

# مقدمة لمفاهيم الحاسب و البرمجة - (231 نما )

## الباب الثاني: نظم البرامج ولغات البرمجة

جامعة القصيم

كلية الأعمال و الإقتصاد

قسم نظم المعلومات الإدارية



# خطة العمل

- 1 مفاهيم في البرمجة
- 2 خطوات صياغة وتطوير البرامج
- 3 تصنيف لغات البرمجة
- 4 مراحل ترجمة البرنامج
- 5 انواع لغات البرمجة
- 6 مستويات اللغات والمكونات الرئيسية لعملية البرمجة
- 7 البرمجة الشيئية و ميزاتها.

## مفاهيم في البرمجة

### البرمجة Programming

عبارة عن مجموعة من الأوامر، تكتب وفق مجموعة من القواعد تحدد بواسطة لغة البرمجة، ومن ثم تمر هذه الأوامر بعدة مراحل إلى أن تنفذ على جهاز الحاسب الآلي.

### البرنامج Computer Program

مجموعة منظمة من التعليمات في سياق منطقي تصدر وتعطي الحاسب الآلي من أجل تمكينه من تنفيذ عمل معين والقيام بالمعالجات المطلوبة لغرض تأدية الحاسب الآلي لوظيفة محددة لغرض أداء مهام يريدتها المستخدم وينتج له نتائج يرجوها .

## المبرمج Programmer

- يقوم المبرمج لحل مشكلة معتمدا على الخطوات الآتية :
- أولاً بصياغة المشكلة في صورة تعليمات للحاسوب لحلها.
  - ثم ينفذ التعليمات على الحاسوب ويختبر البرنامج لمعرفة مدى صحة النتائج،
  - وفي النهاية يكتب تقريراً عن البرنامج.

## لغة الآلة Machine Language

## تعريف

هي عبارة عن لغة البرمجة التي كتبت تعليماتها بالشفيرة الثنائية، حيث أن هنالك قسمين رئيسيين للتعليلة الواحدة، الأول يحتوي على شيفرة العملية **Operation** و الثاني يحتوي على شيفرة العنوان **Address Code**.

## المترجم Compiler

## تعريف

هو عبارة عن برنامج يعمل على ترجمة البرامج المكتوبة بلغات البرمجة عالية المستوى و يحولها دفعة واحدة إلى برنامج تنفيذي.

