

שאלה
מחזור
26/3/08
(1)

cache

23

זכרון קטן ומהיר - יולטס במחיר /- CPU כמוני cache.
מקום חנייה מהפכו המושלם.

2 עקרונות - נוקליות המסן (הגדל הינוק-ניגלם אומה באיזה כמחנה סמוכה).
- נוקליות המפע (הגדל הסבל)

25

בזמנו אחידות

Spatial - מקום, Temporal - מסן

26

ה- CPU - הכי עליון, המחלה הפיתוח.

מוסיס cache L2- כי ה- get הולך ועל. 15 עוג רמה

ל cache שמפלה על הפרט המהירות.

27

hit - כלמאה נמצאה ה-cache

miss - " " " "

block - בשמאיזע טאה - אז מביזע קר אומה אזיו בוקר

שמכיל כמה מיזע לזיהה.

28

סימול לפספוס (miss)

1 - מצלם לזיו הקאנו זה הקאמה ל-cache (הפלה מחלם)

2 - זיון מקע לב הקאמה - המפע מוקל. אין סיכו שפלה

יימח ה-cache, פקחם 'עופו'

ה-cache קטן והזכרון עק 4GB.

הרבה נפומה בצמון ימפו זיומ מקע ק-cache-

דוכמה 15, 15, collision.

3 - מקפי multicore - מה CPU-ים לזמקע על אומה

cache. אל מק יש זיה ה-cache שלו.

כתיבה וקניחה לצמון משותף.

עפקין cache המפע זומה (מק) יזרם אק

לה-cache ה-CPU אומה כק לזו מקע.

שאלה
מחשבים
26/3/03
2

שאלה: סיסטם מניח cache :

Direct Mapped Cache - #1

Block Size - #2

n-way associative cache - #3

fully associative - #4

הסדר משמש בו כדי, איך בנה ולווי

שאלה #1

מבנים על כתוב.

29,
30

כל בית בצפון-יש לו ברוק נפס אחד שליו הוו הלק
ה-cache, זמי הכמה (מס' סטס סיומה - בהחום לכל
ה-cache) 5
כל הכמות של זמי אחד סיומה מחוסה זמי dot ה-cache
מניח -

31

כל שורה ה-cache מכילה טרה של 4 כתוב.
10 ביטס מייצג זמי הטה ה-cache.
בהחמה - 32 ביטס של כתובות

אנחנו 10 מרה ובה הנפס שלו הטה זמורה ולבה
ה-cache

כדי לקדם זמי הטה ה-cache זלו זלו - בהיפ לקדם
לטה הטה-הקה. זמי ה-cache זלי זלו הטה-הקה.
20 ביטס - זרק הטהקה של הטה. שזיה הטהקה הטהקה
(השחוח) ק ניע, מחוסה איצור הצפון הטה. זמי זמי
הטהקה.

קופרנט ש- valid=1 (ש- Tag שורה זמי הטהקה של
הטהקה, זמי ק - יש לנו bit.
10 הטהקה הטהקה יקרו אינרס.

ל מקנה מחלקים

26/3/08

3

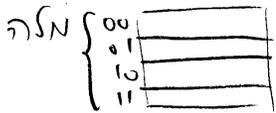
2 הסיטס הימנים ביותר- סיטו offset

(כאן ה- cache בגודל 1024)

מובנים כגודל סתם, ומה הייז 4 קתס.

ה-2 סיטס הכולו הם ה- offset - לנגד אזה סית

סה קתס המלה (11, 10, 01, 00)



אנחנו לא משתמשים ב-2 הסיטס הכולו ה-cache.

מניחם שכונתה שמניעה ל-cache מתחנה ב-4.

