

## **Algumas notas sobre a "Milipeia", o novo supercomputador instalado na Universidade de Coimbra**

A Milipeia é um sistema de 132 computadores cada um com dois CPU AMD Opteron de duplo "core", dos quais 130 são nós de computação, perfazendo um total de 520 processadores. Cada nó de computação tem uma memória RAM de 8 GB o que totaliza 1040 GB de memória central. Os nós estão interligados entre si com rede gigabit e a ligação ao exterior também é gigabit. O desempenho do sistema é de 1,5 TFlops sustentados. Neste momento é o sistema computacional mais poderoso do país para cálculo científico. Através do "cluster" Centopeia a Universidade de Coimbra esteve, nos últimos anos, na vanguarda das instituições nacionais mais bem apetrechadas para cálculo científico de alto desempenho e através da "Milipeia" vai reforçar essa posição. É nosso desejo procurar robustecer o sistema, chegando aos milhares de processadores e a desempenhos da ordem dos 10 TFlops.

A Milipeia vai ajudar na investigação em Física do Estado Sólido, em Física das Partículas e Nuclear, em Astrofísica e em Geofísica, que são as áreas cultivadas no Centro de Física Computacional. Mas também irá servir outros investigadores portugueses que já eram utilizadores da Centopeia. O Centro de Física Computacional tem aberto os seus meios computacionais a utilizadores externos e tencionamos manter esta postura. Temos utilizadores de vários pontos do país (Lisboa, Évora, Braga, Porto, Aveiro, etc.) e também de outros centros de investigação da Universidade de Coimbra. De resto, o projecto que permitiu adquirir a Milipeia foi apresentado pelo Instituto de Investigação Interdisciplinar da Universidade de Coimbra que agrupa quase todos os centros de investigação desta Universidade. O Centro de Física Computacional liderou o processo, mas outros centros da FCTUC também o integraram. Para além de físicos, utilizam a Centopeia e passarão a utilizar a Milipeia, engenheiros, químicos, matemáticos, etc. Há projectos na área das biociências, onde se inclui um relativo ao "folding" de proteínas realizado por bioquímicos de Coimbra. Em fase ainda embrionária está um projecto de biomedicina computacional, em colaboração com o Centro de Neurociências da Universidade de Coimbra e que envolve as Faculdades de Medicina e de Farmácia desta Universidade. Não está prevista a utilização da Milipeia fora do ambiente académico. Mas se houver empresas ligadas a desenvolvimento tecnológico interessadas na utilização do sistema, estaremos certamente receptivos. Embora pontualmente, a empresa Critical Software já utilizou a Centopeia.

Qual a razão para o estranho nome "Milipeia"? A palavra foi inventada pelo Pedro Vieira Alberto, um dos impulsionadores do projecto, com base no termo milípede, que designa insectos com muitas patas. Recentemente foi descoberto um milípede com 750 patas! Os milípedes pertencem à superclasse dos miriápodes, a que também pertence a centopeia. "Centopeia" foi a designação dada ao sistema computacional que tem vindo a crescer no Laboratório de Computação Avançada do Centro de Física Computacional. Começou com cerca de 30 processadores em 1998 e atingiu 108 processadores em 2005. A Milipeia e a Centopeia têm em comum o facto de serem sistemas computacionais vocacionados para a computação paralela. Na computação paralela procura-se fragmentar um programa computacional em várias partes independentes e estas partes são executadas de forma independente pelos diferentes processadores que constituem o sistema. O tempo de execução de um programa pode ser assim francamente reduzido relativamente ao tempo que ocuparia um só processador. O nome das máquinas vem daí: assim como uma centopeia ou um milípede têm de movimentar todas as patas ao mesmo tempo para avançar, assim também para resolver um problema científico todos os

processadores ("patas") têm de avançar ao mesmo tempo. O poder de cálculo da Milipeia é cerca de dez vezes superior ao da Centopeia. Também a rede de comunicação entre os processadores da Milipeia é dez vezes mais rápida do que a da Centopeia.

Mas não se pense que a Centopeia terminou os seus dias! Graças a um protocolo celebrado entre a FCTUC (através do Centro de Física Computacional) e o LIP (Laboratório de Instrumentação e Partículas) a Centopeia vai integrar o conjunto de 500 processadores com que Portugal participa na gigantesca rede mundial de computadores (GRID LHC) que irão analisar e processar os dados provenientes do LHC (Large Hadron Collider) do CERN. Este enorme acelerador de partículas entrará em operação já no próximo ano.

O projecto para aquisição de um supercomputador nasceu em 2001 no quadro de um concurso nacional de reequipamento lançado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia. A candidatura foi apresentada em 2002 e o resultado desse concurso foi-nos apresentado em 2004. Foi depois necessário refazer o caderno de encargos pois o equipamento proposto na candidatura já estava desactualizado, e lançar concurso público internacional em finais de 2005 em virtude dos montantes envolvidos. A gestão do processo, que esteve a cargo da Reitoria da Universidade de Coimbra, foi muito cuidadosa para que todos os procedimentos legais fossem cumpridos e houvesse toda a transparência no concurso. Chegou-se, finalmente, à escolha da melhor proposta de fornecimento e, em meados de 2006, procedeu-se à adjudicação. A instalação do sistema exigiu a adaptação do espaço onde estava a Centopeia, tendo as obras demorado cerca de dois meses. O equipamento propriamente dito chegou no princípio de Outubro. Estará em testes durante um a dois meses e depois será aberto aos utilizadores. Desde a apresentação da proposta inicial até ao efectivo funcionamento do sistema decorreram cerca de cinco anos.

O projecto só foi possível graças à visão estratégica do coordenador do Centro de Física Computacional em 2001, o professor Carlos Fiolhais, e à acção esclarecida do principal mentor da Milipeia, o professor Pedro Vieira Alberto.

Manuel Fiolhais  
Coordenador do Centro de Física Computacional  
e Professor Catedrático da FCTUC

