Sistemas Operacionais

Odorico Machado Mendizabal

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC
Departamento de Informática e Estatística – INE

Threads

Objetivo da aula

- Introduzir a biblioteca *pthread* para programação com *threads* na linguagem C

POSIX

POSIX (*Portable Operating System Interface*)

- Um padrão aberto de interface de operação aceito mundialmente
- É mantido pela IEEE e tem reconhecimento ISO e ANSI
- Diferentes sistemas oferecem implementações deste padrão, por exemplo, a biblioteca pthread.h para a linguagem C

POSIX *Threads*

- Interface padrão para uso de threads
- Suportada nativamente pelo Linux e outros SOs
    - Esta padronização proporciona portabilidade de código entre plataformas

Threads – Biblioteca pthread.h

- Para criar uma *Thread*:

```
pthread_create( <thread>, <atrib>, <rotina>, <args>);
```

- Obter Identificação da *Thread*:

```
pthread_self();
```

- Suspender Execução:

```
pthread_delay_np(<tempo>);
```

- Definir um ponto de junção (aguardar o termino de um *Thread)*:

```
pthread_join (<thread>, <retorno_thread>);
```

- Finalizar a *Thread*:

```
pthread_exit (<retorno>);
```

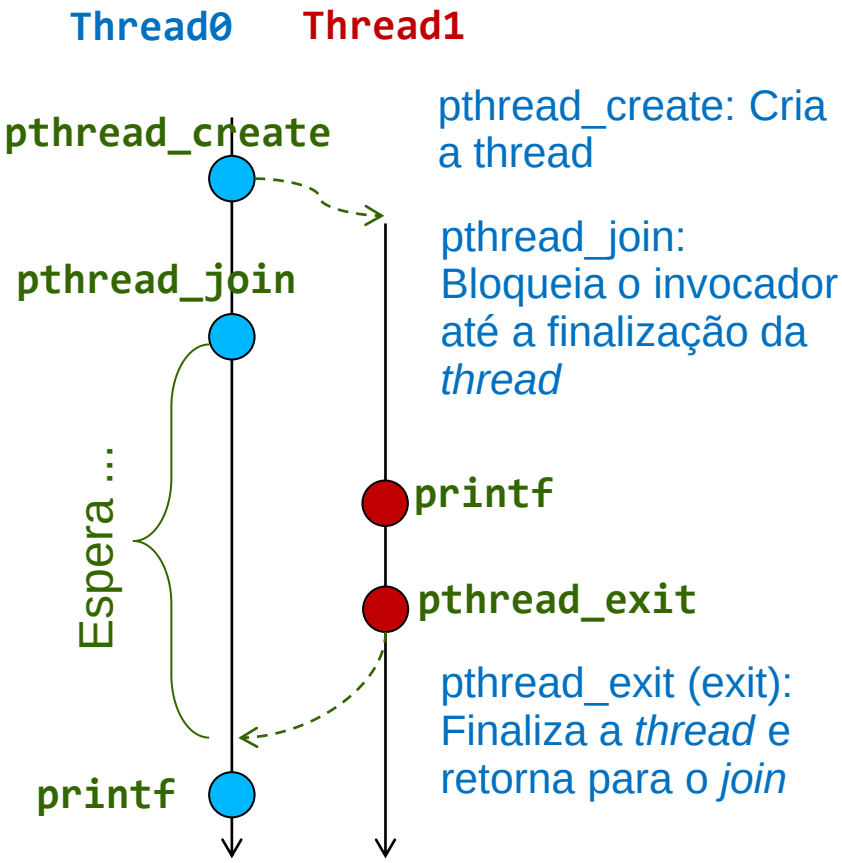
Threads – sincronização entre *threads*

- Primitivas pthread_exit e pthread_join são sincronizantes (análogo ao exit e wait para processos)

```
void *thread_function(void *arg) {
  printf("thread_function estah executando.\n”);
  pthread_exit("Obrigado pelo tempo de CPU!\n");
}

int main() {
  int res;
  pthread_t a_thread;
  void *thread_result;

  res = pthread_create(&a_thread, NULL,
thread_function, NULL);
  res = pthread_join(a_thread, &thread_result);
  printf("Thread joined, retornou %s\n", (char
*)thread_result);
  printf("Mensagem agora eh: %s\n", message);
  exit(EXIT_SUCCESS);
}
```



Exemplo com *threads* – POSIX

```
// compilar com gcc -pthread
#include <pthread.h>
#include <stdio.h>
#define NUM_THREADS 5

void *print_alo(void *threadid);

int main (int argc, char *argv[]) {
   pthread_t threads[NUM_THREADS];
   int rc;
   long t;
   for(t=0; t<NUM_THREADS; t++){
      printf("In main: creating thread %ld\n", t);
      rc = pthread_create(&threads[t], NULL, print_alo, (void *)t);
      if (rc){
         printf("ERROR; return code from pthread_create() is %d\n", rc);
         exit(-1);
      }
    }
    for(t=0; t<NUM_THREADS; t++){
        pthread_join(threads[i], NULL);
    }
    pthread_exit(NULL);
}
                                                    // continua no proximo slide ...
```

Exemplo com *threads* – POSIX

```
// .. continuacao

void *print_alo(void *threadid) {
    long tid;
    tid = (long)threadid;
    printf("Hello World! It's me, thread #%ld!\n", tid);
    pthread_exit(NULL);
}
```

Exemplo com *threads* – POSIX (saída do programa)

```
In main: creating thread 0
In main: creating thread 1
Hello World! It's me, thread #0!
In main: creating thread 2
Hello World! It's me, thread #1!
Hello World! It's me, thread #2!
In main: creating thread 3
In main: creating thread 4
Hello World! It's me, thread #3!
Hello World! It's me, thread #4!
```

POSIX – *Threads* escopo de variáveis

- Respeitam o escopo de variáveis da linguagem
  - Variáveis visíveis no escopo da chamada são visíveis por todas as *threads*, as demais são locais

```
#include <stdio.h>

int x;          // escopo – variável global

void *func_thread1 (void *arg) {
    long t1;                  // não é visível pela thread2
    pthread_exit(NULL);
}

void *func_thread2 (void *arg) {
    long t2;                  // não é visível pela thread1
    pthread_exit(NULL);
}
```

Threads no Windows

- Para criar uma *Thread*:

```
CreateThread (<atribs>, <tam_stack>, <rotina>,<params>,
<flags>,<thread_id>)
```

- Obter Identificação da *Thread*:

```
GetCurrentThreadId()
```

- Suspender Execução:

```
SuspendThread (<thread>)
```

- Finalizar a *Thread*:

```
ExitThread(<retorno>)
```