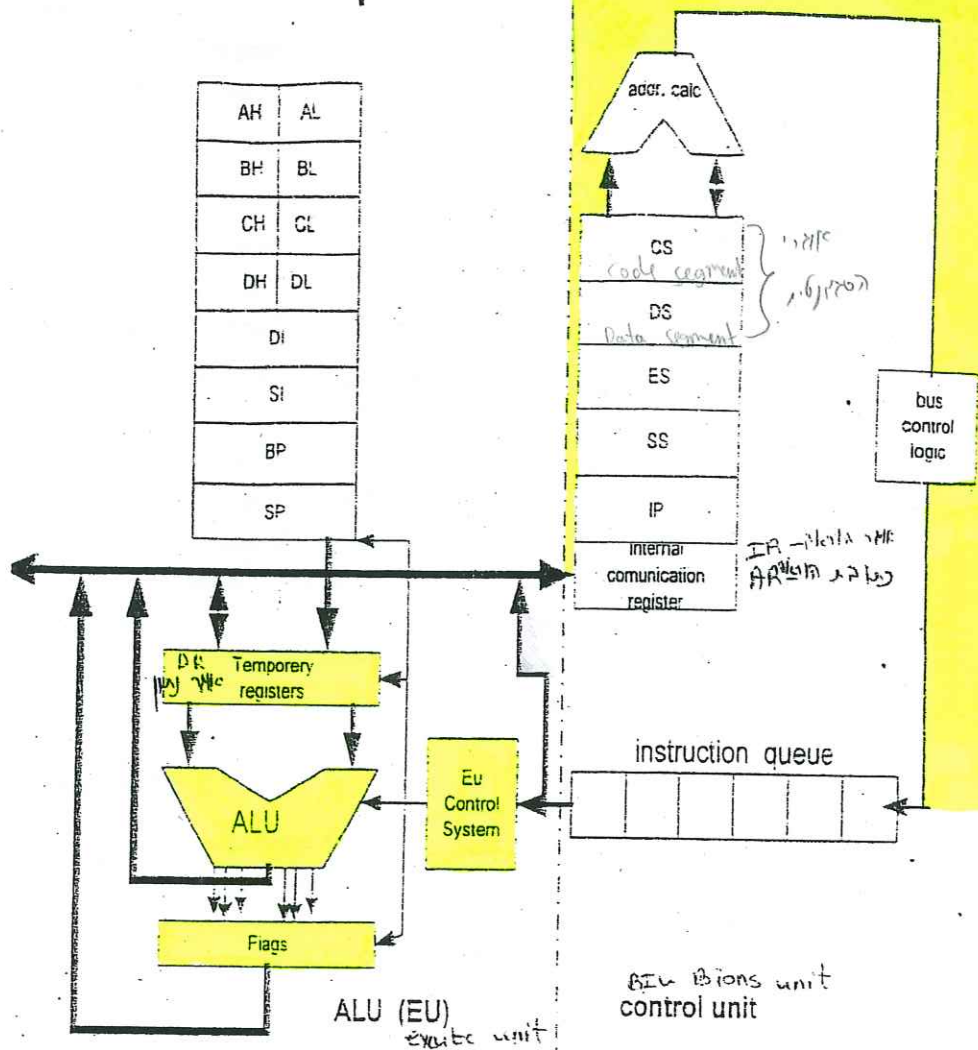


1

2

אין אלו קין שיהיה



איור 2.1

Instruction queue: תור ההוראות. גודלו 6 בתים. כאמור, המעבד צריך לקרוא הוראה כדי לבצע אותה. ההוראה שהמעבד קורא נכנסת לתור זה ואז מתחיל תהליך הפענוח והביצוע. במעבדים מתקדמים יותר, תור ההוראות גדול יותר ויש שיטות מיוחדות לניהול התור.

Address calculating unit: יחידה לחישוב כתובות. תפקידה לחשב את הכתובת הפנימית.

2

האוגרים במעבד

את האוגרים במעבד אפשר לקבץ לפי תפקידיהם. נסקור תחילה את קבוצות האוגרים השונות ואחר כך נפרט את תפקידיהם. כל האוגרים במעבד הינם בגודל של 16 סיביות.

א. אוגרים השייכים ל-EU

AX	AH	AL	Accumulator	צובר
BX	BH	BL	Base	אוגר בסיס
CX	CH	CL	Count	מונה
DX	DH	DL	Data	נתונים

טבלה 1.3: אוגרים לשימוש כללי - General Purpose Registers

SP	Stack Pointer	מצביע מחסנית
BP	Base register	מצביע בסיס
SI	Source Register	מצביע מקור
DI	Destination Register	מצביע יעד

FLAGS	Flags Register	אוגר דגלים
-------	----------------	------------

טבלה 1.4: אוגרים ייעודיים - Special Purpose Registers

ב. אוגרים השייכים ל-BIU

CS	Code Segment	מצביע מקטע תוכנית
DS	Data Segment	מצביע מקטע נתונים
SS	Stack Segment	מצביע מקטע מחסנית
ES	Extra Segment	מצביע מקטע נוסף

IP	Instruction Pointer	מצביע הוראות
----	---------------------	--------------

טבלה 1.5: אוגרי מקטע (מצביעי כתובות) - Segment Registers

אוגרים לשימוש כללי

אוגרים אלה משמשים בדרך כלל לאחסון ביניים של נתונים שונים לצורך ביצוע פעולות במעבד. יש פעולות שניתן לבצע על ידי אוגרים מסוימים בלבד, אך יש פעולות רבות של המעבד שניתן לבצע בכל אחד מהאוגרים במידה שווה.

דוגמאות לפעולות ייחודיות:

AX באוגר זה מבצעים פעולות מתמטיות, כמו חילוק וכפל, פעולות קלט/פלט, פעולות בערכים דצימליים (BCD) וכו'.

3

BX האוגר מכיל כתובת בסיס לצורך פנייה לאזור זיכרון כלשהו. במקרה זה, ההתייחסות לכתובת הזיכרון הינה על ידי הוספת ערך היסט (Offset) (value).

CX האוגר משמש כמונה אוטומטי בביצוע פעולות מסוימות של המעבד, כגון פקודות המכונה: LOOP, MOVS וכו'.

DX זהו אוגר כתובת בפעולות ק/פ (I/O). הוא מחזיק נתונים בפעולות מסוימות של המעבד, כגון כפל וחילוק.

אוגרים AX, BX, CX ו-DX ניתן להשתמש כאוגר יחיד ברוחב של 16 סיביות, או שני אוגרים נפרדים כשכל אחד מהם הינו ברוחב של 8 סיביות. במקרה זה נעשה שימוש בשמות הנוספים AX, AH, AL לדוגמה: האוגר AX הינו ברוחב של 16 סיביות וניתן לגשת אליו גם באמצעות השמות AL או AH המציינים אוגרים ברוחב של 8 סיביות.

אוגרים ייעודיים

SP האוגר מצביע לראש המחסנית ומשמש כערך היסט (offset) למקטע המחסנית SS בלבד. לא ניתן לגשת באמצעותו לאוגר מקטע אחר, ולא ניתן להשתמש בו למטרה אחרת.

BP מצביע מחסנית נוסף, אשר משמש בעיקר כאינדקס מחסנית לצורך העברת פרמטרים בין תוכניות. אוגר זה מהווה בדרך כלל כתובת היסט לאוגר המקטע SS. אם קיים צורך להשתמש בו ככתובת היסט לאוגר מקטע אחר, ניתן לעשות זאת על ידי ציון מפורש של אוגר המקטע שאליו יש להתייחס.

SI, DI אוגרים אלה הינם אוגרי אינדקס לגישה לתוכניות ונתונים בשיטת מיעון עקיף, בנוסף לאפשרות השימוש בהם כאוגרים כלליים.

IP Instruction Pointer - מצביע הוראות. משמש כמצביע לכתובת היסט של הוראה בתוך מקטע הקוד. הוא פועל אך ורק ככתובת היסט ל-CS.

אוגר דגלים

אוגר הדגלים (Flag register) מכיל "דגלים" לשימוש התוכנית. דגלים אלה מושפעים מביצוע פעולות במעבד. על כן, התוכנית יכולה לבדוק את מצבם ולהגיב למצבים משתנים על ידי ביצוע קטע תוכנית שונה בהתאם למצב של כל אחד מהדגלים שבאוגר.

הגדרה:

פעולה קודמת, לגבי אוגר הדגלים, היא פעולת מעבד אשר משנה את מצב הדגלים. לא כל הוראה משנה את מצב הדגלים והוראה המשנה את מצב הדגלים אינה משנה בהכרח את כולם.



מבנה אוגר הדגלים:

סיביות	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	CF		PF		AF		ZF	SF	TF	IF	DF	OF				

CF דגל הנשא. ערכו "1" כאשר בפעולה החיבור שהתבצעה היה נשא Carry Flag (Carry), או שבפעולת החיסור היה לווה (Borrow).

PF דגל הזוגיות. ערכו של דגל זה "1" כאשר מספר הסיביות המכילות Parity Flag "1" בתוצאה יהיה זוגי, ואם לא - ערכו יהיה "0".

AF דגל נשא עזר. הדגל מגיב כמו דגל הנשא, אך מתייחס למצב שבו Auxiliary Flag יש נשא או לווה בין סיבית 3 ל-4 בפעולה. משמש בעיקר בפעולות BCD.

