

# CE 265 2011

## Exercício 9

### 1. Finalidade

Converter para CUDA uma versão do Jogo da Vida codificada em C. Avaliar os ganhos em função do tamanho do problema.

### 2. Instalação

Atualmente, compilações e execuções nas GPUs do CESUP requerem fonte, executáveis e dados em /dados. Por isso, na sua conta no CESUP, crie o diretório /dados/<seu userid> que será sua área de trabalho.

Copie para sua área de trabalho o arquivo /dados/panetta/ParaAlunos.tgz.

Após explodir o tarball (com `tar -xvzf ParaAlunos.tgz`), vá para o diretório `cuda3.0R195/src/Vida`. Encontre os arquivos abaixo:

- `Vida.cu`: Fonte do Jogo da Vida em C, com os “include” necessários para compilação de código CUDA;
- `wall_time.c`: mede tempo de execução (“wall time”). Referenciado em `Vida.cu`;
- `Makefile`: sobre os fontes `Vida.cu` e `wall_time.c`, pronto para CUDA;
- `Compile.sh`: script para compilação de código CUDA. Apenas invoca o `Makefile` nas filas e nós adequados do CESUP.
- `Execute.sh`: script para execução do código compilado com `Compile.sh` nas filas e nós adequados do CESUP.

Execute “`./Compile.sh`” (sem argumentos). Resulta arquivo `Compile.out` com o `stdout` e o `stderr` da compilação. O código gerado encontra-se em `../bin/linux/release/Vida`.

Execute “`./Execute.sh 4 2`”. Resulta na execução do Jogo da Vida em um tabuleiro 8x8. O arquivo resultante é `Vida.out`, com o `stdout` da execução.

### 3. Preparo

Estude o fonte `Vida.cu`. Observe que o programa principal recebe dois argumentos de entrada (enviados por `Execute.sh`): `tamBlk` e `nBlk`. O tabuleiro gerado tem lado `tamBlk*nBlk`, ou seja, o tabuleiro é dividido em blocos de lado `tamBlk` e há `nBlk` blocos por lado do tabuleiro. Ao converter o fonte para CUDA, utilize `tamBlk` como as duas dimensões do número de threads por bloco (há `tamBlk x tamBlk` threads por bloco) e `nBlk` como as duas dimensões do número de blocos de threads (há `nBlk x nBlk` blocos de threads, cada bloco com `tamBlk x tamBlk` threads).

Após processar os argumentos de entrada, o programa principal aloca os tabuleiros, inicializa-os e imprime uma seção 4x4 do tabuleiro inicial. Em seguida computa as gerações devidas do Jogo da Vida, imprime a seção com as últimas 4 linhas e colunas do tabuleiro final e verifica se o resultado está correto. Termina imprimindo o tamanho do tabuleiro e os tempos de execução na CPU.

### 4. Trabalho

Seu trabalho é executar, na GPU, a computação realizada pela função `UmaVida`. Para tanto, não destrua ou sobrescreva a computação na CPU. Mantenha-a, de tal forma que seja possível confrontar os tempos de execução da mesma computação na CPU e na GPU em uma única execução. Copie `UmaVida` em outro trecho do arquivo, altere o nome da função e transforme-a no “kernel” da GPU.

Duplique o trecho do programa principal desde a inicialização dos tabuleiros até a impressão dos tempos de execução (inclusive). Adapte esse trecho para re-inicializar os tabuleiros na CPU, alocar os tabuleiros na GPU, enviar os tabuleiros inicializados da CPU para a GPU, computar cada nova geração do tabuleiro na GPU e retornar o tabuleiro resultante para a CPU. Verifique a correção da computação na GPU de forma similar à da CPU. Reposicione (se necessário) os tempos de execução para utilizar a mesma impressão de tempos e abranger totalmente a computação na GPU.

Certifique-se da correção do seu trabalho. Se necessário, traga resultados intermediários da GPU para a CPU e imprima trechos do tabuleiro, usando as funções existentes. Tenha certeza da correção do tempo de execução na GPU.

O diretório src contém o diretório vectorAdd, que soma dois vetores na GPU, caso necessite de exemplo em CUDA. Os demais arquivos são similares aos do diretório Vida.

Execute a computação na CPU e na GPU com tamBlk=16 e nBlk=4, 8, 16, 32 e 64. Salve os arquivos Vida.out correspondentes

## 5. Entrega

Empacote o fonte modificado e os arquivos Vida.out salvos em um “tarball”.

Confeccione relatório sucinto, ressaltando o que considerar mais relevante na conversão. Confeccione tabela com os tempos de execução obtidos e analise os resultados.

Entregue o relatório e o tarball, pelo site do curso, até a meia noite de 20 de junho.