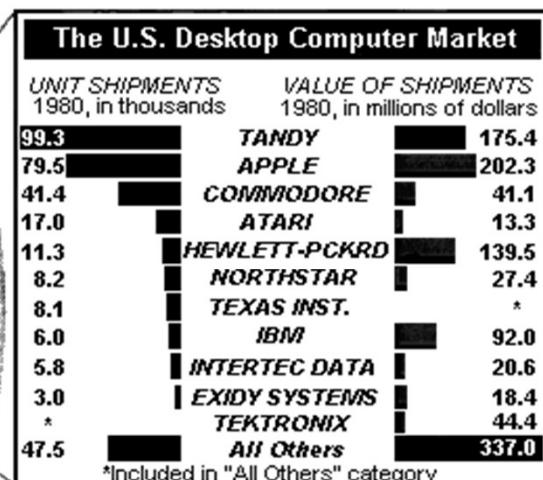
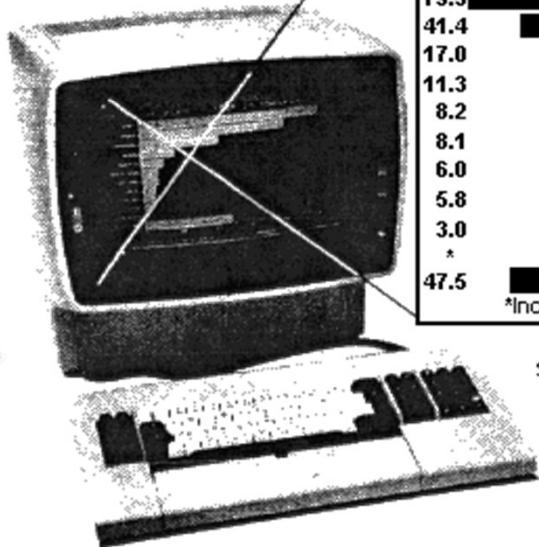
18101

12281 1W 118100
118101 118102
118103 118104
118105 118106
118107 118108
118109 118110
118111 118112
118113 118114
118115 118116
118117 118118
118119 118120
118121 118122
118123 118124
118125 118126
118127 118128
118129 118130
118131 118132
118133 118134
118135 118136
118137 118138
118139 118140
118141 118142
118143 118144
118145 118146
118147 118148
118149 118150
118151 118152
118153 118154
118155 118156
118157 118158
118159 118160
118161 118162
118163 118164
118165 118166
118167 118168
118169 118170
118171 118172
118173 118174
118175 118176
118177 118178
118179 118180
118181 118182
118183 118184
118185 118186
118187 118188
118189 118190
118191 118192
118193 118194
118195 118196
118197 118198
118199 118200
118201 118202
118203 118204
118205 118206
118207 118208
118209 118210
118211 118212
118213 118214
118215 118216
118217 118218
118219 118220
118221 118222
118223 118224
118225 118226
118227 118228
118229 118230
118231 118232
118233 118234
118235 118236
118237 118238
118239 118240
118241 118242
118243 118244
118245 118246
118247 118248
118249 118250
118251 118252
118253 118254
118255 118256
118257 118258
118259 118260
118261 118262
118263 118264
118265 118266
118267 118268
118269 118270
118271 118272
118273 118274
118275 118276
118277 118278
118279 118280
118281 118282
118283 118284
118285 118286
118287 118288
118289 118290
118291 118292
118293 118294
118295 118296
118297 118298
118299 118300
118301 118302
118303 118304
118305 118306
118307 118308
118309 118310
118311 118312
118313 118314
118315 118316
118317 118318
118319 118320
118321 118322
118323 118324
118325 118326
118327 118328
118329 118330
118331 118332
118333 118334
118335 118336
118337 118338
118339 118340
118341 118342
118343 118344
118345 118346
118347 118348
118349 118350
118351 118352
118353 118354
118355 118356
118357 118358
118359 118360
118361 118362
118363 118364
118365 118366
118367 118368
118369 118370
118371 118372
118373 118374
118375 118376
118377 118378
118379 118380
118381 118382
118383 118384
118385 118386
118387 118388
118389 118390
118391 118392
118393 118394
118395 118396
118397 118398
118399 118400
118401 118402
118403 118404
118405 118406
118407 118408
118409 118410
118411 118412
118413 118414
118415 118416
118417 118418
118419 118420
118421 118422
118423 118424
118425 118426
118427 118428
118429 118430
118431 118432
118433 118434
118435 118436
118437 118438
118439 118440
118441 118442
118443 118444
118445 118446
118447 118448
118449 118450
118451 118452
118453 118454
118455 118456
118457 118458
118459 118460
118461 118462
118463 118464
118465 118466
118467 118468
118469 118470
118471 118472
118473 118474
118475 118476
118477 118478
118479 118480
118481 118482
118483 118484
118485 118486
118487 118488
118489 118490
118491 118492
118493 118494
118495 118496
118497 118498
118499 118500
118501 118502
118503 118504
118505 118506
118507 118508
118509 118510
118511 118512
118513 118514
118515 118516
118517 118518
118519 118520
118521 118522
118523 118524
118525 118526
118527 118528
118529 118530
118531 118532
118533 118534
118535 118536
118537 118538
118539 118540
118541 118542
118543 118544
118545 118546
118547 118548
118549 118550
118551 118552
118553 118554
118555 118556
118557 118558
118559 118560
118561 118562
118563 118564
118565 118566
118567 118568
118569 118570
118571 118572
118573 118574
118575 118576
118577 118578
118579 118580
118581 118582
118583 118584
118585 118586
118587 118588
118589 118590
118591 118592
118593 118594
118595 118596
118597 118598
118599 118600
118601 118602
118603 118604
118605 118606
118607 118608
118609 118610
118611 118612
118613 118614
118615 118616
118617 118618
118619 118620
118621 118622
118623 118624
118625 118626
118627 118628
118629 118630
118631 118632
118633 118634
118635 118636
118637 118638
118639 118640
118641 118642
118643 118644
118645 118646
118647 118648
118649 118650
118651 118652
118653 118654
118655 118656
118657 118658
118659 118660
118661 118662
118663 118664
118665 118666
118667 118668
118669 118670
118671 118672
118673 118674
118675 118676
118677 118678
118679 118680
118681 118682
118683 118684
118685 118686
118687 118688
118689 118690
118691 118692
118693 118694
118695 118696
118697 118698
118699 118700
118701 118702
118703 118704
118705 118706
118707 118708
118709 118710
118711 118712
118713 118714
118715 118716
118717 118718
118719 118720
118721 118722
118723 118724
118725 118726
118727 118728
118729 118730
118731 118732
118733 118734
118735 118736
118737 118738
118739 118740
118741 118742
118743 118744
118745 118746
118747 118748
118749 118750
118751 118752
118753 118754
118755 118756
118757 118758
118759 118760
118761 118762
118763 118764
118765 118766
118767 118768
118769 118770
118771 118772
118773 118774
118775 118776
118777 118778
118779 118780
118781 118782
118783 118784
118785 118786
118787 118788
118789 118790
118791 118792
118793 118794
118795 118796
118797 118798
118799 118800
118801 118802
118803 118804
118805 118806
118807 118808
118809 118810
118811 118812
118813 118814
118815 118816
118817 118818
118819 118820
118821 118822
118823 118824
118825 118826
118827 118828
118829 118830
118831 118832
118833 118834
118835 118836
118837 118838
118839 118840
118841 118842
118843 118844
118845 118846
118847 118848
118849 118850
118851 118852
118853 118854
118855 118856
118857 118858
118859 118860
118861 118862
118863 118864
118865 118866
118867 118868
118869 118870
118871 118872
118873 118874
118875 118876
118877 118878
118879 118880
118881 118882
118883 118884
118885 118886
118887 118888
118889 118890
118891 118892
118893 118894
118895 118896
118897 118898
118899 118900
118901 118902
118903 118904
118905 118906
118907 118908
118909 118910
118911 118912
118913 118914
118915 118916
118917 118918
118919 118920
118921 118922
118923 118924
118925 118926
118927 118928
118929 118930
118931 118932
118933 118934
118935 118936
118937 118938
118939 118940
118941 118942
118943 118944
118945 118946
118947 118948
118949 118950
118951 118952
118953 118954
118955 118956
118957 118958
118959 118960
118961 118962
118963 118964
118965 118966
118967 118968
118969 118970
118971 118972
118973 118974
118975 118976
118977 118978
118979 118980
118981 118982
118983 118984
118985 118986
118987 118988
118989 118990
118991 118992
118993 118994
118995 118996
118997 118998
118999 118999

1981 - IBM PC

The New York Times Big I.B.M.'s Little Computer

Its Desk-Top Model Brings A New Image



Source: International Data Corporation

Graphic by Bill Aller



Thế hệ máy tính cá nhân mới với kiến trúc mở IBM

1984 – Apple Macintosh



Introducing Macintosh.

In the olden days, before 1984, not very many people used computers — for a very good reason.

Not very many people knew how:

And not very many people wanted to learn.

Afterall, in those days it meant listening to your stomach growl in computer seminars. Falling asleep over computer manuals. And staying awake nights to memorize commands so complicated you'd have to be a computer to understand them.

Then, on a particularly bright day in California, some particularly bright engineers had a brilliant idea: since computers are so smart, wouldn't it make sense to teach computers about people, instead of teaching people about computers?

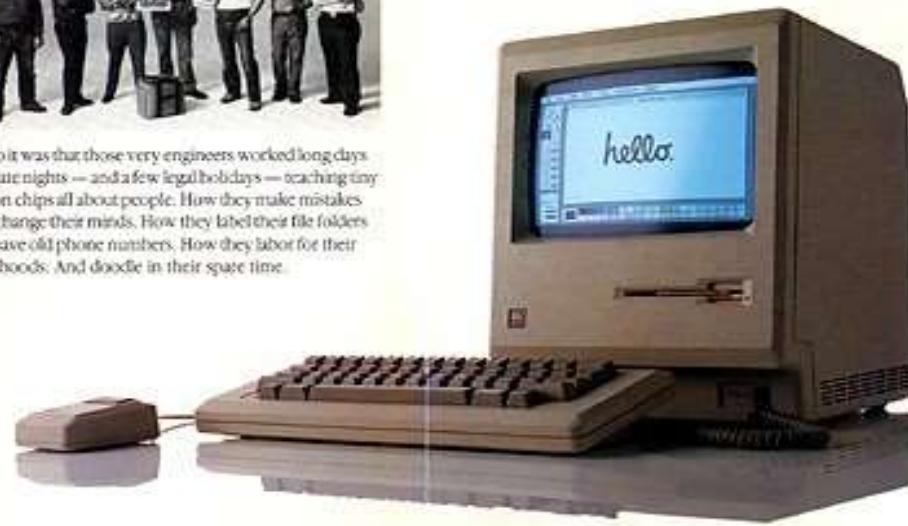


So it was that those very engineers worked long days and late nights — and a few legal holidays — teaching tiny silicon chips all about people. How they make mistakes and change their minds. How they label their file folders and save old phone numbers. How they labor for their livelihoods. And doodle in their spare time.

For the first time in recorded computer history, hardware engineers actually talked to software engineers in a moderate tone of voice. And both became united by a common goal: to build the most powerful, most transportable, most flexible, most versatile computer not very-much-money could buy.

And when the engineers were finally finished, they introduced us to a personal computer so personable it can practically shake hands.

And so easy to use, most people already know how. They didn't call it the QZ190, or the Zipchip 5000. They called it Macintosh™.



