

Guilherme Pina Cardim

Relatório de Sistemas Operacionais I

Presidente Prudente - SP, Brasil

30 de junho de 2010

Guilherme Pina Cardim

Relatório de Sistemas Operacionais I

Pesquisa para descobrir as diferenças entre
processadores Intel e AMD

Professor: Mauricio Araújo Dias

DEMEC - DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA, ESTATÍSTICA E COMPUTAÇÃO
FCT - FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Presidente Prudente - SP, Brasil

30 de junho de 2010

Resumo

Este trabalho foi desenvolvido a partir de pesquisas relacionadas a arquitetura de computadores, mais especificamente sobre processadores. O intuito da pesquisa é verificar os componentes utilizados pelas empresas no desenvolvimento de seus processadores.

Sumário

Lista de Figuras

1	INTRODUÇÃO	p. 5
1.1	Processadores Intel	p. 6
1.1.1	Intel Core 2 Quad	p. 6
1.1.2	Intel Core i5	p. 6
1.1.3	Intel Core i7	p. 7
1.2	Processadores AMD	p. 7
1.2.1	Athlon II X2	p. 8
1.2.2	Phenom X4	p. 8
1.2.3	Phenom II	p. 8
2	Sinais de Controle	p. 10
3	Micro-memórias	p. 11
4	Registradores	p. 12
	Referências	p. 13

Lista de Figuras

1	Especificações técnicas dos Core 2 Quad	p.6
2	Especificações técnicas dos Core i5	p.7
3	Especificações Técnicas dos Core i7	p.7
4	Especificações técnicas dos Athlon X2 e X4	p.8
5	Especificações técnicas dos Phenom X4	p.8
6	Especificações técnicas dos Phenom II X4	p.9

1 INTRODUÇÃO

O processador pode ser considerado o componente mais importante dentro de uma arquitetura de computadores, uma vez que ele processa praticamente todas as informações, sendo dessa forma um dos maiores responsáveis pelo desempenho do computador. Algumas características são essenciais para determinar a performance de um processador, dentre as quais pode-se destacar:

- **A frequência do relógio (clock):** Essa frequência estabelece a sincronia em que a arquitetura irá trabalhar. Quanto maior for a frequência do clock, mais operações poderão ser realizadas ao mesmo tempo. Contudo, toda arquitetura possui um atraso de propagação de informações, o que impossibilita o clock de ser tão rápido quanto se queira, pois esse atraso de propagação deve ser menor do que a frequência do clock.
- **O barramento interno e externo:** Os processadores trabalham recebendo linhas de códigos de tamanho definido pela dimensão dos barramentos pertencentes à arquitetura. Dessa forma, os processadores estão conseguindo reduzir seus custos de forma a poderem incorporar barramentos maiores. Os primeiros processadores permitiam trabalhar com palavras de memória de 8 *bits*, atualmente a maioria dos processadores já estão trabalhando com palavras de 64 *bits*.
- **O conjunto de instruções do processador:** Os primeiros processadores conseguiam realizar todas as operações com 8/16 *bits*, dessa forma as instruções manipulavam então 8 e 16 *bits*. Para garantir a compatibilidade com os processadores anteriores, os processadores atuais apenas adicionaram novas instruções para aumentar seu potencial, tornando a execução dos programas mais rápida pelo fato dos compiladores gerarem um código de máquina menor e mais eficiente.
- **O cache de memória:** O cache é uma memória pequena responsável por armazenar o conteúdo das últimas posições da memória acessada, pois o cache é mais rápido do

que a memória principal e o processador necessita acessar esses conteúdos diversas vezes. Dessa forma, quanto maior o tamanho do cache, mais informações poderão ser acessadas rapidamente pelo processador sem a necessidade de esperar a busca pela informação na memória principal.

Atualmente existem duas grandes empresas produtoras de processadores, a Intel e a AMD, sendo que cada uma delas possui diversos modelos de processadores com diferentes desempenhos.

1.1 Processadores Intel

Os processadores produzidos pela Intel mais modernos são os processadores das linhas Core 2 Quad, Core i5 e Core i7.

1.1.1 Intel Core 2 Quad

Esses processadores possuem quatro núcleos de processamento, até 12 MB de memória cache e 3,0 GHz de frequência sendo produzidos com microarquitetura de 45 nm. Observe a tabela de especificações técnicas dos modelos dessa linha de processadores.




