

デマンドページングの 性能 1 (性能モデルの概略)



その前に考え方の確認

- メモリスペースの容量はいつも足りない



その前に考え方の確認

- メモリスペースの容量はいつも足りない
- オーバーレイとかの工夫をしていた
 - でも、使いにくい（プログラマの負担大）

2

その前に考え方の確認

- メモリスペースの容量はいつも足りない
- オーバーレイとかの工夫をしていた
 - でも、使いにくい（プログラマの負担大）
- デマンドページングだと

3

その前に考え方の確認

- メモリスペースの容量はいつも足りない
- オーバーレイとかの工夫をしていた
 - でも、使いにくい（プログラムの負担大）
- デマンドページングだと
 - 仮想メモリの空間はHDなので非常に大きい

4

その前に考え方の確認

- メモリスペースの容量はいつも足りない
- オーバーレイとかの工夫をしていた
 - でも、使いにくい（プログラムの負担大）
- デマンドページングだと
 - 仮想メモリの空間はHDなので非常に大きい
 - 自動的に主記憶に持ってきてくれるので
プログラムは何も気にしなくてよい ⇒ でも

5

その前に考え方の確認

- メモリスペースの容量はいつも足りない
- オーバーレイとかの工夫をしていた
 - でも、使いにくい（プログラマの負担大）
- デマンドページングだと
 - 仮想メモリの空間はHDなので非常に大きい
 - 自動的に主記憶に持ってきてくれるので
プログラマは何も気にしなくてよい ⇒ でも
- 欲しいときに持ってくるなんて、間に合うの？
 - 命令の実行時間がうんと延びるのでは？

性能を数えてみると

- 二次記憶（ハードディスク）は遅い
 - CPUクロック 1ナノ秒（1GHz）の単位
 - 主記憶 ほんの少し遅い せいぜい数ナノ秒
 - HDDは 5~10ミリ秒はかかる（教p68-69）
数ミリ秒/数ナノ秒 = 1000,000倍
↓
- メモリアクセス（例：命令読出）に数ミリ秒？
 - ⇒ CPU速度が100万分の1に落ちる？
 - ⇒ 一体これで話が成り立つのか？？

言いだしっぺの議論の筋道

- 要は確率の問題だ

言いだしっぺの議論の筋道

- 要は確率の問題だ
- ページが既にあるならば、普通のメモリアクセスでちっとも遅くない

言いだしっぺの議論の筋道

- 要は確率の問題だ
- ページが既にあるならば、普通のメモリアクセスでちっとも遅くない
 - 新しくページを持ってくる（ページイン）のが減多にないならそれほど影響は受けないはず

言いだしっぺの議論の筋道

- 要は確率の問題だ
- ページが既にあるならば、普通のメモリアクセスでちっとも遅くない
 - 新しくページを持ってくる（ページイン）のが減多にないならそれほど影響は受けないはず
- では、ページアクセスの全体のうち、どれだけページインする必要があるのか？

言いだしっぺの議論の筋道

- 要は確率の問題だ
- ページが既にあるならば、普通のメモリアクセスでちっとも遅くない
 - 新しくページを持ってくる（ページイン）のが減多にないならそれほど影響は受けないはず
- では、ページアクセスの全体のうち、どれだけページインする必要があるのか？
↓
- 次ページの（確率の）モデルで考える

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） =

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）

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）
ディスクから読み込む場合

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つて
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
- アクセス時間は
 - ヒット時 = 物理メモリアクセス時間 ~ 1ナノ秒(の桁)
 - ミス時 = ディスク時間 + ソフト時間 ~ 1ミリ秒(の桁)
 - 分かりやすいため $b = \text{ミス時} / \text{ヒット時}$ を定義

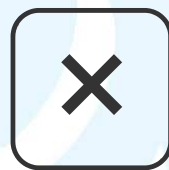


性能のモデル（キャッシュ一般に成立）

- 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つて
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
- アクセス時間は
 - ヒット時 = 物理メモリアクセス時間 ~ 1ナノ秒(の桁)
 - ミス時 = ディスク時間 + ソフト時間 ~ 1ミリ秒(の桁)
 - 分かりやすいため $b = \text{ミス時} / \text{ヒット時}$ を定義 $b = 10^6$



デマンドページングの
性能モデルの考え方が
理解できましたか？



↓
次へ