זום יש ל lut סוףהם זיה ה-data וזין לזכר, חס יס

miss - קוראים מהזכרון חס מקבילים

זורת מיושם הספס שנים

32,33

בזמנו אדריוה + בזמנו ל-2 מקומה סכרון שמתחם אזורת

36

מספ ה-cache - נרפס miss ה-tag

(לסכונסם סכרון-2 ב ה-cache מתעסק)

כומסם צר ה-cache לזכרון

37

לכתיבה לזכרון הפוש זרטיה יותר מכתיבה ל-cache

write buffer

לז רוצם לערם זיה הדשנה - הכתיבה למבצעה לזכרון

38,

החולו - ופאטיה מחליפה לערפ העצק שלה. הכתיבה

39

למבצעה בזמן החוקש

ל מסס שפורים כומה, זום יש ל miss ה-cache צרפ

לכנע זום הכתיבה ה-write buffer. כ מונע מספ

ש חוסר-עצמן בקריאה עומסם על כל הדנה

יש מיושם סכפם סתם של דמינה זוחרי כתיבה מוקנע

זיה ה-buffer - מעצמנע רל, זרק זום מחטימס

ה- buffer מוסר מסר כרונולוגי, כמנה ל זורה

ל מקרה
מחלקים
26/3/03
(4)

40 ס' שורה - מילה יותר של 4 בתים.

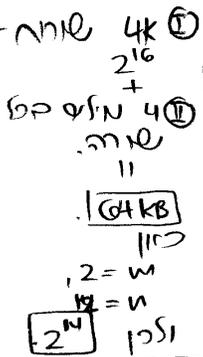
41 שיטה #2

מחלישים מילה יותר בתלום של x - חסמה של 2.
 ס' בתים מהצפון החוסי - יש לו תפס יותר ס' - cache רמון
 כשיטה #1) * בקור = 4 ממש = 16 בתים.

42 מתיחס ו - offset - יודעם איזו מילה נקמה.

סוקרם 12 קט לקובעים מס' שורה - איזה בקור ס' - cache.
 משווים 16 בים ו - Tag.

כוננים וזמ - ה - valid צולק.



43 אונתו מ'מ'ס.

124 בקור - 2^m , מס' בקורם - 2^y .

124 ה - cache - 2^{m+y} .

44 ס'מולציה ב 2 בי cache - קורקם רצק פספוסט -

miss rate.

- כל 124 התלם 64KB - 99% מקריזווה - הרקופת אוקן ס' cache,
 יש לט. (ת'תניוה 'צפיוורת). זוחוס סספוטט מן מחור.
 - יש ע'תיה סבל עקור cache סבל 64KB, סונר זוחוס פספוטט
 כמור יודר. זה קורה סבל של ס' 4 שורה ס' - cache,
 כי יש 4000 ב 250. זמ יש כמור 'מ'מ'ס' סעלוה' -
 ס' רמון מ'מ'ס' מ'מ'ס' ומ'מ'ס' פ'מ'ר'ס' סק'ר'ס' ר'ר' (ר'ר'
 זונת ש'ס'. י'צ' ה'מון misses.

45 ה - gcc יש 94% ר'מ'ה }
 ה - סוקס (ס'מולטור) יש 99% ר'מ'ה. }
 Instruction miss rate

ה'מ'ס'ה ז'פ' היזו ל'ס'מולטור ע'ט'ה ה'מון ס'מ'ס' ז'מ ז'מ
 צ'מ ק'ומ'ס'ר' ר'ג'יו יותר ז'וקר'יו - ס'מ'ור צ'מ'ו.
 ז'ונתו פ'מ'ר. 46

ל מקנה
מחשבים
ז'סל'ס
5

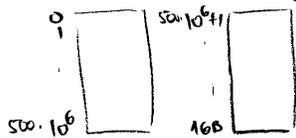
47 זום כותבים לכמות - צריך לזכור למחשבו זווה קופי.
צריך להבין זום ל הכסף מהצרכן ולכאום אמלה -

פ יהיה בליף מוצבן.

