

Corrélations entre les données issues des outils de mesures de performances

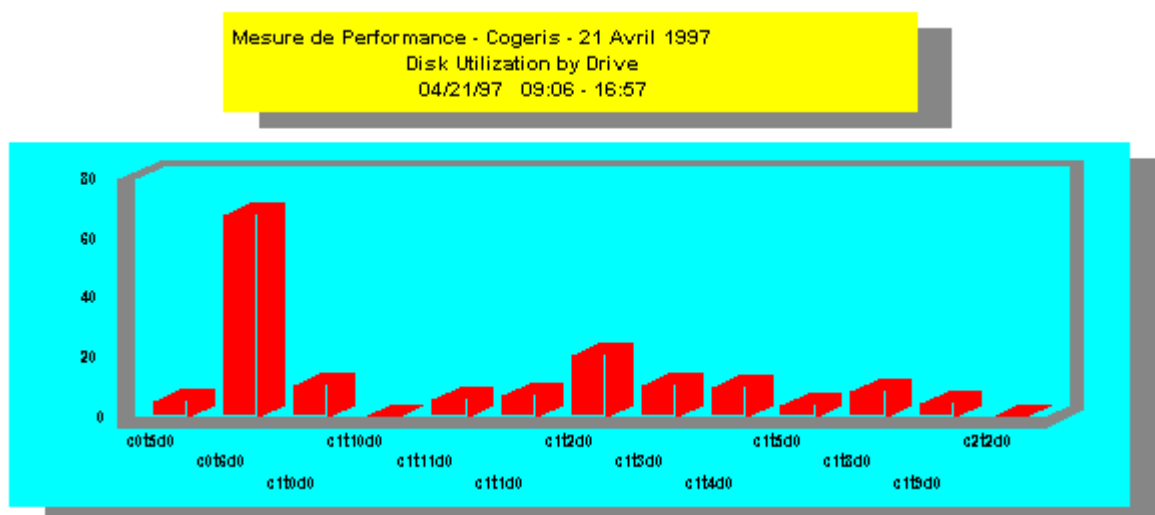
1. Introduction

Les outils de performances donnent de nombreuses indications de performances sur le CPU, la mémoire, les disques, etc. Beaucoup de ces données sont corrélées. En prenant pour exemple le système d'Entrées/ Sorties d'un ordinateur, cet article explique la loi de Little et ses dérivés qui gouvernent les relations entre les indicateurs de performances appliqués à une ressource et à sa queue d'attente.

Exemples de collectes à l'aide de SOS et de Performance Gallery :

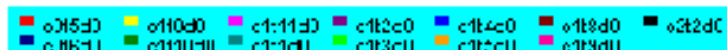
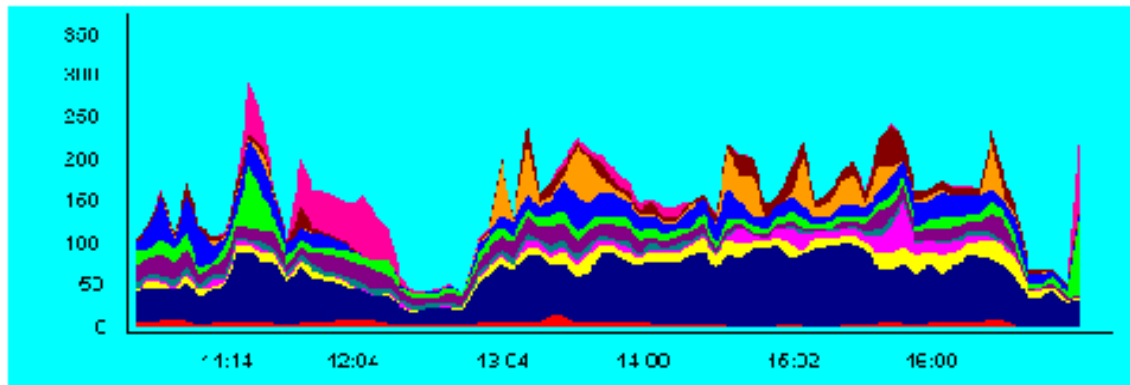
Utilisation des disques d'un HP9000:

L'"utilisation" est la fraction par unité de temps pendant laquelle un disque sert une entrée/sortie.



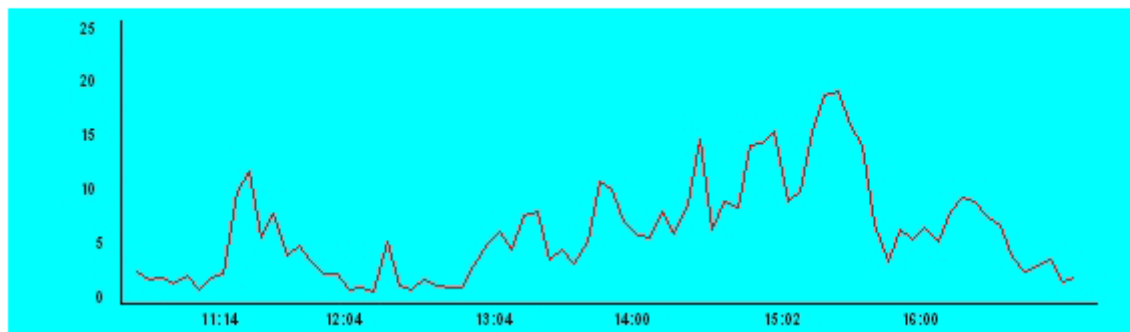
Entrées/ Sorties par secondes pour chaque disques