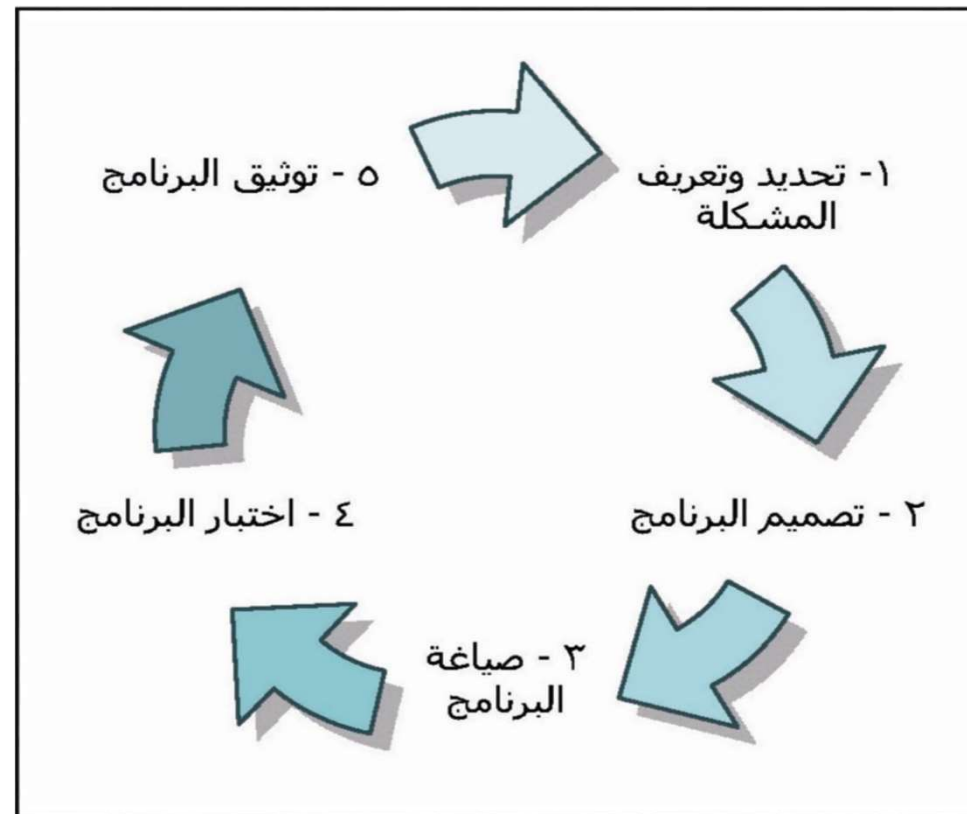
## المفسر Interpreter

## تعريف

هو عبارة عن برنامج يعمل على ترجمة البرنامج المصدري **جملة بجملة**. يقوم بتحويل الجملة إلى جملة قابلة للتنفيذ و ينفذها ثم ينتقل لترجمة الجملة الموالية.

## خطوات صياغة وتطوير البرامج

### خطوات صياغة وتطوير البرامج Program Development Steps



## ■ تحديد وتعريف المشكلة Defining the Problem

يقوم المبرمج بتحديد وتعريف المشكلة والهدف من البرنامج (حساب ارباح، أو حساب معدل الطالب التراكمي)، نوع وحجم البيانات المدخلة نوع وحجم المخرجات مستخدم البرنامج والمستخدمين منه.

## ■ تصميم البرنامج Design the Program

يتم هنا تحديد بعمليات معالجة البيانات بحيث لا تتغير أشكال هذه التعليمات في اللغة الواحدة.

## ■ صياغة البرنامج Coding the Program

إحدى لغات البرمجة المناسبة لصياغة أوامر البرنامج Coding وذلك بالاستعانة لغة برمجة C, C++, VB, # ونحوها. وكل لغة برمجة لها طريقتها الخاصة في بناء أكوادها.



## خطوات صياغة وتطوير البرامج

### ■ اختبار البرنامج وتصحيح الأخطاء Program Compiling

ويتم ذلك بتشغيل المترجم Compiler يقوم بدور الوسيط بين المبرمج والمعالج فيقوم بمعالجة لغة البرمجة وتحويلها إلى لغة الثنائي 0 و 1 التي يفهمها المعالج. خلال عملية الترجمة قد تظهر اخطاء في صياغة البرنامج المصدر ينبغي على المبرمج تصحيحها من بينها:

1. **اخطاء في قواعد اللغة Syntax Errors**: اخطاء املائية في كتابة الأوامر.
2. **اخطاء منطقية Logical Errors**: تظهر عند تنفيذ البرنامج على عينه من البيانات فنحصل على نتائج خاطئة.
3. **اخطاء اثناء التشغيل Run-Time Errors**: تظهر عند تنفيذ البرنامج مثل عدم حجز مساحة كافية للمدخلات.

### ■ إرسال الطلب إلى المعالج Testing the Program

فيقوم المعالج باستقبال لغة الصفر والواحد التي يرسلها المترجم ومن ثم يقوم بتنفيذ الطلب المراد تنفيذه.

## خطوات صياغة وتطوير البرامج

### ■ اختبار البرنامج وتصحيح الأخطاء Program Compiling

ويتم ذلك بتشغيل المترجم Compiler الذي يقوم بدور الوسيط بين المبرمج والمعالج فيقوم بمعالجة لغة البرمجة وتحويلها إلى لغة الصفر والواحد التي يفهمها المعالج. خلال عملية الترجمة Compilation قد تظهر اخطاء في صياغة البرنامج المصدر ينبغي على المبرمج تصحيحها.

### ■ إرسال الطلب إلى المعالج Testing the Program

فيقوم المعالج باستقبال لغة الصفر والواحد التي يرسلها المترجم ومن ثم يقوم بتنفيذ الطلب المراد تنفيذه.

