El Mehdi CHOUHAM

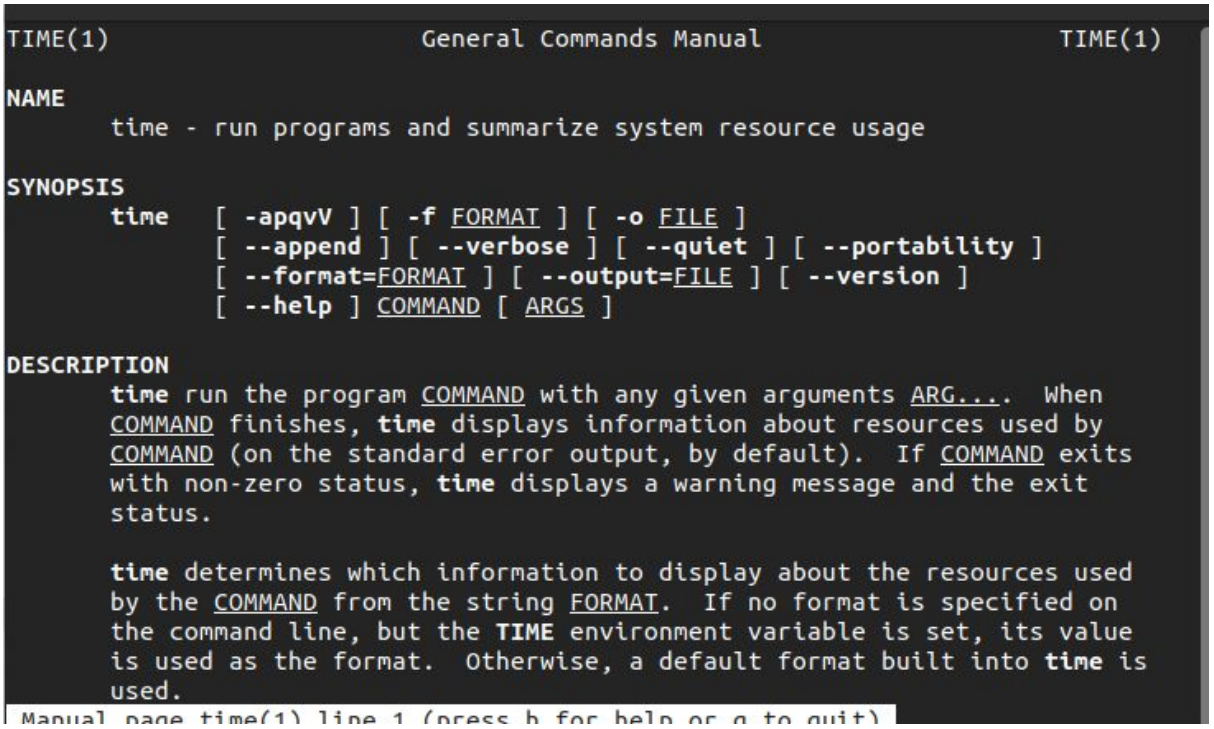
STR : TP : Threads

Cette présentation contient des extraits du code, les programmes sources complets ainsi qu'un fichier Makefile pour les compiler peuvent être retrouvés dans l'archive rendu.

Question 1 :

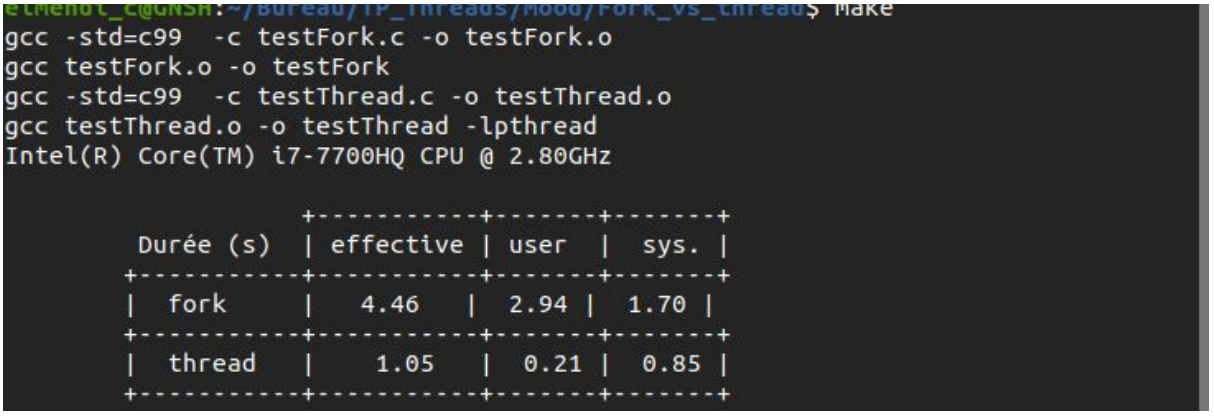
1 - En exécutant la commande :

man 1 time



time affiche selon l'argument les ressources utilisées pour l'exécution d'une commande notamment la durée d'exécution. **time** affiche également un warning si la commande ne se termine pas d'une manière normale c-à-d en retournant un 0.

2 - En exécutant un make dans le dossier : *Fork_vs_thread,* nous obtenons :



Nous remarquons que la version a base de Thread est environ 4 fois plus rapide que la version fork (à base de processus).

El Mehdi CHOUHAM

Question 2 :

- On peut afficher le contenu de pthread.h avec l commande :
  cat $(locate pthread.h) ou **la commande less si fichier très grand**

- Programme thread1.c qui crée deux threads, et utilise la fonction atexit(void fonction) qui exécute la fonction en argument dès qu'un appel system exit() se produit pour signaler la fin de chaque thread.

```c
#define DUREE_MAX 5
#define CHECK_T(status, msg)                        \
  if (0 != (status))   {                            \
    fprintf(stderr, "pthread erreur : %s\n", msg);  \
    exit (EXIT_FAILURE);                            \
  }

void  *monThread (void * arg);
void  bye(void);

int main(int argc, char *argv[])
{
    pthread_t tid1, tid2;  /* Identifiants de thread    */

    atexit(bye);
    printf("Le processus %d va créer deux threads\n",
           getpid());

    CHECK_T(pthread_create (&tid1, NULL, monThread, NULL),
            "pthread_create(1)");

    CHECK_T(pthread_create (&tid2, NULL, monThread, NULL),
            "pthread_create(2)");

    printf("\tattente de la terminaison des threads\n");

    CHECK_T(pthread_join (tid1, NULL),"pthread_join(1)");
    CHECK_T(pthread_join (tid2, NULL),"pthread_join(2)");
    return EXIT_SUCCESS;
}

void  *monThread (void * arg)
{
    printf("Thread fils : \tDébut de traitement\n");
    sleep (rand() % DUREE_MAX + 1);
    printf("Thread fils : \tFin de traitement\n");
    pthread_exit(NULL);
}

void bye (void)
{
    printf("Fin du processus %d\n", getpid());
}
```

Question 3 :

a - En exécutant la commande : *gcc thread1.c -Wall -o thread1* , on oublie de demander une liaison avec la librairie "**pthread.so**" qui contient les fonctions "*pthread_join"* et "*pthread_create".*

b - Pour demander la liaison avec la libraire ***"pthread.so",*** on ajoute *-lnomdelalibraire* à la compilation. On compile donc avec la commande :

gcc thread1.c -Wall -o thread1 -lpthread

```
elmehdi_c@GNSH:~/Bureau/TP_Threads/Mood/3_threads$ ./thread1
Le processus 8636 va créer deux threads
        attente de la terminaison des threads
Thread fils :   Début de traitement
Thread fils :   Début de traitement
Thread fils :   Fin de traitement
Thread fils :   Fin de traitement
Fin du processus 8636
```

Question 4 :

Programme du thread2.c :

```c
void  *monThread (void * arg);
void  bye(void);

pthread_t tid[NBMAX_THREADS];

int main(int argc, char *argv[])
{
    int i;

    atexit(bye);
    printf("Le processus %d va créer %d threads\n",
           getpid(), NBMAX_THREADS);

    for (i = 0; i < NBMAX_THREADS; i++)
        CHECK_T(pthread_create (&tid[i], NULL, monThread, NULL),
                "pthread_create()");

    printf("\tattente de la terminaison des threads\n");

    for (i = 0; i < NBMAX_THREADS; i++)
        CHECK_T(pthread_join (tid[i], NULL),"pthread_join()");
    return EXIT_SUCCESS;
}

void  *monThread (void * arg)
{
    pthread_t me = pthread_self();
    int no, i;
        //Incrémentation de no jusqu'à trouver le nombre du thread actuel
    for (no = 0; no < NBMAX_THREADS && !pthread_equal(me, tid[no]); no++);
        //printf f de no * indentations
    for (i = 0; i <= no; i++) printf("  ");
        //Impression du numéro du thread
    printf("Début du thread n°%d\n", no + 1);
    sleep (rand() % DUREE_MAX + 1);
    for (i = 0; i <= no; i++) printf("  ");
    printf("Fin du thread n°%d\n", no + 1);
    pthread_exit(NULL);
}

void bye (void)
{
    printf("Fin du processus %d\n", getpid());
}
```

résultat de l'exécution :

```
elmehdi_c@GNSH:~/Bureau/TP_Threads/Mood/3_threads$ ./thread2
Le processus 9634 va créer 4 threads
  Début du thread n°1
    Début du thread n°2
      Début du thread n°3
        attente de la terminaison des threads
        Début du thread n°4
        Fin du thread n°4
    Fin du thread n°2
      Fin du thread n°3
  Fin du thread n°1
Fin du processus 9634
```

Question 5 :

On s'inspirant des programmes fournis par l'enseignant sur Moodle, on écrit le programme du thread3.c exploitant un forçage de type avec *typedef void * (*pf_t)(void *)*:

```c
typedef void * (*pf_t)(void *);

void  monThread (long no);
void  bye(void);

int main(int argc, char *argv[])
{
    pthread_t tid[NBMAX_THREADS];
    long  i;

    atexit(bye);
    printf("Le processus %d va créer %d threads\n",
           getpid(), NBMAX_THREADS);

    for (i = 0; i < NBMAX_THREADS; i++)
        CHECK_T(pthread_create (&tid[i], NULL, (pf_t)monThread,
                                (void *)i), "pthread_create()");

    printf("\tattente de la terminaison des threads\n");

    for (i = 0; i < NBMAX_THREADS; i++)
        CHECK_T(pthread_join (tid[i], NULL),"pthread_join()");
    return EXIT_SUCCESS;
}

void  monThread (long  no)
{
    long i;

    for (i = 0; i <= no; i++) printf("  ");
    printf("Début du thread n°%ld\n", no + 1);
    sleep (rand() % DUREE_MAX + 1);
    for (i = 0; i <= no; i++) printf("  ");
    printf("Fin du thread n°%ld\n", no + 1);
    pthread_exit(NULL);
}

void bye (void)
{
    printf("Fin du processus %d\n", getpid());
}
```

exécution du programme :

```
elmehdi_c@GNSH:~/Bureau/TP_Threads/Mood/3_threads$ ./thread3
Le processus 10387 va créer 4 threads
  Début du thread n°1
    Début du thread n°2
        attente de la terminaison des threads
        Début du thread n°4
      Début du thread n°3
      Fin du thread n°3
    Fin du thread n°2
        Fin du thread n°4
  Fin du thread n°1
Fin du processus 10387
```

Question 6 :

De la même manière, on utilise cette fois un pointeur vers une variable “status” dans la fonction main() qui sera utilisée par : *pthread_join()* pour récupérer la variable retournée *“retval”* dans *pthread_exit()*. (On oubliera de désallouer l’adresse allouée dans la boucle).

```c
int main(int argc, char *argv[])
{
    pthread_t tid[NBMAX_THREADS];
    long  i;
    long * status;

    atexit(bye);
    printf("Le processus %d va créer %d threads\n",
           getpid(), NBMAX_THREADS);

    for (i = 0; i < NBMAX_THREADS; i++)
        CHECK_T(pthread_create (&tid[i], NULL, (pf_t)monThread,
                                (void *)i), "pthread_create()");

    printf("\tattente de la terminaison des threads\n");

    for (i = 0; i < NBMAX_THREADS; i++) {
        CHECK_T(pthread_join (tid[i], (void **) & status),"pthread_join()");
        printf("--> fin du thread n°%ld avec le code %ld\n", i + 1, *status);
        free(status);
    }
    return EXIT_SUCCESS;
}

void  monThread (long  no)
{
    long i;
    long * retVal = (long *) malloc (sizeof(long));

    for (i = 0; i < no; i++) printf("  ");
    printf("Début du thread n°%ld\n", no + 1);
    sleep (rand() % DUREE_MAX + 1);
    for (i = 0; i < no; i++) printf("  ");
    printf("Fin du thread n°%ld\n", no + 1);

    *retVal = (long) no + 1;
    pthread_exit((void *) retVal);
}

void bye (void)
{
    printf("Fin du processus %d\n", getpid());
}
```

exécution :

```
elmehdi_c@GNSH:~/bureau/TP_Threads/Mobd/3_threads$ ./thread4
Le processus 11345 va créer 4 threads
Début du thread n°1
  Début du thread n°2
    Début du thread n°3
        attente de la terminaison des threads
      Début du thread n°4
      Fin du thread n°4
  Fin du thread n°2
    Fin du thread n°3
Fin du thread n°1
--> fin du thread n°1 avec le code 1
--> fin du thread n°2 avec le code 2
--> fin du thread n°3 avec le code 3
--> fin du thread n°4 avec le code 4
Fin du processus 11345
```