



AltiVec® Technologies

Julio Bueno 10295162
Lucas Mantovani 10258942
Vinicius Ribeiro 10388200



Introdução ao AltiVec® Technologies

- Tecnologia desenvolvida para habilitar alto desempenho em processadores PowerPC
- Tecnologia de processamento vetorial

O que é processador vetorial ?

- Os processadores vetoriais possuem arquiteturas pipelined do tipo SIMD (Simple Instruction, Multiple Data), ou seja, uma única instrução opera sobre vários dados, no caso, um vetor.
- Interpreta elementos de dados em “registradores vetoriais”.
- Sistema de memória entrelaçada

Vantagens e Desvantagens Processamento Vetorial

Vantagens:

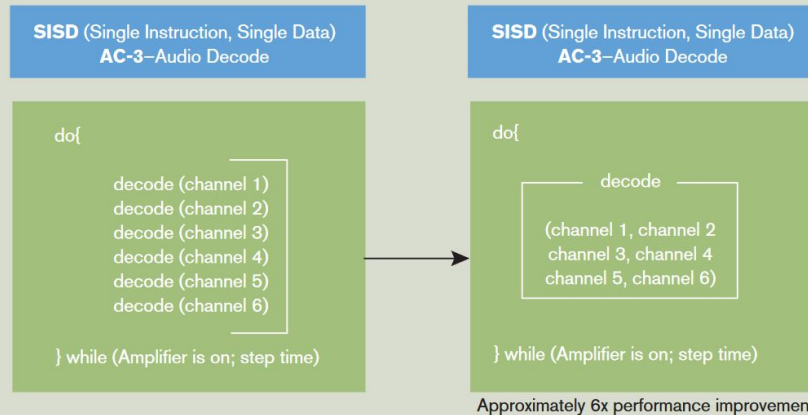
- Maior desempenho
- Diminuição de falhas de cache
- Execução sincronizada de operações

Desvantagens:

- Existem algoritmos que não podem ser vetorizados
- Compiladores não geram instruções SIMD
- Tamanho dos vetores

Gráficos e comparação

SAMPLE-BASED PROCESSING



Without the power of AltiVec technology, the code may have to call a routine six times to perform the same operation on multiple pieces of data. With AltiVec technology, the routine may be run only once on all six sections of data simultaneously.

Vantagens e Desvantagens Processamento Vetorial

Vantagens:

- Maior desempenho
- Diminuição de falhas de cache
- Execução sincronizada de operações

Desvantagens:

- Existem algoritmos que não podem ser vetorizados
- Compiladores não geram instruções SIMD
- Tamanho dos vetores

Instruções vetoriais

Instrução	Operandos	Função
ADDV.D	V1, V2, V3	Adicionar elementos de V2 e V3, depois colocar cada resultado em V1.
ADDVS.D	V1, V2, F0	Adicionar F0 a cada elemento de V2, depois colocar cada resultado em V1.
MULV.D	V1, V2, V3	Multiplicar elementos de V2 e V3, depois colocar cada resultado em V1.
MULVS.D	V1, V2, F0	Multiplicar cada elemento de V2 por F0, depois colocar cada resultado em V1.
SUBSV.D	V1, F0, V2	Subtrair elementos de V2 de F0, depois colocar cada resultado em V1.
LV	V1, R1	Carregar o registrador vetorial V1 da memória, a partir do endereço R1.
SV	R1, V1	Armazenar o registrador vetorial V1 na memória, a partir do endereço R1.

Processamento vetorial, sua implementação em computadores

- Primeira máquina criada a utilizar técnica de processamento vetorial foi GFLOPS máquina com 256 ULAs em 1972
- A primeira implementação de sucesso foi no Control Data Corporation STAR-100 e a Texas Instruments Advanced Computer Científica (ASC)
- Técnicas de processamento vetorial são mais frequentemente encontradas em hardwares voltados a jogos e processamentos multimídias, GPUs (ex: Playstation 3)
- Exemplos de tecnologias de processamento vetorial : VIS, MMX, SSE, AltiVec e AVX