ZF דגל אפס. ערכו "1" כאשר תוצאת החישוב היא אפס, ואם לא - ערכו יהיה "0". Zero Flag

SF דגל סימן. ערכו "1" כאשר סיבית MSB בפעולה קודמת היה "1". Sign Flag הוא משמש לציון מספרים שליליים וחיוביים בשיטת המשלים ל-2.

TF דגל מלכודת. ערכו "1" כאשר נמצאים בצורת עבודה של צעד Trap Flag יחיד, שבה מבצעים כל פקודה בנפרד ולא ברצף. הדבר שימושי בעיקר בכלים לניפוי שגיאות תובנה (Debuggers). הדגל מצוין למעבד להפסיק ביצוע בגמר כל פקודה ולהעביר שליטה לתוכנית פסיקת Single Step.

IF דגל פסיקה. כשדגל זה מופעל הוא מתיר פסיקות במערכת. הוא ניתן לשליטה בתוכנה בפקודות Sti ו-Cli. Interrupt Enable Flag

DF דגל כיוון. משתמשים בדגל זה בפעולות על מחרוזות. ערכו של דגל Direction Flag זה קובע את כיוון ההתקדמות בכתובות הזיכרון שעליהן מתבצעת הפעולה (לפנים או לאחור).

5

OF דגל גלישה. ערכו "1" כאשר תוצאת הפעולה חורגת מגודל
Overflow Flag האופרנד שעליו התבצעה הפעולה. הוא מציין כי התוצאה אינה
מדויקת, או אינה נכונה כלל. יש לבדוק גם את המצב של OF כדי
לדעת אם תוצאה הפעולה האריתמטית אמנם נכונה.

אוגרי מקטע

אוגרי המקטע מכילים את הכתובת ההתחלתית של כל מקטע ייעודי במרחב הזיכרון של המעבד.

CS האוגר מצביע לכתובת ההתחלתית של מקטע התוכנית. המעבד משתמש
במקטע זה בצורה אוטומטית בכל פעם ש"מביאים" פקודה מהתוכנית.

DS האוגר מצביע לכתובת ההתחלתית של מקטע הנתונים שעליהם התוכנית
מועלת.

SS מצביע למחסנית המשמשת לאחסון נתוני ביניים וכתובות לשימוש עתידי
בתוכנית. כל פעולות PUSH, POP ו-CALL וגישות דרך אוגר BP
מתבצעות על אוגר זה.

ES מצביע למקטע נתונים נוסף.

20

1

6

כ"ה

כל סיכום / הערה

* פקודת אסמבלר חדש - על פני פניו חתום או שגוי מילים
 נאמר פקודה מילה אופרנד. אלה נמצאים ביה והשני נמצא מילה, היא ממקורה
 כפולה לזו חוקית - אין התאמה בין הקבצים
 כל פקודה מייצגת להכל הערה ברורה של סוגי העצבון עליו היא עובדת בטיח / מילים
 שאל אופרנד גלוי באלו וסמו.

① אין: Ax, Bx, Cx, Dx, Sx, Dx, Bp - שאל מילה
 AL, AH, BH, CH, CL - שאל ביה

② משתנה: M - מילה

DB - ביה

DD - 4 בתיים

DR - 8 בתיים

DT - 16 בתיים

פקודות אסמבלר אינן עובדות על גבול ים אלא

אלא אלו יאלצו אחרים לשלול ביה או מילה על פקד.

③ לכל עצבון:

לכל עצבון אין שאל,

כל מקרה של פניה לכפולה עצבון

מתן פניה לבית כפופ, ומתן פניה לבית הפופים

ולבית העוקב (פניה לשאל מילה)

שאל העצבון אליו פונים גלוי ④ באופרנד הנסלף המעורב בפעולה

⑤ באופרטור pcr - משתמשים בעז (בדיוק)

נאמר האופרנד הנסלף והוא מספר קבוע.

סיכום: כאשר יש משתנה או אלוץ, שיש להם שאל אגדר בפעולה,

האופרנד הנסלף חייב להיות באותו שאל (או שיהיה מספר קבוע)

אחרת יהיה אזי התאמה בין העצבים.

נאמר מדובר בזה עצבון שאל או שאל. לפעמים השאל שאל נקבע בהתאם לאופרנד הנסלף שממנו בפעולה.

האופרטור pcr משמש עבור אילוף משתנה או גלוי עצבון לשאל מסוים

אין מופה ל אגרים ומספרים קבועים.

(2)
(7)

הפ"ד

משנים

שם משתנה מתקדם לתקופה הנוספת של כעבור
כל מקרה כאשר מופיע [אינדקס] שם משתנה - מחושבת כתוקם ספציפית כעבור
אז [3] num

[3 + num] - חילוק כתוקם ספציפית כעבור.

