

DETYRE SHTEPIE

SISTEME OPERATIVE.

STIVEN ARIFAJ

KLASA: X^a

1) GJENI NJE SIMULATOR ONLINE PER MEMORJEN VIRTUALE DHE

ParaCache

Direct Mapped CacheFully Associative Cache2-Way SA4-Way SACache Type AnalysisVirtual MemoryKnowledge Base

Physical Page Size (power of 2)

128

Offset Bits

2

Virtual Memory Size (power of 2)

2048

TLB Entries

10

Reset

Submit

Load Instruction

LOAD(in hex)#

48c

1fe,fe,5c4,18b,254,214

Gen. Random

Submit

Information

The cycle has been completed.
Please submit another instructions

Next

Fast Forward

Statistics

Hit Rate : 0%

Miss Rate : 100%

List of Previous Instructions :

• 4f [Miss]

• DE [Miss]

• 254 [Miss]

Instruction Breakdown

0100101019 bit002 bit

Virtual Memory

Translation Lookaside Buffer

	Virtual Page#	Physical Page#
0	000010011	0
1	000110111	1
2	010010101	2
3	-	-
4	-	-
5	-	-
6	-	-
7	-	-
8	-	-
9	-	-

Frame

Offset

Page Table

Index	Valid	PhysicalPage#
0	0	-
1	0	-
2	0	-
3	0	-
4	0	-
5	0	-
6	0	-
7	0	-
8	0	-
9	0	-
A	0	-
B	0	-
C	0	-
D	0	-
E	0	-

Physical Memory

Physical Page#	Content
0	Block 000010011 Words : 0 - 3
1	Block 000110111 Words : 0 - 3
2	Block 010010101 Words : 0 - 3
3	-
4	-
5	-
6	-
7	-
8	-
9	-
A	-
B	-
C	-
D	-
E	-

PERDORENI ATE PER TE SHPJEGUAR PAGING DHE SWAPING.

Të dhënat nga simulatori:

- Madhësia e faqes fizike (Physical Page Size):** 128 (Kjo do të thotë që memoria fizike dhe virtuale ndahen në blloqe prej 128 njësi.)
- Bitet e zhvendosjes (Offset Bits):** 2 (Kjo do të thotë se me 2 bite mund të adresohen $2^2 = 4$ pozicione brenda një faqeje. Kjo duket e gabuar, pasi me madhësinë e faqes 128 duhen 7 bite zhvendosje ($2^7=128$). Ka mundësi që "Physical Page Size" të jetë e shprehur në fjalë (words) dhe jo byte, dhe çdo fjalë të ketë 4 byte, kështu që $128/4=32$ byte, dhe $2^5=32$, pra 5 bite zhvendosje.)
- Madhësia e memories virtuale (Virtual Memory Size):** 2048 (Kjo është hapësira totale e adresave që ka në dispozicion një proces.)

- **Hyrjet e TLB (TLB Entries):** 10 (TLB mund të mbajë 10 hyrje të tabelës së faqeve.)
- **Instruksioni i ngarkimit (Load Instruction):** LOAD 48c (Ky instruksion përpiket të aksesojë adresën virtuale 48c në heksadecimal.)
- **Statistikat:** Shkalla e goditjes (Hit Rate) 0%, Shkalla e humbjes (Miss Rate) 100%, 254 Humbje (Miss)

Analiza:

1. **Paging:** Me një madhësi faqeje prej 128, memoria virtuale prej 2048 ndahet në $2048 / 128 = 16$ faqe. Tabela e faqeve do të ketë 16 hyrje, një për secilën faqe virtuale.
2. **Konvertimi i adresës virtuale:** Adresa virtuale 48c (heksadecimal) duhet të konvertohet në binar për të nxjerrë numrin e faqes dhe zhvendosjen. $48c = 0100\ 1000\ 1100$.
 - Nëse kemi 7 bite zhvendosje (siç pritët për një faqe prej 128 byte), atëherë 7 bitet e fundit janë zhvendosja: $10001100 = 140$. 9 bitet e para janë numri i faqes: $01001 = 9$. Pra, adresa virtuale 48c i referohet faqes 9, me zhvendosje 140 brenda asaj faqeje.
 - Nëse kemi 5 bite zhvendosje (siç sugjerohet nga 2 bitet e offset në simulator, duke supozuar fjalë 4 bajtëshe), atëherë 5 bitet e fundit janë zhvendosja: $01100 = 12$. 11 bitet e para janë numri i faqes: $010010001 = 289$. Pra adresa virtuale 48c i referohet faqes 289, me zhvendosje 12 brenda asaj faqeje. Kjo është e pamundur pasi kemi vetëm 16 faqe.
3. **TLB:** Meqenëse shkalla e goditjes është 0% dhe shkalla e humbjes është 100%, kjo do të thotë se çdo akses në memorie rezulton në një humbje të TLB. Kjo do të thotë se për çdo përkthim të adresës virtuale në adresë fizike, duhet të konsultohet tabela e faqeve në memorien kryesore, duke e bërë procesin më të ngadaltë.
4. **Humbjet (Misses):** "254 Miss" tregon numrin e humbjeve që kanë ndodhur gjatë ekzekutimit të simulimit. Kjo mund të jetë një metrikë kumulative ose mund të lidhet me një periudhë të caktuar kohore.
5. **Swapping (Këmbimi):** Informacioni për swapping nuk është shfaqur qartësisht në pamjen e ekranit. Megjithatë, nëse një faqe e kërkuar nuk është në memorien fizike (një "page fault"), atëherë sistemi operativ do të duhet ta sjellë atë nga disku (swap space) në memorien fizike, duke zëvendësuar ndoshta një faqe tjetër.

Përmbledhje me të dhëna konkrete:

Kur instruksioni LOAD 48c ekzekutohet, ndodh sa vijon (duke supozuar 7 bite zhvendosje):

- CPU gjeneron adresën virtuale 48c (faqja 9, zhvendosja 140).
- CPU kontrollon TLB. Meqenëse shkalla e goditjes është 0%, ka një humbje të TLB.
- CPU konsultohet me tabelën e faqeve për faqen 9.
- Nëse faqja 9 është në memorien fizike, tabela e faqeve do të tregojë numrin e kufjes fizike. Adresa fizike llogaritet duke kombinuar numrin e kufjes me zhvendosjen 140.

- Nëse faqja 9 nuk është në memorien fizike (page fault), atëherë ndodh swapping: faqja 9 ngarkohet nga disku në një kufje fizike, tabela e faqeve përditësohet dhe më pas adresa fizike llogaritet.

Ky analizim ju jep një kuptim më të detajuar të asaj që ndodh në simulator bazuar në të dhënat e dhëna. Nëse mund të ofroni më shumë informacione, si p.sh. përmbajtjen e tabelës së faqeve ose ndonjë veprim tjetër që kryen simulatori, mund të jap një analizë edhe më të saktë.

2) ÇFARË NDODH NESE KUJTESA RAM MBUSHET PLOTËSISHT?

Kur kujtesa RAM mbushet plotësisht dhe një proces ka nevojë të ngarkojë të dhëna të reja, sistemi operativ përdor një mekanizëm të quajtur swapping ose zëvendësim i faqeve për të menaxhuar këtë situatë. Në këtë rast, një pjesë e të dhënave që ndodhen aktualisht në RAM, të njohura si faqe (pages), transferohen në një hapësirë të posaçme në diskun e kompjuterit, që zakonisht quhet hapësira swap. Ky proces i lejon sistemit të vazhdojë funksionimin edhe kur RAM është i tejmbushur.

Për të përcaktuar se cila faqe duhet të zëvendësohet, sistemi operativ përdor algoritme specifike. Një nga algoritmet e zakonshme është FIFO (First In, First Out), ku faqja që ka qenë më gjatë në RAM zëvendësohet e para. Një tjetër algoritëm është LRU (Least Recently Used), që zëvendëson faqen që është përdorur më pak së fundmi. Në teori ekziston edhe algoritmi Optimal, që synon të zëvendësojë faqen që nuk do të nevojitet për një kohë të gjatë në të ardhmen, por ai është i vështirë për t'u zbatuar praktikisht.

Kur ndodh zëvendësimi i faqeve, nëse faqja që duhet të largohet nga RAM përmban të dhëna të modifikuara (dirty page), ato të dhëna duhet të shkruhen më parë në disk për të mos humbur informacionin. Pas kësaj, faqja e re që duhet të ngarkohet transferohet nga disku ose një hapësirë tjetër në memorien fizike, duke zëvendësuar faqen e mëparshme.