1990 - ... Personal Computers

- Tốc độ vi xử lý tăng nhanh:
 - CPU 1 lõi
 - CPU đa lõi
- Kiến trúc ít thay đổi



Thế hệ thứ tư (tiếp)

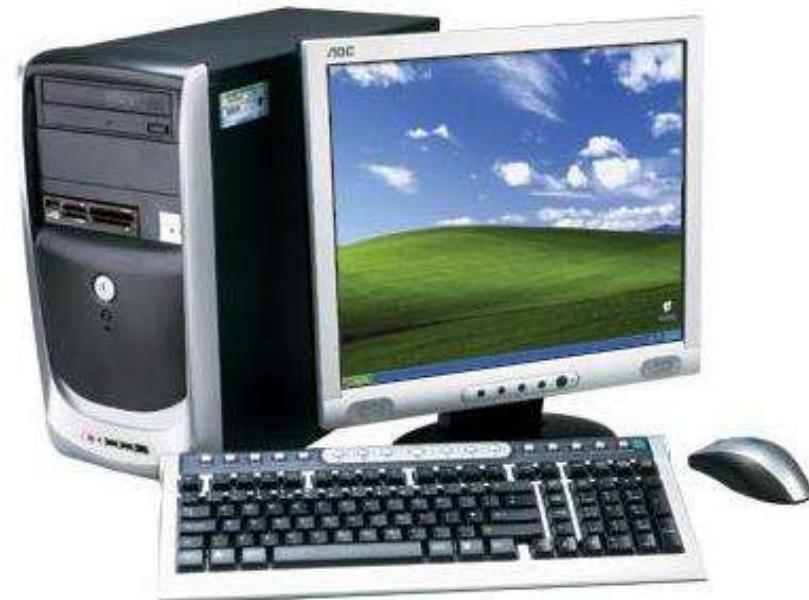
Laptop



Pocket

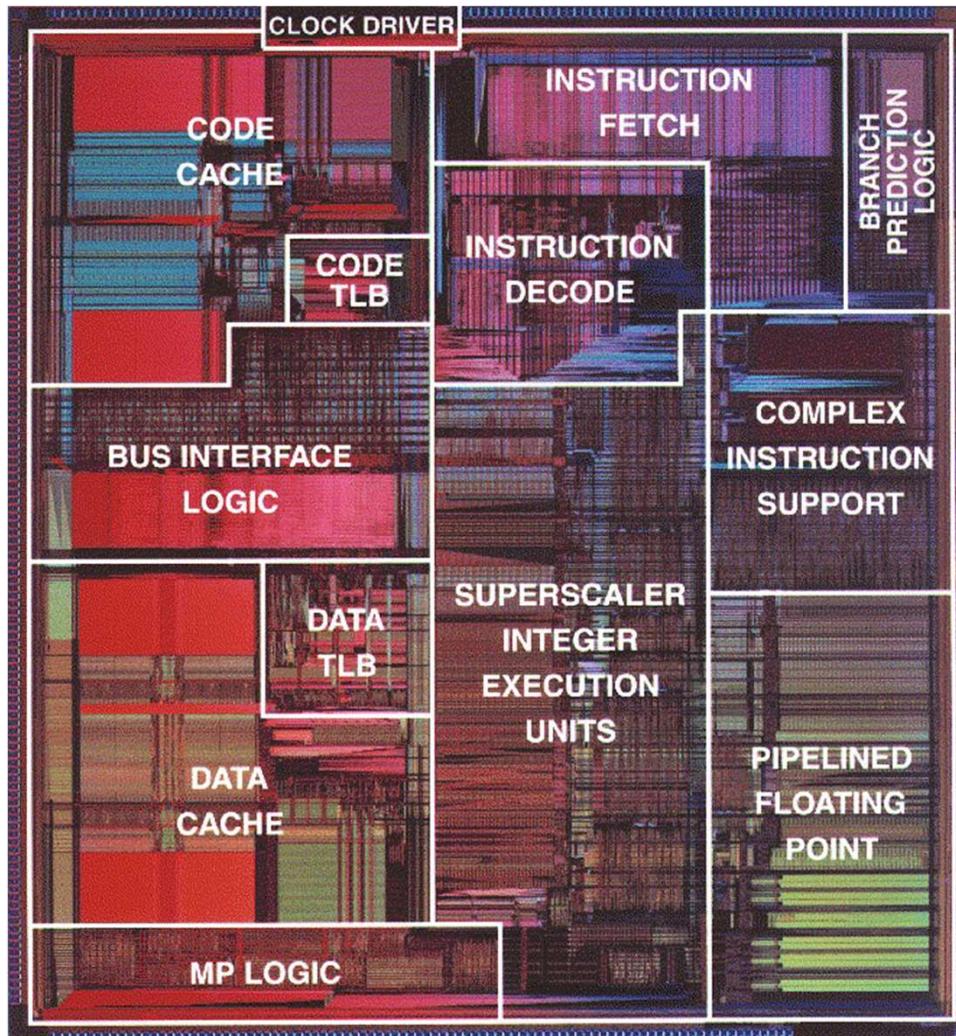


Máy
tính
để
bàn

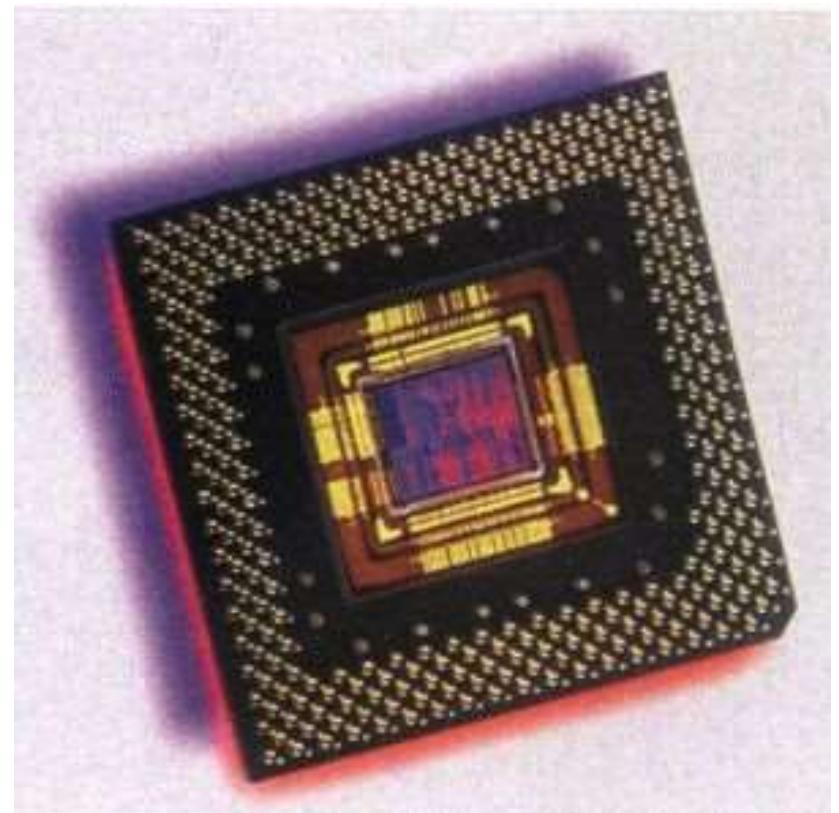


Copyright by SOICT

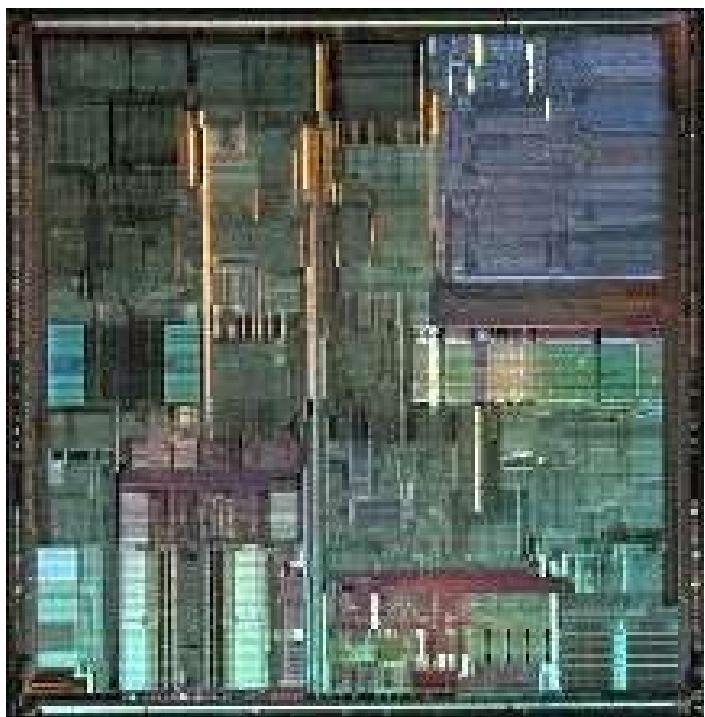
Thế hệ thứ tư (tiếp)



Pentium

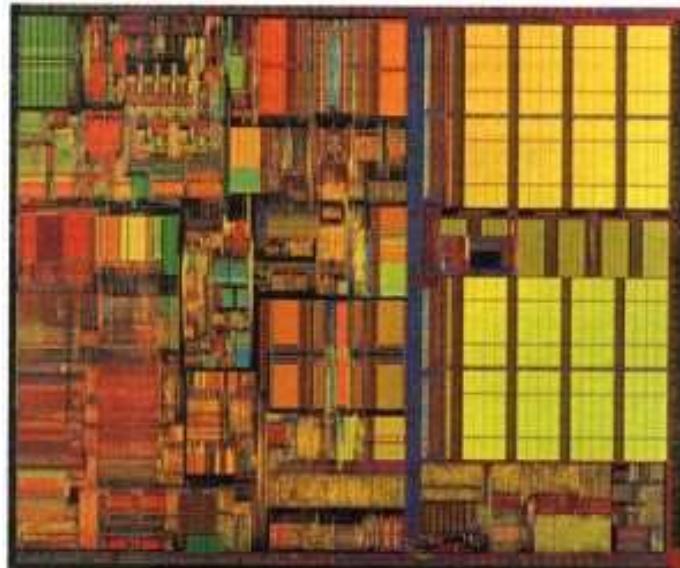


More Pentium

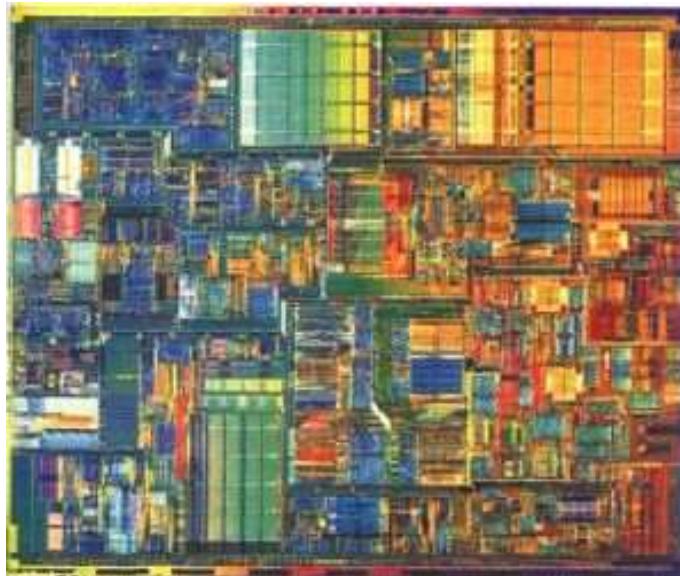


Pro

III



IV



Thế hệ thứ tư (tiếp)