נ"ב לא משתנה, זה כאשר num התקדיד גד

אחר שכתוקם הספציפית מחושבת יש לבדוק אם אולי של num פי שכתוקם
כסגור הנתיים.

כל num - נשים לתקופה הספציפית מחושבת

שם num - נשים לתקופה מחושבת אחת לתקופה הבאה.

לציונים מאתחלים אולי כתוקם (BX, SI, DI) כתוקם והתחלית של התחלית
(אם כתוקם והתחלית אחרת).

לפי פקודת offset או Lea

במקרה זה כאשר נרצה לפקודת לא, יחסית לשם התחלית

[BX] נפיה

mov Bx, offset num דג

ADD Bx, a

mov [BX], AL פינו לא הפלגתי יחסית והתחלית
num והצבנו שם את AL

mov num[BX], AL אם נפיה במקרה זה

num לא התקדיד במקרה האחר

לא נפיה לאו הריבוי.

לסיכום: הוצגים כעבור, גמדי ברט, בין אם התקדיד התקדיד גד לקין אם
התקדיד גד

- כאשר פונים לתקופה, אם שם מתוך [BX] num, BX יאלחז בדיר באפס
(אולי דג דחילק)

- כאשר פונים לתקופה הלי שם מתוך [BX], BX יאלחז בדיר כתוקם
(המשתנה) דג דחילק, כתוקם

- כל הדג נענול דגור ל האגרים החוקים לתקופה (לא רק BX)

1. 500

Imul - מסומנים, התוצאה מורחבת על הסמן.

החיות בזה המלכות אין צורך להיותם כללית, כי הם הם
כל המלכות הם כללית.

דף - חיות"פ, יש להחזיק את המסמך הראשון כי אלוסיק

ידן - מסמכים - יש להוסיף את המסמך הראשון בהתאם לסיווג

צדי לחסוך בצורה, והוא הנאם חילובי א פלר.

12/7/22 P. O. W. A. W. H.

CBW - אמצעי למניעת התחברות (התחברות) חשמלית

Δx , Δy , Δz

ע"פ - אחריות האדם הוא אדם אחר $AX \neq AX$

קצת חילוק מילים.

[illegible]
$$Ax \leftarrow AL \quad \text{for } j = 1 \text{ to } n$$
$$Dx \leftarrow Ax$$

B A , חתול חילק"ם

L G, pionon signi

התורה שלילת מתיחסות ישירות לבגדים בלי קשר להבטחה של מסמכים או טאליף

צור - תנאי נוסף ייחודי - צור (האנג)

ממתימים קה ביתר צבי למעלה לאלה און סופית

9

OPCODE D D S S S

OPCODE - 3 סיביות המגדירות את קוד הפעולה
 DD - 2 סיביות המגדירות את האופרנד הראשון, המשמש גם כיעד
 SSS - 3 סיביות המגדירות את האופרנד השני, שהוא תמיד אופרנד מקור

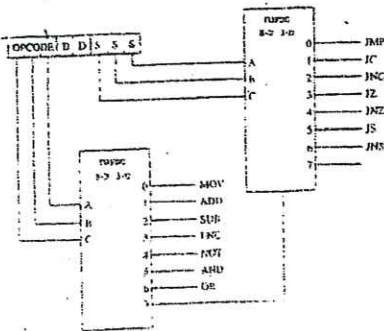
מסמעות	SSS
A	000
B	001
C	010
מיעון ישיר*	011
לא בשימוש	100
לא בשימוש	101
מיעון עקיף	110
דרך [BC]*	
מיעון מיידי*	111

מסמעות	DD
A	00
B	01
C	10
מיעון עקיף	11
דרך [BC]*	

(ההמשך בעמוד הבא)

5.3 איור

א. שדה קוד הפעולה ושדות האופרנדים בהוראה של היע"ל.



* בשיטות מיעון נדון בסעיף 5.3.

ב

מסמעות		קוד פעולה	
		ביטאי	מסמני
MOVE	העבר	MOV	000
ADD	חבר	ADD	001
SUBtract	חסר	SUB	010
INCRement	הוסף 1	INC	011
NOT	היפוך לוגי	NOT	100
AND	וגם לוגי	AND	101
OR	או לוגי	OR	110
Jump	קפיצה	Jcond	111

5.3 איור

ההוראה של היע"ל.

