



Universitatea *Transilvania* Braşov

Facultatea de Inginerie Electrică şi Ştiinţa Calculatoarelor

Cătedra de Electronică şi Calculatoare

Construcţia şi depanarea PC-urilor

2009.10.16

ş.l. dr. ing. Kertész Csaba-Zoltán

Bazele matematice ale calculatoarelor

- numărare în bază 2
 - stări logice 0 și 1
- cifrele numerelor: biți
 - n biți : 2^n valori posibile
- se folosesc puteri alui 2
 - $1 \text{ B} = 8 \text{ bit}$
 - $1\text{kB} = 1024 \text{ B}$
 - $1\text{MB} = 1024 \text{ kB} = 1048576 \text{ B}$
- cuvinte 8, 16, 32, 64, 128, 256 biți

Aritmetică binară

- adunarea

0+	0+	1+	1+
0	1	0	1
0	1	1	10

- adunarea modulo 2

0+	0+	1+	1+
0	1	0	1
0	1	1	0

- operații logice

- negare $0 = \overline{1}; 1 = \overline{0}$

- și $0 \wedge 0 = 0; 0 \wedge 1 = 0; 1 \wedge 0 = 0; 1 \wedge 1 = 1$

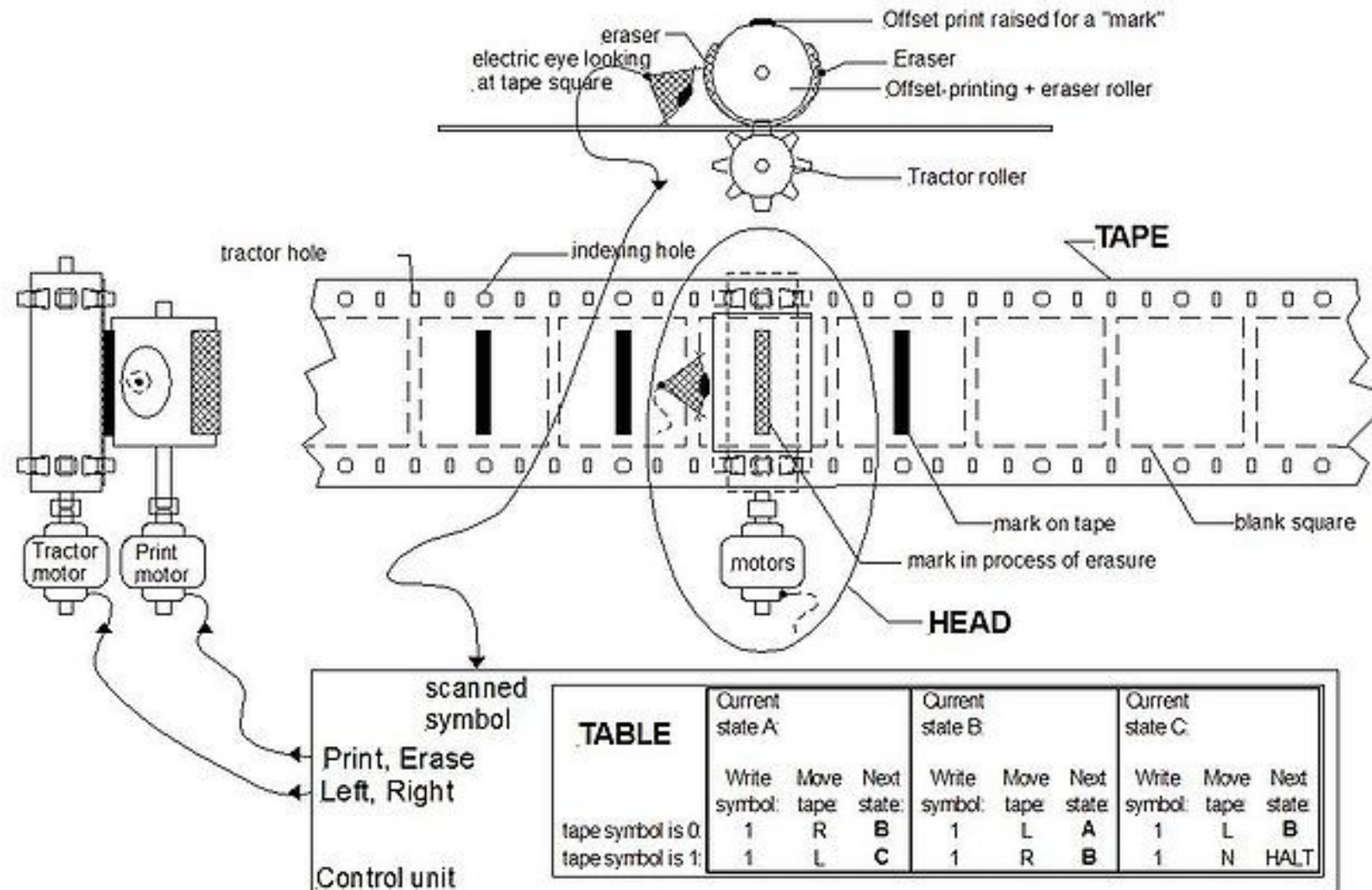
- sau $0 \vee 0 = 0; 0 \vee 1 = 1; 1 \vee 0 = 1; 1 \vee 1 = 1$

