



portugal faz bem

processamento intensivo

O milagre da paralelização

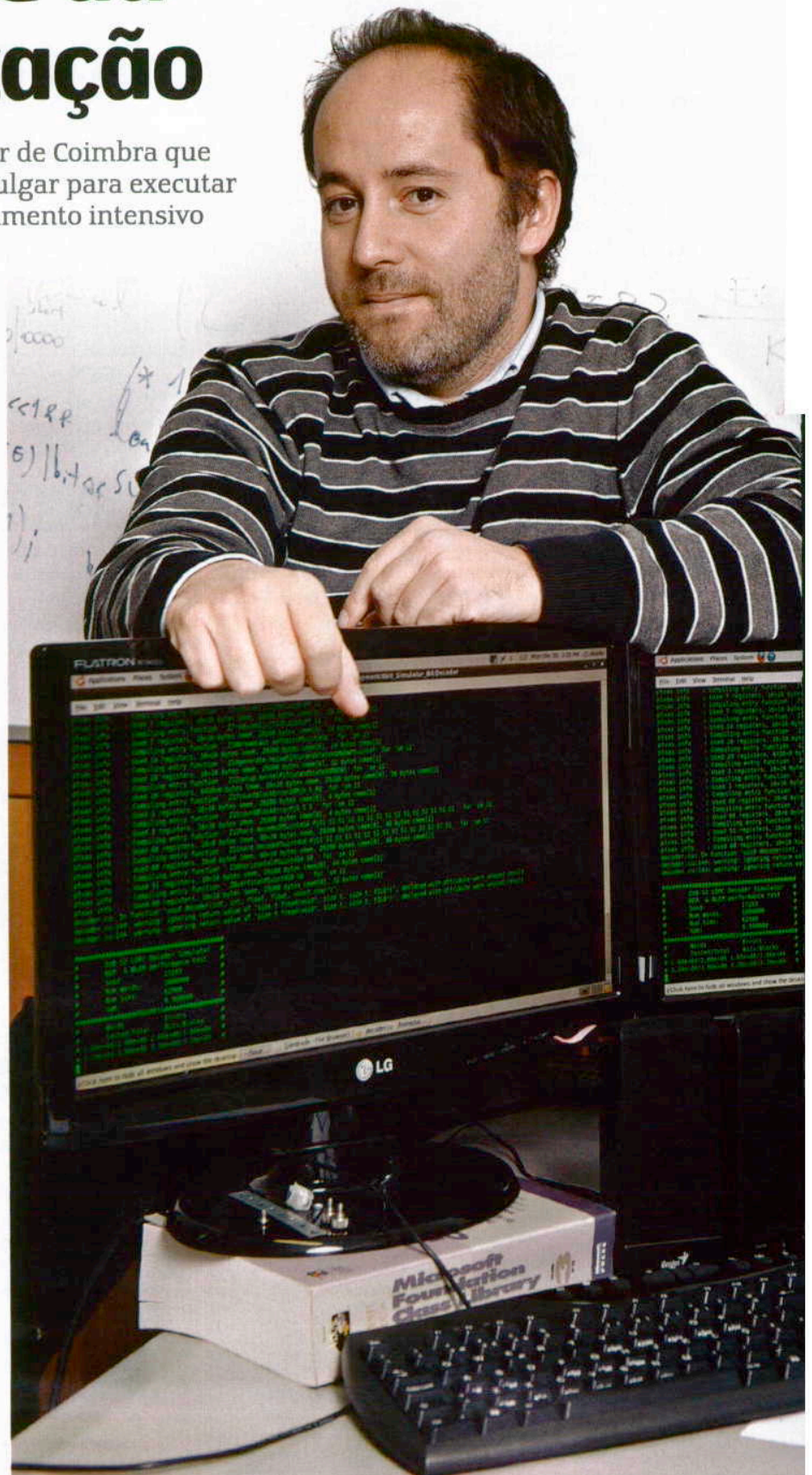
Eis a história do investigador de Coimbra que pegou numa placa gráfica vulgar para executar tarefas que exigem processamento intensivo

Tem a certeza de que está a usar toda a capacidade da sua placa gráfica? E a sua consola também costuma ser levada ao limite? Desde 2007, que Gabriel Falcão Fernandes tem vindo a estudar uma forma de evitar o desperdício da capacidade de processamento. O projeto, iniciado durante a tese de doutoramento na Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade de Coimbra (FCTUC), exigiu o desenvolvimento de um chip específico e algoritmos que permitiam eliminar os erros na transmissão de vídeos, voz ou dados de grande complexidade. Mais tarde, o jovem investigador lembrou-se que poderia usar os mesmos algoritmos numa placa gráfica comercial ou numa PlayStation 3. E por fim criou, em parceria com outro investigador de Coimbra, um sistema de endoscopia que reduz a distorção causada pelas câmaras minúsculas que entram no corpo humano.

«Todos os computadores que estão a ser comercializados têm placas gráficas que costumam fazer o rendering de jogos e vídeos. Só que a capacidade dessas placas não é usada na maior parte do tempo. E eu apenas proponho que se aplique essa capacidade toda no processamento de dados intensivo», explica o investigador do departamento de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores da FCTUC.

O trabalho de Falcão Fernandes teve por ponto de partida o uso dos códigos *Low Density Parity Check* (LDPC), que foram criados em 1962 pelo norte-americano Robert Gallager (investigador do MIT), com o objetivo de eliminar erros nas comunicações de vídeo, som ou dados com grandes volumes e/ou elevada complexidade. Cedo estes códigos revelaram ser úteis em várias áreas.

Na maioria dos casos, os códigos LDPC exigem o desenvolvimento de chips dedicados, que conseguem processar o enorme volume de cálculos exigidos. Gabriel Falcão Fernandes também criou um chip





DA INVESTIGAÇÃO À ENDOSCOPIA

GABRIEL Falcão Fernandes desenvolveu uma ferramenta que permite eliminar erros na transmissão de dados, através da paralelização de tarefas dos vários núcleos de processamento. Com este conceito, o investigador da FCTUC pretende desenvolver um sistema que permite o processamento de dados intensivo, fazendo um melhor aproveitamento da capacidade dos vários dispositivos.

A NOVA ferramenta pode ter múltiplas aplicações - mas é na transmissão de vídeo em tempo real que deverá ter maior potencial.

A SOLUÇÃO já foi testada através

em chips dedicados, placas gráficas e consolas Playstation 3.

OS INVESTIGADORES recorreram a um ambiente de simulação que permitem replicar a comunicação entre emissor, recetor, canal, e ruído que acompanha o envio de dados.

NUM dos testes foram usadas quatro GPU da Nvidia: três C1060 e uma Fermi C2050.

EM PARCERIA com o investigador João Pedro Barreto (também da FCTUC), Gabriel Falcão Fernandes tem vindo a desenvolver um sistema de endoscopia que permite eliminar

a distorção radial, que geralmente é causa pelas pequenas dimensões das câmaras usadas para visualizar o interior do corpo humano.

ALÉM de aumentar o campo de visão (a distorção radial, dificulta a visualização das margens de uma imagem), o protótipo de sonda endoscópica permite a correção de erros em tempo real, com mais frames por segundo e funciona em Alta Definição. Todas estas tarefas são executadas por uma placa gráfica convencional, num computador que «custa menos de mil euros», lembra Gabriel Fernandes Falcão. Apenas são usados algoritmos - não se procedeu a qualquer alteração no hardware.

NESTA máquina, o processador gráfico é usado para muito mais do que apenas jogos

específico, mas não enjeitou a hipótese de usar os algoritmos desenvolvidos durante a tese de doutoramento em dispositivos de uso banalizado,

E foi assim que os algoritmos desenvolvidos durante a investigação foram testados em placas gráficas e consolas Playstation 3 - dois casos exemplares no que toca à capacidade de processamento e/ou de multiplicação de núcleos.

«Um chip pode executar milhares de milhões de cálculos por segundo, mas essa informação tem de ser enviada para a memória do GPU, que costuma ser lenta, mesmo quando há muitos núcleos de processamento. E isto porque a memória só recebe informação de um núcleo de cada vez, em vez de se recorrer à paralelização», refere o investigador de Coimbra.

GRAÇA AO CUDA

Ao recorrer a algoritmos que permitem que dois ou mais núcleos de processamento enviem em simultâneo informação para a memória de um GPU, Gabriel Falcão Fernandes descobriu uma forma de reduzir erros e aproveitar a capacidade de processamento de cada dispositivo. No projeto foram testadas placas gráficas da Nvidia. A escolha da marca das placas gráficas deve-se apenas à existência da interface de programação de aplicações CUDA, que facilita o desenvolvimento de ferramentas que permitem que os núcleos acessem à memória local em paralelo.

«Com a CUDA, a Nvidia começou a cap-

tar a atenção da comunidade de programadores. A ATI reagiu com o lançamento do API Stream SDK, que permite fazer programação com os mesmos objetivos. Está nos nossos planos criar uma solução similar com placas da ATI», atenta Falcão Fernandes.

Com a multiplicação dos núcleos de processamento e o crescente volume de dados comunicados entre os mais variados dispositivos eletrónicos, as ferramentas de paralelização tendem a ganhar protagonismo nos laboratórios de investigação e, a médio prazo, nas lojas da especialidade. Ciente da oportunidade, Gabriel Falcão Fernandes deu início aos primeiros contactos com a indústria, admitindo que a ferramenta que criou possa ser patenteada.

Além de pretender testar esta solução em vários dispositivos cujo processamento é efetuado por múltiplos núcleos, o investigador já acautelou uma forma de proceder a pequenas adaptações que permitem que esta mesma ferramenta possa ser usada facilmente quando aparecerem unidades de processamento com mais núcleos que as que existem na atualidade: «A Intel já anunciou o desenvolvimento de processadores com 48 núcleos. É um dos muitos sinais de que o paradigma mudou. Hoje, o programador não só deve dominar o código para criar aplicações, como também deve aprender a distribuir as tarefas que devem ser executadas paralelamente por cada núcleo de processamento».

Hugo Sêneca