MODELO	NÚCLEOS	FREQUÊNCIA (GHz)	FSB (MHz)	CACHE L1 POR NÚCLEO (KB)	CACHE L2 (MB)	TDP (W)	TEC. DE FABRICAÇÃO	SOCKET
Q9650	4	3,00	1.333	64 (32 dados + 32 instruções)	12	95	45	775
Q9550S	4	2,83	1.333	64 (32 dados + 32 instruções)	12	95	45	775
Q9450	4	2,66	1.333	64 (32 dados + 32 instruções)	12	95	45	775
Q9400S	4	2,66	1.333	64 (32 dados + 32 instruções)	6	95	45	775
Q9300	4	2,50	1.333	64 (32 dados + 32 instruções)	6	95	45	775
Q8400S	4	2,66	1.333	64 (32 dados + 32 instruções)	4	65	45	775
Q8300	4	2,50	1.333	64 (32 dados + 32 instruções)	4	95	45	775
Q8200S	4	2,33	1.333	64 (32 dados + 32 instruções)	4	65	45	775
Q6700	4	2,66	1.066	64 (32 dados + 32 instruções)	8	95	65	775
Q6600	4	2,40	1.066	64 (32 dados + 32 instruções)	8	105	65	775

Figura 1: Especificações técnicas dos Core 2 Quad

1.1.2 Intel Core i5

O processador Intel Core i5 possui a capacidade de alterar sua velocidade de forma a acelerar seu processamento quanto mais requisitado ele for, reduzindo assim o consumo

de energia e o aquecimento desse componente. Possui 4 núcleos de processamento e pode possuir memória cache de até 256 MB e frequência de até 2,6 GHz. Observe a tabela que mostra as especificações técnicas dessa linha de processadores.



MODELO	NÚCLEOS	FREQUÊNCIA (GHz)	OPI (GHz)	CACHE L1 POR NÚCLEO (KB)	CACHE L2 (MB)	CACHE L3 COMPARTILHADO (MB)	TDP (W)	TEC. DE FABRICAÇÃO	SOCKET
i5-750	4	2,66	2,40	64 (32 dados + 32 instruções)	256	8	95	45	1156

Figura 2: Especificações técnicas dos Core i5

1.1.3 Intel Core i7

Última linha de processadores Intel, possuindo a mesma capacidade de decidir sua velocidade de processamento assim como o Intel Core i5 porém de forma ainda mais rápida. Pode possuir 8 núcleos de processamento e possui memória cache de 256 MB, além de uma velocidade de até 3,06 GHz de processamento. A tabela a seguir exemplifica as especificações técnicas da linha de processadores Intel Core i7.



MODELO	NÚCLEOS	FREQUÊNCIA (GHz)	OPI (GHz)	CACHE L1 POR NÚCLEO (KB)	CACHE L2 (MB)	CACHE L3 COMPARTILHADO (MB)	TDP (W)	TEC. DE FABRICAÇÃO	SOCKET
i7-950	4	2,93	2,40	64 (32 dados + 32 instruções)	256	8	130	45	1366
i7-940	4	2,6	2,40	64 (32 dados + 32 instruções)	256	8	130	45	1366
i7-920	4	2,5	2,40	64 (32 dados + 32 instruções)	256	8	130	45	1366
i7-870	4	2,4	2,40	64 (32 dados + 32 instruções)	256	8	95	45	1366
i7-860	4	2,6	2,40	64 (32 dados + 32 instruções)	256	8	95	45	1366

Figura 3: Especificações Técnicas dos Core i7

1.2 Processadores AMD

Os processadores produzidos pela AMD mais modernos são os processadores das linhas Athlon II X2, Phenom X4 e Phenom II.

1.2.1 Athlon II X2

Esse processador trabalha com até 4 núcleos de processamento e uma frequência de até 3.0 GHz e uma memória cache máxima de 4 MB. Observe a tabela a seguir.

Athlon II (X2 e X4)								
Modelo	Núcleos	Frequência (GHz)	HypertTransport (GHz)	Cache L1 por núcleo - Instruções + dados (KB)	Cache L2 por núcleo (KB)	TDP (W)	Técnica de Fabricação (nm)	Socket
240	2	2.8	2	64 + 64	1000	65	45 SOI	AM3
245	2	2.9	2	64 + 64	1000	65	45 SOI	AM3
250	2	3.0	2	64 + 64	1000	65	45 SOI	AM3
B22	2	2.8	2	64 + 64	1000	65	45 SOI	AM3
B24	2	3.0	2	64 + 64	1000	65	45 SOI	AM3
620	4	2.6	2	64 + 64	512	95	45 SOI	AM3
630	4	2.8	2	64 + 64	512	95	45 SOI	AM3

Figura 4: Especificações técnicas dos Athlon X2 e X4

1.2.2 Phenom X4

Possuem 4 núcleos de processamento, trabalham a uma frequência de até 2,6 GHz e uma memória cache máxima de 2 MB.

