Manara University
Faculty of Engineering
Department of IT

Computer Architecture 1

8086 البرمجة بلغة التجميع لعائلة المعالج

8086 MICROPROCESSOR FAMILY ASSEMPLY LANGUAGE PROGRAMMING

Lecture 4

Prof Dr. Eng. Mariam M. Saii

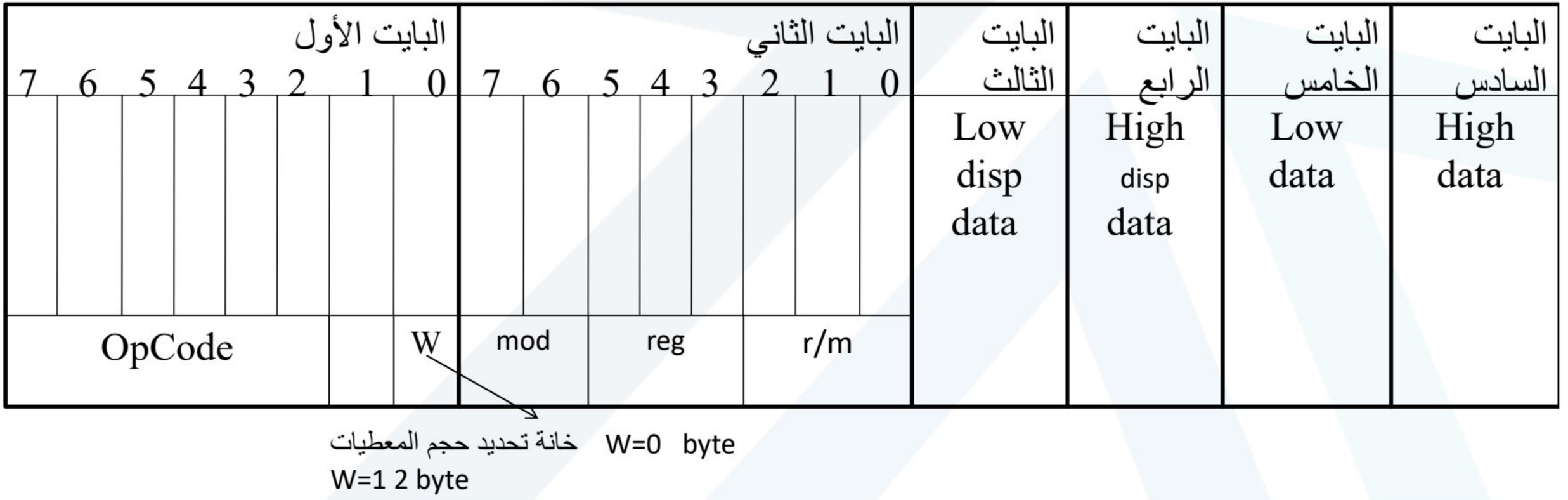
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

صيغة التعليمة

- يتراوح طول التعليمة في المعالج 8086 من بايت إلى ستة بايتات
  - البايت الأول يمثل رمز العملية OpCode.
  - البايت الثاني يمثل نظام العنونة.
  - البايت الثالث يمثل القسم الأدنى من قيمة الإزاحة.
  - البايت الرابع يمثل القسم الأعلى من قيمة الإزاحة.
  - البايت الخامس يمثل القسم الأدنى من قيمة المعطيات.
  - البايت السادس يمثل القسم الأعلى من قيمة المعطيات.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

صيغة التعليمة



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

صيغة التعليمة

البايت السادس	البايت الخامس	البايت الرابع	البايت الثالث	البايت الثاني								البايت الأول							
				7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
High data	Low data	High disp data	Low disp data																
				mod			reg			r/m		OpCode							W

Mod يستخدم للتمييز بين عنونة المسجل والذاكرة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

صيغة التعليمة

البايت السادس	البايت الخامس	البايت الرابع	البايت الثالث	البايت الثاني								البايت الأول							
				7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
High data	Low data	High disp data	Low disp data																
				mod		reg			r/m			OpCode							W

يحدد مع الخانة w المسجل المستخدم

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

صيغة التعليمة

البايت السادس	البايت الخامس	البايت الرابع	البايت الثالث	البايت الثاني								البايت الأول							
				7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
High data	Low data	High disp data	Low disp data																
				mod			reg			r/m		OpCode							W