- sau exclusiv $0 \oplus 0 = 0; 0 \oplus 1 = 1; 1 \oplus 0 = 1; 1 \oplus 1 = 0$

Mașina Turing

- este modelul matematic a calculatoarelor
- bandă (divizat în celule conținând câte un simbol dintr-un alfabet)
- cap (de citire / scriere)
- tabel de instrucțiuni
- registru de stare

Maşina Turing



A fanciful mechanical Turing machine's TAPE and HEAD. The TABLE instructions might be on another "read only" tape, or perhaps on punch-cards. Usually a "finite state machine" is the model for the TABLE.

Bazele electronicii

- câmp electric [N/C]
 - forța exercitată asupra unei sarcini electrice
- potențial [V]
 - lucrul mecanic necesar pentru a împinge un corp cu o sarcină electrică la infinit
- tensiune $U[V]$
 - diferența de potențial
- curent
 - deplasarea sarcinilor electrice
- intensitatea curentului $I[A]$
 - sarcina electrică ce traversează pe unitate de timp

Bazele electronicii

- tensiunea între două puncte cauzează deplasarea sarcinilor electrice
 - sarcinile negative (electroni liberi) se deplasează spre potențialul mai mare, sarcinile pozitive se deplasează spre potențialul mai mic
- deplasarea sarcinilor dă naștere la un curent electric
- din convenție direcția curentului este considerată de la potențialul mai mare către potențialul mai mic
 - în realitate este invers

Rezistența și puterea disipată

- rezistența $R[\Omega]$
 - opune trecerii curentului electric

$$R = \frac{U}{I} \quad I = \frac{U}{R} \quad U = I \cdot R$$

- puterea disipată $P[W]$
 - efectul Joule: energia degajată de opunerea trecerii curentului, transformată în căldură

$$P = I^2 \cdot R \quad P = U \cdot I \quad P = \frac{U^2}{R}$$

Curent continuu, curent alternativ

- curent continuu (—)
 - deplasare uniformă într-o singură direcție
- curent alternativ (~)
 - deplasare alternantă în ambele direcții
- frecvența $f[\text{Hz}]$
 - numărul de evenimente repetitive pe unitate de timp
 - curentul alternativ are o perioadă alternanță pozitivă – alternanță negativă

$$f = \frac{1}{p}$$

$$\omega = 2\pi f$$

Capacitate, inductanță, impedanță

- capacitate $C[\text{F}]$
 - sarcina acumulată de variația potențialului pe un conductor izolat
- inductanță $L[\text{H}]$
 - caracteristica curentului de a crea câmp magnetic în jurul circuitului electric
- impedanța $Z[\Omega]$
 - opunerea materialului la trecerea curentului alternativ

$$Z = R \qquad Z = j\omega L \qquad Z = \frac{1}{j\omega C}$$

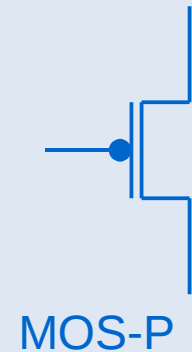
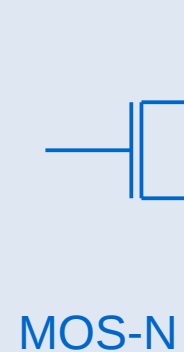
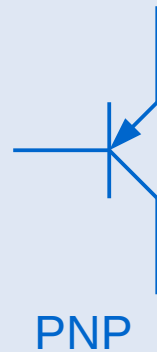
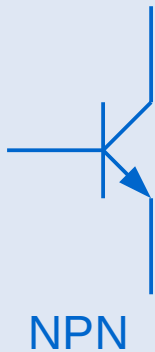
Bazele electronice ale calculatoarelor

