

المعالجات الصغيرة و لغة التجميع

محاضرة 8

إيعازات المعالج 8086

د. فادي متوج

- يتكون البرنامج بلغة التجميع من مجموعة من التعليمات أو الأوامر بحيث يحتوي كل سطر على امر واحد فقط.
- هنالك نوعين من التعليمات:
- **الأوامر أو التعليمات Instructions** والتي يقوم ال Assembler بتحويلها إلى لغة الآلة.
- **الإيعازات Directives** وهي إيعازات للمجمع للقيام ببعض العمليات المحددة مثل تخصيص جزء من الذاكرة لمتغير محدد وتوليد برنامج فرعي.

- لا تُولد الموجهات Directives تعليمات، وإنما تُوجه المجمع إلى ما يجب فعله حين يحوّل برنامجًا بلغة التجميع إلى لغة الآلة.
- تتضمن هذه الموجهات: تصريح عن ثوابت ومتحولات، تعيين طول المكسدس، تحديد بداية ونهاية مقطع البرنامج ومقطع المعطيات، بداية ونهاية كل إجرائية، ...

- يحدد **الموجه STACK** بداية مقطع المكس وُتحدد القيمة التي تلي هذا الموجه حجم الذاكرة المراد حجزها لعمل المكس، فمثلاً يحجز التعبير التالي 256 بايت لعمل المكس:

STACK 100h

- ويحدد **الموجه DATA** بداية مقطع المعطيات، ويجب أن يصرح عن جميع المعطيات في البرنامج مباشرة بعد هذا الموجه، مثال:

```
.DATA
```

```
VAR1 DW 213FH
```

```
VAR2 DB 52H
```

- ويحدد **الموجه CODE** بداية مقطع البرنامج، ويجب كتابة التعليمات مباشرة بعد هذا الموجه، مثال:

```
.CODE
```

```
MOV AX, @DATA
```

```
MOV DS, AX
```

• الحروف Characters:

- يتم وضع الحروف والجمل داخل علامات التنصيص مثلا 'A' أو 'S' ويتم داخليا تحويل الحروف إلى الأرقام المناظرة في كود الـ ASCII بواسطة المجمع وبالتالي تخزينها في الذاكرة وعلى ذلك لا يوجد فرق بين الحرف 'A' والرقم 41h.

• المتغيرات VARIABLES:

- يجب تحديد أسماء المتغيرات المستخدمة في البرنامج ونوع كل متغير حيث سيتم حجز مكان في الذاكرة لكل متغير وبطول يتناسب مع نوع المتغير وذلك بمجرد تعريف المتغير.

| الايغاز | المعنى |
|-------------------------|--|
| DB (Define Byte) | لتعريف متغير حرفي يشغل خانة واحدة في الذاكرة |
| DW (Define Word) | لتعريف متغير كلمة يشغل خانتين متتاليتين في الذاكرة |
| DD (Define Double Word) | لتعريف متغير يشغل أربعة خانات متتالية في الذاكرة |

يمكن تعريف ثابت constant باستخدام الموجه EQU

مثال: في العبارات التالية يجري أولاً تعريف الثابت K وإعطاؤه القيمة 5، ثم إسناد الثابت K إلى المسجل AX

```
K EQU 5h
```

```
MOV AX, K
```

يمكن كتابة الأعداد بالترميز العشري أو الست عشري أو الثنائي.

التصريح عن متحول

- المتحول هو موقع في الذاكرة يستخدم لحفظ المعطيات المؤقتة. عند كتابة برنامج بلغة التجميع، من الأسهل على المبرمج استخدام اسم المتحول في البرنامج، مثل var1 عوضاً عن استخدام عنوانه المنطقي مثل 5A72h:235Bh
- يمكن التصريح عن متحول طوله بايت واحد وإعطائه قيمة ابتدائية باستخدام الموجه **DB** كما في المثال التالي:

```
Var1 DB 02h
```

- ويمكن التصريح عن متحول طوله 2 بايت وإعطائه قيمة ابتدائية باستخدام الموجه **DW** كما في المثال التالي:

```
Var2 DW 03C5h
```

- تعمل التعليمة التالية على نسخ محتوى المتحول Var1 في AL

```
MOV AL, var1
```

- يتم استعمال علامة الاستفهام؟ في حالة عدم وجود قيمه ابتدائية للمتغير. مثال :

```
Byte DB ?
```

- القيم التي يمكن تخزينها في هذا المتغير تتراوح بين 0 و 255 في حالة الأرقام التي يتم تخزينها بدون اشارة Numbers
Unsigned وبين -128 و +127 في حالة الأرقام التي يتم تخزينها بإشارة Signed Numbers

- يُمكننا أيضًا التصريح عن مصفوفة وإعطاؤها قيمًا ابتدائية. يجري في المثال التالي حجز المصفوفة a بطول 6 بايت وإعطاؤها قيمًا ابتدائية
a DB 48h, 65h, 6Ch, 6Ch, 6Fh, 00h

- تعتبر سلسلة المحارف string مثال عن مصفوفة طول كل عنصر منها بايت. يجري في المثال التالي حجز سلسلة المحارف b وإسناد الكلمة Hello إليها.

b DB 'Hello'

- عندما يُصادف المُجمع سلسلة محارف بين علامتي اقتباس يحولها إلى مجموعة من البايتات تحوي كود ascii لمحارف السلسلة.

- يمكن الوصول إلى أي عنصر من المصفوفة باستخدام الأقواس []

مثال: تنسخ التعليمة التالية العنصر الرابع من المصفوفة a في AL

```
MOV AL, a[3]
```

- يمكننا أيضًا باستخدام أحد مسجلات الدليل الوصول إلى أحد عناصر المصفوفة، كما هو مبين في المثال التالي:

```
MOV AL, a[SI]
```




جامعة
المنارة
MANARA UNIVERSITY

- في لغة التجميع نتعامل مع المصفوفات علي أنها مجموعة من الحروف أو الكلمات المتراصة في الذاكرة في عناوين متتالية.
- مثال:

B_ARRAY DB 10h, 20h, 30h

- اذا تم تخصيص عنوان الإزاحة 0200h للمتغير B_ARRAY يكون شكل الذاكرة كما يلي :

| المحتوي | العنوان | الاسم (الرمز Symbol) |
|---------|---------|------------------------|
| 10h | 0200h | B_ARRAY |
| 20h | 0201h | B_ARRAY + 1 |
| 30h | 0202h | B_ARRAY + 2 |

- مثال:

- اذا تم تخزين المصفوف في الذاكرة بدءا من العنوان 300h يكون شكل الذاكرة كما يلي:

| المحتوي | العنوان | الاسم (الرمز Symbol) |
|---------|---------|------------------------|
| 1000h | 0300h | W_ARRAY |
| 2000h | 0302h | W_ARRAY + 2 |
| 3000h | 0304h | W_ARRAY + 4 |



جامعة
المنارة
MANARA UNIVERSITY

• السلاسل المحرفية: يتم تخزين السلاسل المحرفية علي أنها سلسلة من الحروف ويتم وضع القيمة الابتدائية في صورة حروف أو القيم المناظرة للحروف في جدول ASCII.

• فمثلا التعريفان التاليان يؤديان إلي **نفس النتيجة** وهي تعريف متغير اسمه msg و وضع القيمة الابتدائية 'ABC' فيه.

msg DB 'ABC'

msg DB 41h, 42h, 43h

msg DB 0Dh,0Ah, 'Syria\$'

الموجه MODEL

يُحدد المجمع، بناءً على نموذج الذاكرة المحدد بعد الموجه MODEL، حجم ذاكرة البرنامج الكلية. من الممكن اختيار أحد النماذج التالية:

| الحجم | نموذج الذاكرة |
|---|---------------|
| حجم البرنامج \leq حجم المعطيات أقل من 64 كيلوبايت؛ $CS=DS=SS$ | TINY |
| حجم البرنامج \geq 64 كيلوبايت، وحجم المعطيات \geq 64 كيلوبايت؛ مقتطع البرنامج مختلف عن مقتطع المعطيات. | SMALL |
| حجم المعطيات \geq 64 كيلوبايت، وحجم البرنامج \leq 64 كيلوبايت | MIDUM |
| حجم البرنامج \geq 64 كيلوبايت، وحجم المعطيات \leq 64 كيلوبايت | COMPACT |
| حجم البرنامج \leq 64 كيلوبايت، وحجم المعطيات \leq 64 كيلوبايت | LARG |
| مثل LARG ولكن يمكن أن يكون حجم كل متحول لوحده \leq 64 كيلوبايت. | HUGE |



جامعة
المنارة
MANARA UNIVERSITY

• مثال: نختار في العبارة التالية نموذج الذاكرة TINY

.MODEL TINY

الذي يعني أن حجم التعليمات والمعطيات والمكدس معاً أقل من 64 كيلوبايت، وبالتالي يقع كود ومعطيات ومكدس البرنامج ضمن مقطع واحد من الذاكرة. هذا النموذج مفيد من أجل البرامج الصغيرة.

• عند اختيار أحد نماذج الذاكرة الأخرى يكون لدينا على الأقل مقطع للبرنامج وآخر للمعطيات.



جامعة
المنارة
MANARA UNIVERSITY

مقطع البيانات DATA SEGMENT

• يحتوى مقطع البيانات على تعريف كل المتغيرات وبالنسبة للثوابت يمكن تعريفها في مقطع البيانات أو في أي مكان آخر.

• لتعريف مقطع البيانات يتم استخدام التعريف DATA. وبعد ذلك يتم تعريف المتغيرات والثوابت مباشرة والمثال التالي يوضح ذلك

.DATA

VAR1 DW 2

VAR2 DW 5

MSG DB 'Hello World'

K EQU 10011001B ; Assigns the value 10011001 to the symbol K

• الغرض من مقطع المكسد هو حجز جزء من الذاكرة ليتم استخدامه في عملية تكديس البيانات أثناء تنفيذ البرنامج.

• يتم تعريف مقطع المكسد باستخدام التعريف: `.Stack Size`.

• والمثال التالي يقوم بتعريف المكسد بحجم 100h بايت

`.Stack 100h`

• إذا لم يتم تعريف الحجم يتم افتراض الحجم 1KB بواسطة الـ `Assembler`.



جامعة
المنارة

مقطع البرنامج : Code Segment

- يحتوى هذا المقطع على **الأوامر و التعليمات** المستخدمة داخل البرنامج ويتم تعريفه على النحو التالي:

.Code Name

- داخل مقطع البرنامج يتم وضع الأوامر في صورة برامج صغيرة (إجراءات) Procedure وأبسط تعريف لهذه الإجراءات على النحو التالي:

Name Proc

الأوامر والتعليمات داخل الإجراء ;

Name ENDP

- حيث Name هو اسم الإجراء، أما Proc و Endp فهما **إيعازات**



جامعة
المنارة
MANARA UNIVERSITY

مقطع البرنامج

• الشكل العام للبرنامج في حالة النموذج small. يكون على النحو التالي

.MODEL SMALL

.STACK 100H

.DATA

هنا يكون تعريف المتغيرات والثوابت ;

.CODE

MAIN PROC

التعليمات والأوامر داخل الإجراء ;

MAIN ENDP

بقية الإجراءات تكتب هنا;

END MAIN