يستخدم لتحديد مسجل القطاع المستخدم

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مجموعة التعليمات الأساسية

- تقسم تعليمات عائلة المعالج 8086 إلى الأقسام التالية:
  - تعليمات نقل المعطيات.
  - التعليمات الحسابية.
  - تعليمات معالجة الخانات.
  - تعليمات السلاسل.
  - تعليمات نقل سياق تنفيذ البرنامج.
  - تعليمات التحكم بالمعالج.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعليمات نقل المعطيات

- تقسم تعليمات نقل المعطيات إلى الأقسام التالية:
  - تعليمات النقل المستخدمة للأغراض العامة.
  - تعليمات الإدخال والإخراج.
  - تعليمات تحميل العناوين.
  - تعليمات الأعلام

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعليمات النقل المستخدمة للأغراض العامة

- تعليمة MOV: MOV DST , SRC

- تنقل هذه التعليمة BYTE أو WORD بين المسجلات وبين مواقع الذاكرة والمسجلات ولا تؤثر على محتوى مسجل الأعلام.
- يمكن لهذه التعليمة نقل المعطيات:
  - من مسجل إلى مسجل. MOV AX , BX
  - من الحد الفوري إلى مسجل. MOV AX , 1345H
  - من الحد الفوري إلى خلايا الذاكرة. MOV AX , BX
  - من خلايا الذاكرة إلى مسجل. MOV [SI], 1345H
  - من مسجل إلى خلايا الذاكرة. MOV AX , [SI]
  - من مسجل أو خلايا الذاكرة إلى مسجل المنطقة (ماعدا CS).
  - من مسجل المنطقة إلى خلايا الذاكرة أو مسجل.
  - التعامل مع مسجلات المقاطع يتم عبر وسيط Ax

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعليمات النقل المستخدمة للأغراض العامة

- تعليمة XCHG: XCHG OPR_1 , OPR_2
- تقوم هذه التعليمة بالتبديل بين محتويات الحد الأول والحد الثاني
- يمكن لـ OPR_1 , OPR_2 أن يكون
  - أسماء مسجلات أو
  - محتوى مواقع ذاكرة.
- يتم التبديل سواء أكانت المعطيات بطول بايت أم كلمة. وهذه التعليمة لا تؤثر على محتوى مسجل الأعلام.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعليمات النقل المستخدمة للأغراض العامة

- تعليمة PUSH: PUSH OPR
- مثال: PUSH AX
- بفرض SP = 001A ، AX = AABB
- بعد تنفيذ الأمر السابق يصبح محتوى SP = 0018.
- محتوى المكدس عند العنوان 0019 مساوياُ القيمة AA ومساوياً القيمة BB عند العنوان 0018.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعليمات النقل المستخدمة للأغراض العامة

- تعليمة POP: POP REG
- تنقل هذه التعليمة كلمة المعطيات الموجودة في قمة المكدس إلى REG
- ويترافق ذلك مع مزايدة SP بمقدار 2
- وتستخدم هذه التعليمة لنقل معطيات مخزنة مؤقتاً إلى أحد المسجلات.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعليمات الإدخال و الإخراج

- تعليمة OUT/ IN
- IN AL , PORT
- OUT PORT , AL
- تقوم تعليمة IN بنقل كلمة من بوابة الدخل إلى المسجل AL أو AX.
- يمكن استخدام العنونة سالفة الذكر للدخل/الخرج في هذه التعليمة والعكس صحيح في تعليمة OUT.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعليمات تحميل العناوين

- تعالج هذه التعليمات عناوين التحولات أكثر من معالجتها لمحتوى المواقع المحددة بهذه العناوين
- تفيد هذه التعليمات في معالجة القوائم والسلاسل بشكل أساسي.
- التعليمات LEA، LDS، LES

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعليمات تحميل العناوين

- تعليمة LEA: LEA REG16 , MEM16
- وتعني تحميل العنوان الفعال (LOAD EFFECT ADDRESS).
- وتقوم هذه التعليمة بنقل انزياح معامل الذاكرة إلى مسجل أغراض عامة بطول 16 BIT
- ولا تؤثر هذه التعليمة على أي من الأعلام
- وتستخدم لتحميل العناوين في المسجلات.
- مثال:

LEA SI, TABL **SI=TABL**	**LEA BX , TABL [DI]** **DI = 0055H** **BX= TABL + 0055H**

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعليمات تحميل العناوين

- تعليمة LDS LDS REG16 , MEM32
- وتعني حمل مؤشر باستخدام DS (LOAD POINTER USING DS)
- تقوم هذه التعليمة بنقل متحول مؤشر من 32 BIT من معامل ذاكرة إلى مسجل أغراض عامة والمسجل DS
- يتم نقل كلمة الانزياح المؤشر إلى مسجل الأغراض العامة
- نقل كلمة القطاع التي تشكل أساس المؤشر إلى المسجل DS
- مثال LDS SI, [4000H]

DS=0200, [02400]=20H , [02401]=00H,
[02402]=00H, [02403]=03H,

بعد تنفيذ التعليمة يصبح SI= 0020، DS=0300

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعليمات تحميل العناوين

- تعليمة LES LES REG16 , MEM32
- تعني حمل مؤشر باستخدام ES (LOAD POINTER USING ES)
- هذه التعليمة تشبه تماماً تعليمة LDS باستثناء تخزين كلمة القطاع في المسجل ES بدلاً من DS.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعليمات الأعلام

- وهي مجموعة التعليمات التي تتعامل مع مسجل الأعلام وهم LAHF,SAHF, PUSHF, POPF.
- تعليمة LAHF
- وتعني حمل مسجل الأعلام في المسجل AH
- تقوم هذه التعليمة بأخذ نسخة من SF,ZF,AF,PF,CF إلى الخانات 7,6,4,2,0 من المسجل AH على التوالي
- لا تتأثر خانات مسجل الأعلام بهذه التعليمة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعليمات الأعلام

- تعليمة SAHF
- وتعني خزن المسجل AH في مسجل الأعلام
- وهي بعكس تعليمة LAHF مع الملاحظة أن قيم الخانات PF,CF,SF,ZF,AF ستتغير بدون تغير باقي خانات مسجل الأعلام.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعليمات الأعلام

- تعليمة PUSHF
- تقوم هذه التعليمة بمناقصة SP بمقدار 2 ومن ثم نـقل محتوى مسجل الأعلام إلى أعلى المكدس
- ولا تغير هذه التعليمة من محتوى مسجل الأعلام.
- تعليمة POPF
- تقوم بعكس ما تقوم به تعليمة PUSHF مع ملاحظة أن محتوى مسجل الأعلام سيتغير إلى القيم الجديدة المخزنة في المكدس.
- *تفيد تعليمتا PUSHF, POPF لحفظ الأعلام قبل الانتقال إلى برنامج فرعي واستعادتها بعد الانتهاء من تنفيذه.*

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التعليمات الحسابية

- هناك أربعة أنماط للأعداد العشرية والتي تطبق عليها هذه التعليمات:
  - الأعداد الثنائية بدون إشارة.
  - الأعداد الثنائية بوجود إشارة.
  - الأعداد العشرية المدمجة بدون إشارة.
  - الأعداد العشرية غير المدمجة بدون إشارة.
- فيما يلي نبين العمليات الحسابية الممكن تنفيذها مباشرة بأوامر عائلة المعالج 8086

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التعليمات الحسابية

- العمليات الحسابية الممكن تنفيذها مباشرة بأوامر عائلة المعالج 8086
- الأعداد الثنائية مع الإشارة وبدون الإشارة ويطبق عليها العمليات التالية:
  - الجمع والطرح، ويتعامل مع المعطيات ذات الطول (BYTE– WORD – متعدد الدقة -*أي المعطيات بطول 32*).
  - الضرب والقسمة، ويتعامل مع المعطيات ذات الطول (BYTE– WORD).