48 נלדומים בליף לל -

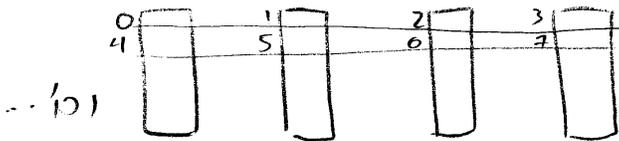
נמ שיש צפון של 268 (4 chip-ים של 50GB).

צריך לזכור זום הצרכן החולי.



רעין זא טוב!

עצב לעבור אמלה.



פ כלחבצ ארמיו כאש של 4 מלש - נלדומים מלה

ל- cache, ה- קלט (קמו מוצב) זא היללה (קמוה וכו'.

כמו pipeline.

המילש יוצווה מהצרכן בעצב מלה יארה - שילור

כהיפצים.

זה נקרא interleaved memory organization

50 שילוי #3

נוצב ארמיו לרצ 'חובש' - ללל כאש יהיה יותר ממעש זווה -

נלל למזור 2 באורף לל (נצמן צורכש זוחד על הלני, שמתמש

זווהו מעש ה- cache בעסה #1 / #2.

2-way - 2 מסומים

4-way - 4 מסומים - זה בעצב כמו לרחה 4 cache-פ

ל מחנה
מחלקה

זוחר על יד הלני.

26/10/08
6

כוכריו ב-4 ה- cache יש זה השורה ומסווג Tag
של ס זוחר מהמורכבה ל- Tag סלנו + קרינה valid.
יש לטל זוחר ביחוד מהם היה לטל (עלול זר).
ה- אטמ כוחר זוחר ה- cache הרזונטי. תמיד רק זוחר
מהם יהיה ו דצ היזמרים ס אז לכל היזמרה יהיו

ס - כמזה של miss. כשיל לטל-אוצע כפ קמקס זוחר-
כפ הרצתו. 4-way מלמל כמלוקט.
⊕ חום ה- cache-ים
הע- 2-way, 4-way

מתיחסל זכר כ- cache זוחר, נקט זוחר.
לצדק אצרוק מיליהו-מפסילוס פיוצורה לחנה' רבי אצרוק
זוחר הטוב הימר אצרוקה. (מוסבר בתחנת הטמור היצרה).

שיטה #4

54

כפ כוקס יכז אלמל ככל נקס ק-cache.

כפ כוקס כוזו כוקס נפתי.

55

כוכר זוחר ה- Tag סלל הפוקט ה-cache.

ה- Tag כוזו כעז הינובת של הפוקט.

יל סה 2 אטמ-ע.

כ- מ כגום- הנמה ה- x כקוקט.

כמקסיל מופיזיש זוחר הנמה ה- y זמל הפוקט ה-cache

משווע קצד. זוחר יש לטל יש ¹אטמ אכתייה הפוקט.

כוחקס זוחר הנמה ממג הפוקט שמכוזו. - ²אטמ זל:

זוחר ס הפוקט תפוטוס- ורתי ארדיז כוקס חקל צדק לצדק

כוקס מה-cache.

נצתק זוחר צה שלל השממל כו הכי הרבה זמן.

קורמזש אצה LRU - Least Recently Used

כתיחול- מוסים כטיב- זמן לערוק, כמו לערוק.

ל חקנה
מחלקת
26/08
(7)

בדומה - היכן שלב משלה מהצדדון ספר זאת מהשטוח.

56

מדינות מספר ל - LRU - Random - פחות

57

מה אצבע

הרצג סימולטור - לRU ינצח' זה Random, זולת קהפסל

שמורפס אהלמל random-זוס זיון מלמפס ל-LRU.

סימולטור כ - n-way שונש אצבי צרקה מה-cache-

58

Random מוז LRU. אספ הפוט קצרב.

עפ כוז-cache, שיסור שמה זמיוש.

שימק ניצגע קימה פרמטל.