הקואר
 קפיצה
 קיץ
 DD - אופרנד ראשון
 SSS - אופרנד שני
 OPCODE - קוד הפעולה
 Jmp - 00
 Jnc - 100
 Jz - 11

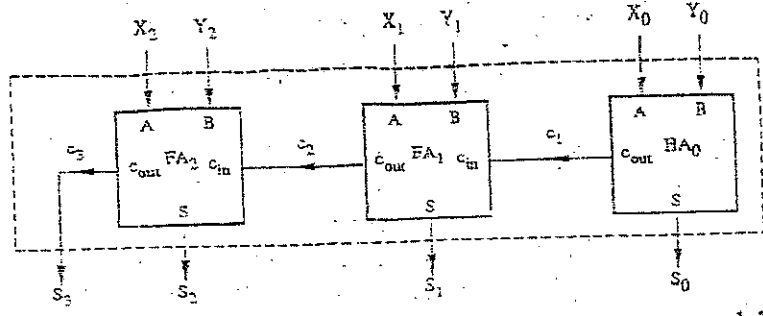
10

(A)

מחלק 3 ביטים

(B)

מחלק

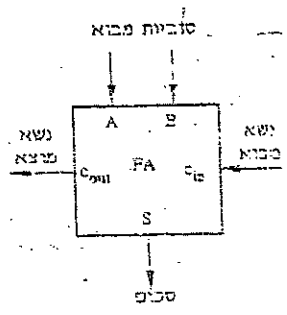


איור 1-5

תרשים של מסכם גלי בעל 3 דרגות

המסכם המלא מופיע באיור 1-3

מבוא		נשא מוצא		סכום
A	B	c_{in}	c_{out}	
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1



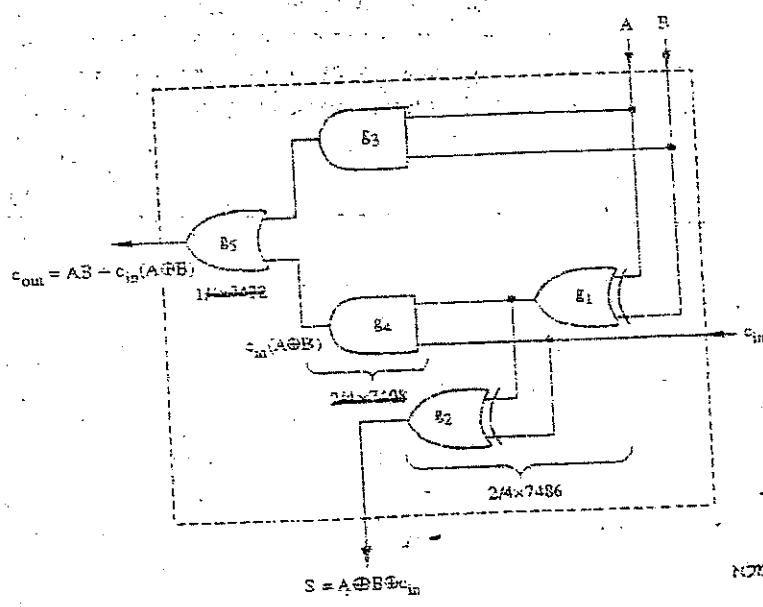
סכמת אמת

$$S = A \oplus B \oplus c_{in}$$

$$c_{out} = AB + c_{in}(A \oplus B)$$

תרשים מבוא

איור 1-3



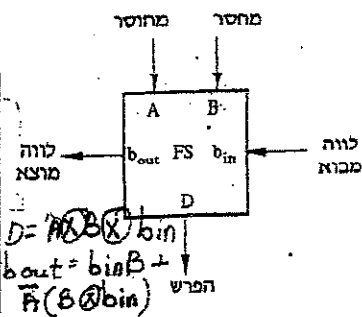
איור 1-4

מימוש מסכם מס

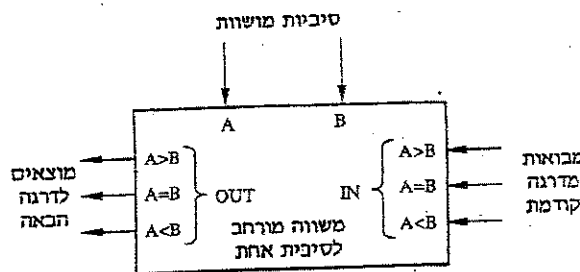
11

מחשב

מחשב A	מחשב B	לוח מוצא b_{in}	לוח מוצא b_{out}	הפרש D
0	0	0	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	1	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	0	0
1	1	0	0	0
1	1	1	1	1