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التعليمات الحسابية

- العمليات الحسابية الممكن تنفيذها مباشرة بأوامر عائلة المعالج 8086
  - الأعداد العشرية المدمجة بدون إشارة
    - يطبق عليها الجمع والطرح،
    - ويتعامل مع المعطيات ذات الطول BYTE.
  - الأعداد العشرية غير المدمجة بدون إشارة
    - يطبق عليها الجمع والطرح والضرب والقسمة، ويتعامل مع المعطيات ذات الطول BYTE.
- *تؤثر التعليمات الحسابية على كل من OF,CF,AF,SF,ZF,PF من مسجل الأعلام. وتسمى هذه الأعلام بالأعلام الحسابية.*

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التعليمات الحسابية: تعليمات الجمع

تعليمة ADD

ADD DST , SRC

- تقوم بجمع DST + SRC ⟹ DST
- حيث SRC, DST معطيات بطول BYTE أو WORD بدون أو مع إشارة.
- تؤثر هذه التعليمة على جميع الأعلام الحسابية.

تعليمة ADC

- ADC تشابه ADD مع ملاحظة أن

CF+DST+SRC DST

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التعليمات الحسابية: تعليمات الجمع

في حالة الجمع متعدد الدقة وبفرض أن

- *الكلمة الصغرى للحد موجودة في OPR1 وفي OPR2*
- *النتيجة في OPR SUM.*
- *الكلمة الكبرى فهي موجودة في OPR1+2 و OPR2+2*
- *النتيجة في OPR SUM+2.*
- *الكلمة الصغرى دائماً تجمع بأمر الجمع بدون حمل والكلمة الكبرى تجمع بأمر الجمع مع الحمل.*

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التعليمات الحسابية: تعليمات الجمع

ويتم وفق الإجرائية التالية:

- MOV AX , OPR1
- ADD AX , OPR2
- MOV OPR SUM , AX
- MOV AX , OPR1+2
- ADC AX , OPR2+2
- MOV OPR SUM+2 , AX

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التعليمات الحسابية: تعليمات الجمع

تعليمة INC

INC OPR

OPR+1 ⟵ OPR

- تضيف واحداً إلى OPR
- OPR بطول BYTE أو WORD
- تتعامل مع الناتج كرقم ثنائي بدون إشارة.
- تؤثر على جميع الأعلام الحسابية باستثناء CF.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التعليمات الحسابية: تعليمات الجمع

- تعليمة AAA: ASCII ADJUST FOR ADDITION
- تصحيح الأعداد المرمزة بـ ASCIIمن أجل الجمع.
- تقوم هذه التعليمة:
  - بتغيير محتوى AL إلى قيمة عشرية غير مدمجة
  - وتصفر النصف الأعلى من البايت.
- تؤثر هذه التعليمة على العلمين CF, AF بينما تكون حالة بقية الأعلام غير محددة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التعليمات الحسابية: تعليمات الجمع

- تعليمة DAA: DECIMAL ADJUST FOR ADDITION
- تصحيح جميع الأعداد المرمزة كأعداد عشرياً من أجل الجمع.
- تستخدم هذه التعليمة لتصحيح ناتج جمع عددين مرمزين عشرياً.
- وتؤثر هذه التعليمة على جميع الأعلام الحسابية باستثناء OF.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التعليمات الحسابية:تعليمات الطرح

- تعليمة SUB:

SUB DST , SRC

DST – SRC ⟶ DST

- تنفذ على حدود بطول BYTE أو WORD بإشارة أو بدون إشارة
- وتؤثر على جميع الأعلام الحسابية.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التعليمات الحسابية:تعليمات الطرح

تعليمة SBB:

SBB DST , SRC

- تشابه التعليمة السابقة باستثناء

DST- (SRC + CARRY) ⟶ DST

- ويطبق عليها ما يطبق على تعليمة SUB.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التعليمات الحسابية:تعليمات الطرح

- تعليمة DEC:

DEC OPR

OPR- 1 ⟶ OPR

- تقبل حدود بطول BYTE أو WORD
- وتؤثر على جميع الأعلام الحسابية باستثناء CF.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التعليمات الحسابية: تعليمات الطرح

- تعليمة NEG:

NEG OPR

0 - OPR ⟶ OPR

- قلب إشارة OPR تؤثر على جميع الأعلام الحسابية مع ملاحظة أن:

if OPR >0 CF = SF = 1 PF = 1

otherwise CF = SF = 0

if OPR =0 ZF = 0 otherwise ZF = 1

If OPR=80H OR 8000H OF= 1 otherwise OF=0

- حيث OPR هو الناتج.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التعليمات الحسابية:تعليمات الطرح

- تعليمة CMP: CMB DST , SRC

DST – SRC

- تقوم هذه التعليمة بطرح المصدر من الهدف ولا تخزن النتيجة في أي مكان.
- ما يهم فقط هو تأثير هذه التعليمة على مسجل الأعلام.
- وتستخدم من أجل عمليات القفز المشروط.
- وتؤثر هذه التعليمة على جميع الأعلام الحسابية.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التعليمات الحسابية: تعليمات الطرح

- تعليمة DAS , AAS
- تعليمتان مشابهتان لتعليمتي AAA , DAA إلا أنهما تستخدمان للتصحيح بالنسبة للطرح.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التعليمات الحسابية:تعليمات الضرب

- تعليمتا IMUL , MUL:

- MUL OPR ; OPR بدون اشارة
- IMUL OPR ; OPR باشارة

- تقومان بإنجاز عملية الضرب للمصدر مع المراكم AX
- تؤثر هاتان التعليمتان على OF , CF على الشكل التالي:

if Dx or AX ≠0 Cf = Of = 1 else Cf = Of = 0

- وغير معروف تأثيرها على بقية الأعلام.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التعليمات الحسابية:تعليمات الضرب

- تعليمتا IMUL , MUL:

- MUL OPR BYTE

AL * OPR ⟶ WORD AX

- MUL OPR WORD

AX * OPR ⟶ WORD low AX

WORD high DX

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التعليمات الحسابية: تعليمات الضرب

- تعليمتا AAM:
- تصحح نتيجة ضرب عددين عشريين غير مدمجين.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التعليمات الحسابية: تعليمات الضرب

- مثال:بفرض لدينا محتوى AL ,BL على التوالي

$AL = (B4)_{16} = (10110100)_2 = (-52)_{10} = (180)_{10}$

$BL = (11)_{16} = (00010001)_2 = (17)_{10} = (17)_{10}$

- بعد تنفيذ الأمر IMUL BL يصبح لدينا

$(-52\ 17) = (884)_{10} = (374)_{16}$ $AX = (374)_{16}$

CF = 1 OF = 1

- بعد تنفيذ الأمر MUL BL يصبح لدينا

$(180\ 17) = (3060)_{10} = (0BF4)_{16}$ $AX = (0BF4)_{16}$

CF = 1 OF = 1

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التعليمات الحسابية: تعليمات القسمة

تعليمتا DIV,IDIV:

DIV OPR

IDIV OPR

- في حالة التعامل مع BYTE يتم تقسيم محتوى AX على OPR ويوضع ناتج القسمة في AL والباقي في AH.
- تقوم تعليمتا IDIV, DIV بإنجاز عملية القسمة للأعداد بدون إشارة أو بإشارة على التوالي.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التعليمات الحسابية:تعليمات القسمة

تعليمات DIV,IDIV:

والمقسوم عليه موجود ضمن شكل الأمر، على أن يكون طول المقسوم ضعف طول المقسوم عليه أي:

- إذ كان OPR بطول 8 bits فالمقسوم الموجود في AX بطول 16 bits . يخزن ناتج القسمة في AL وباقي القسمة في AH.
- وإذ كان OPR بطول 16 bits فالمقسوم الموجود في DX:AX بطول 32 bits . يخزن ناتج القسمة في AX وباقي القسمة في DX.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التعليمات الحسابية:تعليمات القسمة

- مثال : DIV BX
- يقوم الحاسب بتقسيم DX:AX على BX ويضع الناتج في AX والباقي في DX .
- DIV OPR-byte
- يقوم الحاسب بتقسيم AXعلى OPR-byte ويضع الناتج في AL والباقي في AH.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التعليمات الحسابية: تعليمات القسمة

- ملاحظة
- يتوجب علينا وضع قيمة المعامل في موقع ذاكرة ثم نجري عملية القسمة عليه بعد أن نخزن المقسوم في المسجل AX أو DX: AX .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التعليمات الحسابية:تعليمات القسمة

تعليمة CWD (CONVERT WORD TO DOUBLE WORD)

