

Sistemas Operativos: Threads

Pedro F. Souto (`pfs@fe.up.pt`)

March 8, 2012

Sumário

Conceito de Thread

Uso de threads

Implementação de Threads

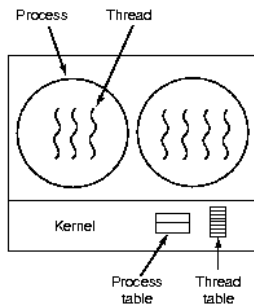
Escalonamento de Threads

Leitura Adicional

Implementação de *threads*

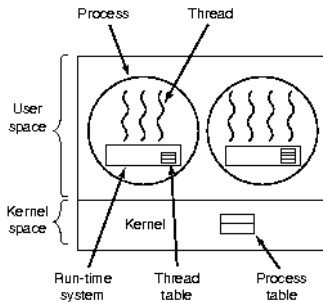
- ▶ *Threads* podem ser implementados:
 1. directamente pelo SO (*kernel-level threads*);
 2. por código que executa em *user-level*, i.e. acima do SO, (*user-level threads*).

Kernel-level Threads



- ▶ O *kernel* suporta processos com múltiplos *threads*: os *threads* são as “*entidades*” que disputam o CPU.
- ▶ O SO mantém uma **tabela de threads** com a informação específica a cada *thread*.
 - ▶ O PCB dum processo aponta para a sua tabela de *threads*.
- ▶ Todas as operações de gestão de *threads*, p.ex. criar um *thread*, requerem a execução de chamadas ao sistema.

User-level Threads



- ▶ O *kernel* não sabe da existência dos *threads*:
 - ▶ são implementados inteiramente por uma biblioteca em *user-space*;
 - ▶ podem ser implementados num SO que não suporta *threads*.

Implementação de *User-level Threads*

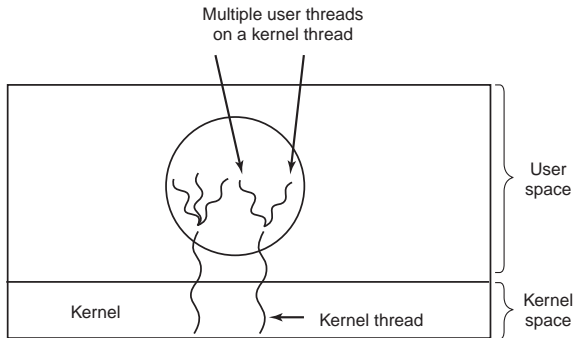
- ▶ A biblioteca de *threads* oferece funções que permitem:
 - ▶ criar/terminar *threads*;
 - ▶ sincronizar entre *threads*;
 - ▶ ceder o CPU a outros *threads* (`yield`);
- ▶ A biblioteca executa a comutação entre *threads* e mantém uma tabela de *threads*.
- ▶ Funções que encapsulam chamadas ao sistema que podem bloquear têm que ser alteradas:
 - para evitar que todos os *threads* bloqueiem.
- ▶ Algumas dificuldades:
 - ▶ como executar chamadas ao sistema sem bloquear?
 - ▶ e *page-faults*?
 - ▶ como evitar que um *thread* monopolize o CPU?

User-level vs. Kernel-level Threads

- + O SO não precisa suportar *threads*.
- + Evita a intervenção do *kernel* em muitas operações, p.ex. criação/terminação de *threads* e comutação de *threads*.
- *Page-fault* por um *thread* bloqueia os restantes *threads* do processo.
- Incapazes de explorar paralelismo em arquitecturas multiprocessador.

Implementação Híbrida

A ideia é multiplexar *user-level threads* sobre *kernel-level threads*



- ▶ O *kernel* não está a par dos *user-level threads*.
- ▶ A biblioteca de *user-level threads* atribui estes aos *kernel-level threads*.
- ▶ O número de *user-level threads* pode ser muito maior do que o de *kernel-level threads*

Leitura Adicional

Sistemas Operativos

- ▶ Secção 3.4: *Modelo Multitarefa*

Modern Operating Systems, 2nd. Ed.

- ▶ Secção 2.2: *Threads*

Operating Systems Concepts

- ▶ Secção 4.1: *Overview (of threads)*
- ▶ Secção 4.2: *Multithreading Models*