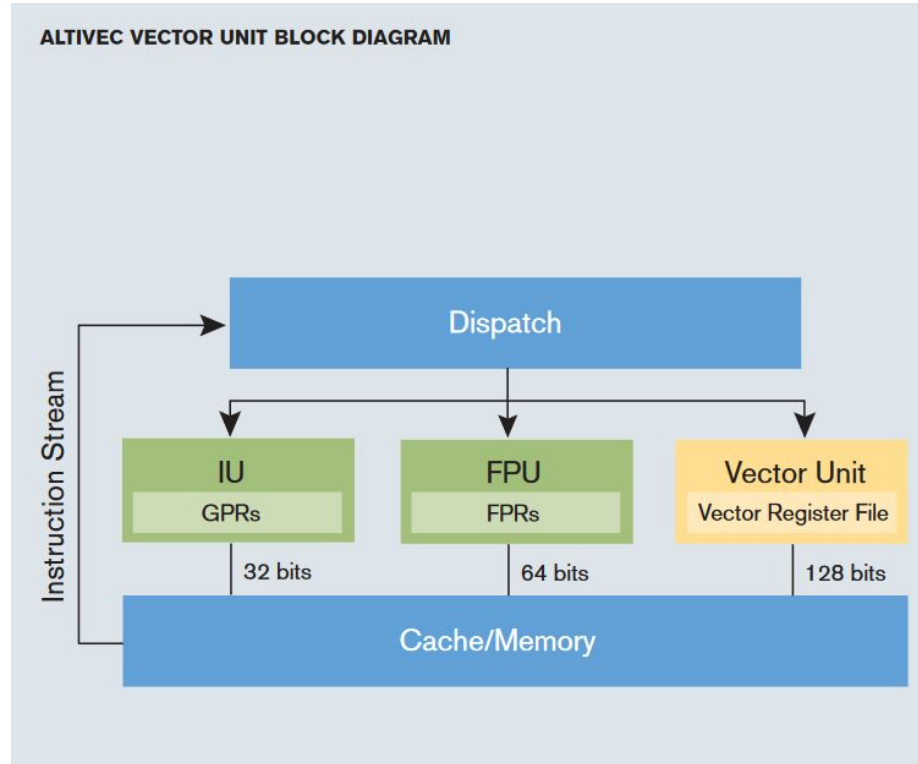
PowerPC

- Surgiu da aliança entre IBM, Apple e Motorola
- POWER - Performance Optimization With Enhanced RISC
- Apple lançou alguns computadores com PowerPC
- Ainda utilizado na computação para indústria e multimídia
- Utilizado nos mainframes da IBM, que servem de base para as aplicações de nuvem da Amazon e Microsoft

AltiVec® Technologies : explicação completa

- Extensão do conjunto de instruções do PowerPC
- Unidade vetorial de 128 bits adicionada à arquitetura
- Permite a realização de até 16 operações em um único ciclo de clock
- Operações aritméticas e não aritméticas são realizadas simultaneamente entre todos os elementos contidos no vetor
- Aumenta desempenho em aplicações com muito processamento de dados na forma de matrizes ou vetores

Gráficos e comparação

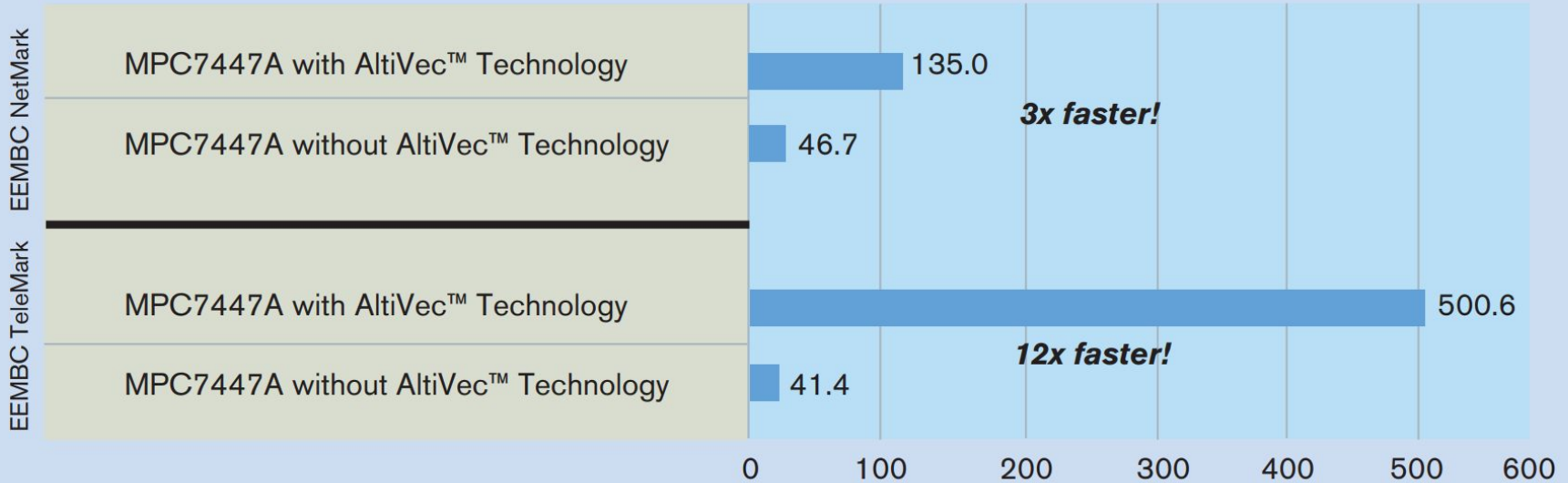


AltiVec® Technologies : explicação completa

- Extensão do conjunto de instruções do PowerPC
- Unidade vetorial de 128 bits adicionada à arquitetura
- Permite a realização de até 16 operações em um único ciclo de clock
- Operações aritméticas e não aritméticas são realizadas simultaneamente entre todos os elementos contidos no vetor
- Aumenta desempenho em aplicações com muito processamento de dados na forma de matrizes ou vetores

Gráficos e comparação

EEMBC® PERFORMANCE BENCHMARKS



Como a tecnologia esta hoje ?

Será que o PowerPc e AltiVec® podem voltar a aparecer em computadores domésticos ?

Referências

- https://www.nxp.com/files-static/32bit/doc/ref_manual/ALTIVECPEM.pdf
- https://www.nxp.com/files-static/32bit/doc/fact_sheet/ALTIVECFACT.pdf
- <https://jonlennartaasenden.wordpress.com/2017/08/05/where-is-powerpc-today/>
- <http://www2.ufersa.edu.br/portal/view/uploads/setores/110/arquivos/Arquitetura%20de%20Computadores/ProcessamentoParalelo.pdf>
- <http://www.politecnica.pucrs.br/~vargas/Disciplinas/Eng-Computacao II/Support%20Literature/AltiVec%20Technology.pdf>
- https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4143192/mod_resource/content/2/12aula%20-%20Arquiteturas%20SIMD%20e%20MIMD%20MC.pdf
- https://pt.wikipedia.org/wiki/Processador_vetorial#Descri%C3%A7%C3%A3o
- <http://www.ic.unicamp.br/~ducatte/mo401/1s2008/T2/003065-t2.pdf>
- <https://pt.wikipedia.org/wiki/SIMD#Desvantagens>