- Registradores necessitam de um sinal (nome do sinal: clock) para indicar o momento de armazenamento e/ou transição dos sinais de seus pinos de E/S.
- Implementações atuais de autômatos contém registradores (mais de um). En geral o clock é o mesmo para todos os registradores e funciona como sinal de sincronismo de funcionamento desses componentes;

- Processadores são autômatos e executam instruções;
- Exemplos em Stallings tabela 2.1 e simpleCPU (http://www.simplecpudesign.com/simple_cpu_v1/index.html)

Conjunto de instruções do simpleCPU

- Load ACC kk : 0000 XXXX KKKKKKKK
- Add ACC kk : 0100 XXXX KKKKKKKK
- And ACC kk : 0001 XXXX KKKKKKKK
- Sub ACC kk : 0110 XXXX KKKKKKKK
- Input ACC pp : 1010 XXXX PPPPPPPP
- Output ACC pp : 1110 XXXX PPPPPPPP
- Jump U aa : 1000 XXXX AAAAAAAA
- Jump Z aa : 1001 00XX AAAAAAAA
- Jump C aa : 1001 10XX AAAAAAAA
- Jump NZ aa : 1001 01XX AAAAAAAA
- Jump NC aa : 1001 11XX AAAAAAAA

- Linguagens como C constroem seus comandos combinando as instruções do conjunto de instruções do processador
- Como seria um while (a>0) a--; usando as instruções do conjunto do simpleCPU?

- Os compiladores automatizam a tradução de uma linguagem para outra – por exemplo C para simpleCPU, ou para IAS, ou para IA-64, ou para ARM,...
-

Considerando a execução de um particular programa um particular exemplo...

$$CPI = \frac{\sum_{i=1}^{n} (CPI_i \times I_i)}{I_c} \cdot \qquad \textbf{(2.1)}$$

$$T = I_c \times CPI \times \tau .$$

Podemos refinar essa formulação reconhe
é feito pelo processador, e parte do tempo u
caso, o tempo para transferir depende do tem
processador. Podemos reescrever a equação

$$T = I_c \times [p + (m \times k)] \times \tau,$$

como ***taxa MIPS***. Podemos expressar a taxa MIPS em termos da taxa de

$$\text{Taxa MIPS} = \frac{I_c}{T \times 10^6} = \frac{f}{CPI \times 10^6} \cdot \qquad \textbf{(2.2)}$$

Linha é influenciado por coluna

um processador de 400 MHz. O programa consiste em quatro tipos principais de instruções. A mi

Tabela 2.9 Fatores de desempenho e atributos do sistema

	I_c	p	m	k	τ
Arquitetura do conjunto de instruções	X	X			
Tecnologia do compilador	X	X	X		
Implementação do processador		X			X
Hierarquia da cache e da memória				X	X

Como o fator de desempenho é influenciado pelo atributo do sistema? - Entregar pelo e-disciplinas até próxima quinta.

- Cpubenchmark.net
- https://www.top500.org/
- https://www.top500.org/green500/
-

Lei de Amdahl

$$Speedup = \frac{\text{tempo para executar programa em um único processador}}{\text{tempo para executar programa em N processadores paralelos}}$$

$$= \frac{T(1-f)+Tf}{T(1-f)+\frac{Tf}{N}} = \frac{1}{(1-f)+\frac{f}{N}} \quad .$$

Lei de Amdahl

$$Speedup = \frac{\text{Desempenho após melhoria}}{\text{Desempenho antes da melhoria}} = \frac{\text{Tempo de execução antes da melhoria}}{\text{Tempo de execução após melhoria}} . \quad \textbf{(2.8)}$$

Suponha que o recurso do sistema seja usado durante a execução de uma fração do tempo *f*, antes da melhoria, que o *speedup* desse recurso após a melhoria seja SU_f. Então, o *speedup* geral do sistema é:

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

Lei de Amdahl

Por exemplo, suponha que uma tarefa utilize muitas operações de ponto flutuante, com 40% do tempo sendo consumido por operações de ponto flutuante. Com um novo projeto de hardware, o módulo de ponto flutuante é agilizado por um fator de *K*. Então, o *speedup* geral é:

$$Speedup = \frac{1}{0{,}6 + \frac{0{,}4}{K}} .$$

Assim, independentemente de *K*, o *speedup* máximo é 1,67.