

# Thread

Praktikum Sistem Operasi

Ilmu Komputer IPB

2017

# Thread

# Thread

- ▶ *thread* adalah satuan dasar utilisasi CPU<sup>1</sup>
- ▶ tiap *thread* memiliki:
  - ▶ id, *program counter*, *register set*, dan *stack*
- ▶ dalam satu proses, *thread* berbagi:
  - ▶ segmen teks, data, dan *heap*, serta sumberdaya lain (mis. *file*)
- ▶ proses *multithreaded* memiliki beberapa *thread* yang dapat mengerjakan beberapa tugas secara bersamaan

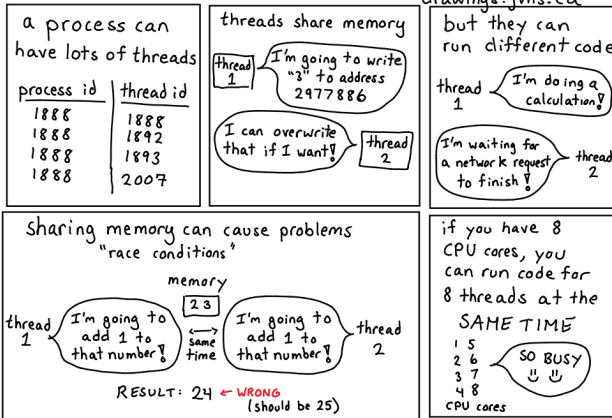
---

<sup>1</sup>Silberschatz et al. (2013), *Operating System Concepts*, hlm 163.

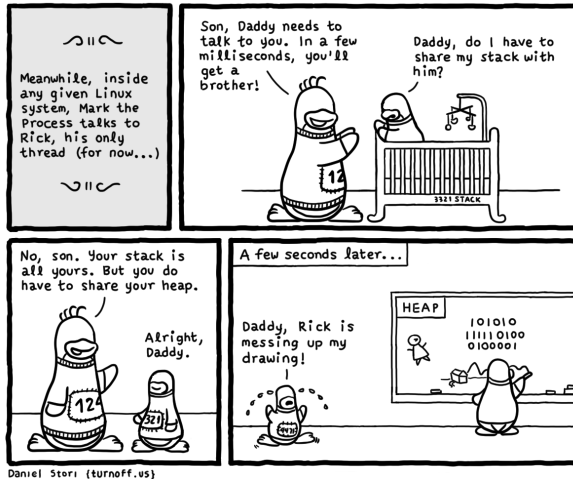
# What's a thread?

JULIA EVANS  
@b0rk

drawings.jvns.ca



Gambar 1: Thread



Gambar 2: Tiap *thread* memiliki *stack* sendiri, tapi berbagi *heap*

# POSIX Thread

- ▶ Linux memakai *thread* standar POSIX<sup>2</sup> (pthread)
- ▶ saat kompilasi tambahkan *flag* -pthread

---

<sup>2</sup>The Portable Operating System Interface

# Membuat Thread

```
pthread_create(&thread, attr, func, arg);
```

- ▶ membuat satu thread dengan atribut attr yang akan menjalankan fungsi func dengan argumen arg<sup>3</sup>
- ▶ deklarasi fungsi tersebut:
  - ▶ `void *func(void *arg);`<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup>lihat 'man pthread\_create'

<sup>4</sup>void\*: tipe data *generic pointer*

# Menunggu Thread

```
pthread_join(thread, &retval);
```

- ▶ menunggu thread selesai dan menyimpan keluarannya ke variabel `retval`<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup>lihat 'man pthread\_join'



# Mengakhiri Thread

```
pthread_exit(retval);
```

- ▶ mengakhiri *thread* dengan nilai keluaran `retval`<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup>lihat 'man pthread\_exit'

# Contoh

# Satu Thread Tanpa Argumen

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

void *hello(void *arg) {
    printf("hello\n");
    pthread_exit(NULL);
}

int main() {
    pthread_t thread;
    pthread_create(&thread, NULL, hello, NULL);
    pthread_join(thread, NULL);
    return 0;
}
```

## Dua Thread Tanpa Argumen

```
int main() {  
    pthread_t thread1;  
    pthread_t thread2;  
  
    pthread_create(&thread1, NULL, hello, NULL);  
    pthread_create(&thread2, NULL, hello, NULL);  
  
    pthread_join(thread1, NULL);  
    pthread_join(thread2, NULL);  
  
    return 0;  
}
```

# Banyak Thread Tanpa Argumen

```
#define N 4

int main() {
    pthread_t thread[N];
    int i;

    for (i = 0; i < N; i++)
        pthread_create(&thread[i], NULL, hello, NULL);

    for (i = 0; i < N; i++)
        pthread_join(thread[i], NULL);

    return 0;
}
```

## Satu Thread Dengan Argumen

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

void* hello(void* arg) {
    printf("hello from thread %s\n", (char*)arg);
    pthread_exit(NULL);
}

int main() {
    pthread_t thread;
    pthread_create(&thread, NULL, hello, "0");
    pthread_join(thread, NULL);
    return 0;
}
```

## Dua Thread Dengan Argumen

```
int main() {  
    pthread_t thread1;  
    pthread_t thread2;  
  
    pthread_create(&thread1, NULL, hello, "0");  
    pthread_create(&thread2, NULL, hello, "1");  
  
    pthread_join(thread1, NULL);  
    pthread_join(thread2, NULL);  
  
    return 0;  
}
```

## Banyak Thread Dengan Argumen

```
#define N 4

int main() {
    pthread_t thread[N];
    char *id[N] = {"0", "1", "2", "3"};
    int i;

    for (i = 0; i < N; i++)
        pthread_create(&thread[i], NULL, hello, id[i]);

    for (i = 0; i < N; i++)
        pthread_join(thread[i], NULL);

    return 0;
}
```



# Latihan

## Jumlah Array

- ▶ lengkapi program berikut untuk menjumlahkan nilai semua elemen *array A*
- ▶ gunakan variabel global *sum* untuk menyimpan hasilnya

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

```
#define N 16
```

```
int sum = 0;
```

```
int main() {
```

```
    int A[N] = {68,34,64,95,35,78,65,93,  
                51,67, 7,77, 4,73,52,91};
```

```
    // TODO: array sum
```

```
    printf("%d\n", sum);    // 954
```

```
    return 0;
```

```
}
```

## Jumlah Array (Satu Thread)

- ▶ sekarang, buat satu buah *thread* untuk menjumlahkan nilai semua elemen *array* A dengan fungsi `array_sum()`
- ▶ *thread* utama hanya membuat dan menunggu *thread* ini selesai

## Jumlah Array (Dua Thread)

- ▶ oke?
- ▶ sekarang gunakan 2 buah *thread* untuk menjumlahkan nilai semua elemen *array A*
- ▶ pastikan pembagian kerja antara kedua *thread* seimbang, yaitu tiap *thread* memproses  $\frac{N}{2}$  elemen

## Jumlah Array (Empat Thread)

- ▶ bisa?
- ▶ sekarang gunakan 4 buah *thread* untuk menjumlahkan nilai semua elemen *array* A
- ▶ pastikan pembagian kerja antara keempat *thread* seimbang, yaitu tiap *thread* memproses  $\frac{N}{4}$  elemen
- ▶ kumpulkan di LMS