Mesure de Performance - Cogéris - 21 Avril 1997
 Disk I/O by Drive
 04/21/97 09:06 - 16:57



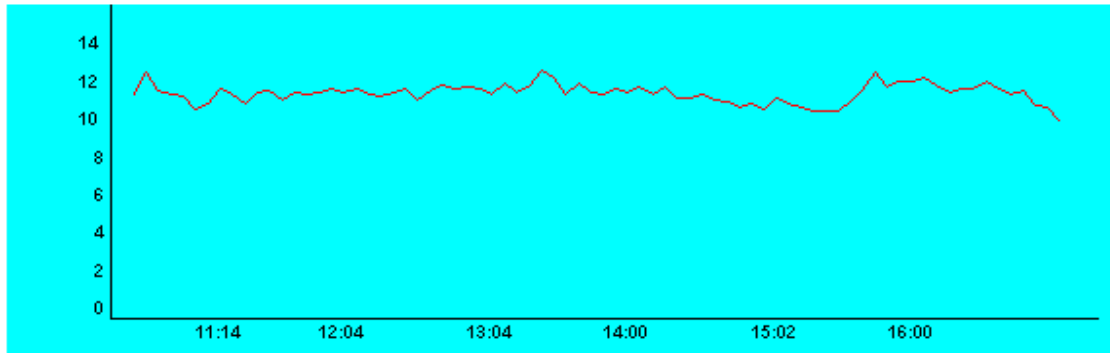
Queue d'attente sur c0t6d0 (qui contient un fichier de données Oracle et une zone de swap)

Mesure de Performance - Cogéris - 21 Avril 1997
 Disk I/O Queue Length
 c0t6d0 04/21/97 09:06 - 16:57



Temps de service des disques

Mesure de Performance - Cogelis - 21 Avril 1997
Average Disk Service Time
c0t6d0 04/21/97 09:06 - 16:57



2. Loi de Little:

Cette loi s'énonce de la façon suivante: le nombre moyen de requêtes dans un système A est égal au produit du débit de A par le temps moyen passé par une requête dans A. Soit :

N: Nombre moyen de requêtes présentes dans le système à un temps t

R: Durée moyenne de présence d'une requête dans le système.

X: Nombre de transaction par unité de temps

Loi de Little

$N=XR$

La démonstration de cette loi est très simple:

- Si S est le temps accumulé par les requêtes dans le système pendant un intervalle de temps T,

- si C est le nombre de requêtes observées dans le système pendant T,

on peut observer que

$$N=S/T$$

$$R=S/C$$

$$X=C/T$$

$$\implies N = S/T = (C/T)*(W/C) = XR$$

Exemple: Relations entre la longueur de la queue d'attente sur une ressource, du temps de service, du débit, du temps d'attente dans la queue.

- La file d'attente mesurée sur un disque est en moyenne de 4, en comptant la requête en cours, $N=5$

- Le disque sert 75 Entrées/ Sorties par secondes

La loi de Little nous donne donc le temps passé par une requête d'E/S, soit $R=N/X=67$ ms, ventilés en $1/75=13$ ms passé en accès du disque lui même, et donc $67-13=54$ ms passés dans la queue d'attente.

3. Illustrations de la loi de Little

3.1 Temps de réponse

Dans le cas ou le référentiel comprend des utilisateurs interactifs, on peut introduire une variable supplémentaire:

Z: Temps de "réflexion" moyen

On aura donc ici un temps de présence dans le système qui sera égal à $R+ Z$, puisque R est en l'occurrence le temps qui s'écoule entre le moment ou l'utilisateur valide sa saisie et attend la réponse de l'ordinateur... soit le temps de réponse!

D'après la loi de Little, on pourra donc écrire: $N=X(R+Z)$, d'ou le temps de réponse moyen

Temps de réponse

$R= N/X - Z$

3.2 Utilisation d'une ressource

Prenons un référentiel constitué d'un disque sans sa queue d'attente.

- R est donc ici le temps de service du disque (temps de latency + temps de recherche).

- X est le nombre de requêtes traitées par le disque par unité de temps.

- U: le taux d'occupation de la ressource ("l'utilisation"), c'est à dire la fraction par unité de temps pendant laquelle la ressource était occupée.

La relation entre U, X et R s'énoncera donc par :

Utilisation en fonction des temps de service et du débit	$U=RX$
---	--------------------------

A débit constant (X constant), le taux d'utilisation sera une fonction linéaire de la longueur de la queue d'attente. Cette condition n'est bien sur remplie que sur une ressource fortement sollicitée, pour laquelle le débit a atteint son maximum ou une valeur asymptotique.

Exemples de collectes sur le disque c0t6d0:

Heure	Util %	Wait time (ms)	Service time (ms)	Read/s	Write/s
15:07	70,8	123,1	10	4	67
15:12	67,3	100,1	12,3	30,6	24,1
15:17	67,8	92	12	33,7	22,7
17:22	68,7	95,4	36,6	36,6	21,4

On vérifie bien à chaque instant que

$$\text{Util\%} = (\text{Read/s} + \text{Write/s}) * \text{Service time}$$