دولة ليبيا
وزارة التعليم
مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

تقنية المعلومات

للسنة الثالثة بمرحلة التعليم الثانوي
القسم العلمي

الاسبوع الرابع عشر

المدرسة الليبية بفرنسا ـ تور

5 Matrices

الفصل الخامس: المصفوفات

1.5 مقدمة

لاحظنا في دروس البرمجة بلغة البيسك في السنة الثانية ثانوي استخدامنا للمتغيرات البسيطة لتعريف قيم عددية أو رمزية، وبأنواع بيانات وأطوال مختلفة،مثل:

```
Dim a  As Integer
Dim b  As String
```

وهذه المتغيرات (a,b) تحتل مواقع ثابتة في ذاكرة الحاسوب، ويتم التعامل معها بناءً على إسم المتغير الذي يتم استخدامه في عملية معينة قد تكون عملية حسابية أو رمزية،مثلاً (b$="ali", x=a+5). وقد نحتاج في بعض التطبيقات إلى تخزين مجموعة من البيانات لمتغير واحد كمثل تخزين درجات الطلاب في مقرر معين، أو تخزين درجات الحرارة على مدار شهر وغيرها من التطبيقات.

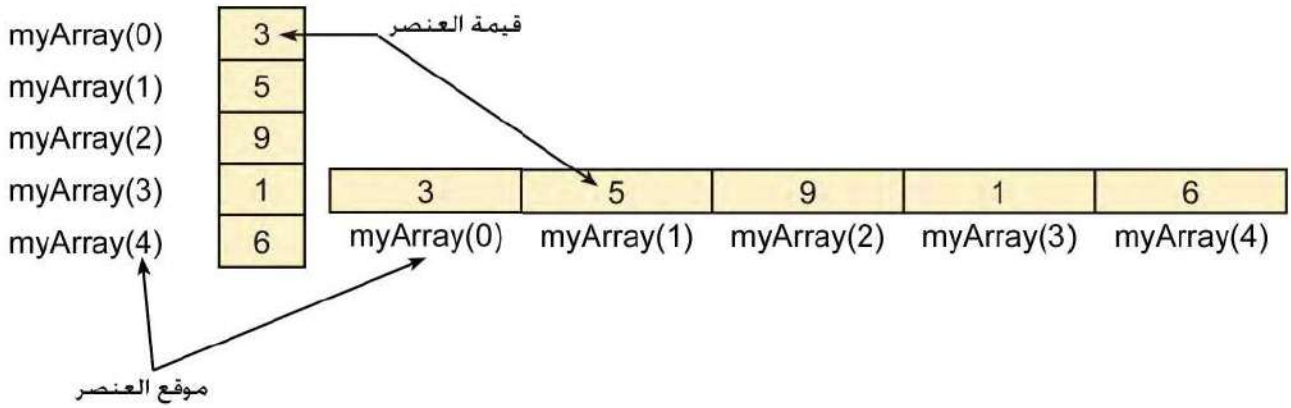
وللتغلب على ذلك توفر معظم لغات البرمجة إمكانية استخدام متغير واحد فقط لتخزين مجموعة من القيم، بدلاً من استخدام أعداد كبيرة من المتغيرات، ويتم ذلك باستخدام المصفوفات.

تعريف المصفوفة:
المصفوفة هي عبارة عن مجموعة متجاورة من المواقع في الذاكرة تحتوي على عناصر من نفس النوع.

2.5 المصفوفة ذات البعد الواحد (One Dimensional Array)

تسمى المصفوفة التي يتم تحديد عناصرها في جمل البرنامج باستخدام دليل فهرس واحد

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا



الشكل (1.5) شكل المصفوفة ذات البعد الواحد

بالمصفوفات ذات البعد الواحد، نلاحظ في الشكل (5-1) مصفوفة من الأعداد الصحيحة تسمى myArray، و myArray(4) تشير إلى مجموعة مواقع في الذاكرة عددها (5).

