Cours "Informatique Embarquée"

François Armand

M2 SRI/Crypto

Exer i e !" #$ 2% & tobre 2'(%

A rendre a)ant *e '+/((/2'(# 2#, -.

armand / informatique0uni)1paris1diderot0fr

2erforman es et 3en 4mar5

(0 Consi6nes 7

Habituelles. Cf Site du cours. (Temps, relecture, PDF, Tar.gz, Linux...

!. Mesures de performan es

Le but de cet exercice est d"effectuer #

- $ne mesure de performance comparati%e entre la cr&ation'terminaison'notification de terminaison d"un processus et la cr&ation'terminaison'notification de terminaison d"une t(read.) n portera autant d"attention * la mani+re d"effectuer la mesure, u"au r&sultat de cette mesure.
- $ne mesure de performance comparati%e entre le c(angement de contexte (context s-itc(entre ! processus et le c(angement de contexte entre ! t(reads appartenant au m.me processus.

/. Etapes pour *a réation/destru tion

/./.8ue* outi* pour que**e mesure9

Si l"on a un m+tre a%ec seulement des graduations en centim+tres * notre disposition, et, ue l"on %euille mesurer l"&paisseur d"une feuille de papier issue de ramette(s &galement * notre disposition, comment proc&dera0t0on1

Cet exemple a0t0il un rapport a%ec la, uestion pos&e dans ce TP1 Pour, uoi1

/.!.Identifie: *es fon tions de mesure de temps disponib*es dans un en)ironnement ; inux.

) n se ser%ira, si n&cessaire, des commandes 2 `apropos` 3, 2 `man` 3 ou de rec(erc(e sur le -eb. Pour c(acune des fonctions trou%&es, on indi, uera#

- s"il s"agit d"un appel s4st+me (section ! du manuel ou d"une bibliot(+, ue (section 5 du manuel
- l"unit& de temps utilis&e par cette fonction,
- la pr&cision de la mesure permise par cette fonction sur le s4st+me o6 l"on r&alisera les mesures de performance. 7l %ous est donc demand& d"&tablir, uel est le plus petit inter%alle de temps obser%able au mo4en des fonctions, ue %ous aurez identifi&es. Cet inter%alle n"est pas forc&ment l"unit& de la %aleur ren%o4&e par la fonction. $ne mesure effectu&e par un d&cam+tre pourrait .tre exprim&e en m+tres, il n"en reste pas moins, u"un d&cam+tre ne peut pas mesurer une longueur a%ec une pr&cision inf&rieure * /8 m+tres.
- Pour les fonctions ren%o4ant une dur&e &coul&e depuis un moment dans le pass&, %ous tenterez de d&finir'trou%er ce point dans le pass&. 9ous tenterez de %&rifier si la %aleur ren%o4&e peut 2 d&border 3.

/./.< ri)e: un pro6ramme =en C> qui mesure *e temps d?exé ution des opérations sui)antes 7

- Cr&ation et attente de la terminaison d"un processus dont la seule fonction est de se terminer imm&diatement,

- Cr&ation et attente de la terminaison d"une 2 t(read 3 dont la seule fonction est de se terminer imm&diatement.
- La mesure r&alis&e indi,uera le nombre de nanosecondes' :secondes 'millisecondes'secondes (selon l"unit& utilis&e par la fonction de mesure du temps ,ue %ous aurez utilis&e n&cessaires, en mo4enne, pour effectuer c(acune des op&rations ci0dessus.)n pourra &%entuellement fournir, un temps minimum et un temps maximum.
- Pour les ! op&rations mesur&es (cr&ation de processus et cr&ation de t(read , d&cri%ez pr&cis&ment ce ,ue %ous mesurez#
  - ;uel est le point initial de mesure du temps,
  - ;uel est le point final de mesure du temps
  - ;uelle s&,uence d"op&rations est ainsi mesur&e. <st0ce bien ce ,ue %ous %ouliez mesurer pour satisfaire * la demande faite dans ce su=et1
  - Commentez les r&sultats obtenus.