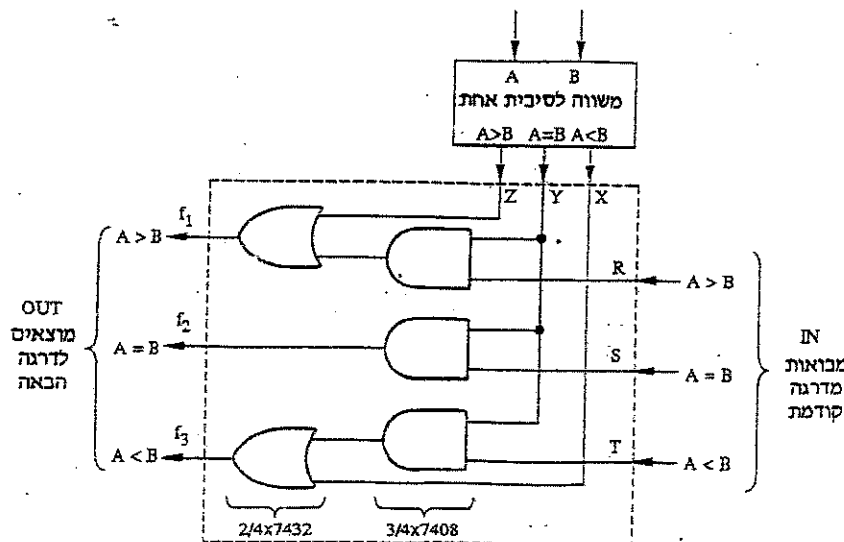
מחשב



איור 1-11

משווה מרחב לסיבית אחת

נממש את המערכת לפי המשוואות הרשומות לעיל.



איור לתשובה 1-11

SRAM - זיכרון RAM מהיר
 DRAM - זיכרון RAM איטי יותר

מרחב כתובות הזיכרון

מרחב הזיכרון המירבי הניתן לגישה על ידי מעבדי 8088/8086 הוא 1MB. במרחב כתובות זה קיים ייעוד לאזורים שונים, אשר משותף לכל מערכות יבמ והתואמים. לצורך תאימות תוכנה/חומרה כלפי מטה במערכות המחשב, גם המערכות המתקדמות יותר ממערכות XT, אשר מסוגלות לגשת למרחב כתובות גדול בהרבה מ-1MB, מייעדות את 1MB הראשונים של זיכרון DRAM לאותו הייעוד הקיים במערכות XT. שים לב שמרחב הזיכרון עד 1MB מחולק בחומרה לשני אזורים.

- **0-640K: מרחב התוכנה** - מרחב זיכרון רציף המיועד לזיכרון DRAM ומשמש לתוכניות שונות במערכת.
- **1M - 640K: מרחב החומרה** - מרחב זיכרון לא רציף, המשמש את כרטיסי התיאום ומעגלי החומרה של התקנים שונים המתחברים למערכת. לא כל מרחב הזיכרון הזה נמצא בשימוש. במחשבי 80386 ומעלה, מנצלת מערכת ההפעלה את האזורים הפנויים במרחב הזיכרון הזה ותוכנית EMM386.EXE ממפה בו את זיכרון RAM של המחשב. אזור זיכרון RAM הממופה למרחב 1M-640K נקרא (Upper Memory Blocks) UMB.
- **1M ומעלה - זיכרון ההרחבה Extended** וזיכרון ההרחבה Expanded. במרחב זיכרון זה יכולה מערכת ההפעלה DOS להשתמש כאזור זיכרון נוסף. תוכניות כמו SMARTDRV (זיכרון מטמון לדיסק), RAMDRIVE (זיכרון דיסק בפועל) מערכת חלונות ותוכניות אחרות משתמשות באזור זיכרון זה. במחשבי 80286 ומעלה, מקצה מערכת ההפעלה בקטע הראשון מעל 1MB אזור מיוחד בגודל 64KB המשמש אך ורק את גרעין מערכת ההפעלה DOS. אזור זה נקרא High Memory Area (HMA). כדי להשתמש באזור זיכרון זה יש להגדיר את הפקודות בקובץ CONFIG.SYS:

זיכרון מטמון Cache memory - לא קשור לזיכרון הראשי, כפי שניתן לראות כי זיכרון מטמון ביולוגי שכן היעשה על ידי תאורי תוכנה יותר מ RAM רגיל, ופניו להיות חילוף בין זיכרון DRAM או SRAM לבין התקני הנגיף כי לזיכרון מטמון אפקט קטנה יותר הקבלה של אלן מתארי המענה.

זיכרון המטמון מתבסס על זיכרון DRAM כאלו מתאריך זמן אפקט גבוה אל זיכרון המטמון הוא נמצא מתאריך לזיכרון המטמון אם לא ימצא שם יקטל לזיכרון הראשי.

פונקציות ופסיקות

מחסנית STACK:

מחסנית היא אזור בזיכרון הראשי RAM המנוהל בדרך המזכירה מחסנית של רובה, סדר ההוצאה הפוך מסדר ההכנסה LIFO.

הכנסת נתון למחסנית הזיכרון אינה גורמת להזזת הנתונים הקודמים, אלא ראש המחסנית המצביע מתקדם למקום הבא.

המצביע הוא SP (STACK POINTER), ותפקידו להצביע בכל רגע נתון על הכתובת שאליה נדחף הנתון האחרון.

כאשר משתמשים במחסנית, מצביע המחסנית קטן והפקודה נקראת: PUSH.

