

## **Threads em Linux – Posix Threads**

### Introdução

Em computadores com processadores com múltiplos núcleos e memórias compartilhadas, threads podem ser utilizadas para prover paralelismo. Diversos fabricantes desenvolvem seus próprios mecanismos de threads e o padrão IEEE POSIX 1003.1c padronizou a utilização de threads na linguagem C nos ambientes UNIX.

### Conceitos básicos

Os processos do tipo UNIX requerem uma série de “overhead” para que possam ser executados pelo SO.

- Process ID, process group ID, user ID, and group ID
- Environment
- Working directory.
- Program instructions
- Registers
- Stack
- Heap
- File descriptors
- Signal actions
- Shared libraries
- Inter-process communication tools (message queues, pipes, semaphores, shared memory).

As threads usam e existem com estes recursos do processo e ainda são capazes de serem agendadas pelo SO a usarem os núcleos dos processadores, sendo executadas independentemente, devido usarem a base do processo e duplicarem somente o necessário para que seu código seja executado de forma independente. Essa independência se mantém devido as threads manterem seu próprio:

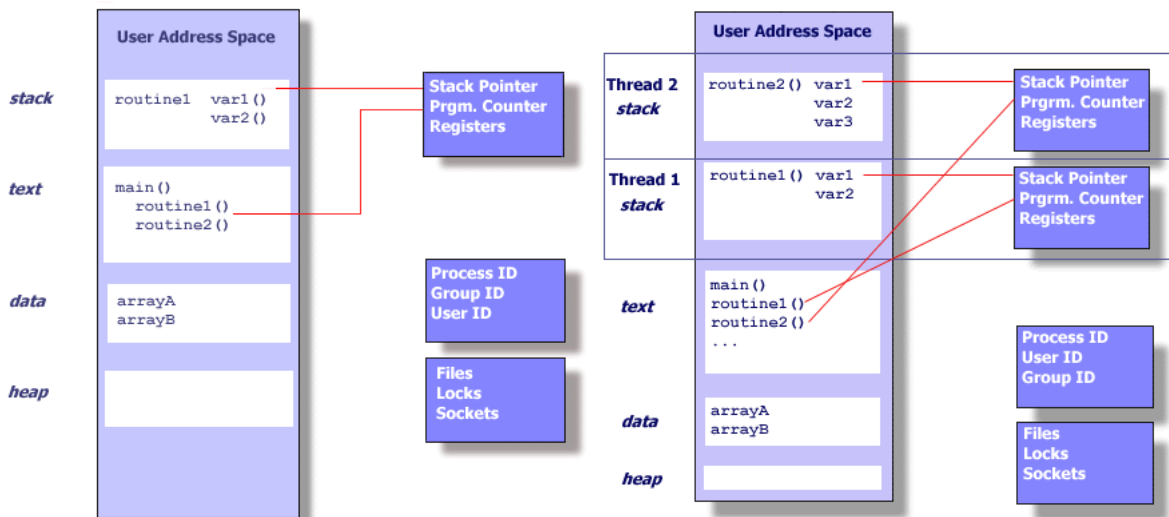
- Stack pointer
- Registers
- Scheduling properties (such as policy or priority)
- Set of pending and blocked signals
- Thread specific data.

Devido a threads em um mesmo processo compartilharem recurso, tem-se:

Mudanças podem ser feitas em uma thread para compartilhar recursos do sistema podem ser observado em todas as outras threads.

Dois ponteiros com o mesmo valor apontam para o mesmo dado.

Leitura e escrita para uma mesma área de memória é possível, necessitando de sincronização explícita por parte do programador.



## Principais características das threads

- “Processos” leves
- Comunicação e troca de dados eficientes
- Sobreposição de solicitações de entrada/saída
- Agendamento através de prioridade ou tempo real
- Manipulação de eventos de forma assíncrona

## Preparando o ambiente

- 1) Instalar a biblioteca pthread

`sudo apt-get install libpthread-stub0-dev`

errata: `sudo apt-get install libpthread-stubs0-dev`

- 2) Compilando um programa

`gcc -pthread fonte -o executável`

## Hello World com pthread

```
#include <pthread.h>
#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>
```

```
void *thread(void *vargp);
```

```
int main()
{
    pthread_t tid;
    printf("Hello World da thread principal!\n");
    pthread_create(&tid, NULL, thread, NULL);
    pthread_join(tid, NULL);
    pthread_exit((void *)NULL);
}
```

```
void *thread(void *vargp)
{
    printf("Hello World da thread criada pela thread principal!\n");
    pthread_exit((void *)NULL);
}
```

## Passagem de parâmetros

```
#include <pthread.h>
#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>

typedef struct
{
    int i;
    int j;
} thread_arg;

void *thread(void *vargp);

int main()
{
    pthread_t tid;
    thread_arg a;

    a.i = 1;
    a.j = 2;

    pthread_create(&tid, NULL, thread, (void *)&a);
    pthread_join(tid, NULL);
    pthread_exit((void *)NULL);
}

void *thread(void *vargp)
{
    // Converte a estrutura recebida
    thread_arg *a = (thread_arg *) vargp;
    int i = a->i;
    int j = a->j;

    printf("Parametros recebidos: %d %d\n", i, j);

    pthread_exit((void *)NULL);
}
```

## Execução paralela

```
#include <pthread.h>
#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>

typedef struct
{
    int id;
} thread_arg;

void *thread(void *vargp);

int main()
{
    pthread_t tid[2];
    thread_arg a[2];
    int i = 0;
    int n_threads = 2;

    //Cria as threads
    for(i=0; i<n_threads; i++)
    {
        a[i].id = i;
        pthread_create(&(tid[i]), NULL, thread, (void *)&(a[i]));
    }

    // Espera que as threads terminem
    for(i=0; i<n_threads; i++)
    {
        pthread_join(tid[i], NULL);
    }

    pthread_exit((void *)NULL);
}

void *thread(void *vargp)
{
    int i = 0;
    thread_arg *a = (thread_arg *) vargp;

    printf("Começou a thread %d\n", a->id);
    // Faz um trabalho qualquer
    for(i = 0; i < 1000000; i++);
    printf("Terminou a thread %d\n", a->id);

    pthread_exit((void *)NULL);
}
```