

# デマンドページングの 性能2 (ミス率)



## 性能のモデル（キャッシュ一般に成立）

- アクセス時間（の期待値） =  
（ヒット確率 × ヒット時のアクセス時間）  
+ （ミス確率 × ミス時のアクセス時間）
  - ヒット時 = 既にページが物理メモリ上にあって  
ディスクから読み込まなくてもよい場合
  - ミス時 = 物理メモリ上に無く（ページフォルト発生）  
ディスクから読込む場合



# 性能とミス率①

- ヒット率 (=  $1 - \text{ミス率}$ ) が十分高いと想定する
  - ミス (フォルト) 率  $\ll 10^{-6}$  以下)  $\Rightarrow$  (局所性・後で)

# 性能とミス率①

- ヒット率 (=  $1 - \text{ミス率}$ ) が十分高いと想定する
  - ミス (フォルト) 率  $\ll 10^{-6}$  以下)  $\Rightarrow$  (局所性・後で)
- ミス率  $10^{-6}$  の時のアクセス時間の期待値 =

# 性能とミス率①

- ヒット率 (=  $1 - \text{ミス率}$ ) が十分高いと想定する
  - ミス (フォルト) 率  $\ll 10^{-6}$  以下)  $\Rightarrow$  (局所性・後で)
- ミス率  $10^{-6}$  の時のアクセス時間の期待値 =  
(ヒット率  $\times$  ヒット時時間) + (ミス率  $\times$  ミス時時間)  
=

# 性能とミス率①

- ヒット率 (=  $1 - \text{ミス率}$ ) が十分高いと想定する
  - ミス (フォルト) 率  $\ll 10^{-6}$  以下)  $\Rightarrow$  (局所性・後で)
- ミス率  $10^{-6}$  の時のアクセス時間の期待値 =  
(ヒット率  $\times$  ヒット時時間) + (ミス率  $\times$  ミス時時間)  
= (ヒット率  $\times$  ヒット時時間)  
+ (ミス率  $\times$  (ヒット時時間  $\times$  前頁の  $b$ ))  
=

# 性能とミス率①

- ヒット率 (=  $1 - \text{ミス率}$ ) が十分高いと想定する
  - ミス (フォルト) 率  $\ll 10^{-6}$  以下)  $\Rightarrow$  (局所性・後で)
- ミス率  $10^{-6}$  の時のアクセス時間の期待値 =  
(ヒット率  $\times$  ヒット時時間) + (ミス率  $\times$  ミス時時間)  
= (ヒット率  $\times$  ヒット時時間)  
+ (ミス率  $\times$  (ヒット時時間  $\times$  前頁の  $b$ ))  
= ヒット時時間  $\times$  ( (  $1 - \text{ミス率}$  ) + (ミス率  $\times b$  ) )  
=

# 性能とミス率①

- ヒット率 (=  $1 - \text{ミス率}$ ) が十分高いと想定する
  - ミス (フォルト) 率  $\ll 10^{-6}$  以下)  $\Rightarrow$  (局所性・後で)
- ミス率  $10^{-6}$  の時のアクセス時間の期待値 =  
(ヒット率  $\times$  ヒット時時間) + (ミス率  $\times$  ミス時時間)  
= (ヒット率  $\times$  ヒット時時間)  
+ (ミス率  $\times$  (ヒット時時間  $\times$  前頁の  $b$ ))  
= ヒット時時間  $\times$  ( (  $1 - \text{ミス率}$  ) + (ミス率  $\times b$  ) )  
=  $1nS \times ( ( 1 - 10^{-6} ) + ( 10^{-6} \times 10^6 ) ) \doteq 2nS$  (2倍)

# 性能とミス率①

- ヒット率 (=  $1 - \text{ミス率}$ ) が十分高いと想定する
  - ミス (フォルト) 率  $\ll 10^{-6}$  以下)  $\Rightarrow$  (局所性・後で)
- ミス率  $10^{-6}$  の時のアクセス時間の期待値 =  
(ヒット率  $\times$  ヒット時時間) + (ミス率  $\times$  ミス時時間)  
= (ヒット率  $\times$  ヒット時時間)  
+ (ミス率  $\times$  (ヒット時時間  $\times$  前頁の  $b$ ))  
= ヒット時時間  $\times$  (( $1 - \text{ミス率}$ ) + (ミス率  $\times b$ ))  
=  $1nS \times ((1 - 10^{-6}) + (10^{-6} \times 10^6)) \doteq 2nS$  (2倍)
  - もし、(ミス率  $\times b$ )  $\gg 1$  (10とか100とか) なら  
アクセス時間は、単独のメモリより



# 性能とミス率①

- ヒット率 (=  $1 - \text{ミス率}$ ) が十分高いと想定する
  - ミス (フォルト) 率  $\ll 10^{-6}$  以下)  $\Rightarrow$  (局所性・後で)
- ミス率  $10^{-6}$  の時のアクセス時間の期待値 =  
(ヒット率  $\times$  ヒット時時間) + (ミス率  $\times$  ミス時時間)  
= (ヒット率  $\times$  ヒット時時間)  
+ (ミス率  $\times$  (ヒット時時間  $\times$  前頁の  $b$ ))  
= ヒット時時間  $\times$  (( $1 - \text{ミス率}$ ) + (ミス率  $\times b$ ))  
=  $1nS \times ((1 - 10^{-6}) + (10^{-6} \times 10^6)) \doteq 2nS$  (2倍)
  - もし、(ミス率  $\times b$ )  $\gg 1$  (10とか100とか) なら  
アクセス時間は、単独のメモリよりずっと大きくなる  
 $\Rightarrow$  使えない



## 性能とミス率②

- (ミス率× b) は？

## 性能とミス率②

- (ミス率× b) は？
- $b = \text{ミス時アクセス時間} / \text{ヒット時アクセス時間}$   
の値は、ほぼハードで決まってしまう

## 性能とミス率②

- (ミス率× b) は？
- $b = \text{ミス時アクセス時間} / \text{ヒット時アクセス時間}$ の値は、ほぼハードで決まってしまう
  - 主記憶 (半導体メモリ)  $\sim$  数nS
  - ハードディスク  $\sim$  数mS
  - $\Rightarrow b = 10^6$ ぐらい

## 性能とミス率②

- (ミス率× b) は？
- $b = \text{ミス時アクセス時間} / \text{ヒット時アクセス時間}$ の値は、ほぼハードで決まってしまう
  - 主記憶 (半導体メモリ)  $\sim$  数nS
  - ハードディスク  $\sim$  数mS
  - $\Rightarrow b = 10^6$ ぐらい
- ミス率 (ページフォルト率) が決め手になる

## 性能とミス率②

- (ミス率 $\times$   $b$ ) は？
- $b = \text{ミス時アクセス時間} / \text{ヒット時アクセス時間}$ の値は、ほぼハードで決まってしまう
  - 主記憶 (半導体メモリ)  $\sim$  数 $nS$
  - ハードディスク  $\sim$  数 $mS$
  - $\Rightarrow b = 10^6$ ぐらい
- ミス率 (ページフォルト率) が決め手になる
  - $b \times \text{ミス率} = 1$  (期待値がメモリアクセスの2倍程度) になるためには  
ミス率が  $10^{-6}$  程度でなくてはならない



デマンドページングの  
性能がミス率で決まることが  
理解できましたか？



↓  
次へ