נושן חדש רזול צומה - Virtual Memory

60

לשק-מק ל - מוציו החודיה כתוס. צוהי כתוסה וירטוזליוה.

הגמטה ליו ולמק ככגוקור הפיזיוה לשק-מק חולש,

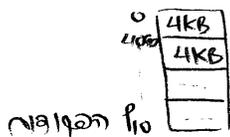
ולקו ציור 'מחשפ' מחמקור וירטוזליוה אפיזיה.

צה עוקפ ככה הול מחשכ עם מערה.

הגמטה יולמור א disk.

63

מלל של ל - 4KB - עזרף מלל מילש.



מחורש זור הגמטה אצמקס הצדדון

לשמיוצב גמטה-מחיוש זה ריצמק

של הגמטה אצדדון הפיזיו, שצפ רזיו

מחורף לפמפ.

סקלר קפמ-נשמר א מערה אכל גמטה, גלמק לרל

מחמלמ-יש סקלר קפמ, שומרה אקור ס ל-היכ

רמו יולש הצדדון הפיזיו / אל הפיזיו. יש הדיה סקלור רמול.

רמבש רמק וירטוזליוה אכמור פפיזיה דק סקלר חדמפ.

אזול הצפון הפיזיו ולמלל החכמה זיון רמל קנירל - כצדדון

הפיזיו נלש קר דמפ שמדל מחמלמ קיפ.

ל מסנה
מחלטה
26/3/08
8

ה-cache מתחיל היותו פתוח קטנה
יתרונה-

-זמן רשיר בין זול היתנה זול היתנה
-זול היתנה היתנה היתנה
-זול היתנה היתנה היתנה
מספר זול היתנה linkage

חסרונה-

-קט זול היתנה מתחיל היתנה זול היתנה
זול היתנה זול היתנה
פתוח

זול היתנה זול היתנה זול היתנה
היתנה TLB-Translation Lookaside Buffer

68

היתנה זול היתנה זול היתנה
היתנה זול היתנה זול היתנה
היתנה זול היתנה זול היתנה

מתחיל היתנה

היתנה זול היתנה זול היתנה
היתנה זול היתנה זול היתנה
היתנה זול היתנה זול היתנה
היתנה זול היתנה זול היתנה

זול היתנה - 1
היתנה זול היתנה - 2
היתנה זול היתנה - 3

1 - היתנה זול היתנה

2 - זול היתנה זול היתנה

3 - היתנה זול היתנה
היתנה זול היתנה

ל תכנה
מחשבים
26/3/08
9

3- page fault סוגי הפגה מחוץ למס - אלוסי תפורה
שעון.

מעה צריכה והעל יור הגלויף ומחויב תחש אחר -
מחשבי גמור אחרת אריצה בסמן שמחויב אור הגל
החסי /- main memory .

כאלו צה כפעם החישובנה רלמחויב אטמא צה לומר למס -
הקצור צפע מחויב (main memory) צהו page fault
אוח' - היצה נוספה דנהיה קצה יתר למס .

היצה של היצה גמור מקדיל - צורס לך לרביס
צורכס צה על צה אל אטמא מחשבי צפע וצו אציה
מחויב אור הקצב .

TLB יושל אפני ה - cache .

יש צפרס שיטתש להתקצב מקדיל -

למס קצרה היצו קל נמליו הטאלה התפענחס ה - cache

מחויב אור מה היורה ה - cache , ופיתים מחיזים

אור ה - Tag ל - cache ומפעל השוואת Tag - ש .

כאל בישה לצפיון - החנמנו היצה אציה .

אופטמיצציה - משע לחסור כל מונו-שניה על ליל קיבצ

cpu .

מלמלש שה - index ל - cache יהיה למס לפני למסמיר

אור הדפוס (היצ מ - offset כמק ה - page) -

ממחפצי ביאי קוקקס אל TLB ו - cache .