Kur kujtesa RAM mbushet plotësisht, sistemi mund të përballet me disa pasoja. Një nga më të zakonshmet është ngadalësimi i performancës, pasi qasja në disk është shumë më e ngadaltë sesa qasja në RAM. Nëse sistemi duhet të kryejë shpesh procesin e swapping, mund të ndodhë një fenomen i quajtur thrashing, ku shumica e kohës së sistemit harxhohet duke shkëmbyer faqe, në vend që të ekzekutojë aplikacionet.

Në simulatorin që po përdor, mund të vëzhgosh procesin e paging dhe swapping duke futur adresa të shumta virtuale derisa memorja fizike të mbushet plotësisht. Në atë moment, do të fillojë zëvendësimi i faqeve. Në ekranin e simulatorit, mund të ndjekësh përditësimet në tabelën e faqeve (Page Table) dhe në memorien fizike (Physical

Memory) për të parë se cilat faqe janë zëvendësuar dhe cilat janë ende aktive. Kjo ndihmon për të kuptuar më mirë se si funksionon ky proces në një sistem operativ.

3) KERKONI PER KONCEPTIN E THRASHING NE MENAXHIMIN E KUJTESES.

Thrashing është një gjendje në menaxhimin e kujtesës së kompjuterit ku sistemi operativ shpenzon një pjesë të konsiderueshme të kohës duke transferuar faqe të kujtesës midis kujtesës kryesore (RAM) dhe hapësirës së shkëmbimit në disk (swap space), në vend që të ekzekutojë proceset e përdoruesit. Kjo ndodh kur ka një mungesë të kujtesës fizike dhe kërkesat për kujtesë tejkalojnë kapacitetin e disponueshëm, duke çuar në një rritje të konsiderueshme të "page faults" dhe, rrjedhimisht, në një ngadalësim të përgjithshëm të performancës së sistemit.

Shkaqet kryesore të thrashing përfshijnë:

- **Mungesa e kujtesës së mjaftueshme:** Kur shumë procese kërkojnë më shumë kujtesë sesa është e disponueshme në RAM, sistemi detyrohet të përdorë hapësirën e shkëmbimit në disk, e cila është shumë më e ngadaltë.
- **Menaxhimi joefikas i kujtesës:** Algoritmet joefektive të zëvendësimit të faqeve mund të kontribuojnë në thrashing, sidomos kur faqet e përdorura shpesh zëvendësohen gabimisht.
- **Ngarkesa e lartë e sistemit:** Ekzekutimi simultan i shumë proceseve që kërkojnë kujtesë intensive mund të shkaktojë thrashing.

Pasojat e thrashing janë:

- **Performancë e ulët e sistemit:** Pjesa më e madhe e kohës së CPU-së shpenzohet duke menaxhuar transferimet e faqeve, duke lënë më pak kohë për ekzekutimin e proceseve reale.
- **Përgjigje e ngadaltë e aplikacioneve:** Aplikacionet mund të bëhen të papërdorshme për shkak të vonesave të mëdha në qasje.
- **Rritje e konsumit të energjisë:** Operacionet e shpeshta të leximit dhe shkrimit në disk rrisin konsumin e energjisë dhe mund të ndikojnë në jetëgjatësinë e komponentëve hardware.

Strategjitë për parandalimin ose reduktimin e thrashing përfshijnë:

- **Rritja e kujtesës fizike (RAM):** Shtimi i më shumë RAM mund të zvogëlojë nevojën për përdorimin e hapësirës së shkëmbimit në disk.
- **Optimizimi i ngarkesës së punës:** Menaxhimi i numrit të proceseve që ekzekutohen njëkohësisht për të siguruar që kërkesat për kujtesë janë brenda kapacitetit të sistemit.
- **Përdorimi i algoritmeve efikase të zëvendësimit të faqeve:** Algoritme si LRU (Least Recently Used) ose algoritme të tjera të avancuara mund të ndihmojnë në reduktimin e thrashing.
- **Konfigurimi adekuat i hapësirës së shkëmbimit (swap space):** Sigurimi që hapësira e shkëmbimit është e mjaftueshme, por jo e tepërt, për të mbështetur kërkesat e sistemit.

Në përmbledhje, thrashing është një gjendje e padëshiruar që ndikon negativisht në performancën e sistemit. Menaxhimi i kujdesshëm i burimeve të kujtesës dhe optimizimi i ngarkesës së punës janë çelësa për të shmangur këtë problem.