

النوت 20 صفحة سحب كمبيوتر  
ملونة دينار كويتي واحد  
أبيض وأسود ربع دينار فقط

# C++ Programming

## Week 3

### Do While, Switch, For & Nested Loops Statements

### الشرح والأفكار الرئيسية

#### نوت السى ++

يحتوي على شرح المواضيع  
وأمثلة للأفكار الرئيسية من  
هوموركات وامتحانات سابقة.

#### نوت السى ++

تتكون النوت من عشرة  
أجزاء بمعدل جزء كل أسبوع.

#### لماذا لا تقتنى الأحديث؟

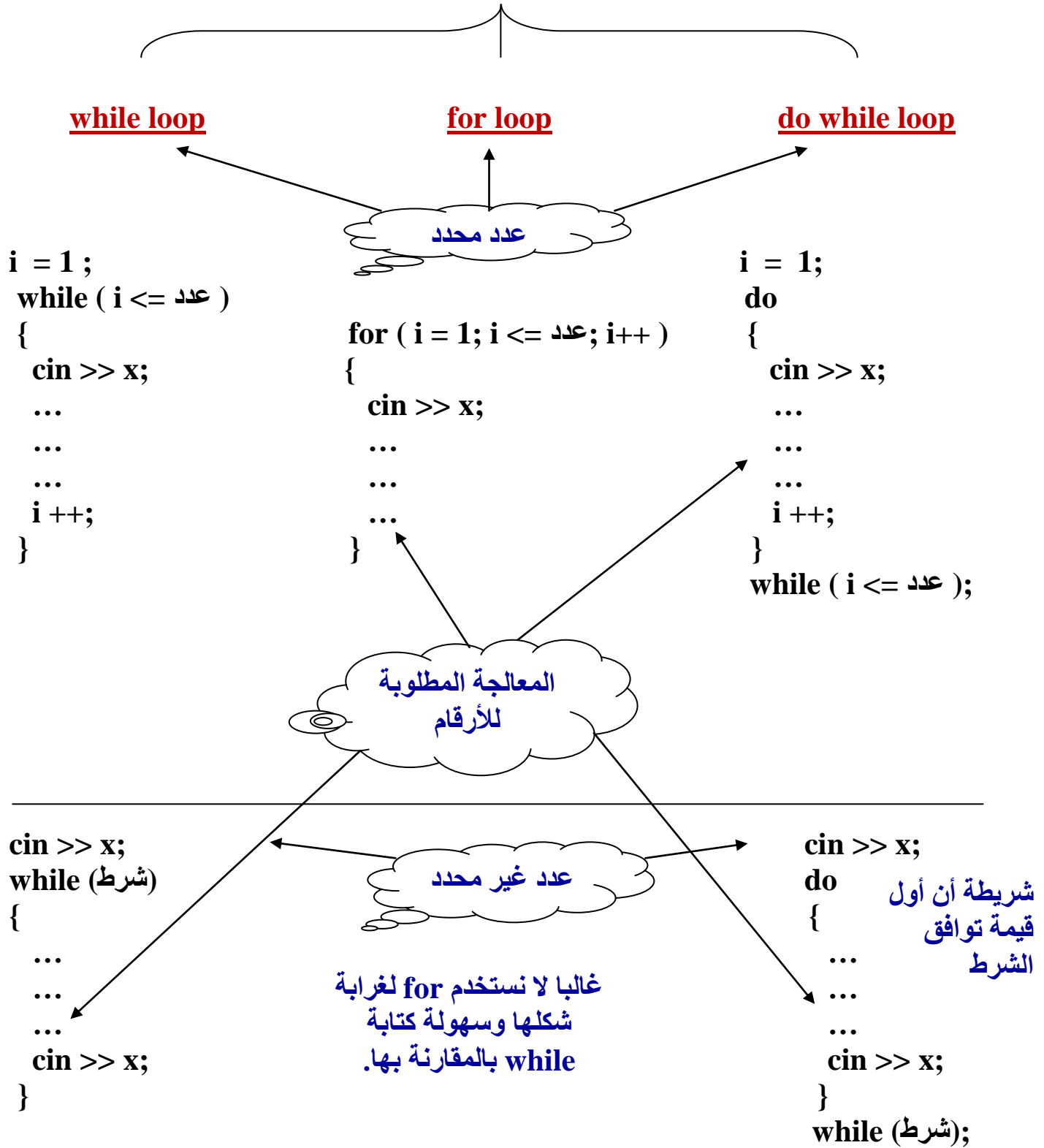
النوت يتم تنقيحها وتجديدها نهاية  
كل أسبوع، راجع [eng-hs.net](http://eng-hs.net)  
للتأكد من شرائك الإصدار الأحديث.