- تقوم بنسخ القيمة الأكبر أهمية في المسجل AX على امتداد المسجل DX
- تستخدم في عملية تحويل المقسوم من كلمة إلى كلمة مضاعفة وذلك لضرورة كون المقسوم بطول كلمة مضاعفة عندما يكون المقسوم عليه بطول كلمة.
- تعليمتا CWD,CBW لا تؤثران على الأعلام.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التعليمات الحسابية: تعليمات القسمة

تعليمة CBW (CONVERT BYTE TO WORD)

- تقوم بنسخ القيمة الأكبر أهمية في المسجل AL على امتداد المسجل AX
- وتستخدم في عملية تحويل المقسوم من بايت إلى كلمة وذلك لضرورة كون المقسوم بطول كلمة عندما يكون المقسوم عليه بطول بايت.
- تعليمتا CWD,CBW لا تؤثران على الأعلام.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التعليمات الحسابية: تعليمات معالجة الخانات

وهي مجموعة من التعليمات التي تتعامل مع الخانات وتتكون من ثلاثة أقسام رئيسية

- التعليمات المنطقية.
- تعليمات الإزاحة.
- تعليمات الدوران.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التعليمات الحسابية: التعليمات المنطقية

- جميعها تتعامل مع حدود بطول BYTE أو WORD على شكل خانات.

الشكل العام	التفسير
NOT OPR	OPR ⟸ $\overline{(OPR)}$
OR OPR1,OPR2	OPR1 ⟸ (OPR2) or (OPR1)
AND OPR1,OPR2	OPR1 ⟸ (OPR2) AND (OPR1)
XOR OPR1,OPR2	OPR1 ⟸ (OPR2) XOR (OPR1)
TEST OPR1,OPR2	OPR1 and OPR2

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التعليمات المنطقية

- أمر NOT فإنه لا يؤثـر على الأعـلام.
- في حين أن الأوامـر المنطقيـة الأخرى فإنها تؤثر على الأعلام :
  - العلم AFفيبقى بحـالة عـدم تعيين
  - التأثيـر على الأعلام SF,ZF,PF, CF فيتـم وفق القواعد العامة للتأثير على هذه الأعلام.
- لا يمكن استخـدام طريـقة العنـونة الفورية.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعليمات الإزاحة وتعليمات الدوران

- تمكن هذه التعليمات من إزاحة BYTE أو WORD منطقياً أو حسابياً من مرة واحدة أو أكثر.
- يصل عدد مرات الإزاحة إلى 255 مرة
- يحدد عدد مرات الإزاحة بواسطة المسجل CL
- تكافئ كل عملية إزاحة حسابية إلى اليمين قسمة العدد على /2/ في حالة الخانة LSB=0
- تكافئ عملية الإزاحة نحو اليسار ضرب العدد بـ /2/.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعليمات الإزاحة وتعليمات الدوران

- OPR يحدد باستخدام كل طرق العنونة باستثناء العنونة الفورية.
- CNT فيمكن أن يكون ثابتاً يعبر عن قيمة أو يكون المسجل CL الذي يحتوي على عدد مرات الإزاحة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعليمات الإزاحة: تعليمة SAL ,SHL

الهدف: إزاحة منطقية إلى اليسار.

SHL OPR , CNT

الهدف: إزاحة حسابية إلى اليسار.

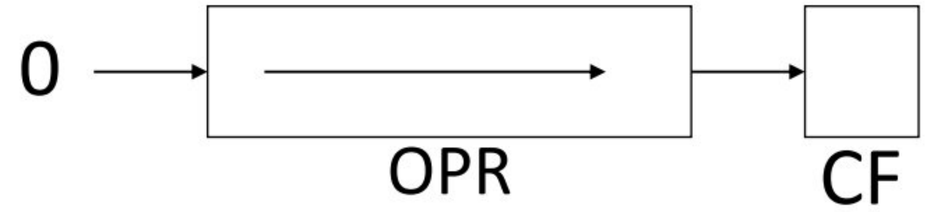
SAL OPR , CNT

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعليمات الإزاحة: *تعليمة SHR ,SAR*

الهدف: إزاحة منطقية إلى اليمين.