1.2.5 جملة اعلان المصفوفة ذات البعد الواحد (One Dimensional Array Declaration)

تستخدم جملة الإعلان لتحديد عدد عناصر المصفوفة المطلوبة، وكذلك نوع البيانات المراد تخزينها بها، وتستخدم عادة في بداية البرنامج.

```
Dim Array-name(max-value) as Data Type
```

حيث إن:

Dim	جملة الإعلان.
Array-name	اسم المصفوفة، ويجب أن يكون الإسم مقبولاً بلغة البيسك المرئي والاّ يكون من الكلمات المحجوزة مثل (PRINT, IF, FOR)...إلخ.
Max-value	تمثل عدد عناصر المصفوفة، أو الحد الأقصى، وتبدأ بالترتيب (صفر).
Data type	نوع البيانات المستخدمة لجميع عناصر المصفوفة.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

فمثلاً لإنشاء مصفوفة تسمى "myArray" لتخزين بيانات رقمية صحيحة عدد عناصرها (5)، نستخدم التعريف التالي:

```
Dim myArray(4) As Integer
```

نلاحظ أن عدد العناصر المستخدمة في جملة الإعلان (4) بدلاً من (5)، وهذا بسبب لأن عناصر المصفوفة تبدأ برقم (0)، بمعنى آخر أن أقل مدى لهذه المصفوفة هو (0) وأعلى مدى لعناصر المصفوفة هو (4)، وبما أن عدد العناصر في المصفوفة هو (5) عناصر، فسيكون أول عنصر في المصفوفة موجود في الموقع رقم (0)، وآخر عنصر موجود بالموقع رقم (4)، كذلك بالإمكان تحديد أقل وأعلى مدى للمصفوفة في جملة الإعلان :

```
Dim myArray(1 to 5) As Integer
```

إذا تم تحديد أدنى وأعلى رقم لعناصر المصفوفة كما تم تحديده في جملة الإعلان السابقة، فهذا يعني أن أول عنصر في المصفوفة (myArray) سيكون رقمه (1)، وأن آخر عنصر سوف يكون رقمه (5).

2.2.5 التعامل مع المصفوفات ذات البعد الواحد

يتم التعامل مع المصفوفة باستخدام المصفوفة مع رقم الفهرس (الموقع) ولإدخال مجموعة عناصر للمصفوفة (myArray) على سبيل المثال: الأرقام (3،9،2،6،4) يتم تخصيص الرقم المطلوب لكل عنصر من عناصر المصفوفة كالتالي:

```
myArray(0) = 3
myArray(1) = 9
myArray(2) = 2
myArray(3) = 6
myArray(4) = 4
```

وتسمى هذه الطريقة بالإسناد المباشر، كذلك يمكن استخدام جمل الدوران مع المصفوفات، حيث توفر لنا جمل الدوران سهولة التحرك ما بين عناصر المصفوفة، ففي معظم الأحيان يتم استخدام متغير الفهرس (Index) الموجود في جملة الدوران (For... Next) كدليل فهرس لموقع معين في المصفوفة.

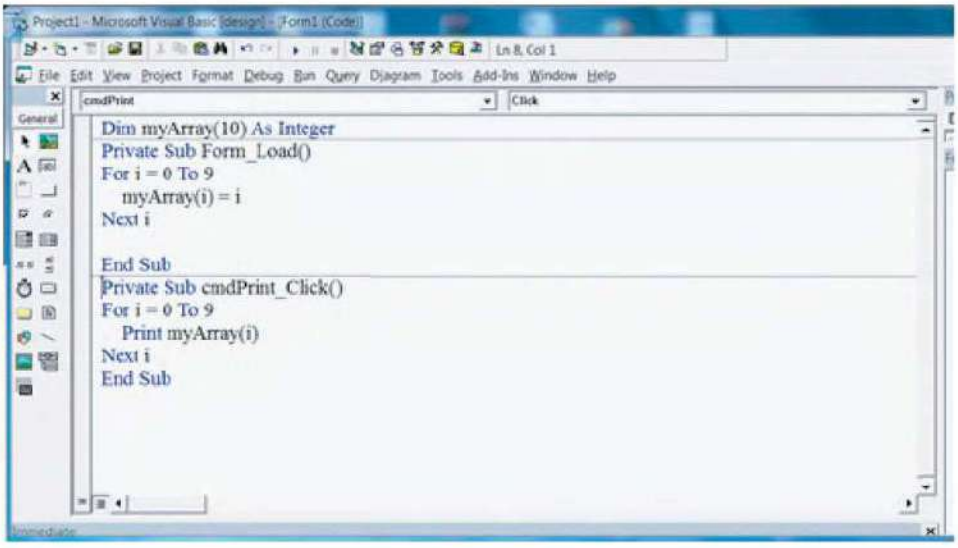
المثال التالي يوضح كيفية تخصيص قيم لعناصر مصفوفة باستخدام متغير حلقة الدوران (i) لإدخال (10) قيم تصاعدية لمصفوفة أحادية البعد تسمى (myArray) وطباعتها، كما هو موضح بالشكل (5-2).

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الشكل(2.5): التعامل مع المصفوفة ذات البعد الواحد

الشكل التالي (5-3) يوضح برامج الأوامر المستخدمة لإنجاز برنامج طباعة المصفوفة، وهو مقسم إلى ثلاثة أجزاء هي:

1. جزء إعلان المصفوفة، في الجزء العام من البرنامج
2. جزء إدخال عناصر المصفوفة ( )Form_load وينفذ تلقائياً أثناء التشغيل.
3. جزء طباعة المصفوفة ()cmdPrint_click يتم تنفيذه عند النقر على الزر "طباعة المصفوفة" المخزنة في المصفوفة.

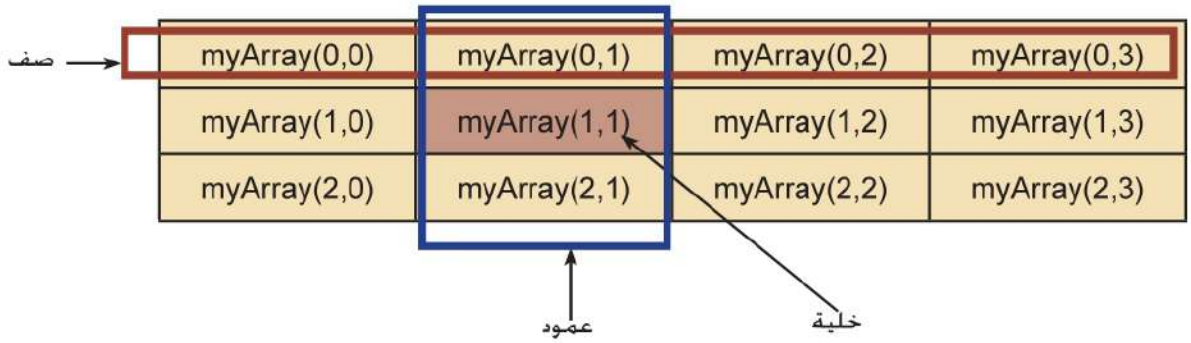


الشكل(3.5): البرامج المستخدمة في التعامل مع المصفوفة

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

3.5 المصفوفات ذات البعدين Two Dimensional Array

تتكون المصفوفة ذات البعدين من عدد من الصفوف والأعمدة، ففي بعض التطبيقات قد نحتاج إلى تجميع البيانات في مجموعات من الصفوف لإجراء بعض العمليات عليها، والمثال التالي يوضح مصفوفة تسمى (myArray) تحتوي على عدد ثلاثة صفوف وأربعة أعمدة، كما هو موضح في الشكل (5-4):



الشكل(5-4): شكل المصفوفة ذات البعدين

ونلاحظ من الشكل السابق أن تقاطع الصف مع العمود يكون ما يسمى بالخلية، فمثلاً الخلية (1،1) موجودة في الصف رقم (1) والعمود رقم (1)، ولتخصيص القيم (3,7,9,2,1,5,6,3,2,9,5,4) إلى مصفوفة ذات بعدين (A) وذلك باسناد كل قيمة إلى متغير المصفوفة مع تحديد موقع الصف والعمود، كما هو موضح بالشكل التالي:

A(0,0)=4	A(0,1)=5	A(0,2)=9	A(0,3)=2
A(1,0)=3	A(1,1)=6	A(1,2)=5	A(1,3)=1
A(2,0)=2	A(2,1)=9	A(2,2)=7	A(2,3)=3

3.5.1 جملة إعلان المصفوفة ذات البعدين (Two Dimensional Array Declaration)

بنفس طريقة الإعلان عن المصفوفة ذات البعد الواحد نستطيع الإعلان عن المصفوفة ذات البعدين بتحديد نوعية البيانات لجميع عناصر المصفوفة، وعدد عناصرها في هذه الحالة عدد الصفوف وعدد الأعمدة.

```
Dim Array-name(max-row-value, max-column-value) as Data -Type
```

حيث إن

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

Dim	جملة الإعلان.
Array-name	اسم المصفوفة، ويجب أن يكون الاسم مقبولا بلغة البيسك المرئي وألاّ يكون من الكلمات المحجوزة.
Max-row-value	تمثل عدد الصفوف.
Max-column-value	تمثل عدد الأعمدة.
Data type	نوع البيانات المستخدمة لجميع عناصر المصفوفة.

الجملة التالية تنشئ مصفوفة ذات بعدين تحتوي على أربعة صفوف وأربعة أعمدة، ونوع البيانات سلسلة حرفية (String).

```
Dim myArray(3, 3) As String
```

كذلك بالإمكان تحديد حدود المصفوفة على النحو التالي:

```
Dim myArray(1 To 4, 1 To 4) As String
```

كلتا الطريقتين السابقتين تنتج نفس العدد من العناصر، وفي هذه الحالة سيكون (16) عنصراً.

2.3.5 التعامل مع المصفوفات ذات البعدين

للتعامل مع المصفوفات ذات البعدين نستخدم حلقتي دوران بحيث تكون الحلقة الأولى لعدد الصفوف والحلقة الثانية لعدد الأعمدة.

المثال التالي يقوم البرنامج بتخزين مجموع رقمي الصف والعمود في كل عنصر من عناصر المصفوفة، وطباعة رقم الصف والعمود والمجموع المخزن في كل عنصر، كما هو موضح في الشكل رقم (5-5).

الشكل(5.5): طباعة المصفوفة ذات البعدين

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

ويتم ذلك بتعريف مصفوفة ذات بعدين في الجزء العام (General) من البرنامج كالتالي:

```
Dim myArray(3, 3) As Integer
```

جزء البرنامج Form_load() يتم فيه تعريف متغيرات جمل الدوران، على سبيل المثال (i) كمتغير فهرس الصفوف و(j) كمتغير فهرس الأعمدة. وداخل حلقتي الدوران يتم تخزين مجموع الفهارس (i) و(j) في عناصر المصفوفة كما هو موضح في البرنامج التالي:

```
Private Sub Form_Load()
Dim i As Integer
Dim j As Integer
For i = 0 To 3
For j = 0 To 3
   myArray(i, j) = i + j
Next j
Next i
End Sub
```

جزء البرنامج cmdPrint_click() يتم فيه المرور على جميع عناصر المصفوفة، وطباعة فهرس كل صف وعمود ومجموعهما الذي سبق تخزينه في المصفوفة (myArray).

```
Private Sub cmdPrint_Click()
Dim i As Integer
Dim j As Integer
For i = 0 To 3
For j = 0 To 3
   Print i; "+"; j; "="; myArray(i, j)
Next j
Next i
End Sub
```


جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا