



# محاسبه کارآیی

© تمامی اطلاعات موجود در این سند متعلق به دانشگاه صنعتی امیرکبیر بوده و حقوق قانونی آن محفوظ است.



➤ Performance (کارایی)

➤ Speed (سرعت)

➤ Throughput (بروندهی) *ya gozardahi = debi ( debie ab , mizane hajme abe oboori dar vahede zaman) , mesle shar*

➤ Bandwidth (پهنای باند)

*ina harkodoom baham fargh dare vali tooye memari computer ma inaro yeki migirim.*

➤ SPEC.org

➤ Standard Performance Evaluation Corporation

*arzyabie karayie standard*



# کارایی و زمان اجرای برنامه

performance ba zamane ejraye barname rabete aks dare.

$$Performance \propto \frac{1}{Execution Time}$$

in tasavi nist va yani rabete dare , zarayebe dge ham dare.

baraye ghiase 2 computer :

$$\frac{Performance_A}{Performance_B} = \frac{Execution Time_B}{Execution Time_A}$$

rabete tanasobe bala tabdil be tasavi shod.



# کارایی و زمان اجرای برنامه (CPI)

daghigh

$$Execution\ Time = \sum_{i=1}^n (\#Clocks\ of\ Instruction\ i) \times \frac{1}{f}$$

= duration of clock = T

①

daghigh

②

$$= \sum_{i=1}^n CPI_i \times \frac{1}{f}$$

ma didim ke bazi az dastoorol amal ha bish az ye clock niaz dashtan , baraye har dastoorol amali ke estefade shode , CPIi yani clock ha per instruction.

CPI harchi kamtar bashe behtare.



③

$$\approx n \times \overline{CPI} \times \frac{1}{f}$$

بارانهای هم در حد

oon CPIi be ezaye har inst bood vali in halate kollishe:

$$\text{Clocks Per Instruction (CPI)} = \frac{\# Clocks}{\# Instructions}$$

$$کلی = \overline{CPI} = 2.5$$

taghribi , chera ? chon in CPI mostaghel az barname hast. mian ISA ro nega mikonan va sigma clock ha too sorat va simga inst too makhraj va javab be dast miad.

yani har dastoorol amal be tore motevaset 2.5 clock mikhad.



# کارایی و زمان اجرای برنامه (IPC)

$$\text{Instructions Per Clock (IPC)} = \frac{\# \text{ Instructions}}{\# \text{ Clocks}}$$

CPI az jense clocke va harchi kamtar bashe behtare , tooye IPC barakse , tedade instruction ha per clocke va harchi bishtar bashe behtare.

$$\text{IPC} = \frac{1}{\text{CPI}}$$

$$\text{Execution Time} = \sum_{i=1}^n \# \text{Clocks of Instruction } i \times \frac{1}{f}$$

$$= \sum_{i=1}^n \frac{1}{\text{IPC}_i} \times \frac{1}{f}$$

↗ mese ghabli , andise i rabt dare be i omin khate barnamatoon.

taghribie chon az miangin estefade kardim.  
be hamoon dalile slide ghabli.

$$\simeq \frac{n}{\text{IPC}} \times \frac{1}{f}$$





# کارایی و زمان اجرای برنامه (MIPS)

$10^6$  to makhreje be hamoon dalile inke baraye tabdile 1000 gr be kilogram be 1000 taghsim mikonim.

instruction per second

$$\text{MIPS} = \frac{\# \text{ Instructions}}{10^6 \times \# \text{ Seconds}}$$

chon dare mige millioon ta bayad ejra beshe.

$$\text{MIPS} = \frac{\# \text{ Instructions}}{10^6 \times \# \text{ Clocks} \times \frac{1}{f}} = \frac{\text{IPC}}{10^6 \times \frac{1}{f}} = \overline{\text{IPC}} \times f \times 10^{-6} = \frac{1}{\overline{\text{CPI}}} \times f \times 10^{-6}$$

tooye mips dige harfi az ferekans nemizane va az zaman harf mizane va rabete ipc o f ro baham toaman dare.

$$\text{Execution Time} \simeq \frac{n}{\text{IPC}} \times \frac{1}{f} = \frac{n}{\text{MIPS}} \times f \times 10^{-6} \times \frac{1}{f} = \frac{n \times 10^{-6}}{\text{MIPS}}$$

ipc ro ba MIPS jaygozin mikonim.



# قانون آمدال Amdahl's law

چنانچه  $f$  درصد یک برنامه‌ای را  $n$  برابر تسریع شود، میزان تسریع کل برنامه برابر است با: (اثبات؟)

$$Speedup = \frac{1}{(1 - f) + \frac{f}{n}}$$

10

$f$  namayeshe riazie ,  
age  $f$  ro bekhaim be darsad tabdil  
konim dar 100 zarb mikonim.

kar dar khane = esbat konid

برای  $f=0$  و  $f=1$ ، درستی رابطه فوق را بررسی کنید.



# سوال؟