SHR OPR , CNT



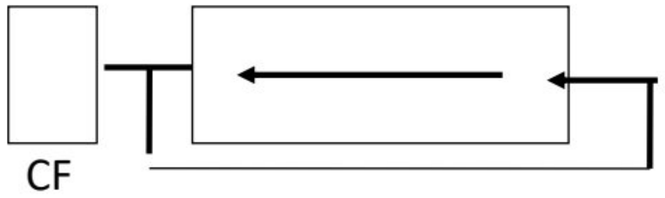
الهدف: إزاحة حسابية نحو اليمين.

SAR OPR , CNT

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

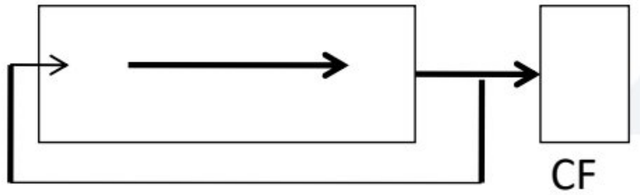
تعليمات الدوران: *تعليمة ROR , ROL*

ROL OPR , CNT



الهدف: دوران إلى اليسار.

ROR OPR , CNT



الهدف: دوران إلى اليمين.

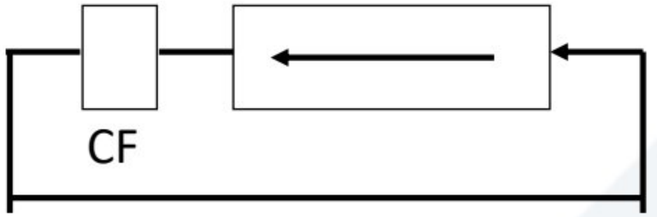
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعليمات الدوران: *تعليمة RCL*

RCL OPR , CNT

الهدف: دوران عبر علم الحمل إلى اليسار.

التفسير:



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعليمات الإزاحة وتعليمات الدوران

تأثير كل من تعليمات الإزاحة وتعليمات الدوران على مسجل الأعلام:

- علم الحمل CF: موضح فيما سبق.
- العلم AF: غير محدد بالنسبة لتعليمات الإزاحة ولا يتأثر بتعليمات الدوران.
- الأعلام SF,ZF,PF: تتأثر بتعليمات الإزاحة وتغير محتواها كما في التعليمات المنطقية ولا تتأثر بتعليمات الدوران.
- العلم OF: غير محدد بعد حدوث إزاحة لأكثر من مرة بالنسبة لتعليمات الإزاحة والدوران.
- في حال حدوث إزاحة لمرة واجدة يكون OF = 0 إذا لم تتغير إشارة الخانة و OF = 1 إذا تغيرت خانة الإشارة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعليمات الإزاحة وتعليمات الدوران: مثال

بفرض لدينا $(10001101)_2$ = DL=8D CL=3 CF=1

ما هو محتوى DL بعد تنفيذ الأوامر اللاحقة

```
SHL    DL , CL;
SAL    DL , CL;
SHR    DL , CL;
SAR    DL , CL;
MOV    DL , 8D;
ROL    DL , CL;
ROR    DL , CL;
RCL    DL , CL;
RCR    DL , CL;
```

DL=01101000, CF=0

DL=01000000, CF=0

DL=00001000, CF=0

DL=00000001, CF=0

DL=10001101, CF=1

DL=01101100, CF = 0

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعليمات التحكم بالانتقال

- الهدف: التحكم بتتالي تنفيذ هذه التعليمات باستخدام تعليمات التحكم بالانتقال.
- يشير المسجل CS الى بداية القطاع الذي يحوي البرنامج
- IP يشير إلى انزياح التعليمة التالية والتي سيتم جلبها من الذاكرة.
- تسمى التعليمات التي تعدل محتوى المسجلين CS,IP بتعليمات الانتقال بين المناطق.
- أما تلك التي تعدل محتوى المسجل IP فتسمى تعليمات الانتقال ضمن المنطقة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعليمات التحكم بالانتقال