הפקודה מקטינה את ערכו של sp ב שני בתים ומכניסה את הערך למיקום ss:sp.

הפקודה pop שולפת נתון מראש המחסנית ומגדילה את ערכו של sp.

מנהל המחסנית צריך לדאוג שבסוף התוכנית sp יהיה שווה ל ערכו המקורי.

הערה: נסיף ל"א"ל אוגר מצביע המחסנית שנקרא sp ברוחב 16 סביות שאפשר לטעון אליו מילים שלמות בעיבוד מיד.

תרגיל: כתביתוכנית שטוענת ערכים ל- sp בכתובת 2000h לאוגר A=10h, B=20h. התוכנית תבצע החלפת ערכים בין A ל- B.

מצביע ראש המחסנית

mov sp, 2000h

תשובה:

mov A, 10h

mov B, 20h

push A

push B

pop A

pop B

פונקציה

פונקציה-קטע תוכנית שנקרא בשם ובו מתבצעת משימה שחוזרת על עצמה.

בכל מקום בתוכנית שבו צריך לבצע את המשימה, מבצעים קריאה call לתוכנית.

לאחר ביצוע הפונקציה תתחדש ביצוע התוכנית ויבוצעו ההוראות הרשומות אחרי הקריאה לפרוצדורה.

הפקודה call היא פונקציה שמירת ה- IP במחסנית והשמה של כתובת הפונקציה באוגר IP.

הפקודה call - 'לוקחת' בזכרון שלוש בתים.

שליבי מחזור ביצוע הפקודה:

Sp (1)

IP (2)

(3)

14

הפקודה RET:

הפקודה מסיימת את הפונקציה ומחזירה את ערכו המקורי של IP כדי להמשיך בתוכנית כסדרה.

שלבי מחזור ביצוע הפקודה:

(1) sp

(2) [sp]

תרגיל: בתוכנית כתובה צריך לחשב חזקות של מספרים לשם כך התוכנית קוראת לפונקציה power שמתחילה בכתובת 3a40h השורה call power במצאת בכתובת 27f0h. לפני הקריאה לפרוצדורה sp=8000h

א. הציגי את מצבי המחסנית במהלך התוכנית.

ב. הוסיפי פונקציה mul שנקראת מהפונקציה power לחישוב הכפל. לאחר שתי הוראות אורך כל הוראה שתי byte. mul = 2 3A

תשובה:

		התקדמות ה-IP			
		IP=3A40		7FFBh	
		IP=3A43		7FFCh	
		IP=3A47		7FFDh	47
				7FFEh	3a
	F3			7FFFh	F3
7FFFh	27			8000h	27

פרוצדורה קרובה ופרוצדורה רחוקה

פרוצדורה רחוקה נקראת FAR. היא פרוצדורה שסגמנט הקוד שלה שונה מהסגמנט הנוכחי.

לעומת **פרוצדורה קרובה** נקראת NEAR שנמצאת באותו קוד סגמנט רק ה- IP שלה משתנה.

סוג הקפיצה	כתובת המטרה	מרחק המטרה	אורך הכתובת (מספר הבתים)	IP	CS
קפיצה קצרה-short	בתור הסגמנט	אחורה- byte 128 קדימה- byte 127	byte אחד	ערכו משתנה	לא משתנה
קפיצה קרובה-NEAR	בתור הסגמנט	אין הגבלה	שני bytes	ערכו משתנה	לא משתנה
קפיצה רחוקה-FAR	בכל מרחב הזיכרון	לא מוגבל	4 bytes	ערכו משתנה	ערכו משתנה

INT number in hex	Address in Interrupt Vector	Address of BIOS sub-program
00	00x4 = 00	F400:0170 - CPU-generated, divide error.
04	04x4 = 10	F400:0180 - CPU-generated, INT0 detected overflow.
10	10x4 = 40	F400:0190 - Video functions.
11	11x4 = 44	F400:01D0 - Get BIOS equipment list.
12	12x4 = 48	F400:01A0 - Get memory size.
13	13x4 = 4C	F400:01B0 - Disk functions.
15	15x4 = 54	F400:01E0 - BIOS functions.
16	16x4 = 58	F400:01C0 - Keyboard functions.
19	19x4 = 64	FFFF:0000 - Reboot.
1A	1Ax4 = 68	F400:0160 - Time functions.
1E	1Ex4 = 78	F400:AFC7 - Vector of Diskette Controller Params.
20	20x4 = 80	F400:0150 - DOS function: terminate program.
21	21x4 = 84	F400:0200 - DOS functions.
all others	??x4 = ??	F400:0100 - The default interrupt catcher. Prints out "Interrupt not supported yet" message.

מהי פסיקה

07/0.