Itanium
64-bit Intel
Microprocessors

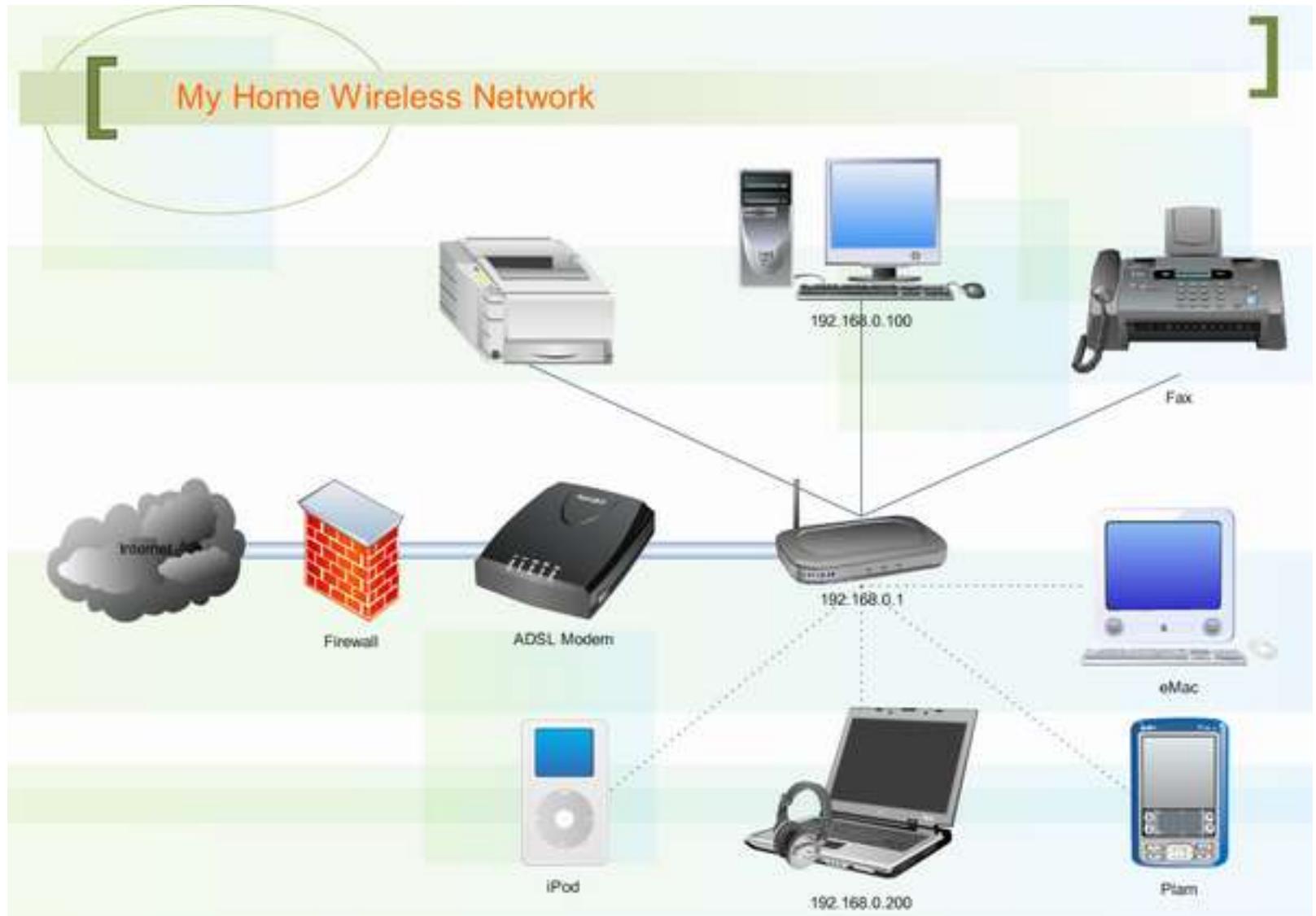
Lịch sử phát triển CPU Intel

Year	CPU	MHz	Transistors	Process	Pipeline
1978	8086	4.77	29K	3000nm	2
1982	80286	8	134K	1500nm	3
1985	80386	16	275K	1000nm	3
1989	80486	25	1.2M	1000nm	5
1993	Pentium	60	3.1M	800nm	5
1995	Pentium Pro	150	7.5M	600nm	12
1997	Pentium II	233	7.5M	350nm	12
1999	Pentium III	450	9.5M	250nm	12
2000	Willamette P4	1400	42M	180nm	20
2002	Northwood P4	2000	55M	130nm	20
2004	Prescott P4	3400	125M	90nm	31
2001	Itanium	733	25M	180nm	10
2002	Itanium 2	1000	220M	180nm	8



Thế hệ thứ tư (tiếp)

N
e
t
w
o
r
k



v. Thế hệ 5 (1990 - nay)

- Artificial Intelligence (AI)
- Công nghệ vi điện tử với tốc độ tính toán cao và xử lý song song.
- Mô phỏng các hoạt động của não bộ và hành vi con người
- Có trí thông minh nhân tạo với khả năng tự suy diễn phát triển các tình huống nhận được

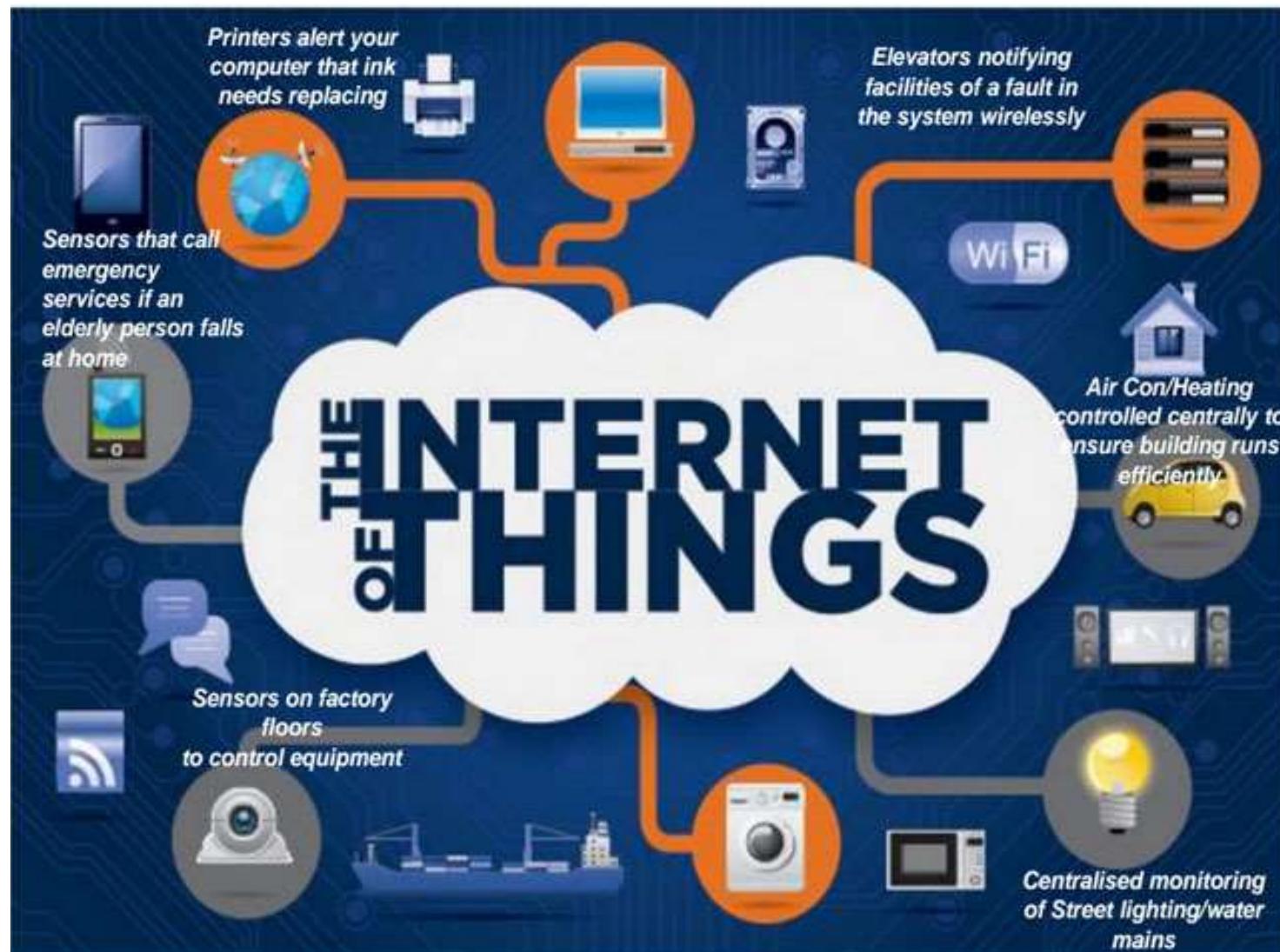


Xu hướng ngày nay



- Nhanh hơn
- Nhỏ hơn
- Rẻ hơn
- Dễ sử dụng hơn

Internet of Things (IOTs)



Nội dung

1.1. Thông tin và Tin học

1.1.1. Thông tin và xử lý thông tin

1.1.2. Máy tính điện tử (MTĐT) và phân loại

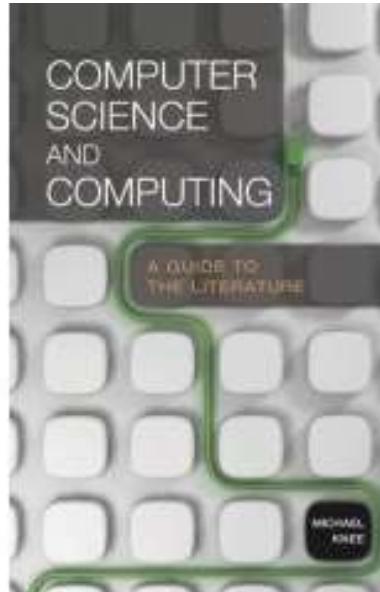
1.1.3. Tin học và các ngành liên quan

1.2. Biểu diễn số trong hệ đếm

1.3. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

1.1.3. Tin học và các ngành liên quan

- Tin học (Computer Science/Informatics)
- Công nghệ thông tin (Information Technology - IT)
- Công nghệ thông tin và truyền thông (Information and Communication Technology – ICT).



Copyright by SOICT

a. Tin học (Informatics)

- 1957, Karl Steinbuch người Đức đề xướng trong 1 bài báo có thuật ngữ "*Informatik*"
- 1962, Philippe Dreyfus người Pháp gọi là "*informatique*"
- Phần lớn các nước Tây Âu, trừ Anh đều chấp nhận. Ở Anh người ta sử dụng thuật ngữ ‘computer science’, hay ‘computing science’,
- 1966, Nga cũng sử dụng tên *informatika*

a. Tin học (2)

- Tin học được xem là ngành khoa học nghiên cứu các phương pháp, công nghệ và kỹ thuật xử lý thông tin một cách tự động.
- Công cụ chủ yếu sử dụng trong tin học là máy tính điện tử và một số thiết bị truyền tin khác.
- Nội dung nghiên cứu của tin học chủ yếu gồm 2 phần:
 - Kỹ thuật phần cứng (Hardware engineering)
 - Kỹ thuật phần mềm (Software engineering)

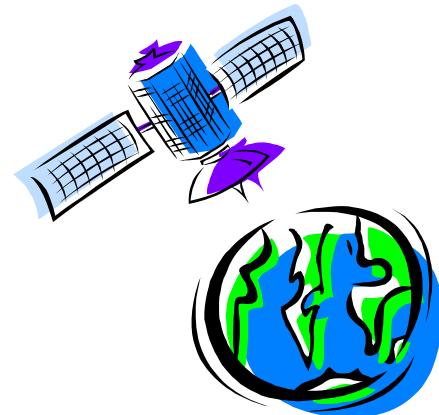
b. Công nghệ thông tin

- Information Technology (IT)
- Xuất hiện ở Việt Nam vào những năm 90 của thế kỷ 20.
- *CNTT xử lý với các máy tính điện tử và các phần mềm máy tính nhằm chuyển đổi, lưu trữ, bảo vệ, truyền tin và trích rút thông tin một cách an toàn.*

(Information Technology Association of America)

b. Công nghệ thông tin (2)

- Một ngành sử dụng hệ thống các thiết bị và máy tính, bao gồm phần cứng và phần mềm để cung cấp một giải pháp xử lý thông tin cho các cá nhân, tổ chức có yêu cầu
- Có ảnh hưởng và được ứng dụng trong nhiều ngành nghề khác nhau của xã hội.
- Các ứng dụng ngày nay của IT:
 - Quản trị dữ liệu
 - Quản lý hệ thống thông tin
 - Thiết kế sản phẩm
 - Ứng dụng khoa học ...