- reprezentare binară – nivele de tensiune
 - 0 logic = 0V
 - 1 logice = 5V sau 3.3 V sau 2.5V sau ...
- operații logice – porți logice (întrerupătoare)
 - NOT, AND, OR, XOR
- sincronizarea operațiilor – tact
 - frecvența tactului



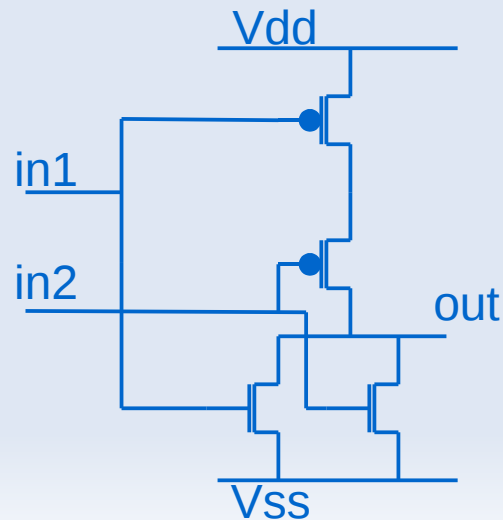
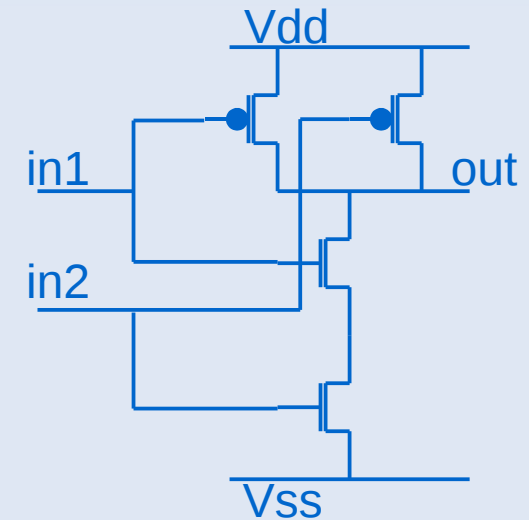
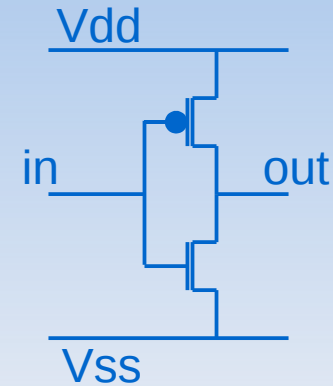
Porți logice

- realizate din întrerupătoare (mecanice, electrice sau electronice)
- tranzistoare
 - semiconductoare dopate p-n
 - bipolare (comanda în curent)
 - MOS (comanda în tensiune)

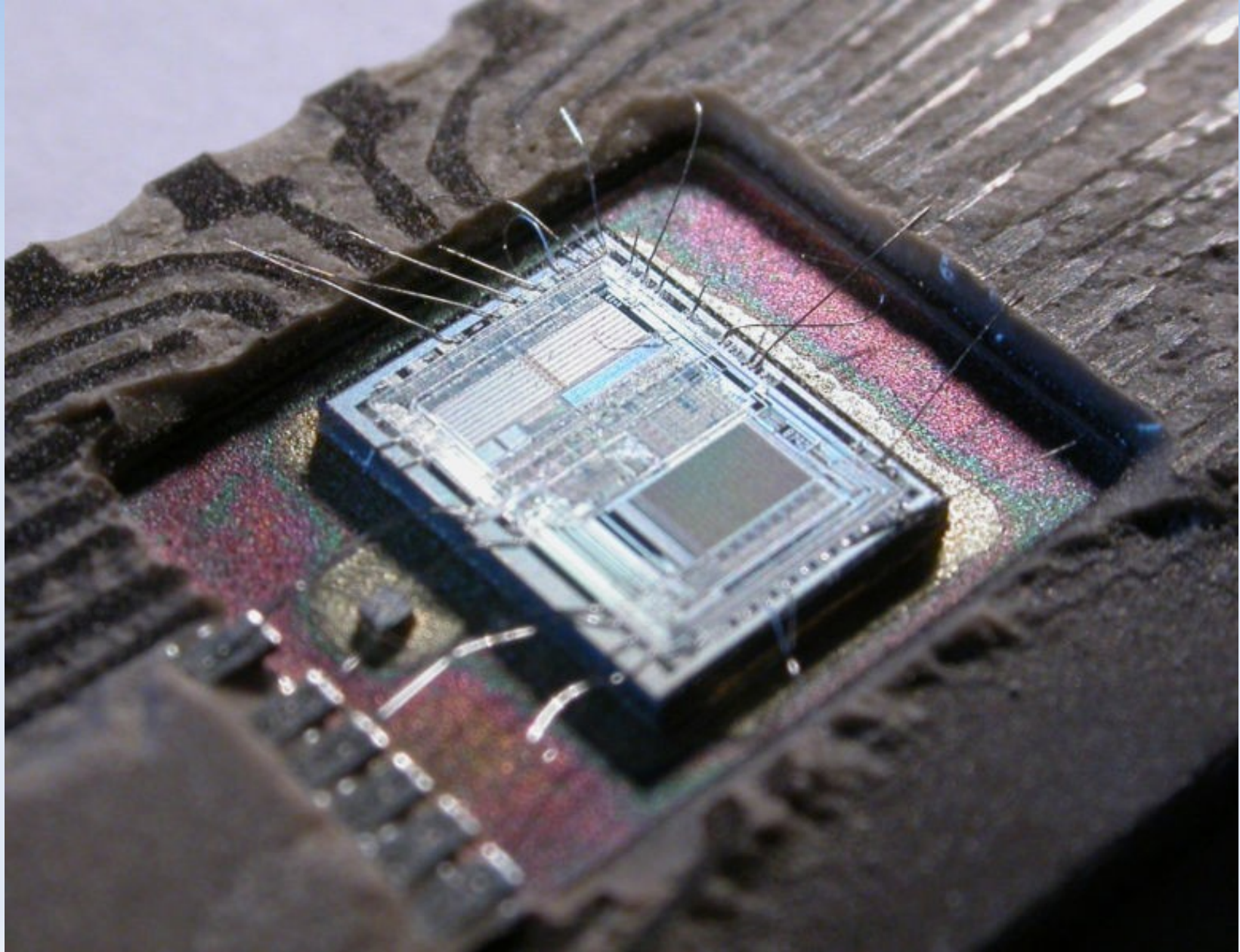


Porți logice

- inversorul (NOT)
- și-negat (NAND)
- sau-negat (NOR)



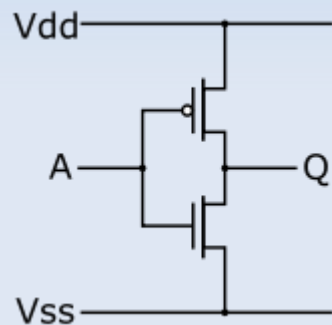
Circuite integrate



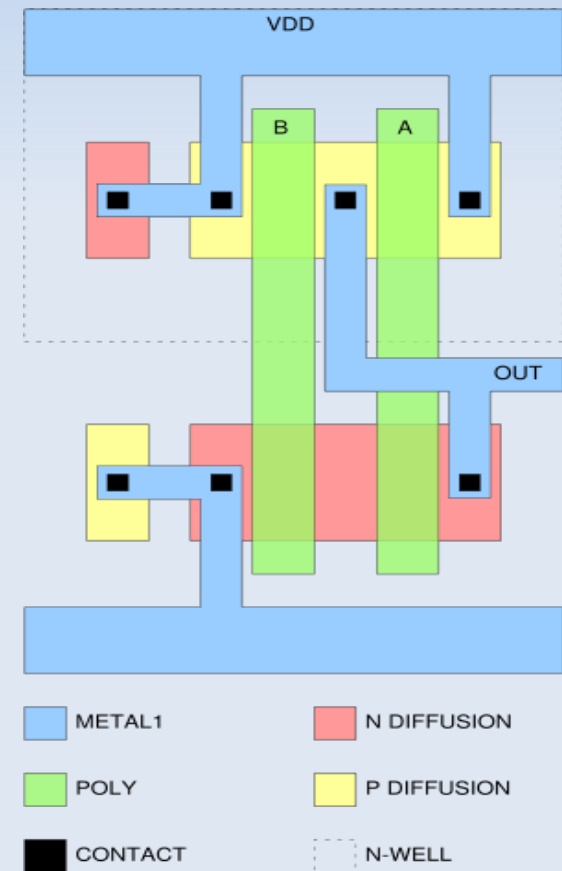
Circuite CMOS

- Complementary Metal Oxide Semiconductor

- inversor

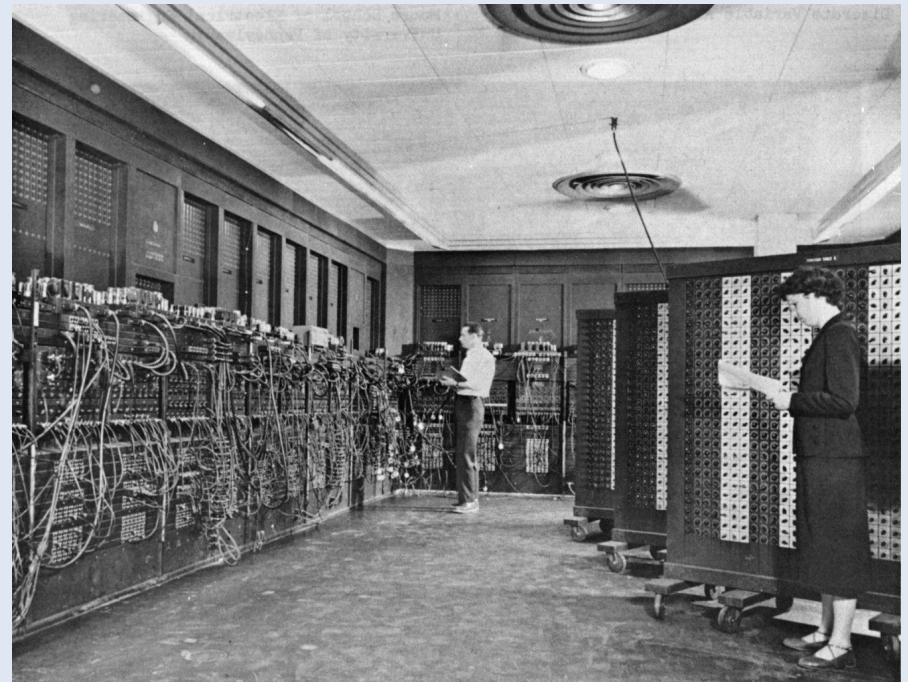


- λ = lățimea unui tranzistor
 - 350 μm - 45 nm



Istoria calculatoarelor

- 1936: mașina Turing
- 1946: ENIAC
 - 18000 tuburi electronice
 - 30 de tone
 - 5000 adunări pe secundă
 - MTBF 40 sec



Istoria calculatoarelor

- 1949: Mark I
 - arhitectura von Neumann
- 1951: UNIVAC
 - calculator comercial
- 50's: tranzistorul bipolar
- 60's: circuite integrate
- 1971: Intel 4004 – primul microprocesor

Istoria calculatoarelor

- 70's minicalculatoare
- 1977: Apple II



- Altair 8800, Motorola 68000, Zilog Z80, Intel 8086

Istoria calculatoarelor

- 1981: IBM PC
 - procesor Intel 8088
 - frecvența 4.77MHz
 - 16 – 64 kB RAM
 - CGA monitor
 - MS-DOS

