

Computer Evolution

PC che ora costano 500€ una volta, nel 1985, costavano 1M€.

Ciò è dato da:

- Miglioramenti nella tecnologia dei semiconduttori
- Miglioramenti nel design dei computer
- Innovazione nei software

Datasphere: quantità di dati che usiamo e/o trasportiamo

La **Global Datasphere** annuale è di circa 175 **zettabyte**; uno **zettabyte** sono 10^{23} byte.

Questa sta aumentando esponenzialmente negli ultimi anni, soprattutto grazie all'avvento del 5G, AI etc.

Crescita dei microprocessori

Si parte dal 1970, con il VAX. Ogni anno i processori aumentavano del 25% rispetto alla performance.

Da quando è stata introdotta l'architettura RISC, l'incremento è diventato del 50% annuale.

Negli anni 2000, inizia la lotta a chi aveva il processore *più grande* tra le grandi aziende, tra cui **Intel**, **AMD** o **IBM**. Infatti in quel periodo vennero rilasciati una moltitudine di processori.

Dopo un po' si sono resi conto che era meglio dividere i core nel sistema, anche per limitazioni varie, e così nascono i multicore.

Legge di Amdahl

$$\text{speedup} = \frac{\text{performance with enhancement}}{\text{performance without enhancement}}$$

The speedup resulting from an enhancement depends on two factors:

- **fraction_{enhanced}**: the fraction of the computation time that takes advantage of the enhancement
- **speedup_{enhanced}**: the size of the enhancement on the parts it affects.

$$\text{execution time}_{\text{new}} =$$

$$\text{execution time}_{\text{old}} \times \left((1 - \text{fraction}_{\text{enhanced}}) + \frac{\text{fraction}_{\text{enhanced}}}{\text{speedup}_{\text{enhanced}}} \right)$$

$$\text{speedup}_{\text{overall}} = \frac{\text{execution time}_{\text{old}}}{\text{execution time}_{\text{new}}} =$$

$$\frac{1}{(1 - \text{fraction}_{\text{enhanced}}) + \frac{\text{fraction}_{\text{enhanced}}}{\text{speedup}_{\text{enhanced}}}}$$

Fraction: Somma dei cicli di clock delle istruzioni che subiranno il miglioramento / Numero di cicli di clock totali prima del miglioramento

Speedup: Cicli di clock dell'istruzione singola prima del miglioramento / Cicli di clock dell'istruzione singola dopo il miglioramento

Esempio Ahmdal

[illegible]

Consideriamo soltanto il miglioramento dove l'operazione di DIV ci mette 6 cicli di clock invece di 9(durante la fase di EXE).

In questo caso, lo **Speedup** è $\frac{9}{6}$ mentre la **Fraction** è $\frac{9 \cdot 2 \cdot 100}{3306} = \frac{1800}{3306} = 0.54$ dove $9 \times 2 \times 100$ è la somma dei cicli di clock delle istruzioni che subiranno il miglioramento (in questo caso le **2** DIV, da **9** cicli ciascuna, che vengono ripetute **100** volte)