#### نوت السى ++

يتوفر على الموقع ملفات الشرح  
والأفكار الرئيسية، وملفات  
لتمارين وأمثلة إضافية.

من الأفضل ألا تكون موجوداً  
على أن تعيش بدناءة.

## كيفية كتابة loops لقراءة ومعالجة مجموعة أرقام



الشمعة لا تخسر شيئاً حين  
تُشعل شمعة أخرى.

do - while statement (output)Study the following output:

```

i = 1;
do
{
    cout << i + 3 << " ";
    ++i;
}
while (i <= 7);
cout << ++i << endl;

```

4	5	6	7	8	9	10	9
---	---	---	---	---	---	----	---

```

i = 3;
do
{
    cout << "We love C++\n";
    i = i - 1;
}
while (i >= 1);

```

i	output
3	✓
2	✓
1	✓
0	

We love C++
We love C++
We love C++

```

j = 3;
do
{
    cout << "We hate C++\n";
    j--;
}
while (j <= 1);
cout << "j = " << --j << endl;

```

i	output
3	✓
2	×

We hate C++
j = 1

```

i = 5; j = 0;
do
{
    j += 2;
    i--;
}
while (i > 1);

cout << "i = " << i << "\nj = " << j << endl;

```

i	j
5	0
4	2
3	4
2	6
1	8

i = 1
j = 8

امنح الناس دائماً أكثر مما يتوقعون الحصول عليه.

## Switch Statement

• تستخدم كحالة خاصة بدلاً عن if في حال:

- 1- كان عدد خيارات كبير نسبياً (ثلاثة أو أكثر).
  - 2- كون قيمة هذه الخيارات معروفة ومحددة (مثلاً أيام أسبوع، أشهر سنة، Grades، ...).
  - 3- تكون هذه الخيارات من نوع (int أو char) غالباً.
- ملاحظة: لا يمكن استخدام switch مع float أو double.

- في كل حالة من حالات switch المعروفة بـ (case) يتم كتابة الكود المطلوب تنفيذه متبوعاً بأمر (break) وإلا سيتم تنفيذ كود الحالة التالية وما يليها من حالات حتى يصادف أمر (break).
- قد يتم ترك (break) عمداً دون كتابتها عند الرغبة في إشراك كود لحالتين، وسيتم توضيح ذلك في الأمثلة التالية.
- في آخر حالة من حالات (switch) والمبدوءة بكلمة (default) لا داعي لكتابة break لانتهاء الـ switch.

- كثيراً ما تكون أسئلة (switch) بالامتحان على هيئة (output).
- بأسئلة الاختبارات كثيراً ما يتم طلب التحويل من (switch) إلى (if) والعكس.

إذا قدمت معروفاً لأحد، لا تنتظر إيصالاً  
بعلم الوصول أو خطاب شكر.

switch (switch-if comparison)if statement:

```

int main ( )
{
    int day;
    cout << "enter a day number: ";
    cin >> day;
    if      (day == 1)      cout << "Saturday\n";
    else if (day == 2)      cout << "Sunday\n";
    else if (day == 3)      cout << "Monday\n";
    else if (day == 4)      cout << "Tuesday\n";
    else if (day == 5)      cout << "Wednesday\n";
    else if (day == 6)      cout << "Thursday\n";
    else if (day == 7)      cout << "Friday\n";
    else                    cout << "invalid day\n";
    return 0;
}

```

switch statement:

```

int main ( )
{
    int day;
    cout << "enter a day number: ";
    cin >> day;

    switch (day)
    {
        case 1:  cout << "Saturday\n";    break;
        case 2:  cout << "Sunday\n";      break;
        case 3:  cout << "Monday\n";      break;
        case 4:  cout << "Tuesday\n";     break;
        case 5:  cout << "Wednesday\n";   break;
        case 6:  cout << "Thursday\n";    break;
        case 7:  cout << "Friday\n";      break;
        default: cout << "invalid day\n";
    }
    return 0;
}

```

لا تصنع لنفسك معبراً في النهر  
ثم تجاهد بعد ذلك لتجمع أجره.

switch statement (days of each month)**Find the exact output of the following:**

```

int main ( )
{
    int month;
    cout << "enter a month number: ";
    cin >> month;

    switch (month)
    {
        case 1:
        case 3:
        case 5:
        case 7:
        case 8:
        case 10:
        case 12:
            cout << "31";
            break;

        case 2:
            cout << "28 or 29";
            break;

        case 4:
        case 6:
        case 9:
        case 11:
            cout << 30;
            break;

        default: cout << "Invalid number of";

    }

    cout << " days\n";

    return 0;
}

```

تم دمج الحالات المشابهة

enter a month number:

month = 1: 31 daysmonth = 2: 28 or 29 daysmonth = 3: 31 daysmonth = 4: 30 daysmonth = 5: 31 daysmonth = 6: 30 daysmonth = 7: 31 daysmonth = 8: 31 daysmonth = 9: 30 daysmonth = 10: 31 daysmonth = 11: 30 daysmonth = 12: 31 daysothers: Invalid number of days

لا تنسب أفكار الآخرين  
إلى نفسك.

switch statement (switch-if conversion)

```

int main ( )
{
    int gpa;

    cout << "enter gpa: ";
    cin >> gpa;

    if (gpa == 1)
        cout << "Very Bad" << endl;
    else if (gpa == 2)
        cout << "Bad\n";
    else if (gpa == 3)
        cout << "Good\n";
    else if (gpa == 4)
        cout << "Very Good\n";
    else
        cout << "Invalid GPA" << endl;
    return 0;
}

```

enter gpa:

gpa = 1: **Very Bad**

gpa = 2: **Bad**

gpa = 3: **Good**

gpa = 4: **Very Good**

others: **Invalid GPA**

فzورة: (GPA) هى اختصار ثلاث كلمات .. هل تعرفها؟

Convert last if-statement to be written as a switch statement:

```

int main ( )
{
    int gpa;

    cout << "enter gpa: ";
    cin >> gpa;

    switch ( gpa )
    {
        case 1 : cout << "Very ";
        case 2 : cout << "Bad\n"; break;
        case 4 : cout << "Very ";
        case 3 : cout << "Good\n"; break;
        default : cout << "Invalid GPA\n" << endl;
    }
    return 0;
}

```

تم وضع الجزء المشترك  
من الكلام المطلوب طباعته  
في الحالة التالية.

من الإنسانية ألا يتم التضحية  
بإنسان في سبيل غاية.

for statement (output)Find the exact output:

```
for ( i = 1; i <= 3; i++ )
{
    cout << "We hate C++";
    cout << endl;
}
cout << i * 10 << endl;
```

تعتبر حالة خاصة من  
الـ (while loop)

i	output
1	✓
2	✓
3	✓
4	

We hate C++  
We hate C++  
We hate C++  
40

Find the exact output:

```
int main ( )
```

```
{
    int i, x, sum = 0;
    cout << "Enter 5 integers:\n";
    for ( i = 1; i <= 5; i++ )
    {
        cin >> x;
        if ( x % 2 == 0 )
            sum += x;
    }
    cout << "Sum of even numbers: " << sum << endl;

    return 0 ;
}
```

أجزاء الـ for الرئيسية  
لقراءة عدد محدد من  
الأرقام

i	x	sum = 0
1	4	4
2	3	4
3	7	4
4	6	10
5	20	30
6		

Enter 5 integers:  
4 3 7 6 20  
Sum of even numbers: 30

من علو أخلاقك أن تمنح معارضك  
فرصة جيدة للانسحاب دون إحراج.



for statement (output)**Find the exact output:**

```
for (i = 1; i <= 7; i++)
    cout << i + 3 << " ";
cout << ++i << endl;
```

4 5 6 7 8 9 10 9

```
for (i = 3; i >= 1; --i)
    cout << "We love C++" << endl;
cout << "Last i = " << --i << endl;
```

We love C++  
We love C++  
We love C++  
Last i = -1

```
for (j = 2; j <= 1; j = j - 1)
    cout << "We hate C++" << endl;
cout << j << endl;
```

2

```
for (i = 1; i <= 10; i++)
    if (i % 3 == 0)
        cout << i;
    else
        cout << "-";
```

--3--6--9-

```
for (i = 3, j = 12; i > 1; j += 2, i--);
cout << "i = " << --i << ", j = " << j++ << endl;
```

i	j
3	12
2	14
1	16

i = 0, j = 16

تطبع مرة واحدة بعد انتهاء  
loop لوجود (;) بعد (for)

إذا لم تخطط لأهدافك، فليس من  
حقك أن تندم على عدم تحقيقها.

for statement (*count of evens*)

Write a program that reads 10 integers and prints the count of even numbers.

```
# include <iostream>
using namespace std;
```

```
int main ( )
{
    int x, i, count = 0;
```

```
    cout << "Enter 10 integers:\n";
```

```
    for (i = 1; i <= 10; i++)
```

```
    {
        cin >> x;
```

```
        if (x % 2 == 0)
```

```
            count = count + 1;
```

```
    }
```

```
    if (count != 0)
```

```
        cout << "Number of evens is: " << count << endl;
```

```
    else
```

```
        cout << "No even numbers!\n";
```

```
    return 0;
```

```
}
```

Enter 10 integers:

5 14 15 10 7 6 28 24 8 9

Number of evens is: 6

Enter 10 integers:

5 13 5 7 27 3 75 1 33 7

No even numbers!

غالباً نستخدم for إذا كان  
عدد مرات التنفيذ محدداً.

الأمر ببساطة: إن أهم سبب لعدم  
تحقيق الأهداف هي عدم وجودها.

for statement (*average of odds*)

Write a program that reads 10 integers and prints the average of only odd numbers.

```
# include <iostream>
using namespace std;
```

```
int main ( )
{
```

```
    int x, i, count = 0;
```

```
    double sum = 0;
```

```
    cout << "Enter 10 integers:\n";
```

```
    for (i = 1; i <= 10; i++)
    {
```

```
        cin >> x;
```

```
        if ( x % 2 != 0)
```

```
        {
            sum += x;
```

```
            count ++;
```

```
        }
```

```
    }
```

```
    if (count != 0)
```

```
        cout << "Average of odd numbers: " << sum / count << endl;
```

```
    else
```

```
        cout << "No odd numbers!" << endl;
```

```
    return 0;
```

```
}
```

Enter 10 integers:

**5 4 5 10 7 26 8 12 6 9**

Average of odd numbers: **6.5**

Enter 10 integers:

**8 4 32 10 6 14 8 2 6 4**

**No odd numbers!**

لاحظ أنها نفس تمارين (while)  
محددة العدد لكن بصياغة for.

يجب استخدام { } إذا كانت if  
تحتوي على أكثر من جملة.

البعض يسافر ليس ليصل بل لمجرد  
السفر، أغلبنا يعاني من أجل لا شيء.

for statement (*factorial*)

Write a program that reads a positive integer and prints its factorial.

$$N! = N * (N-1) * (N-2) . . . . . * 3 * 2 * 1$$

```
# include <iostream>
using namespace std;
```

```
int main ( )
{
```

```
    int x, fact = 1;
```

```
    cout << "Enter a positive integer: ";
```

```
    cin >> x;
```

```
    if (x < 0)
```

```
        cout << "Invalid number!\n";
```

```
    else
```

```
    {
```

```
        for (int i = 1; i <= x; i = i + 1)
```

```
            fact *= i;
```

```
        cout << "Factorial = " << fact << "\n";
```

```
    }
```

```
    return 0;
```

```
}
```

Enter a positive integer: **4**  
Factorial = **24**

Enter a positive integer: **-3**  
**Invalid number!**

في حالة أن الرقم سالب فلا داعي  
لإجراء الـ loop.

جملة الـ (for) ليس لها أقواس  
{ } لأن لها جملة واحدة فقط.

إذا أردت شيئاً بصدق، تأمر الكون  
كله لمساعدتك على تحقيقه.

for statement (*power*)

Write a program that reads two positive integers and prints the power of the first number raised to the second one.

**Note:** you are not allowed to use <cmath> library functions.

```
# include <iostream>
using namespace std;
```

Enter two positive integers: **3 4**  
The power is: **81**

```
int main ( )
{
```

$x^y = x . x . x \dots (y \text{ times})$

```
int x, y, i, p = 1;
```

```
cout << "Enter two positive integers: ";
```

```
cin >> x >> y;
```

```
if (x > 0 && y > 0)
```

```
{
```

```
for (i = 1; i <= y; i++)
```

```
    p *= x;
```

جملة الـ (for) ليس لها أقواس  
{ } لأن لها جملة واحدة فقط.

```
    cout << "The power is: " << p << "\n";
```

```
}
```

```
else
```

```
    cout << " Invalid Data "\n";
```

```
return 0;
```

```
}
```

إذا لم تعلم أين تذهب، فأي  
طريق يفي بالغرض.

for statement (*minimum*)

Write a program that reads 7 integers and prints their minimum.

```
# include <iostream>
using namespace std;
```

Enter 7 integers: 6 15 17 9 5 11 8  
Minimum is: 5

```
int main ( )
{
    int x, min;

    cout << "Enter 7 integers: ";

    cin >> min;

    for (int i = 2; i <= 7; i++)
    {
        cin >> x;

        if (x < min)

            min = x;
    }

    cout << "Minimum is:" << min << endl;

    return 0;
}
```

في مسائل الـ max ،min نقرأ أول قيمة قبل بداية الـ loop ونعتبرها هي الـ min أو max حسب السؤال ونبدأ الـ loop من 2 لأننا قرأنا أول قيمة.

ركز على أهدافك، كثير من الناس حاربوا وماتوا لغير قضية.

for statement (sum-x-to-y)

Write a program that reads two integers x and y and prints the sum of the integers between them that are divisible by 3 exclusively.

```
#include <iostream>
using namespace std;
```

```
int main ()
{
```

```
    int x, y, hold, sum = 0;
```

```
    cout << "Enter two integers: ";
```

```
    cin >> x >> y;
```

```
    if (x > y)
```

```
    {
```

```
        hold = x;
```

```
        x = y;
```

```
        y = hold;
```

```
    }
```

```
    for (int i = x + 1; i < y; i = i + 1)
```

```
        if (i % 3 == 0)
```

```
            sum += i;
```

```
    cout << "Sum =" << sum << endl;
```

```
    return 0;
```

```
}
```

Enter two integers: **4 11**

Sum = **15**

Enter two integers: **11 3**

Sum = **15**

كفكرة بديلة يمكن حساب max، min

هذه الخطوات الثلاثة تسمى swap  
وتستخدم لتبديل قيمة متغيرين.

تم استبعاد البداية والنهاية كي  
يتم اعتبار القيم البينية فقط.

في حال عدم وجود أهداف يكون لدينا  
ولاء غريب لأمر تافهة لكن بشكل منظم.

for statement (*perfect*)

Write a program that reads an integer and prints if it is perfect or not. The number is perfect if the sum of its factors is equal to the number itself.

```
#include <iostream>
using namespace std;
```

```
int main ()
{
```

```
    int n, i, sum = 0;
```

```
    cout << "Enter an integer:";
```

```
    cin >> n;
```

```
    for (i = 1; i <= n / 2; ++i)
```

```
        if (n % i == 0)
```

```
            sum += i;
```

```
    if (sum == n)
```

```
        cout << n << " is perfect.\n";
```

```
    else
```

```
        cout << n << " is not perfect.\n";
```

```
    return 0;
```

```
}
```

Enter an integer: **28**  
**28** is perfect.

Enter an integer: **16**  
**16** is not perfect.

يكون الرقم perfect إذا  
كان مساوياً لمجموع  
عوامله بدون نفسه طبعاً.

لا يوجد رقم يقبل القسمة  
على أكثر من نصف قيمته.

n	6	16	28
Factors	1	1	1
	2	2	2
	3	4	4
		8	7
			14
sum	6	15	28

قد يكون مهما أين أنت الآن،  
لكن الأهم إلى أين تتجه.



## Nested Loops

- هي تداخل أكثر من loop معا بحيث يكون لدينا:

- Inner loop (s)

- Outer loop (s)

- تستخدم غالباً لطباعة أشكال رسومية مكونة من أحرف أو أرقام وتعرف غالباً بأشكال النجوم (\*).

- أغلب هذه الأشكال يتم رسمها باستخدام (two nested for loops) على الشكل التالي:

```
for ( i = 1; i <= عدد الصفوف; i++)
{
    for ( j = 1; j <= عدد الأعمدة; j++)
        cout << '*';
    cout << endl;
}
```

- الأمثلة بملف (التمارين والأمثلة الإضافية) توضح عدد كبير من الأشكال.
- بعض الشعب لا تهتم بالـ (nested loops) وتعتبره موضوع (advanced).
- بعض الشعب تعتبره موضوعاً عابراً ويقومون بتدريسه (output) فقط.
- بعض الشعب تعتبره موضوعاً أساسياً ولا بد من إعطاء برنامج عليه بالميدتيرم الأول.

ما يمكن تخيله يمكن تحقيقه، وما يمكن تحقيقه لن نعدم طريقاً للوصول إليه.

## Nested Loops (*rectangle of asterisks*)

**Write a program that reads two positive integers that represent rows and columns and prints a rectangle of asterisks as shown.**

```
# include <iostream>
using namespace std;
```

```
int main ( )
{
```

```
    int rows, cols, i, j;
```

```
    cout << "Enter two positive integers: ";
```

```
    cin >> rows >> cols;
```

Enter two positive integers: **3 5**

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

طباعة الأشكال لها طريقة  
برمجة شبه ثابتة.

```
    for ( i = 1; i <= rows; i++ )
    {
```

```
        for ( j = 1; j <= cols; j++ )
```

```
            cout << '*';
```

```
        cout << endl;
```

```
    }
```

```
    return 0;
```

```
}
```

← الـ loop الأولى تمثل الصفوف

← الـ loop الثانية تمثل الأعمدة

← بعد كل سطر ننزل سطر

من علت همته، طال همّه.

## Nested Loops (*triangle of asterisks*)

**Write a program that reads a positive integer n and prints a triangle of  $n \times n$  asterisks as shown.**

```
# include <iostream>
using namespace std;
```

```
int main ( )
{
```

```
    int n, i, j;
```

```
    cout << "Enter a positive integer: ";
```

```
    cin >> n;
```

```
    for ( i = 1; i <= n; i++ )
```

```
    {
```

```
        for ( j = 1; j <= i; j++ )
```

```
            cout << '*';
```

```
        cout << endl;
```

```
    }
```

```
    return 0;
```

```
}
```

Enter a positive integer: 5

\*

\*\*

\*\*\*

\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

وسيلة النقل والخرائط غير  
هامة إذا لم تكن تعرف وجهتك.

## Nested Loops (*Triangle1-Numbers*)

Write a program that reads a positive integer n and prints a triangle of numbers as shown.

```
# include <iostream>
using namespace std;
```

```
int main ( )
{
```

```
    int n, i, j;
```

```
    cout << "Enter a positive integer: ";
```

```
    cin >> n;
```

```
    for ( i = 1; i <= n; i++ )
```

```
    {
```

```
        for ( j = i; j <= n; j++ )
```

```
            cout << j << ' ';
```

```
        cout << endl;
```

```
    }
```

```
    return 0;
```

```
}
```

Enter a positive integer: 5

1 2 3 4 5

2 3 4 5

3 4 5

4 5

5

البداية في كل سطر تزداد بازدياد  
(i)، النهاية دائماً نفس قيمة (n)،  
الخطوة بين كل رقمين هي (+1).

حان الوقت لكي نعيش  
الحياة التي تخيلناها.