

POSIX THREADS

Pedro Bruel

phrb@ime.usp.br

April 3, 2017



Instituto de Matemática e Estatística
Universidade de São Paulo

ROTEIRO

1. Motivação
2. Processos & Threads
3. Exemplos

SLIDES



The slides and all source code are hosted at [GitHub](#):

- github.com/phrb/aula-pthreads

PROGRAMAÇÃO CONCORRENTE: MOTIVAÇÃO

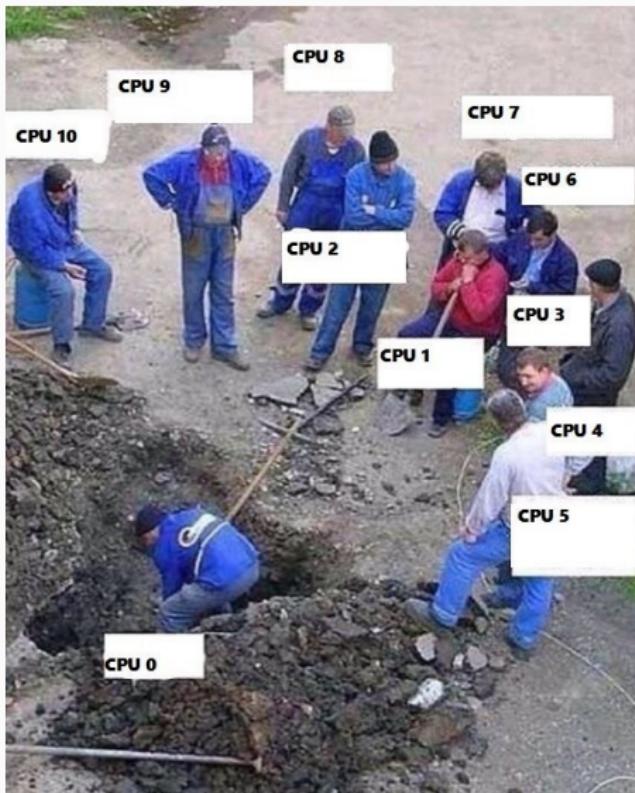
Desempenho:

- Arquiteturas paralelas
- Memória Compartilhada
- SMP, hyperthreaded, multi-core, NUMA, ...

Modelagem:

- Descrever paralelismo natural
- Tarefas independentes

PROGRAMAÇÃO CONCORRENTE: MOTIVAÇÃO



PROGRAMAÇÃO CONCORRENTE: MOTIVAÇÃO

PROCESSOS & THREADS

Cada processo tem seu próprio espaço de endereçamento:

- Segmento de texto: código executável
- Segmento de dados: variáveis globais
- Pilha: dados temporários

Contexto do processo:

- Conjunto mínimo de dados
- Contador do programa
- Registradores
- Gravado quando o processo é interrompido
- Relido quando é retomado

PROCESSOS & THREADS

Threads de um mesmo processo **compartilham**:

- Espaço de endereçamento, exceto a pilha, os registradores e o contador de programa
- Arquivos abertos
- ...

IEEE POSIX THREADS

- Portable Operating System Interface ([POSIX](#))
- Norma internacional IEEE POSIX1 1003.1 C
- Apenas a API é normalizada, não a ABI
- Threads em nível de usuário, em nível de kernel ou misto

BIBLIOTECAS

- LinuxThread (1996)
- GNU Pth (1999)
- NGPT (2002)
- NPTL (2002)
- PM2/Marcel (2011)

POSIX THREADS: TUTORIAL

POSIX Threads Programming:

- Blaise Barney, Lawrence Livermore National Laboratory
- <https://computing.llnl.gov/tutorials/pthreads/>

POSIX THREADS: HELLO, WORLD!

```
#include <pthread.h>
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#define NUM_THREADS 5
void *print_hello(void *threadid){
    long tid;
    tid = (long) threadid;
    printf("Hello World! It's me, thread #%ld!\n", tid);
    pthread_exit(NULL);
}
int main(int argc, char *argv[]){
    pthread_t threads[NUM_THREADS];
    int error_code;
    long t;
    for(t = 0; t < NUM_THREADS; t++){
        printf("In main: creating thread %ld\n", t);
        error_code = pthread_create(&threads[t], NULL,
                                    print_hello, (void *) t);
        if (error_code){
            printf("ERROR pthread_create(): %d\n", error_code);
            exit(-1);
        }
    };
    pthread_exit(NULL);
};
```

POSIX THREADS: MAIS EXEMPLOS

Exemplos em <https://github.com/phrb/aula-pthreads>:

- Hello, World!
- Argumentos
- *Join*
- Servidor IRC: <https://github.com/phrb/simple-irc-server>

POSIX THREADS

Pedro Bruel

phrb@ime.usp.br

April 3, 2017



Instituto de Matemática e Estatística
Universidade de São Paulo