Vị trí của kỹ sư CNTT



Quản lý



Quản trị CSDL



Phát triển phần mềm



Quản lý dự án



Phát triển hệ thống



Phân tích nghiệp vụ



Tư vấn



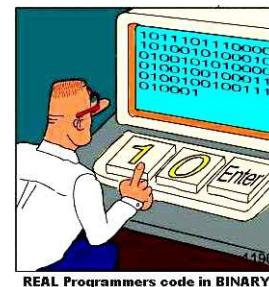
Đào tạo



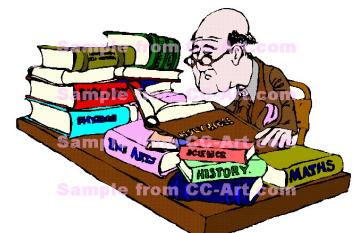
Phân tích hệ thống



Hỗ trợ KH



KS nghiên cứu & phát triển



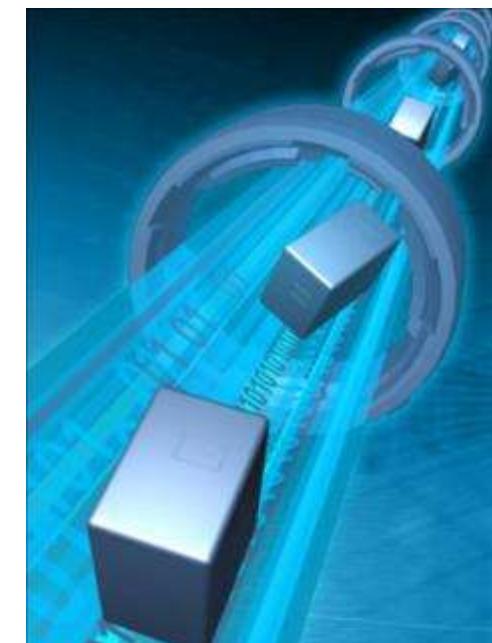
Nghiên cứu

c. Công nghệ thông tin và truyền thông (ICT)

- Information and Communication Technology
 - Truyền thông máy tính là sự kết nối một số lượng máy tính với nhau
- Là thuật ngữ mới, nhấn mạnh sự không thể tách rời hiện nay của CNTT với công nghệ truyền thông trong thời đại “tất cả đều nối mạng”
 - Internet - *Mạng máy tính toàn cầu*



Copyright by SOICT



Nội dung

1.1. Thông tin và Tin học

→ 1.2. Biểu diễn số trong hệ đếm

1.2.1. Hệ đếm

1.2.2. Chuyển đổi cơ số

1.3. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

Nội dung

1.1. Thông tin và Tin học

1.2. Biểu diễn số trong hệ đếm

→ 1.2.1. Hệ đếm

1.2.2. Chuyển đổi cơ số

1.3. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

1.2.1. Hệ đếm

- Là tập hợp các **ký hiệu** và **qui tắc** để biểu diễn và xác định giá trị các số.
- Mỗi hệ đếm có một số ký tự/số (ký số) hữu hạn. Tổng số ký số của mỗi hệ đếm được gọi là **cơ số** (base hay radix), ký hiệu là b .
- Ví dụ: Trong hệ đếm cơ số 10, dùng 10 ký tự là: các chữ số từ 0 đến 9.

1.2.1. Hệ đếm (2)

- Về mặt toán học, ta có thể biểu diễn 1 số theo hệ đếm cơ số bất kì.
- Khi nghiên cứu về máy tính, ta quan tâm đến đến các hệ đếm sau đây:
 - Hệ thập phân (Decimal System) → con người sử dụng
 - Hệ nhị phân (Binary System) → máy tính sử dụng
 - Hệ bát phân (Octal System)
 - Hệ thập lục phân (Hexadecimal System) → dùng để viết gọn số nhị phân

a. Hệ đếm thập phân (Decimal System)

- Hệ đếm thập phân hay hệ đếm cơ số 10 bao gồm 10 ký số theo ký hiệu sau:
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
- Dùng n chữ số thập phân có thể biểu diễn được 10^n giá trị khác nhau:
 - $00\dots000 = 0$
 -
 - $99\dots999 = 10^n - 1$

a. Hệ đếm thập phân (2)

- Giả sử một số A được biểu diễn dưới dạng:

$$A = a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0 \cdot a_{-1} a_{-2} \dots a_{-m}$$

→ Giá trị của A được hiểu như sau:

$$A = a_n 10^n + a_{n-1} 10^{n-1} + \dots + a_1 10^1 + a_0 10^0 + a_{-1} 10^{-1} + \dots + a_{-m} 10^{-m}$$

$$A = \sum_{i=-m}^n a_i 10^i$$

a. Hệ đếm thập phân (3)

- Ví dụ: Số 5246 có giá trị được tính như sau:

$$5246 = 5 \times 10^3 + 2 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 6 \times 10^0$$

- Ví dụ: Số 254.68 có giá trị được tính như sau:

$$254.68 = 2 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 4 \times 10^0 + 6 \times 10^{-1} + 8 \times 10^{-2}$$

b. Hệ đếm cơ số b (với $b \geq 2$, nguyên)

- Có b ký tự để thể hiện giá trị số. Ký số nhỏ nhất là **0** và lớn nhất là **b-1**.
- Số $A_{(b)}$ trong hệ đếm cơ số (b) được biểu diễn bởi:

$$A_{(b)} = a_n a_{n-1} a_{n-2} \dots a_1 a_0 \cdot a_{-1} a_{-2} \dots a_{-m}$$

- Giá trị của A (trong hệ 10) là:

$$A = a_n b^n + a_{n-1} b^{n-1} + \dots + a_0 b^0 + a_{-1} b^{-1} + \dots + a_{-m} b^{-m} = \sum_{i=-m}^n a_i b^i$$

c. Hệ đếm nhị phân (Binary System)

- Sử dụng 2 chữ số: 0,1 ($b=2$)
- Chữ số nhị phân gọi là ***bit*** (binary digit)
Ví dụ: bit 0, bit 1
- **Bit là đơn vị thông tin nhỏ nhất**

c. Hệ đếm nhị phân (3)

- Giả sử có số A được biểu diễn theo hệ nhị phân như sau:

$$A = a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0 \cdot a_{-1} a_{-2} \dots a_{-m}$$

- Với a_i là các chữ số nhị phân, khi đó giá trị của A là:

$$A = a_n 2^n + a_{n-1} 2^{n-1} + \dots + a_1 2^1 + a_0 2^0 + a_{-1} 2^{-1} + a_{-2} 2^{-2} + \dots + a_{-m} 2^{-m}$$

$$A = \sum_{i=-m}^n a_i 2^i$$

c. Hệ đếm nhị phân (4)

- Ví dụ 1: Số $11101.11_{(2)}$ sẽ tương đương với giá trị thập phân là :

Số nhị phân :	1	1	1	0	1	.	1	1	vị trí dấu chấm cách
Số vị trí :	4	3	2	1	0	-1	-2		
Trị vị trí :	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	2^{-1}	2^{-2}		
Hệ 10 là :	16	8	4	2	1	0.5	0.25		

như vậy:

$$11101.11_{(2)} = 1 \times 16 + 1 \times 8 + 1 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1 + 1 \times 0.5 + 1 \times 0.25 = 29.75_{(10)}$$

c. Hệ đếm nhị phân (4)

- Ví dụ 2:

Số nhị phân 1101001.1011 có giá trị:

$$\begin{aligned}1101001.1011_{(2)} &= 2^6 + 2^5 + 2^3 + 2^0 + 2^{-1} + \\&\quad 2^{-3} + 2^{-4} \\&= 64 + 32 + 8 + 1 + 0.5 + 0.125 + 0.0625 = \\&105.6875_{(10)}\end{aligned}$$

d. Hệ đếm bát phân (2)

- Sử dụng các chữ số: 0,1,2,3,4,5,6,7
- Giả sử có số A được biểu diễn theo hệ bát phân như sau:

$$A = a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0 \cdot a_{-1} a_{-2} \dots a_{-m}$$

- Với a_i là các chữ số trong hệ bát phân, khi đó giá trị của A là:

$$\begin{aligned} & a_n 8^n + a_{n-1} 8^{n-1} + \dots + a_1 8^1 + a_0 8^0 + a_{-1} 8^{-1} + a_{-2} 8^{-2} + \dots + a_{-m} 8^{-m} \\ & \sum_{i=-m}^n a_i 8^i \end{aligned}$$

d. Hệ đếm bát phân (3)

- Ví dụ:

$235 \cdot 64_{(8)}$ có giá trị như sau:

$$235 \cdot 64_{(8)} = 2 \times 8^2 + 3 \times 8^1 + 5 \times 8^0 + 6 \times 8^{-1}$$

$$+ 4 \times 8^{-2}$$

$$= 157.8125_{(10)}$$

e. Hệ đếm 16, Hexadecimal, b=16

- Sử dụng 16 ký số:
0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,
B,C,D,E,F
- Các chữ in:
A, B, C, D, E, F
biểu diễn các giá trị
số tương ứng (trong
hệ 10) là 10, 11, 12,
13, 14, 15

Hệ thập phân	Hệ nhị phân	Hệ mươi sáu
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

e. Hệ đếm 16 (2)

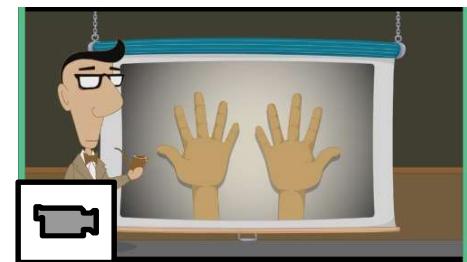
- Giả sử có số A được biểu diễn theo hệ thập lục phân như sau:

$$A = a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0 \cdot a_{-1} a_{-2} \dots a_{-m}$$

Với a_i là các chữ số trong hệ thập lục phân, khi đó giá trị của A là:

$$A = a_n 16^n + a_{n-1} 16^{n-1} + \dots + a_1 16^1 + a_0 16^0 + a_{-1} 16^{-1} + a_{-2} 16^{-2} + \dots + a_{-m} 16^{-m}$$

$$A = \sum_{i=-m}^n a_i 16^i$$



e. Hệ đếm 16 (3)

- Ví dụ: $34F5C.12D_{(16)}$ có giá trị như sau:

$34F5C.12D_{(16)}$

$$= 3 \times 16^4 + 4 \times 16^3 + 15 \times 16^2 + 5 \times 16^1$$

$$+ 12 \times 16^0 + ?$$

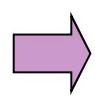
$$= 216294_{(10)} + ?$$

Nội dung

1.1. Thông tin và Tin học

1.2. Biểu diễn số trong hệ đếm

 1.2.1. Hệ đếm

 1.2.2. Chuyển đổi cơ số

 1.3. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

1.2.2. Chuyển đổi cơ số

- Trường hợp tổng quát, một số N trong hệ thập phân ($N_{(10)}$) gồm **phần nguyên** và **phần thập phân**.
- Chuyển 1 số từ hệ thập phân sang 1 số ở hệ cơ số b bất kỳ gồm 2 bước:
 - **Đổi phần nguyên** (của số đó) từ hệ thập phân sang hệ b
 - **Đổi phần thập phân** (của số đó) từ hệ thập phân sang hệ cơ số b

