

INTRO

- 5 componente clasice ale unui sistem de calcul
 - input
 - output
 - memory
 - datapath - operații aritmetice
 - control - coordonarea rețelei

ISA

Instruction Set Architecture



x86_64

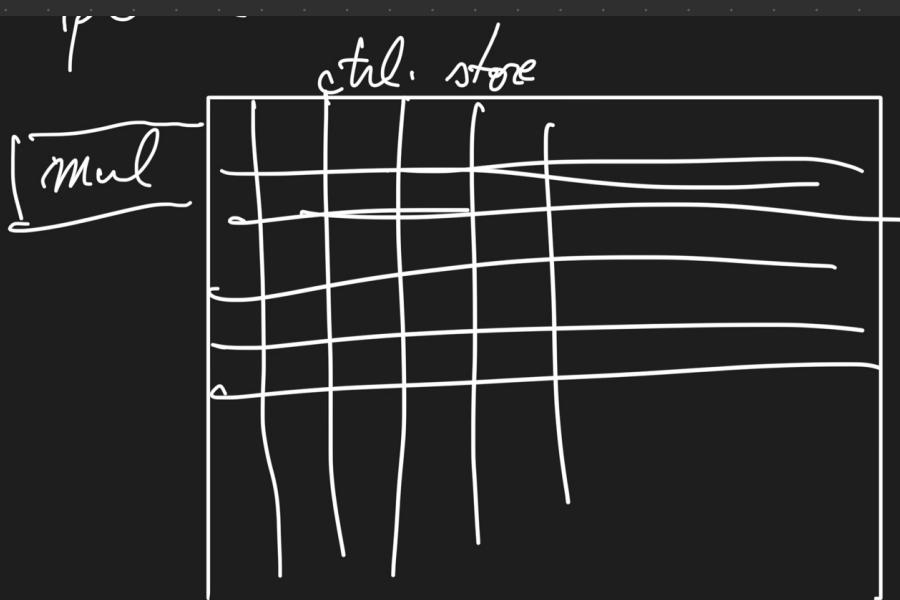
Intel

3086

Evoluția ISA

CISC → complex instruction set computer
RISC → reduced . . .

Memorie largă → control store
 $m_{ctrl} = M.$ de elemente de controlat
per linie → 9 instrucțiuni la o adresa



complex → mai multe instr. în secu.
memoria → parte din CPU

CISC to RISC

$$X * 16 \Rightarrow X \ll 4$$

$$X / 16 \Rightarrow X \gg 4$$

Complex reduced

3x Viteza

dm control store \rightarrow cache

L_1, L_2, L_3

Microprocessor RISC

RISC - I

MIPS

Very Long Instruction Word

$\downarrow L \text{ I } \forall$

EPIC

-> mai multe operații independente per inst.

-> 2 op. acces mem.

-> 2 op. cu integr.

-> 2 op. cu jng. mobilă

Intel Itanium

→ pf. aplicații de tip digital signal processing

- program mic
- putine branch-uri
- față cache

CiSC recent

→ transf. instrucțiuni complexe în mai multe microinst.

RISC - Alpha

- HP- PA

- MIPS

- Power

- SPARC

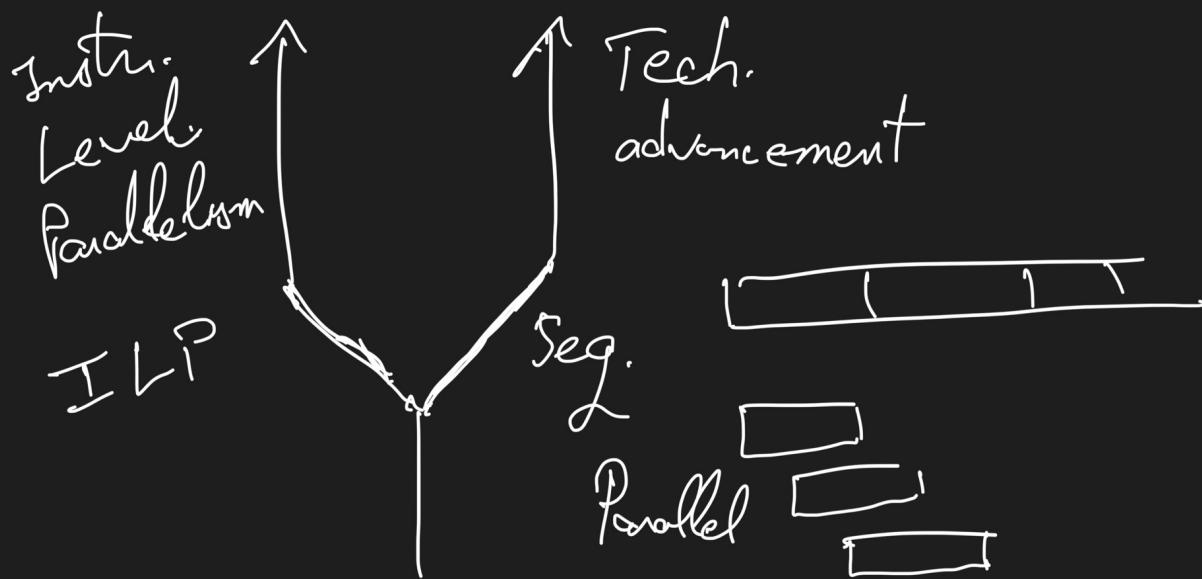
- ARM

- Apple → iPhone 2007 [ARM]
SoC (System on a Chip)

Performance și Eficiență ↑

99% din CPU → RISC

Crescerea Performantei



Tehnologia CMOS (după 2 ani)

Mosere's Law → dublare anuală de
transistori

rație de creștere a perf. 41%

$(1.41\%, 1.41\%) \rightarrow$ la 2 ani
 $\rightarrow 2 \times$ trans

Minimizarea transitorilor

→ eficiență → viteza

41% Tech. Adv. 9% ILP

50% uplift perf. →

ERA MULTICORE

TDP → Thermal Dissipation Power

Dark Silicon → deactivieren
core - mit
pt. a save energie

Securitatea

- majoritatea defectelor provin din SW
- oferă suport HW pt. detectia lor

- virtualizarea (sandbox-ing)
- criptografie

Intel → Management Engine (ME)

→ microprocessor pt. management
firmware - culorii

PIPELINE

+ Branch prediction

(În casă de exec la predictie →
→ Roll back)

(Calcul Speculativ)

Tehnici de accelerare

→ costătoare

eficiență ↓
vulnerabilități ↑

- hardware streamlining [LTEK2D]
core size ↓ core count ↑

Intel P-core / E-core

Specialized hardware → simplificarea
CPU

GPU → paralelizare

1/5 instrucțiuni executate înutile
(false branch predicted)

GPU → pf. aplicatie de algoritmi
geniali + antrenare ML/AI

Google Tensor Processing Unit

TPU

ASIC

Matrix multiply unit

256×256

int8

92 TOPS

30-80% more
efficient