כמק ה - TLB יש אצ שמה: (קחצה ל - TLB)

dirty - זורס כאל הנומחי ככרמון הפצי ומכנו (מון אוק היל -

הצורפ ככרמון הפצי שנה מהצורפ קפיס
(הצורפ מלל)

לצורקס צל מחכרמון הפצי - ציה אלס אל - dirty

71

72

69

ל מקנה
מחברים
ספרים

⊗

אזכור קודם ב יזה הבין יורר זכר אלה זואו
access - זואו לעצמם אכזע לערוך ל-למל.

⊗ ה-cache זקף ככתובות פ'צ'א חזר' חזרש מצלע
אז'ר.

אזננו זא יוצע א'פ'ה תלכנה התענייה לנו כרמאות פ'צ'א.
כלממש ה- real-time (כחומס'י) א'פ'ה אפוז ערש
מסוינש ה- TLB.

73

-11-

⊗ מנצח - Branch Prediction ^ל למחקר.

אפ'ה זנעל מחוש תע כ'פ' זפ'י
הג'ג'ר הזר תה'י'ה ק'פ'י'ה - אז מחוש
המט'ר'ה כנרעש אז'ו מחוש כ'פ'
לכמ'ן ה'י'צ'ה מחושש סכ'ה לכה
ב ס פ'פ'ר'ה ה- branch (כחח'ר'ונ'ה)
ה'שוער וכתובות לוכ'ן (ערך PC)
אז'ר 2 כ'ט'ע ש'אז'ר'ה הז'ס צ'ה
ה'ת'ב'צ' אז'ו ז'א.

כ'ט'ע ז'ר'ה - הז'ס כ'פ'ס (הז'ח'ר'ונ'ה צ'ה)
ה'ת'ב'צ' אז'ו ז'א. א'פ' צ'ה נע'ש - מ'ה
ל'ע'ש'י' כ'פ'ס (הז'ח'ר'ונ'ה צ'ה מ'ה)
ל'ע'ל'ה ע'ר'ש'י.
יש 2 כ'ט'ס כ'ס'ר'י, כ'ס'ט - י'ס

פ'נ'ח'י'ס - פ'פ'נ'י'ו אז'ו נ'מ'ר'ז נ'מ'ה
ש'ה'ח'י'פ'ו ז'א ה'ת'ב'צ' א'פ' ש'פ'י'ו כ'ן.
צ'כ'פ'פ' א'מ'ע'ר' 4 פ'ע'נ'צ' א'ח'ר'ונ'ה
ע'ו'ש'פ' מ'ה ל'ע'ש'ו כ'פ'ע'נ'צ' ה'ז'ח'ר'ונ'ה.

6

⊗ מוצאות:

- ז'ין VHDL כ'ח'י'נה.
- למ'ז ס'ר ה'ר'ומ'ה.
- (ל'נ'ת'ן וז'יה'וד'ה).
- א'ין Branch Prediction כ'ח'י'נה.
- ה'מ'כ'ו'ן ע'ס ח'וז'ר פ'ת'ח'.
- MIPS - צ'כ'ר א'פ'ר
- כ'פ'פ'ר'ה ל'ה'י'ו
- כ'מ'נ'צ'ה - ז'א ה- PC
- ז'ס 'צ'י'ו פ'פ'ר'ה
- א'ח'ר'ה - ס'כ'ר'ו ז'י'פ'
- ל'מ'ש ז'ו'ת'ה.
- א'ז'ע'ו'י א'ז'י'ט'ל'י - צ'כ'ר
- ל'כ'ר'ו ז'ה נ'מ'י.
- י'ה'ו'פ'ה י'ע'ל'ה כ'ח'י'נ'ת'
- נ'וס'פ'ר'ה ז'ו'ת'ה.

מ'י'ח'ו'ש מ'כ'ו'ה מ'כ'ר'ס א' 2 כ'ט'פ' כ'פ' ל'ש'ר' branch