/./.Répéte:)otre mesure0 2*usieurs fois0
Le r&sultat obtenu est0il constant1 ;uelles m&t(odes statisti,ues de%raient .tre utilis&es pour 2 publier 3 des r&sultats 1

/.!. <numére: *es p4énom@nes$ fa teurs qui peu)ent inf*uen er *a mesure effe tuée0
Tentez d".tre ex(austifs> Donnez des descriptions de manipulations permettant de mettre en ?u%re ces facteurs et d"obser%er leur impact sur %os mesures.
Les r&sultats ,ue %ous a%ez obtenus, %ous permettent0ils de fournir un temps minimum, et un temps maximum1 Seriez0%ous pr.ts * garantir ces indications de temps pour une utilisation dans un s4st+me criti,ue1

-0 C4an6ement de ontexte

La premi+re c(ose * faire est donc de construire un programme ,ui mette en ?u%re ces c(angements de contextes.

Pour la mesure entre ! processus, il faut donc cr&er deux processus, ,ui s"ex&cuteront * tour de r@le. Comme le temps de c(angement de contexte est probablement faible, il est pr&f&rable de mesurer le temps d"un nombre important de c(angements de contexte. Pour se faciliter la %ie, il est aussi pr&f&rable ,ue les mesures de temps initial et final soient faites dans le m.me processus. <nfin, pour ne pas perturber la mesure, on s"assurera ,ue c(acun des ! processus ne fait aucun traitement lors,u"il est actif, sa seule acti%it& &tant de rendre la main au processus pr&c&demment actif.

7l 4 a diff&rentes mani+res de par%enir * un ordonnancement o6 l"on a successi%ement P/ et P! (les ! processus ,ui sont actifs# P/, P!, P/, P!, P/, P!....)n peut se baser sur des m&canismes de s4nc(ronisation explicite, ou essa4er sans ces m&canismes de s4nc(ronisation.

- Les m&canismes de s4nc(ronisation explicites peu%ent inclure lAutilisation de s&map(ores, de tubes, de signaux B
- Les m&canismes de s4nc(ronisation implicites reposent (reposaient sur lAappel s4st+me sc(edC4ield B ,ui dans la %ersion actuelle de Linux sur Lucien ne r&pond pas * nos besoins B Les autres solutions n&cessitent des connaissances et droits dAex&cution ,ue nous nAa%ons pas B par d&faut sur les mac(ines de l"$FD.

)n se contentera donc de faire des mesures sur des m&canismes de s4nc(ronisation explicites.

Pour la mesure entre les t(reads le principe est exactement identi,ue.

Dans %otre compte0rendu, %ous#

- Donnerez les r&sultats de %os mesures,
- Comparerez ces r&sultats et expli,uerez les origines possibles des diff&rences obser%&es,
- 7ndi,uerez bri+%ement comment %ous a%ez proc&d& pour obtenir l"ordonnancement d&sir&, et en ,uoi %otre c(oix peut a%oir influ& sur les r&sultats...
- D&crirez ce ,ui peut perturber les mesures ,ue %ous a%ez effectu&es

-0 &uti*s de A ben 4mar5in6 B

E./. 9ous trou%erez dans l"arc(i%e sui%ante# `~armand/M2_SEM/TP/lmbench-3.0-a9.tgz` un =eu de programmes de mesures de performance, connus sous le nom de *mben **4**. 9ous installerez ce benc(marF, et %ous l"ex&cuterez sur %otre s4st+me Linux.

E.!. 9ous comparerez les r&sultats obtenus pour forF par lmbenc(et ceux obtenus par %os soins.

E.5. 7dem pour le coGt des c(angements de contextes.

E.H. Pour les tr+s courageux, lmbenc(ne fournit pas (* ma connaissance de benc(marF pour les t(reads B) n pourrait donc tenter de d&%elopper une extension * lmbenc(, pour inclure ce genre de mesures B IaFafoFon >

Lmbenc(est une suite d&%elopp&e en) pen Source.) n peut %isiter le site - eb correspondant# (ttp#''sourceforge.net'pro=ects'lmbenc(