## لغة البرمجة Programming Language

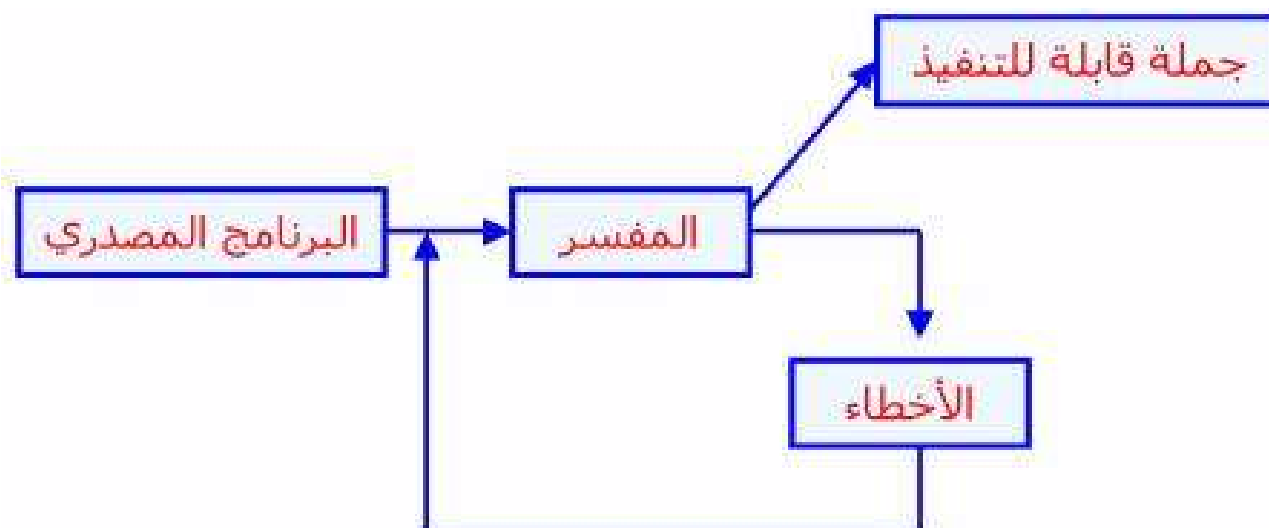
- يقصد بلغات البرمجة وسيلة تخاطب الانسان مع الحاسب الآلي.
- اللغة الطبيعية والاقرب الى لغة الانسان.
- لغة الاستفسار توفر لمستخدميها أجوبة فورية مباشرة لأسئلتهم.
- هناك عدد من لغات البرمجة التي يمكن ان تستخدم في تطوير **برمجيات التطبيق** وعلى المستخدم استخدام **الادوات البرمجية ولغات البرمجة** التي تكون مناسبة لأغراضهم.
- لغة الجيل الاول تعتبر من لغات البرمجة التي تتطلب من المبرمج كتابة كل تعليمات البرمجة بطريقة الرمز الثنائي 0 و 1، و حتى اللغات عالية المستوى لإدارة الأعمال.
- من اهم لغات البرمجة المهمة لإدارة الأعمال **C و C++ و Java** وبرمجيات الجيل الرابع التي تستطيع ان تساعد المستخدمين في تطوير برمجياتهم بمساعدة قليلة

- تسمى عملية تحويل البرنامج المصدر الى برنامج الهدفى بالترجمة **Compilation** ويقوم بها برنامج يسمى المترجم **Compiler**.
- يسمى البرنامج بعد صياغته بإحدى لغات البرمجة البرنامج المصدري **Source Program** ولا يتم تنفيذه مباشرة على الحاسوب بل يتم ترجمته الى برنامج مكتوب بلغة الآلة **Targeted Program**.



## آلية عمل المفسر Interpreter

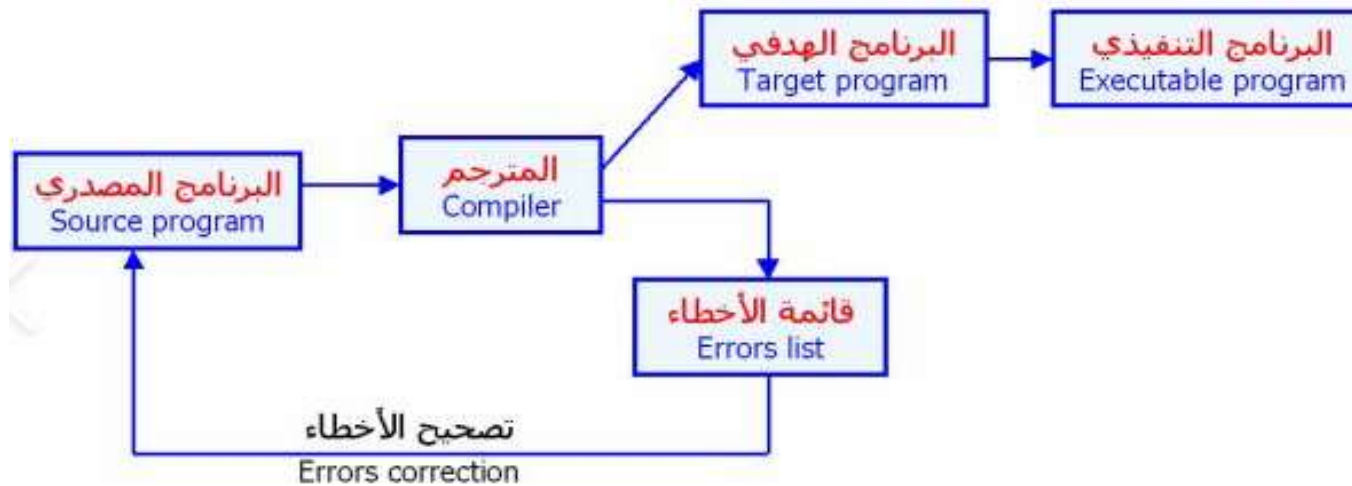
- تحليل جملة البرنامج المصدري.
- فحص جملة البرنامج المصدري و اكتشاف الأخطاء الإملائية و القواعدية و تحديدها.
- و في حالة الخلو من الأخطاء فإن المفسر يعمل على ترجمة الجملة و تحويلها إلى جملة تنفيذية ثم ينفذها.