- تؤثر تعليمات نقل سياق البرنامج على هذين المسجلين حيث أن تغير محتواهما سيغير سياق التنفيذ الحالي.
- وهذا التغيير سيؤدي إلى جعل التعليمات المجلوبة مسبقاً والموجودة في رتل التعليمات غير صالحة لمتابعة التنفيذ وستقوم BIU بجلب التعليمات من الموقع الجديد وتسليمها إلى EU ومن ثم ملء رتل التعليمات بما يلي هذه التعليمة في الذاكرة.
- وهناك أربع مجموعات من هذه التعليمات:
  - تعليمات النقل غير المشروط
  - وتعليمات النقل المشروط
  - وتعليمات التحكم التكرارية وتعليمات المقاطعة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعليمات التحكم بالانتقال: تعليمات النقل غير المشروط

تعليمات النقل غير المشروط		
CALL	TARGET	استدعاء إجرائية
RET		العودة من الإجرائية
JMP	TARGET	القفز غير المشروط

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعليمات التحكم بالانتقال: تعليمات النقل المشروط

تعليمات النقل المشروط		
JA/JNBE	SHORT-LABEL	اقفز إذا كان أكبر وليس أصغر أو يساوي
JAE/JNB	SHORT-LABEL	اقفز إذا كان أكبر وليس أصغر
JB/JNAE/JC	SHORT-LABEL	اقفز إذا كان أصغر وليس أكبر ولا يساوي
JBE/JNA	SHORT-LABEL	اقفز إذا كان أصغر أو يساوي أوليس أكبر
JC	SHORT-LABEL	اقفز أذا كان CF=1
JE/JZ	SHORT-LABEL	اقفز في حالة التساوي أي إذا كان ZF=1
JG/JNLE	SHORT-LABEL	اقفز إذا كان أكثر أوليس أقل أو يساوي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعليمات التحكم بالانتقال: تعليمات النقل المشروط

تعليمات النقل المشروط		
JLE/JNG	SHORT-LABEL	اقفز إذا كان أقل أو يساوي أوليس أكثر
JNC	SHORT-LABEL	اقفز اذا كان CF=0
JNE/JNZ	SHORT-LABEL	اقفز في حالة عدم التساوي أو كان ZF=0
JNO	SHORT-LABEL	اقفز اذا كان OF=0
JNP/JPO	SHORT-LABEL	اقفز اذا كان PF=0 أو الانجابية فردية
JNS	SHORT-LABEL	اقفز اذا كان SF=0
JO	SHORT-LABEL	اقفز اذا كان OF=1
JP/JPE	SHORT-LABEL	اقفز اذا كان PF=1 أو الانجابية زوجية
JS	SHORT-LABEL	اقفز اذا كان SF=1

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعليمات التحكم بالانتقال: تعليمات التحكم التكرارية

تعليمات التحكم التكرارية		
تعليمة الدخول في حلقة		
نفذ الحلقة في حالة التساوي أي ZF=1		LOOPE/LOOPZ
نفذ الحلقة في حالة عدم التساوي أي ZF=0		LOOPNE/LOOPNZ
اقفز اذا كان CX=0		JCXZ

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعليمات المقاطعة		
مقاطعة من النمط n	n عدد 0-255	INT n
مقاطعة اذا كان OF=1		INTO
العودة من المقاطعة		IRET

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعليمات الإزاحة وتعليمات الدوران: مثال

بفرض لدينا $(10001101)_2$ = $(8D)_{16}$ DL= CL=2 CF=1

ما هو محتوى DL بعد تنفيذ الأوامر اللاحقة

SHL DL , CL; DL=00110100, CF=0

SAL DL , CL; DL=11010000, CF=0

SHR DL , CL; DL=00110100, CF=0

SAR DL , CL; DL=00001101, CF=0

ROL DL , CL; DL=00110100, CF=0

ROR DL , CL; DL=00001101, CF=1

RCL DL , CL; DL=01101100, CF = 0

RCR DL , CL; DL=01101100, CF = 0

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعليمات الحسابية: مثال

- بفرض لدينا $AX = (0400)_{16} = (1024)_{10}$
  $BL = (B4)_{16} = (-76)_{10} = (180)_{10}$
- بعد تنفيذ الأمر BL DIV يصبح لدينا

$AX\ BL = (05)_{16}$

$AL = (05)_{16} = (5)_{10}$

$AH = (124)_{10} = (7C)_{16}$

بعد تنفيذ الأمر BL IDIV يصبح لدينا

$AL = (F3)_{16} = (-13)_{10}$

$AH = (38)_{10} = (26)_{16}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner