

CONCEPTES AVANÇATS DE SISTEMES OPERATIUS (CASO)

Facultat d'Informàtica de Barcelona, Dept. d'Arquitectura de Computadors, curs 2019/2020 – 2Q

Pràctiques de laboratori

Temps real en el kernel de Linux

Material

La vostra instal·lació de Linux.

El codi de Linux (en Ubuntu, linux-source-3.X.Y, versió Linux 3.X.Y.Z) instal·lat a /usr/src/linux

Aquest quadrimestre **no** podem fer servir el patch RT-PREEMPT amb aquest kernel

Wiki: <https://rt.wiki.kernel.org>

Source: <https://www.kernel.org/pub/linux/kernel/projects/rt/3.12/patch-3.12.31-rt45.patch.xz>

perquè el patch dóna massa conflictes i no volem recompilar tot un kernel de nou.

Els programes de test de temps real: [git://git.kernel.org/pub/scm/linux/kernel/git/clkwillms/rt-tests.git](https://git.kernel.org/pub/scm/linux/kernel/git/clkwillms/rt-tests.git), disponibles a la Web de CASO.

Programes de test

Descarregueu-vos els programes de test ([git://git.kernel.org/pub/scm/linux/kernel/git/clkwillms/rt-tests.git](https://git.kernel.org/pub/scm/linux/kernel/git/clkwillms/rt-tests.git)) del temps real, estudieu-los, compileu-los i compareu les execucions dels següents programes en el vostre kernel original amb els resultats presentats a la Taula 1:

- **hackbench**

```
sudo ./hackbench -f 40 -P
```

```
sudo ./hackbench -f 80 -P
```

```
sudo ./hackbench -f 40 -T
```

```
sudo ./hackbench -f 80 -T
```

- Entendre i explicar l'experiment

- Mesurar temps reportat i comparar amb els presentats a la Taula 1

- **pip_stress, pi_stress**

```
sudo ./pip_stress
```

```
sudo ./pi_stress --duration 10
```

- Entendre i explicar l'experiment

(pista: veure l'explicació que tenen al començament del fitxer)

- Modificar el programa **pip_stress** perquè permeti l'execució per un usuari normal
comprovar si els resultats són diferents.

- Implementar una nova versió de **pip_stress** usant priority ceiling

(pista: man pthread_mutexattr_setprioceiling)

- **pmq_test**

```
sudo ./pmqtest -t 2 -p 99 -b 100 -l 1000000
```

- Entendre i explicar l'experiment
- Mesurar i comparar temps

Mínim

Mig

Màxim

amb els presentats a la Taula 1.

- **signaltest**

```
sudo ./signaltest -l 10000
```

- Entendre i explicar l'experiment
- Mesurar la latència del signal i compareu els resultats amb els presentats a la Taula 1.

- **cyclicttest**

```
sudo ./cyclicttest --smp -h 40 -l 10000
```

- Entendre i explicar l'experiment
- Mesurar les latències obtingudes i comparar els resultats amb els presentats a la Taula 1.

<**opcional, pot no funcionar**> Per aquesta edició de la pràctica de laboratori no us demanem que recompileu el vostre kernel, si en alguna ocasió necessiteu aquest suport de temps real, tigueu en compte aquestes instruccions:

Activar la opció del kernel CONFIG_PREEMPT, compilar i instal·lar el nou kernel i comprovar que els resultats obtinguts són més acurats per temps real.

Entregueu

Les explicacions dels experiments i una taula com la de l'exemple presentat en la Taula 1, amb les dades obtingudes en les vostres execucions. Obrirem la pràctica al Racó.

Taula 1: Exemples de resultats

Resultats obtinguts en:

Intel(R) Core(TM) i5-4210U CPU @ 1.70GHz

Linux 3.14.18 #2 SMP

<i>hackbench</i>	
Processes, 40	Time: 0.775 s.
Processes, 80	Time: 3.3 s
Threads, 40	Time: 0.777 s.
Threads, 80	Error Too many open files

Pmqtest

#1 -> #0, Min 2, Cur 8, Avg 8, Max 49

#3 -> #2, Min 3, Cur 6, Avg 9, Max 71

Signaltest

T: 0 (30640) P: 0 C: 10000 Min: 4 Act: 7 Avg: 7 Max: 134

Cycletest

T: 0 (30654) P: 2 I:1000 C: 10000 Min: 5 Act: 6 Avg: 5 Max: 12

ANNEX 1: INFORMACIÓ sobre configuració de les opcions del RT- PREEMPT (no usables aquest Q)

Per configurar les noves opcions afegides pel patch, assegureu-vos que les següents opcions estan activades:

CONFIG_PREEMPT=y

CONFIG_PREEMPT_RT_BASE=y

CONFIG_PREEMPT_RT_FULL=y # seleccionar l'opció #5

Activeu també les opcions del High-Resolution Timer:

CONFIG_HPET=y

CONFIG_HPET_TIMER=y

CONFIG_HPET_EMULATE_RTC=y

I és recomanable desactivar algunes de les opcions relacionades amb gestió del consum: ACPI o APM. Actualment, ACPI pot ser necessària per disposar de suport pel High-Resolution Timer, però.