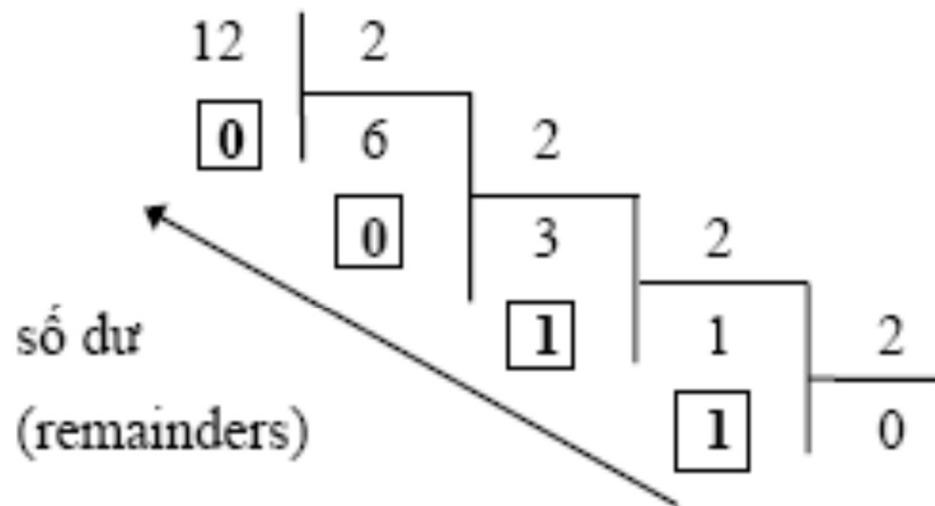
a. Chuyển đổi phần nguyên

- **Bước 1:** Lấy phần nguyên của $N_{(10)}$ chia cho b, ta được thương là T_1 số **dư** d_1 .
- **Bước 2:** Nếu T_1 khác 0, Lấy T_1 chia tiếp cho b, ta được thương số là T_2 , số **dư** là d_2
- (Cứ làm như vậy cho tới bước thứ n, khi ta được $T_n = 0$)
- **Bước n:** Nếu T_{n-1} khác 0, lấy T_{n-1} chia cho b, ta được thương số là $T_n = 0$, **số dư là** d_n
- Kết quả ta được số $N_{(b)}$ là số tạo bởi các số dư (**được viết theo thứ tự ngược lại**) trong các bước trên

Phần nguyên của $N_{(10)} = d_n d_{n-1} \dots d_1$ (b)

a. Chuyển đổi phần nguyên (2)

- Ví dụ: Cách chuyển phần nguyên của số $12.6875_{(10)}$ sang số trong hệ nhị phân:
 - Dùng phép chia cho 2 liên tiếp, ta có một loạt các số dư như sau



Kết quả: $12_{(10)} = 1100_{(2)}$

b. Chuyển đổi phần thập phân

- Bước 1: Lấy phần thập phân của $N_{(10)}$ nhân với b, ta được một số có dạng $x_1.y_1$ (x là phần nguyên, y là phần thập phân)
- Bước 2: Nếu y_1 khác 0, tiếp tục lấy $0.y_1$ nhân với b, ta được một số có dạng $x_2.y_2$
...(cứ làm như vậy cho đến khi $y_n=0$)
- Bước n: Nếu y_{n-1} khác 0, nhân $0.y_{n-1}$ với b, ta được $x_n.0$
- Kết quả ta được số sau khi chuyển đổi là:
Phần thập phân của $N_{(10)} = 0.x_1x_2...x_n$ (b)

b. Chuyển đổi phần thập phân (2)

- Ví dụ: Cách chuyển phần thập phân của số $12.6875_{(10)}$ sang hệ nhị phân:

Ví dụ 3.11: $0.6875_{(10)} = ?_{(2)}$

$$\begin{array}{rcl} 0.6875 \times 2 &=& 1 \boxed{375} \\ 0.3750 \times 2 &=& 0 .75 \\ 0.75 \times 2 &=& 1 .5 \\ 0.5 \times 2 &=& 1 .0 \end{array}$$

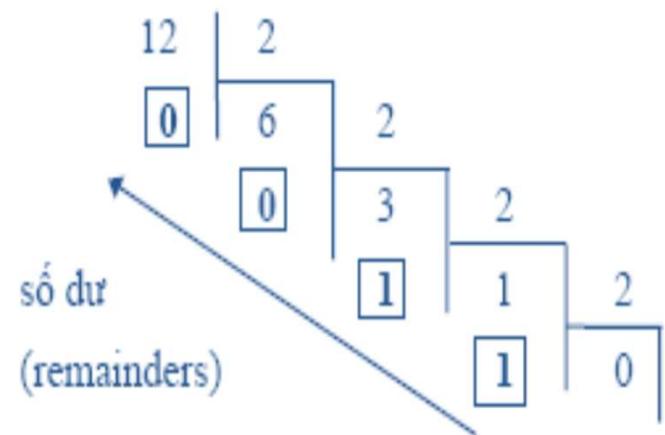
phần nguyên của tích

phần thập phân của tích

Kết quả: $0.6875_{(10)} = 0.1011_{(2)}$

Ví dụ: Chuyển từ thập phân sang nhị phân

- $12.6875_{(10)} = 1100.1011_{(2)}$



Kết quả: $12_{(10)} = 1100_{(2)}$

$$0.6875_{(10)} = ?_{(2)}$$

phần nguyên của tích

$$\begin{array}{rcl} 0.6875 & \times 2 = & 1 \\ 0.3750 & \times 2 = & 0 \\ 0.75 & \times 2 = & 1 \\ 0.5 & \times 2 = & 1 \end{array}$$

phần thập phân của tích

$0.6875_{(10)} = 0.1011_{(2)}$

- $69.25_{(10)} = ?_{(2)}$

Cách 2: Tính nhẩm

- Phân tích số đó thành tổng các lũy thừa của 2, sau đó dựa vào các số mũ để xác định dạng biểu diễn nhị phân
→ Nhanh hơn.
- Ví dụ: $69.25_{(10)} = 64 + 4 + 1 + \frac{1}{4}$
 $= 2^6 + 2^2 + 2^0 + 2^{-2}$
 $= 1000101.01_{(2)}$

Một số ví dụ

- Nhị phân → Hexa: $11\ 1011\ 1110\ 0110_{(2)} = ?$
 - $11\ 1011\ 1110\ 0110_{(2)} = 3BE6_{(16)}$
- Hexa → Nhị phân: $AB7_{(16)} = ?$
 - $AB7_{(16)} = 1010\ 1011\ 0111_{(2)}$
- Hexa → Thập phân: $3A8C \rightarrow ?$
$$\begin{aligned}3A8C_{(16)} &= 3 \times 16^3 + 10 \times 16^2 + 8 \times 16^1 \\&\quad + 12 \times 16^0 \\&= 12288 + 2560 + 128 + 12 \\&= 14988_{(10)}\end{aligned}$$

Một số ví dụ (tiếp)

- Thập phân → Hexa: 14988 → ?

$$14988 : 16 = \quad 936 \quad \text{dư} \quad 12 \text{ tức là C}$$

$$936 : 16 = \quad 58 \quad \text{dư} \quad 8$$

$$58 : 16 = \quad 3 \quad \text{dư} \quad 10 \text{ tức là A}$$

$$3 : 16 = \quad 0 \quad \text{dư} \quad 3$$

Như vậy, ta có: $14988_{(10)} = 3A8C_{(16)}$

Bài tập

- Chuyển từ hệ cơ số 10 sang hệ cơ số 2, 8, 16:
 - 124.75
 - 65.125

Nội dung

1.1. Thông tin và Tin học

1.2. Biểu diễn số trong hệ đếm

→ 1.3. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

1.3.1. Nguyên lý chung

1.3.2. Biểu diễn số nguyên

1.3.3. Biểu diễn số thực

1.3.4. Biểu diễn ký tự

Nội dung

1.1. Thông tin và Tin học

1.2. Biểu diễn số trong hệ đếm

1.3. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

→ 1.3.1. Nguyên lý chung

1.3.2. Biểu diễn số nguyên

1.3.3. Biểu diễn số thực

1.3.4. Biểu diễn ký tự

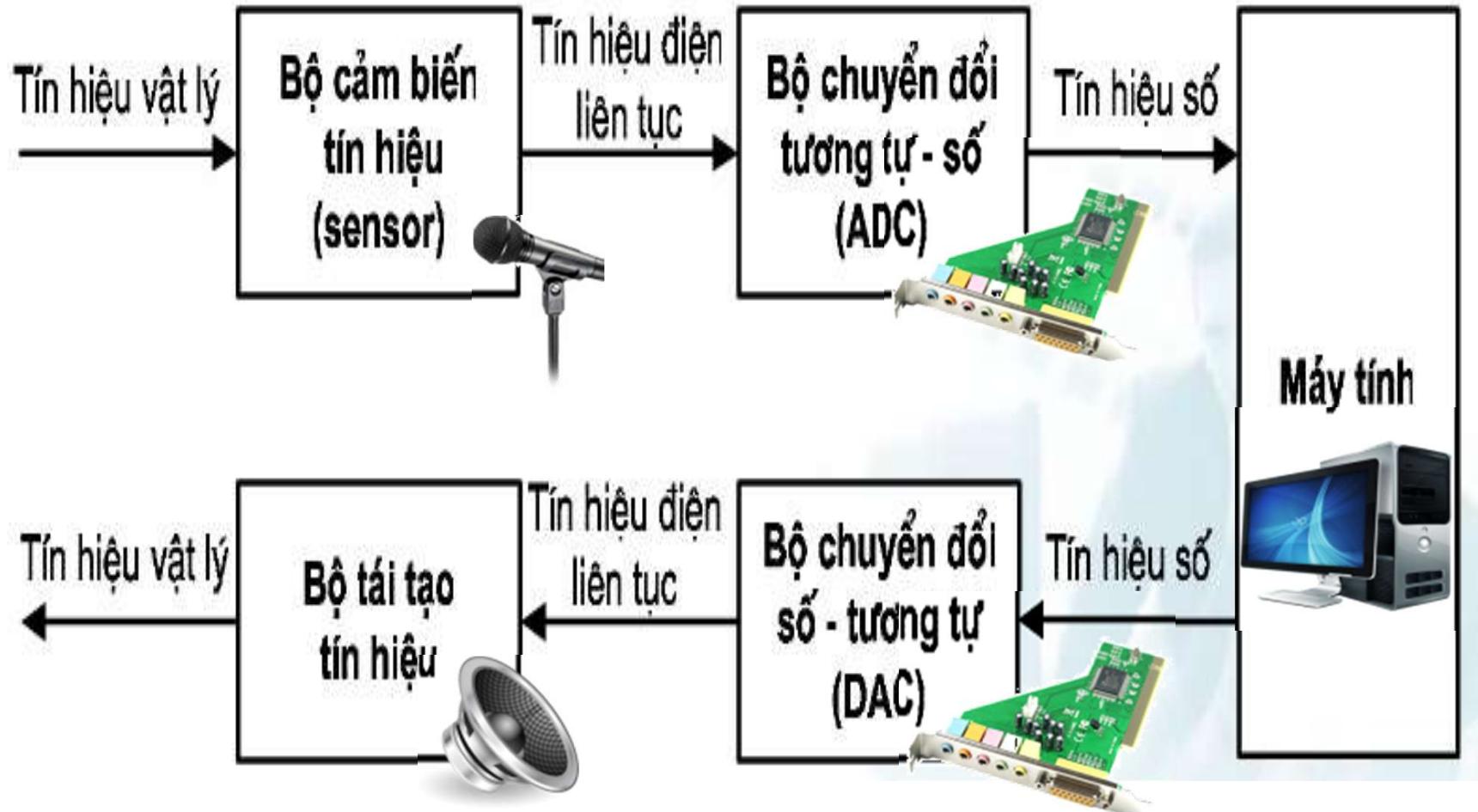
1.3.1. Nguyên lý chung

- Mọi dữ liệu khi đưa vào máy tính đều phải được mã hóa thành số nhị phân
- Các loại dữ liệu:
 - Dữ liệu nhân tạo: Do con người quy ước
 - Dữ liệu tự nhiên:
 - Tồn tại khách quan với con người.
 - Phổ biến là các tín hiệu vật lý như âm thanh, hình ảnh,...

