

Subject: Lecture on Operating System Lecture Exercise 9.4

From: IKENOYA Katsutoshi <j05002@ie.u-ryukyu.ac.jp>

Date: Fri, 26 Jan 2007 18:17:21 +0900

To: Shinji KONO <kono@ie.u-ryukyu.ac.jp>

学籍番号 : 055702B

問題9.4

平均page-fault処理時間が25m sec, memory access 100n sec の時に、
page fault rate が、1% の時の effective access time を求めよ。
page fault rate が、0.001% の時の effective access time を求めよ。
性能低下を20%以下にするためには、page fault rate はいくらでなければならないか。

$$\text{effective access time} = (1-p) \times (\text{memory access time}) + p \times (\text{page fault time})$$

(1)page fault rate が、1% の時

$$\begin{aligned} \text{effective access time} &= (1 - 0.01) \times (100 \times 10^{-9}) + 0.01 \times (25 \times 10^{-3}) \\ &= 0.99 \times 10^{-7} + 25 \times 10^{-5} \\ &= 10^{-6} \times (0.099 + 250) \\ &= 250.099 \text{ } \mu\text{sec} \end{aligned}$$

(2)page fault rate が、0.001% の時

$$\begin{aligned} \text{effective access time} &= (1 - 0.00001) \times (100 \times 10^{-9}) + 0.00001 \times (25 \\ &\times 10^{-3}) \\ &= 0.99999 \times 10^{-7} + 25 \times 10^{-8} \\ &= 10^{-6} \times (0.099999 + 0.25) \\ &= 0.34999 \text{ } \mu\text{sec} \end{aligned}$$

(3)性能低下を20%以下にするための page fault rate

$$\begin{aligned} \text{effective access time} &= (1-p) \times (100 \times 10^{-9}) + p \times (25 \times 10^{-3}) \\ &= 100 \times 10^{-9} - p \times (100 \times 10^{-9} - 25 \times 10^{-3}) \\ &= 0.0000001 - p \times (0.0000001 - 0.0025) \\ &= 0.0000001 + 0.0024999 \times p \text{ sec} \\ &= 0.1 + 2499.9 \times p \text{ } \mu\text{sec} \end{aligned}$$

性能低下を20%以下にするためには

$$0.1 + 2499.9 \times p \leq 0.12$$

となればよい。

したがって

$$\begin{aligned} 2499.9 \times p &\leq 0.2 \\ p &\leq 0.000080032 \end{aligned}$$

よって page fault rate は約0.008%以下でなければならない