Phenom X4									
Modelo	Núcleos	Frequência (GHz)	HyperTransport (GHz)	Cache L1 por núcleo - Instruções + dados (KB)	Cache L2 por núcleo (KB)	Cache L3 (MB)	TDP (W)	Técnica de Fabricação (nm)	Socket
9100e	4	1.8	1.6	64 + 64	512	2	65	65 SOI	AM2+
9150e	4	1.8	1.6	64 + 64	512	2	65	65 SOI	AM2+
9350e	4	2.0	1.8	64 + 64	512	2	65	65 SOI	AM2+
9450e	4	2.1	1.8	64 + 64	512	2	65	65 SOI	AM2+
9500	4	2.2	1.8	64 + 64	512	2	95	65 SOI	AM2+
9550	4	2.2	1.8	64 + 64	512	2	95	65 SOI	AM2+
9600 BE*	4	2.3	1.8	64 + 64	512	2	95	65 SOI	AM2+
9650	4	2.3	1.8	64 + 64	512	2	95	65 SOI	AM2+
9750	4	2.4	1.8	64 + 64	512	2	95 ou 125	65 SOI	AM2+
9850 BE*	4	2.5	2	64 + 64	512	2	125	65 SOI	AM2+
9950 BE*	4	2.6	2	64 + 64	512	2	125 ou 140	65 SOI	AM2+

*BE - Disponível na Black Edition - Veja no artigo a explicação do que é Black Edition.
 *BE - Disponível na Black Edition - Veja no artigo a explicação do que é Black Edition.

Figura 5: Especificações técnicas dos Phenom X4

1.2.3 Phenom II

Possuem 4 núcleos de processamento, trabalham a uma frequência máxima de até 3,4 GHz e possuem uma memória cache máxima de 2MB. Observe a tabela a seguir com as especificações técnicas desses processadores.

Phenom II X4									
Modelo	Núcleos	Frequência (GHz)	HyperTransport (GHz)	Cache L1 por núcleo - Instruções + dados (KB)	Cache L2 por núcleo (KB)	Cache L3 compartilhado (MB)	TDP (W)	Técnica de Fabricação (nm)	Socket
805	4	2.5	2	64 + 64	512	4	95	45 SOI	AM3
810	4	2.6	2	64 + 64	512	4	95	45 SOI	AM3
900e	4	2.4	2	64 + 64	512	6	65	45 SOI	AM3
905e	4	2.5	2	64 + 64	512	6	65	45 SOI	AM3
910	4	2.5	2	64 + 64	512	6	95	45 SOI	AM3
920	4	2.8	1.8	64 + 64	512	6	125	45 SOI	AM2+
940 BE*	4	3.0	1.8	64 + 64	512	6	125	45 SOI	AM2+
945	4	3.0	2	64 + 64	512	6	95 ou 125	45 SOI	AM3
955 BE*	4	3.2	2	64 + 64	512	6	125	45 SOI	AM3
965 BE*	4	3.4	2	64 + 64	512	6	140	45 SOI	AM3
955	4	3.4	2	64 + 64	512	6	125	45 SOI	AM3
965	4	3.4	2	64 + 64	512	6	140	45 SOI	AM3
B93	4	2.8	2	64 + 64	512	6	95	45 SOI	AM3
B95	4	3.0	2	64 + 64	512	6	95	45 SOI	AM3

*BE - Disponível na Black Edition - Veja no artigo a explicação do que é Black Edition.

Figura 6: Especificações técnicas dos Phenom II X4

2 *Sinais de Controle*

Atualmente os processadores possuem centenas de pinos, os quais possuem tarefas diferentes em cada modelo de processador. Dessa forma, precisaria de uma análise detalhada de cada arquitetura para saber a função de cada um desses pinos. Contudo, os processadores possuem algumas funções padrão chamadas de sinais de controle que independem do fabricante, sendo que essas correspondem a alguns dos pinos existentes na arquitetura. Observe alguns desses sinais de controle a seguir:

- **MIO:** sinal para indicar se a operação a ser executada é de acesso a memória ou de E/S;
- **RW:** sinal para indicar se a operação em questão é de leitura ou gravação;
- **INT:** sinal para que dispositivos externos possam interromper o processador com o intuito que este efetue uma operação que não pode esperar.
- **NMI:** sinal de interrupção especial, usado em emergências, onde a interrupção enviada por este sinal deve ser atendida prontamente. O NMI geralmente é utilizado para informar erros relacionados a dados na memória;
- **INT A:** sinal usado para que o processador informe que aceitou uma interrupção e que está aguardando as informações do dispositivo que a gerou;
- **VCC:** entrada de corrente elétrica para alimentar os circuitos do processador;
- **GND:** sinal usado para controle de energia (fio terra).
- **RESET:** sinal ligado ao botão RESET do gabinete do computador.
- **CLOCK:** este recebe um sinal digital utilizado para sincronizar todo o funcionamento do processador.

Os processadores da Intel e da AMD possuem todos os sinais de controle descritos anteriormente.

3 *Micro-memórias*

As micro memórias são responsáveis por gerar os sinais de controle para a arquitetura do computador. Quando temos essa micro-memória implementada apenas em *hardware* com uso de técnicas de circuitos lógicos dizemos que a unidade de controle é do tipo *hardwired*. Já no caso dessa micro-memória trabalha em função de *bits* armazenados nessa memória dizemos que a unidade de controle é do tipo microprogramada.

Um controlador *hardwired* é mais rápido, porém não é flexível.

As empresas Intel e AMD utilizam de unidades de controle microprogramadas em seus processadores mais atuais.

4 *Registradores*

Os processadores de computador, possuem internamente alguns registradores de informações com os quais eles armazenam os dados da instrução que está sendo executada temporariamente. Esses registradores são pequenas memórias, normalmente construídas em circuitos lógicos com utilização de *flip flops* tornando essa memória rápida, porém volátil.

Esses registradores podem ter diferentes tamanhos (8, 16, 32 ou 64 *bits*), normalmente a maioria deles são do tamanho das instruções trabalhadas pelo processador.

Cada registrador possui uma função específica dentro da arquitetura. Observe alguns deles:

- **Acumulador (ACC):** armazena o resultado das operações lógicas e aritméticas;
- **Registrador de Estado (PSW):** armazena o estado do sistema;
- **Registrador de Instrução (RI):** armazena a instrução que está sendo executada pelo processador;
- **Contador de Programa (PC):** armazena o endereço da próxima instrução a ser processada;
- **Registrador *Buffer* ou Registrador de Dados da Memória (MDR):** armazena temporariamente os dados provenientes da memória necessários para a realização do processamento.

Todos os registradores citados são utilizados pela Intel e pela AMD no desenvolvimento de seus processadores.

Referências

cooperrj. Processadores Parte 1. 2008. Disponível em <<http://under-linux.org/blogs/cooperrj/processadores-parte-1-213/>> acessado em 29 de junho de 2010.

Hautsch, Oliver. Tabela de processadores: AMD. 2009. Disponível em <<http://www.baixaki.com.br/info/2802-tabela-de-processadores-amd.htm>> acessado em 29 de junho de 2010.

Horta, Nuno C. G. MICROPROCESSADORES - Unidade de Controlo. 2003. Universidade Técnica de Lisboa. Disponível em <http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:JQZNYHNVDQAJ:comp.ist.utl.pt/ec-im/Micros5ControlISTStudent.pdf+microprocessadores+hardwired&hl=pt-BR&gl=br&pid=bl&srcid=ADGEESjTSirG5GGt8MRTZilMDvmX1ph1o4VexAzzhr6c2BsHQ-O8hRHCqWbgAq5JEjN9cFcuPKKSTa761_VSywZvRi7IuqDZXHcphji1oTawFiIo9nbcNXMuZbw_I9VFfpMXeV6oBFjq&sig=AHIEtbT91X5_9WXTwW2ICGIqqx3pof6SKg> acessado em 30 de junho de 2010.

Morimoto, Carlos E. Características e recursos dos processadores. 2002. Disponível em <<http://www.guiadohardware.net/tutoriais/caracteristicas-recursos/>> acessado em 29 de junho de 2010.

Pereira, Ana Paula S. de S. Tabela de processadores: Intel. 2009. Disponível em <<http://www.baixaki.com.br/info/2760-tabela-de-processadores-intel.htm>> acessado em 29 de junho de 2010.

Principais Características do Processador. Disponível em <<http://fat123.tripod.com/carac.html>> acessado em 29 de junho de 2010.

<<http://www.intel.com/products/processor/core2quad/index.htm>> acessado em 29 de junho de 2010.

<http://www.intel.com/products/processor/corei5/index.htm?iid=prod_desktopcore+body_corei5> acessado em 29 de junho de 2010.

<http://www.intel.com/products/processor/corei7/index.htm?iid=prod_desktopcore+body_corei7> acessado em 29 de junho de 2010.

<<http://www.amd.com/br/products/desktop/processors/Pages/desktop-processors.aspx>> acessado em 29 de junho de 2010.

<<http://pessoal.onda.com.br/osmarz/HARDWARE/aula8.doc>> acessado em 29 de junho de 2010.

<<http://www.dca.fee.unicamp.br/ting/Courses/ea869/faq3.html#item1>> acessado em 29 de junho de 2010.

<<http://en.kioskea.net/contents/pc/processeur.php3>> acessado em 30 de junho de 2010.

<http://wiki.answers.com/Q/What_are_different_types_of_cpu_registers> acessado em 30 de junho de 2010.