a. Nguyên tắc mã hóa dữ liệu

- Mã hóa dữ liệu nhân tạo:
 - Dữ liệu số: Mã hóa theo các chuẩn quy ước
 - Dữ liệu ký tự: Mã hóa theo bộ mã ký tự
- Mã hóa dữ liệu tự nhiên:
 - Các dữ liệu cần phải số hóa trước khi đưa vào máy tính
 - Theo sơ đồ mã hóa và tái tạo tín hiệu vật lý

Sơ đồ mã hóa và tái tạo tín hiệu vật lý



- Ví dụ: MODEM: MOdulator and DEModulator
(Điều chế và Giải điều chế)

b. Các dạng dữ liệu trong máy tính

- Dạng cơ bản
 - Số nguyên: Mã nhị phân thông thường (không dấu) và mã bù hai (có dấu)
 - Số thực: Số dấu chấm động
 - Ký tự: Bộ mã ký tự
- Dạng có cấu trúc
 - Là tập hợp các loại dữ liệu cơ bản được cấu thành theo một cách nào đó.
 - Ví dụ: Kiểu dữ liệu mảng, xâu ký tự, tập hợp, bản ghi,...

c. Đơn vị thông tin

- Đơn vị nhỏ nhất để biểu diễn thông tin là BIT (Binary DigIT)
- Các đơn vị biểu diễn lớn hơn

Tên gọi	Ký hiệu	Giá trị
Byte	B	8 bit
Kilobyte	KB	$2^{10} B = 1024$ Byte
Megabyte	MB	$2^{20} B = 1024$ KB
Gigabyte	GB	$2^{30} B = 1024$ MB
Terabyte	TB	$2^{40} B = 1024$ GB
Petabyte	PB	$2^{50} B = 1024$ TB
Exabyte	EB	$2^{60} B = 1024$ PB

Nội dung

1.1. Thông tin và Tin học

1.2. Biểu diễn số trong hệ đếm

1.3. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

 1.3.1. Nguyên lý chung

 1.3.2. Biểu diễn số nguyên

 1.3.3. Biểu diễn số thực

 1.3.4. Biểu diễn ký tự

1.3.2. Biểu diễn số nguyên

- Dùng 1 chuỗi bit để biểu diễn.
- 2 trường hợp:
 - Số nguyên không dấu
 - Số nguyên có dấu

a. Số nguyên không dấu

- Dạng tổng quát: giả sử dùng n bit để biểu diễn cho một số nguyên không dấu A:

$$a_{n-1}a_{n-2}\dots a_3a_2a_1a_0$$

- Giá trị của A được tính như sau:

$$A = a_{n-1} 2^{n-1} + a_{n-2} 2^{n-2} + \dots + a_1 2^1 + a_0 2^0$$

$$A = \sum_{i=0}^{n-1} a_i 2^i$$

- Dải biểu diễn của A: $[0, 2^n - 1]$

Ví dụ 1

- Biểu diễn các số nguyên không dấu sau đây bằng 8 bit:

$$A = 45$$

$$B = 156$$

Giải:

$$A = 45 = 32 + 8 + 4 + 1 = 2^5 + 2^3 + 2^2 + 2^0$$

$$\rightarrow A = 0010\ 1101_{(2)}$$

$$B = 156 = 128 + 16 + 8 + 4 = 2^7 + 2^4 + 2^3 + 2^2$$

$$\rightarrow B = 1001\ 1100_{(2)}$$

Ví dụ 2

- Tìm các số nguyên không dấu X, Y được biểu diễn bằng 8 bit như sau:

$$X = 0010\ 1011$$

$$Y = 1001\ 0110$$

Giải:

$$\begin{aligned}X &= 0010\ 1011 = 2^5 + 2^3 + 2^1 + 2^0 \\&= 32 + 8 + 2 + 1 = 43\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Y &= 1001\ 0110 = 2^7 + 2^4 + 2^2 + 2^1 \\&= 128 + 16 + 4 + 2 = 150\end{aligned}$$

Trường hợp cụ thể: với $n = 8$ bit

- Dải biểu diễn là $[0, 255]$

$$0000\ 0000 = 0$$

$$0000\ 0001 = 1$$

$$0000\ 0010 = 2$$

$$0000\ 0011 = 3$$

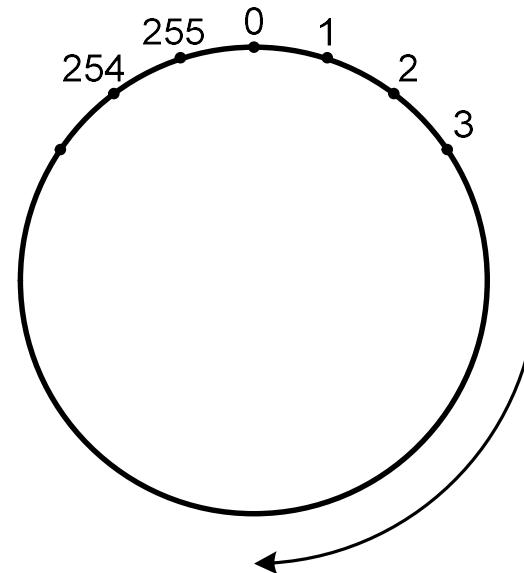
.....

$$1111\ 1111 = 255$$

- Trục số học:



- Trục số học máy tính:



Với $n = 16$ bit, 32 bit, 64 bit

- $n = 16$ bit:
 - Dải biểu diễn là $[0, 65535]$
- $n = 32$ bit:
 - Dải biểu diễn là $[0, 2^{32}-1]$
- $n = 64$ bit:
 - Dải biểu diễn là $[0, 2^{64}-1]$

b. Biểu diễn số nguyên có dấu

- Số nguyên có dấu gồm: số âm, số dương
- Sử dụng bit đầu tiên làm bit dấu:
 - 0 cho số dương
 - 1 cho số âm
- Biểu diễn số âm bằng số bù 2

i. Số bù một và số bù hai (hệ nhị phân)

- Giả sử có 1 số nguyên nhị phân được biểu diễn bởi n bit. Ta có:
 - Số bù một của A = $(2^n - 1) - A$
 - Số bù hai của A = $2^n - A$
 - NX: Số bù hai = Số bù một + 1
- Ví dụ
 - Xét n = 4 bit, A = 0110
 - Số bù một của A = $(2^4 - 1) - 0110 = 1001$
 - Số bù hai của A = $2^4 - 0110 = 1010$

Nhận xét

- Ví dụ (trước)

- Xét $n = 4$ bit, $A = 0110$

- Số bù một của $A = (2^4 - 1) - 0110 = 1001$

- Số bù hai của $A = 2^4 - 0110 = 1010$

→ Có thể tìm số bù một của A bằng cách đảo ngược tất cả các bit

→ Số bù hai = Số bù một + 1

→ $A + \text{Số bù hai của } A = 0$ nếu bỏ qua bit nhớ ra khỏi bit cao nhất

ii. Biểu diễn số nguyên có dấu

- Biểu diễn số âm bằng số bù 2
- Ví dụ: Biểu diễn số nguyên có dấu sau đây (bằng 8 bit): $A = -70_{(10)}$

Biểu diễn $70 = 0100\ 0110$

Bù 1: $1011\ 1001$ (nghịch đảo các bit)

$$\begin{array}{r} + \\ \hline & 1 \end{array}$$

Bù 2: $1011\ 1010$

Vậy: $A = 1011\ 1010_{(2)}$

ii. Biểu diễn số nguyên có dấu (tiếp)

- Dạng tổng quát của số nguyên có dấu A:

$$A = a_{n-1}a_{n-2}\dots a_2a_1a_0$$

- Giá trị của A được xác định như sau:

$$A = -a_{n-1}2^{n-1} + \sum_{i=0}^{n-2} a_i 2^i$$

- Dải biểu diễn: $[-2^{n-1}, 2^{n-1}-1]$

10000...000

.....

01111...111

- Nhận xét: Với số dương, số âm?

Ví dụ

- Xác định giá trị của các số nguyên có dấu 8 bit sau đây:

$$A = 0101\ 0110$$

$$B = 1101\ 0010$$

Giải:

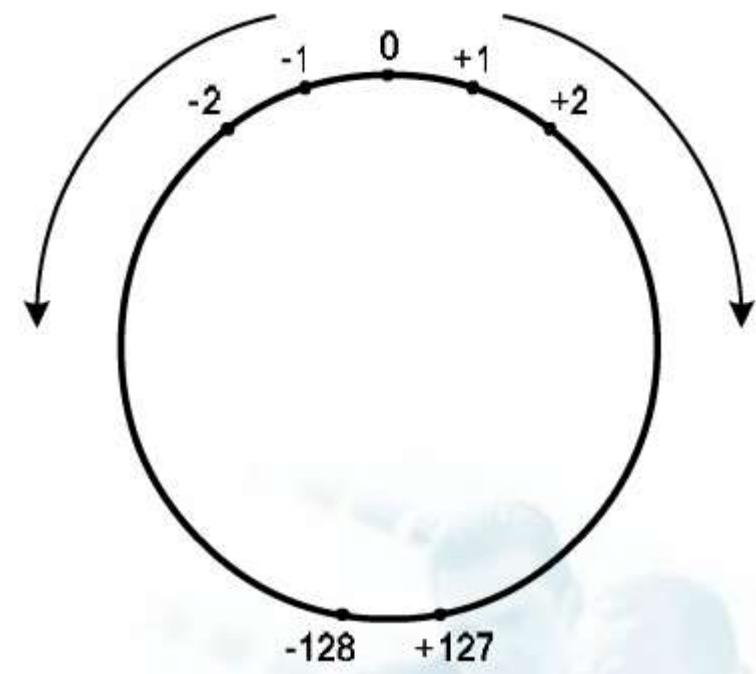
$$A = 2^6 + 2^4 + 2^2 + 2^1 = 64 + 16 + 4 + 2 = +86$$

$$B = -2^7 + 2^6 + 2^4 + 2^1 =$$

$$= -128 + 64 + 16 + 2 = -46$$

Trường hợp cụ thể: với n = 8 bit

- Dải biểu diễn là [-128, 127]
 - Trục số học máy tính
- | | | |
|-----------|---|------|
| 0000 0000 | = | 0 |
| 0000 0001 | = | +1 |
| 0000 0010 | = | +2 |
| | | |
| 01111111 | = | +127 |
| 10000000 | = | -128 |
| 10000001 | = | -127 |
| | | |
| 1111 1110 | = | -2 |
| 1111 1111 | = | -1 |



c. Tính toán số học với số nguyên

- Phép cộng/trừ số nguyên (không dấu/có dấu)
- Phép nhân, phép chia số nguyên

Tính toán trong hệ nhị phân

- Phép cộng:

$$1+0=0+1=1;$$

$$0+0=0;$$

$$1+1=10;$$

110

+ 111

1101

- Phép trừ:

$$0-1=1; \text{ (vay 1)}$$

$$1-1=0;$$

$$0-0=0;$$

$$1-0=1$$

1101

- 111

110

c. Tính toán số học với số nguyên (2)

- Cộng/trừ số nguyên không dấu:
 - Tiến hành cộng/trừ lần lượt từng bít từ phải qua trái.
 - Khi cộng/trừ hai số nguyên không dấu n bit ta thu được một số nguyên không dấu n bit.
 - Nếu tổng của hai số đó lớn hơn $2^n - 1$ thì kết quả sẽ tràn số và kết quả sẽ là sai.
 - Trừ số không dấu thì ta chỉ trừ được số lớn cho số nhỏ. Trường hợp ngược lại sẽ sai

Ví dụ: Cộng trừ số nguyên không dấu

- Dùng 8 bit để biểu diễn số nguyên không dấu
- Trường hợp không xảy ra tràn số (carry-out):

$$X = 1001\ 0110 = 150$$

$$Y = 0001\ 0011 = 19$$

$$S = 1010\ 1001 = 169$$

$$\text{Cout} = 0$$



- Trường hợp có xảy ra tràn số (carry-out):

$$X = 1100\ 0101 = 197$$

$$Y = 0100\ 0110 = 70$$

$$S = 0000\ 1011 \neq 267$$

$$\text{Cout} = 1 \rightarrow \text{carry-out}$$

- $(\text{KQ sai} = 2^3 + 2^1 + 2^0 = 11)$



c. Tính toán số học với số nguyên (3)

- Cộng số nguyên có dấu
 - Cộng lần lượt các cặp bit từ phải qua trái, bỏ qua bit nhớ (nếu có).
 - Cộng hai số khác dấu: kết quả luôn đúng
 - Cộng hai số cùng dấu:
 - Nếu tổng nhận được cùng dấu với 2 số hạng thì kết quả là đúng
 - Nếu tổng nhận được khác dấu với 2 số hạng thì đã xảy ra hiện tượng *tràn số học* (overflow) và kết quả nhận được là sai

Ví dụ: Cộng/trừ số nguyên có dấu

- VD: không tràn số

$$\begin{array}{r} X = 0100 \ 0110 = +70 \\ + Y = 0010 \ 1010 = +42 \\ \hline S = 0111 \ 0000 = +112 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} X = 0110 \ 0001 = +97 \\ + Y = 1100 \ 1100 = -52 \\ \hline S = 0010 \ 1101 = +45 \end{array}$$

$C_{out} = 1 \rightarrow$ bỏ qua

$$\begin{array}{r} X = 1010 \ 0110 = -90 \\ + Y = 0010 \ 0100 = +36 \\ \hline S = 1100 \ 1010 = -54 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} X = 1011 \ 0110 = -74 \\ + Y = 1110 \ 0010 = -30 \\ \hline S = 1001 \ 1000 = -104 \end{array}$$

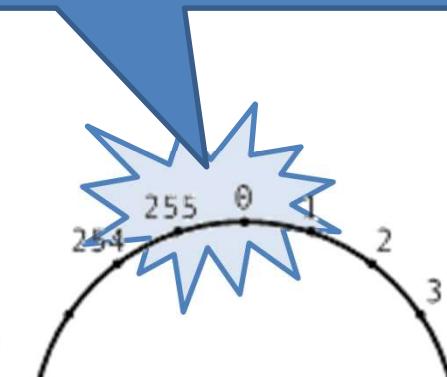
$C_{out} = 1 \rightarrow$ bỏ qua

Ví dụ: Cộng/trừ số nguyên có dấu

- Có xảy ra tràn số:

$$\begin{array}{r} X = 0100 \ 1011 = +75 \\ + Y = 0101 \ 0001 = +81 \\ \hline S = 1001 \ 1100 \neq +156 \\ (S = -2^7 + 2^4 + 2^3 + 2^2 = -100) \end{array}$$

Số nguyên **không** dấu:
Tràn số. Carryout



$$\begin{array}{r} X = 1001 \ 1000 = -104 \\ + Y = 1011 \ 0110 = -74 \\ \hline S = 0100 \ 1110 \neq -178 \\ C_{out} = 1 \rightarrow bỏ qua \\ (S = 2^6 + 2^3 + 2^2 + 2^1 = 78) \end{array}$$

Số nguyên **có** dấu:
Tràn số học, Overflow



c. Tính toán số học với số nguyên (4)

- Trừ số nguyên có dấu

- Để trừ hai số nguyên có dấu X và Y, cần lấy bù hai của Y tức $-Y$, sau đó cộng X với $-Y$ tức là: $X - Y = X + (-Y)$.
- Cộng lần lượt các cặp bit từ phải qua trái, bỏ qua qua bit nháy (nếu có).

- Ví dụ:

$$\begin{array}{r} 97 - 52 = 97 + (-52) \\ + \quad 97 \quad = \quad 0110\ 0001 \\ - 52 \quad = \quad 1100\ 1100 \\ \hline \end{array}$$

$$45 = \bigcirc \textcolor{red}{1} 0010\ 1101$$

Bỏ qua

c. Tính toán số học với số nguyên (4)

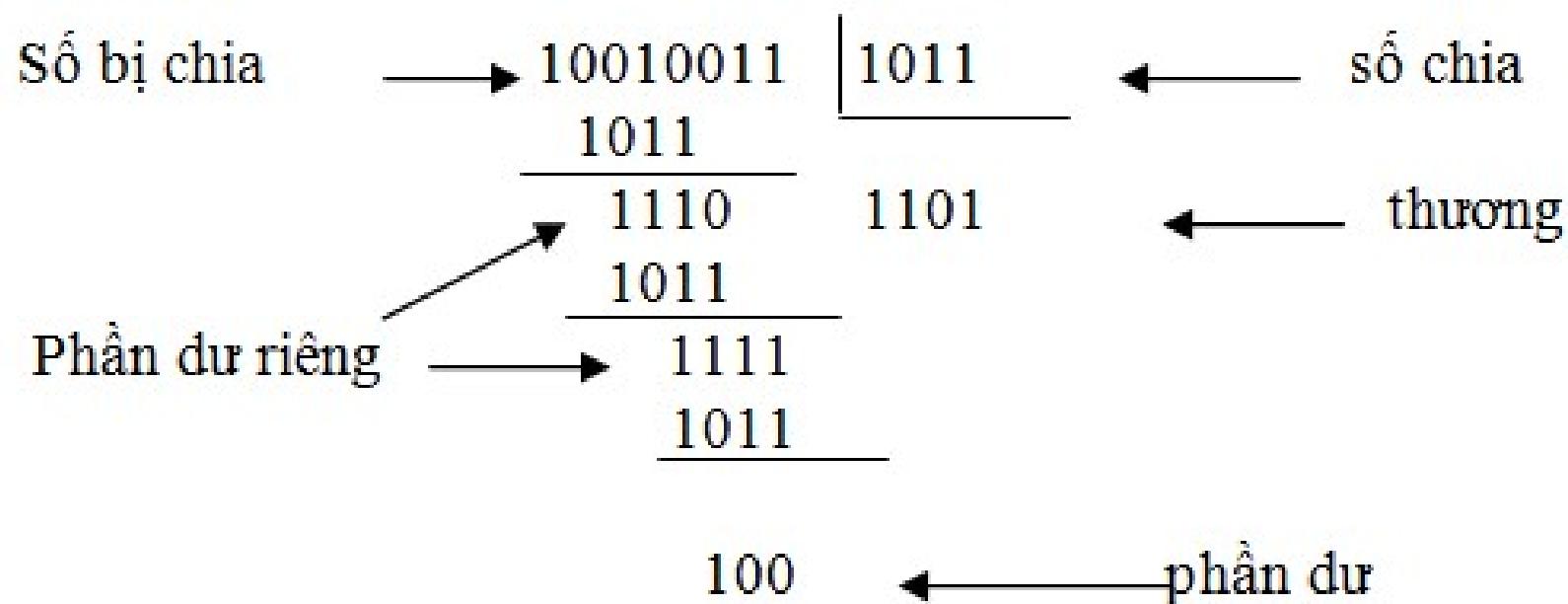
- Nhân/chia số nguyên không dấu
 - Các bước thực hiện như trong hệ 10
 - VD: Phép nhân

$$\begin{array}{r} 1011 & (11 \text{ cơ số } 10) \\ \times \\ 1101 & (13 \text{ cơ số } 10) \\ \hline 1011 \\ 0000 \\ 1011 \\ 1011 \\ \hline 10001111 & (143 \text{ cơ số } 10) \end{array}$$



c. Tính toán số học với số nguyên (5)

- Phép chia số nguyên không dấu



Nội dung

1.1. Thông tin và Tin học

1.2. Biểu diễn số trong hệ đếm

1.3. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

 1.3.1. Nguyên lý chung

 1.3.2. Biểu diễn số nguyên

 1.3.3. Biểu diễn số thực

 1.3.4. Biểu diễn ký tự

a. Nguyên tắc chung

- Để biểu diễn số thực, trong máy tính người ta thường dùng ký pháp dấu chấm động (Floating Point Number)
- Ví dụ: $12.3 = 12.3 * 10^0$
 $= 1.23 * 10^1$
 $= 123 * 10^{-1}$

a. Nguyên tắc chung (2)

- Một số thực X được biểu diễn theo kiểu số dấu chấm động như sau:

$$X = M * R^E$$

Trong đó:

- M là phần định trị (Mantissa)
- R là cơ số (Radix) thường là 2 hoặc 10.
- E là phần mũ (Exponent)
- Với R cố định thì để lưu trữ X ta chỉ cần lưu trữ M và E (dưới dạng số nguyên)

Ví dụ - Biểu diễn số thực

- Với cơ số $R = 10$, giả sử 2 số thực N_1 và N_2 được lưu trữ theo phần định trị và số mũ như sau:

- $M_1 = -15$ và $E_1 = +12$
- $M_2 = +314$ và $E_2 = -9$
- Có nghĩa là

$$\begin{aligned}N_1 &= M_1 \times 10^{E_1} = -15 \times 10^{12} \\&= -15\ 000\ 000\ 000\ 000\end{aligned}$$

và

$$\begin{aligned}N_2 &= M_2 \times 10^{E_2} = 314 \times 10^{-9} \\&= 0.000\ 000\ 314\end{aligned}$$

b. Phép toán với số thực

- Khi thực hiện phép toán với số dấu chấm động sẽ được tiến hành trên cơ sở các giá trị của phần định trị và phần mũ.

c. Phép toán với số thực (2)

- Giả sử có 2 số dấu phẩy động sau:
 - $N_1 = M_1 \times R^{E_1}$ và $N_2 = M_2 \times R^{E_2}$
- Khi đó, việc thực hiện các phép toán số học sẽ được tiến hành:
 - $N_1 \pm N_2 = (M_1 \times R^{E_1} \pm M_2) \times R^{E_2}$,
(giả thiết $E_1 \geq E_2$)
 - $N_1 \times N_2 = (M_1 \times M_2) \times R^{E_1+E_2}$
 - $N_1 / N_2 = (M_1 / M_2) \times R^{E_1-E_2}$

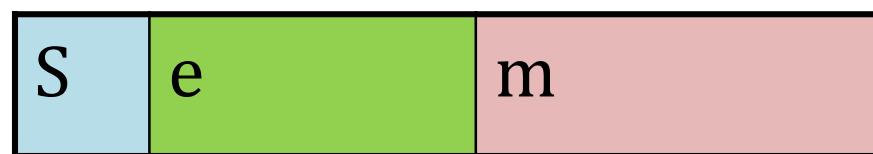
c. Chuẩn IEEE 754/85

- Là chuẩn mã hóa số dấu chấm động
- Cơ số $R = 2$
- Có các dạng cơ bản:
 - Dạng có độ chính xác đơn, 32-bit
 - Dạng có độ chính xác kép, 64-bit
 - Dạng có độ chính xác kép mở rộng, 80-bit