Istoria calculatoarelor

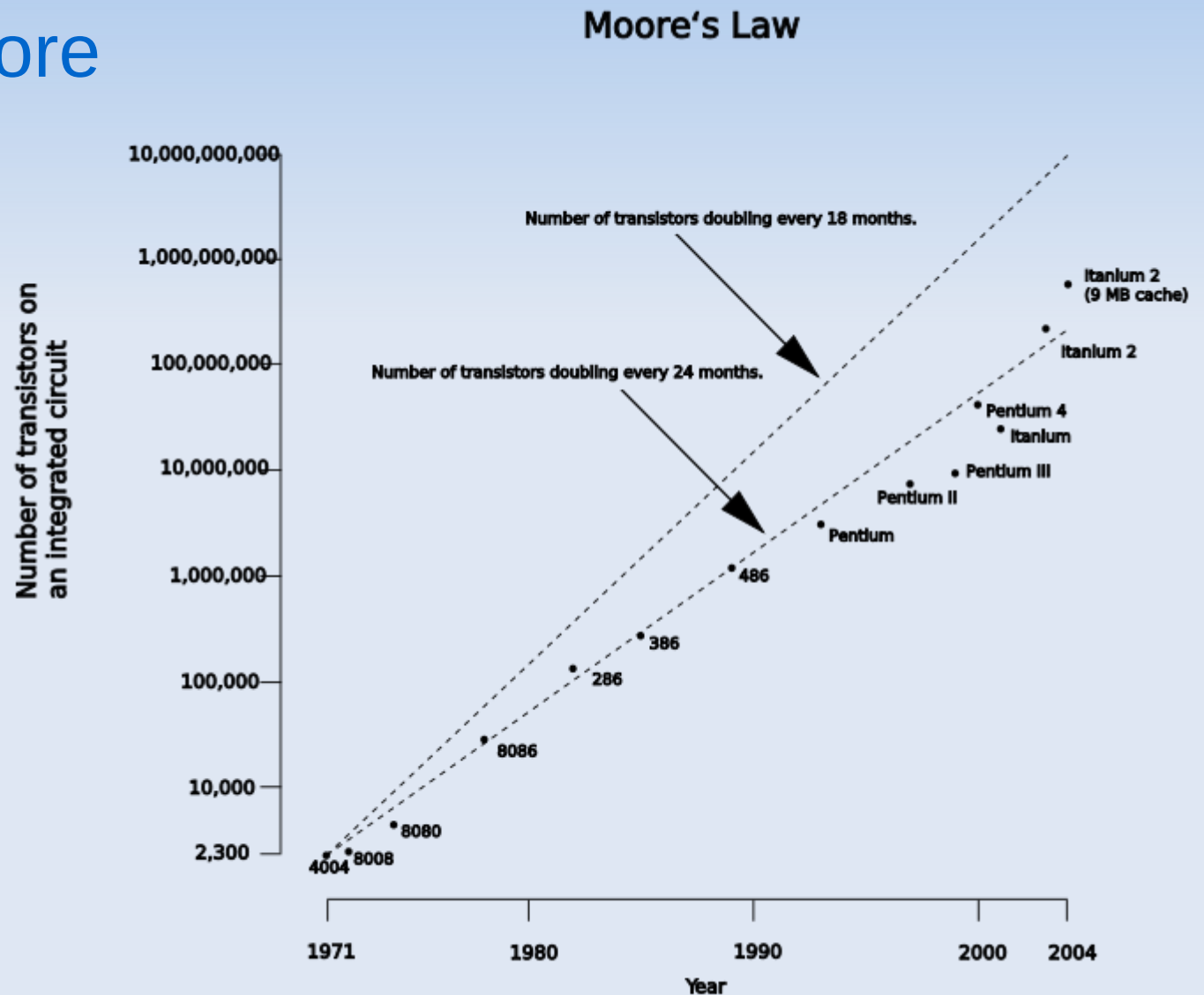
- 1984: 80286
- 1985: MS Windows
- 1987: 80386
- 1989: 80486
- 1991: Linux
- 1992: Windows 3.1
- 1993: Pentium

Istoria calculatoarelor

- 1993: Windows NT 3.1
- 1995: 3dfx
- 1997: Pentium MMX
- 1999: AMD Athlon
- 2000: Windows 2000
- 2001: Windows XP

Evoluția calculatoarelor

- Legea lui Moore



Performanța calculatoarelor

- Parametrii ce influențează performanța
 - numărul de tranzistori
 - frecvența de lucru
 - microarhitectura procesorului
- MIPS – Million Instruction Per Second
- MFLOPS – Million Floating Point Operation Per Second