פסיקה היא תוכנית שרות אותה המעבד מריץ עבור תוכנית או עבור התקן I/O על פי דרישה. פסיקות חומרה יכולה להיות ממוסכת. המיסוך נקבע ע"י דגל הפסיקה IF (מיסוך הוא מצב בו המעבד מתעלם מבקשת הפסיקה. אם הופיעה פסיקות חומרה ו-IF=0 המעבד יתעלם ממנה). פסיקות נחלקות לשלוש קטגוריות.

פסיקות חומרה: (IRQ = interrupt request).

פסיקה היוזמה ע"י התקן הזקוק ל שרות מהמערכת (בקשת הפסיקה מגיעה לבקר פסיקות. בקר הפסיקות מבקש מהמעבד פסיקה. הבקשה היא בשם ההתקנים על פי קריטריונים של עדיפות להם הוא תוכנת מראש). לדוגמה: הקשה על המקלדת תגרום לכך שהיא תבקש פסיקה (פסיקה מספר 9 המחוברת לבקר הפסיקות בכניסה מס' 1. ראה טבלה 6.1). תוכנית השרות של פסיקה זו דואגת לפנות את התו מהבקר של המקלדת.

פסיקות היוזמות ע"י המעבד: (חלוקה באפס, single step).

פסיקות תוכנה: תוכניות שרות מתוך שרותי מערכת הפעלה (INT n).

בכל פעם שתוכנית רוצה להשתמש במשאבי המערכת (הצגה למסך, שימוש בדיסק, הקצאת זכרון נוספת...) היא צריכה לבקש את המשאבים הללו ממערכת ההפעלה. הדרך לבקש להריץ קוד של ה-kernel היא באמצעות בקשת פסיקה (system call). התהליכים אינם אמורים

שלבים בביצוע תהליך פסיקה: interrupt

כשהמעבד מזהה בקשת פסיקה הוא מסיים את ההוראה הנוכחית. (בחומרה הפסיקות אינן מסונכרונות ויכולות להופיע תוך ביצוע פקודה עיי המעבד. לכן המעבד אינו נענה מיד אלא מסיים את ההוראה הנוכחית).

במידה שמדובר בפסיקת חומרה המעבד בודק את דגל הפסיקות ורק אם הוא 1 הוא יבצע את תוכנית ה שרות (מדובר בפסיקת חומרה INTR ולא MMI במקרה של MMI לא נבדק הדגל ומבוצעת פסיקה מספר 2).

המעבד שומר את מצבו (את הכתובת אליה צריך לחזור לאחר ביצוע הפסיקה ואת הדגלים) ומוציא את כתובת הפסיקה (על פי מספר הפסיקה). פעולה זו מתבצעת במספר שלבים.

א. המעבד שומר את הדגלים במחסנית ויוצר FL חדש בו $TF=0$ ו- $IF=0$ כך שלא יתאפשר ביצוע single-step ופסיקות נוספות.

ב. סגמנט ההוראה הבאה נשמר במחסנית וכתובת הכניסה בטבלה מחושבת (הסבר על אופן החישוב והטבלה בהמשך). CS מקבל את ערכו החדש מהתא השני בוקטור הפסיקה.

ג. היסט ההוראה הבאה נשמר במחסנית ו- IP מקבל את ערכו החדש מהתא הראשון בוקטור הפסיקה. מכאן תוכנית הפסיקה מתחילה לרוץ.

חזרה מפסיקה: תוכנית הפסיקה חייבת להסתיים בפקודה IRET. פקודה זו גורמת לשליפת כתובת התזרה והדגלים מהמחסנית.

החל מהמקרה שיש מעבד עם מצבים לתאביות. שלבים - אלו הם הפסיקה המצבית. הם מספרי הפסיקה. כל מספר הפסיקה מוגבל 4. (אם הפסיקה נפלה ארבעה פעמים זה יתבטל)

אופן הפסיקה:

שומר את המצב של RAM

סלולר פתוח - אומדן ציבורי במסגרת RAM

אין קצב. (המחשב) ציבורי במסגרת (תוף) מקבלת מסלול

(בקר ה BIOS)

* מקבלת מידע ממעבד קוד פלט, אומדן מקבלת

* רגישות בקר (אין מקבל)

14

הערה: מספר ימי הניסוח לא יעלה על 40

Declaration

Ab - 1772

$$d_w = \text{the size of } W$$

dd- 11/24 11/27

dg - m⁸ 13/12

At 10:30 AM

התקן זה יבנה על ידי

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

307

1. $\int_0^1 x^2 dx = \frac{1}{3}$

- מרחק בין המרכזים של ה- offset
rel

- agency also in

1) φ_a - data segitombi qal'lar' va sh' arizy, r'isat

$100h = 256$
 \rightarrow $h = 2.56$
 \rightarrow $h = 2.56$

of never again

מחזור שמיני

113112

Co. 11

call -> push IP
mov IP, r10

ret \rightarrow pop IP