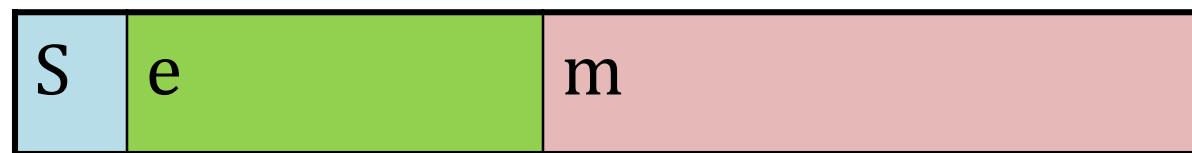
c. Chuẩn IEEE 754/85 (2)

Khuôn dạng mã hóa:

31 30 23 22 0



63 62 52 51 0

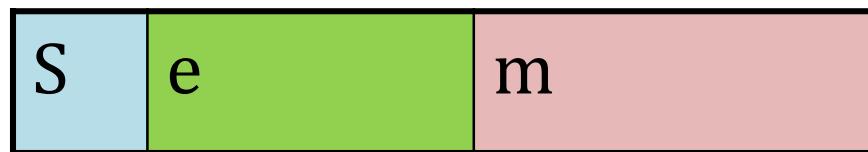


79 78 64 63 0



c. Chuẩn IEEE 754/85 (3)

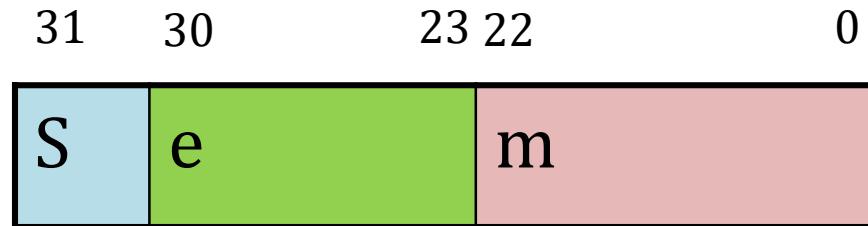
- S là bit dấu, S=0 đó là số dương, S=1 đó là số âm.
- e là mã lệch (excess) của phần mũ E, tức là:
 $E = e - b$
Trong đó b là độ lệch (bias):
 - Dạng 32-bit : $b = 127$, hay $E = e - 127$
 - Dạng 64-bit : $b = 1023$, hay $E = e - 1023$
 - Dạng 80-bit : $b = 16383$, hay $E = e - 16383$



c. Chuẩn IEEE 754/85 (4)

- m là các bit phần lẻ của phần định trị M, phần định trị được ngầm định như sau:
 $M = 1.m$
- Công thức xác định giá trị của số thực tương ứng là:

$$X = (-1)^S \times 1.m \times 2^{e-b}$$



Ví dụ 1

- Ví dụ 1: Có một số thực X có dạng biểu diễn nhị phân theo chuẩn IEEE 754 dạng 32 bit như sau:

1100 0001 0101 0110 0000 0000 0000 0000

Xác định giá trị thập phân của số thực đó.

- Giải:

– S = 1 → X là số âm

– e = 1000 0010 = 130

– m = 10101100...00

$$\begin{aligned} - \text{Vậy } X &= (-1)^1 \times 1.10101100...00 \times 2^{130-127} \\ &= -1.101011 \times 2^3 = -1101.011 = -13.375 \end{aligned}$$

Ví dụ 2

- Xác định giá trị thập phân của số thực X có dạng biểu diễn theo chuẩn IEEE 754 dạng 32 bit như sau:

0011 1111 1000 0000 0000 0000 0000 0000

- Giải:
 - $S = 0 \rightarrow X$ là số dương
 - $e = 0111\ 1111 = 127$
 - $m = 000000...00$
 - Vậy $X = (-1)^0 \times 1.0000...00 \times 2^{127-127}$
 $= 1.0 \times 2^0 = 1$

Ví dụ 3

- Biểu diễn số thực $X = 9.6875$ về dạng số dấu chấm động theo chuẩn IEEE 754 dạng 32 bit
- Giải:

$$X = 9.6875_{(10)} = 1001.1011_{(2)} = 1.0011011 \times 2^3$$

Ta có:

- $S = 0$ vì đây là số dương
- $E = e - 127$ nên $e = 127 + 3 = 130_{(10)}$
 $= 1000\ 0010_{(2)}$
- $m = 001101100...00$ (23 bit)

$$X = 0\textcolor{red}{1}00\ 0001\ 0001\ 1011\ 0000\ 0000\ 0000$$

Ví dụ

a. Xác định giá trị thập phân:

0011 1111 0110 0000 0000 0000 0000 0000

b. Tìm biểu diễn theo chuẩn IEEE 754

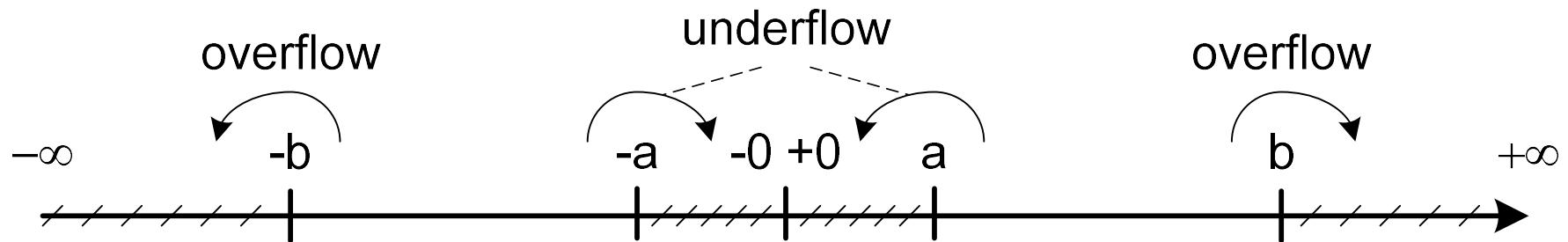
8.75

-1.25

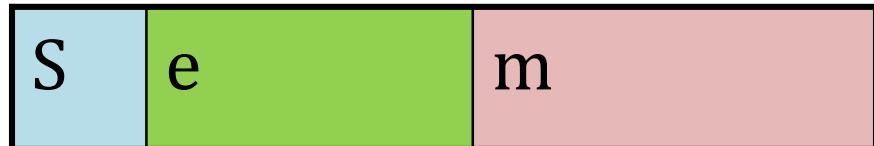
Các quy ước đặc biệt

- Nếu tất cả các bit của **e** đều bằng 0, các bit của **m** đều bằng 0, thì $X = \pm 0$
 $0000\dots00000..000 = 1.0 \times 2^{-127}$ qui ước = 0
- Nếu tất cả các bit của **e** đều bằng 1, các bit của **m** đều bằng 0, thì $X = \pm \infty$
 $s111\ 1111\ 10000\dots00 = 1.0^s \times 2^{128} = \pm \infty$
- Nếu tất cả các bit của **e** đều bằng 1, **m** có ít nhất một bit bằng 1, thì X không phải là số (not a number - NaN)
 $s111\ 1111\ 1mmm\dots m = \text{NaN}$

Trục số biểu diễn



- Dạng 32 bit: $a = 2^{-127} \approx 10^{-38}$ $b = 2^{+127} \approx 10^{+38}$
- Dạng 64 bit: $a = 2^{-1023} \approx 10^{-308}$ $b = 2^{+1023} \approx 10^{+308}$
- Dạng 80 bit: $a = 2^{-16383} \approx 10^{-4932}$ $b = 2^{+16383} \approx 10^{+4932}$



$$X = (-1)^S \times 1.m \times 2^{e-127}$$

Nội dung

1.1. Thông tin và Tin học

1.2. Biểu diễn số trong hệ đếm

1.3. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

 1.3.1. Nguyên lý chung

 1.3.2. Biểu diễn số nguyên

 1.3.3. Biểu diễn số thực

 1.3.4. Biểu diễn ký tự

a. Nguyên tắc chung

- Các ký tự cũng cần được chuyển đổi thành chuỗi bit nhị phân gọi là **mã ký tự**.
- Số bit dùng cho mỗi ký tự theo các mã khác nhau là khác nhau.

VD: Bộ mã ASCII dùng 8 bit cho 1 ký tự.

Bộ mã Unicode dùng 16 bit.

b. Bộ mã ASCII

- Do ANSI (American National Standard Institute) thiết kế
- ASCII là bộ mã được dùng để *trao đổi thông tin chuẩn của Mỹ*. Lúc đầu chỉ dùng 7 bit (128 ký tự) sau đó mở rộng cho 8 bit và có thể biểu diễn 256 ký tự khác nhau trong máy tính
- Bộ mã 8 bit → mã hóa được cho $2^8 = 256$ ký tự, có mã từ $00_{(16)}$ ÷ $FF_{(16)}$, bao gồm:
 - 128 ký tự chuẩn có mã từ $00_{(16)}$ ÷ $7F_{(16)}$
 - 128 ký tự mở rộng có mã từ $80_{(16)}$ ÷ $FF_{(16)}$

i. Ký tự chuẩn - Bộ mã ASCII

- 95 ký tự hiển thị được: Có mã từ $20_{(16)}$ ÷ $7E_{(16)}$
 - 26 chữ cái hoa Latin 'A' ÷ 'Z' có mã từ $41_{(16)}$ ÷ $5A_{(16)}$
 - 26 chữ cái thường Latin 'a' ÷ 'z' có mã từ $61_{(16)}$ ÷ $7A_{(16)}$
 - 10 chữ số thập phân '0' ÷ '9' có mã từ $30_{(16)}$ ÷ $39_{(16)}$
 - Các dấu câu: ., ?, ! : ; ...
 - Các dấu phép toán: + - * / ...
 - Một số ký tự thông dụng: #, \$, &, @, ...
 - Dấu cách (mã là $20_{(16)}$)
- 33 mã điều khiển: mã từ 00_{16} ÷ $1F_{16}$ và $7F_{16}$ dùng để mã hóa cho các chức năng điều khiển

ASCII Chart

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	BS	HT	LF	VT	FF	CR	SO	SI
1	DLE	DC1	DC2	DC3	DC4	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US
2	SPC	!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	U	W	X	Y	Z	[\]	^	-
6	~	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	u	w	x	y	z	{	}	~		DEL

Physical Device Controls: Format Effectors

Các ký tự điều khiển

- Ký tự điều khiển định dạng: BackSpace, Horizontal Tab, Vertical Tab, Line Feed, Carriage Return, ...
- Các ký tự điều khiển truyền thông
- Ký tự điều khiển phân cách thông tin
- Các ký tự điều khiển khác

b. Ký tự mở rộng

- 128 ký tự nửa sau (80-FF)
- Được định nghĩa bởi:
 - Nhà chế tạo máy tính
 - Người phát triển phần mềm
- Ví dụ:
 - Bộ mã ký tự mở rộng của IBM: được dùng trên máy tính IBM-PC.
 - Bộ mã ký tự mở rộng của Apple: được dùng trên máy tính Macintosh.
 - Các nhà phát triển phần mềm tiếng Việt cũng đã thay đổi phần này để mã hóa cho các ký tự riêng của chữ Việt, ví dụ như bộ mã TCVN 5712.

c. Bộ mã Unicode

- Do các nhiều công ty máy tính hàng đầu thiết kế
- Là bộ mã 16-bit, Vậy số ký tự có thể biểu diễn (mã hóa) là 2^{16}
- Được thiết kế cho đa ngôn ngữ, trong đó có tiếng Việt