## مراحل ترجمة البرنامج

### آلية عمل المترجم Compiler

- تحويل البرنامج المصدري الخالي من الأخطاء إلى برنامج هدي.
- مكون من مجموعة من التعليمات الثنائية و تتم عملية التحويل دفعة واحدة.
- اكتشاف الأخطاء الإملائية والقواعدية والقيام بالتحليل اللغوي للبرنامج المصدري للتأكد من خلوه من الأخطاء.
- ربط الجمل الثنائية في البرنامج الهدي و بناء ما يسمى بالبرنامج التنفيذي Executable Program



## الفرق بين المترجم (Compiles) و المفسر (Interpreter)

المترجم	المفسر
<b>1</b> ترجمة البرنامج المصدري دفعة واحدة يقوم بتفسير الكود بشكل مجمل ثم تحويله إلى لغة الآلة دفعة واحدة	ترجمة البرنامج المصدري جملة بجملة يقوم بتفسير أول سطر من البرنامج و تحويله إلى لغة التجميع ثم الانتقال إلى السطر الآخر و تفسيره و تحويله إلى لغة التجميع و هكذا...
<b>2</b> سريع	بطيء
<b>3</b> من اللغات التي تعتمد على هذا المفهوم : C, C++, Pascal	من اللغات التي تعتمد هذا المفهوم: Basic

## آلية عمل المجمع Assembler

يعمل بنفس الطريقة التي يعمل بها المترجم العالي إلا أنه يخصص لترجمة البرامج المكتوبة بلغة برمجة متدنية المستوى كلغة التجميع كما في الشكل التالي:





## تصنيف لغات البرمجة

تصنف لغات البرمجة إلى نوعين أساسيين وهي:

لغات برمجة ذات مستوى منخفض Low Level Languages

لغات برمجة ذات مستوى عال High Level Languages

## لغات برمجة ذات مستوى منخفض Low Level Languages

■ تعتبر لغات البرمجة ذات المستوى المنخفض من أوائل لغات البرمجة ومنها:

<u>Machine Language</u>	<u>Equivalent Assembly</u>
1000000100100101	LOAD R1 5
1000000101000101	LOAD R2 5
1010000100000110	ADD R0 R1 R2
1000001000000110	SAVE R0 6
1111111111111111	HALT

■ لغة الآلة Machine Language

■ لغة التجميع Assembly language

سميت باللغات المنخفضة المستوى نظراً لأن المبرمجين يكتبون أوامر البرنامج بمستوى قريب من مستوى فهم الآلة (الحاسوب)، حيث تستخدم هذه اللغة (0 , 1) في كتابة البرامج.

## تصنيف لغات البرمجة

### لغات برمجة ذات مستوى عالي High Level Languages

- سميت بهذا الاسم لأنها شبيهة باللغة التي يستخدمها الانسان في التخاطب والتواصل مع الآخرين.
- توفير الوقت والجهد على المبرمج في كتابة البرامج بجمل بسيطة ومفهومة.
- تحتاج إلى مترجمات ومفسرات.
- تتميز بسهولة اكتشاف الاخطاء و تصحيحها ومنها :



■ لغة الجيل الثالث Third Generation Language

■ لغة الجيل الرابع Fourth Generation Language

# لغات برمجة ذات مستوى عالي High Level Languages

## Third Generation Languages لغات الجيل الثالث

- لها قواعد سهلة للتعلم والكتابة لأنها تعتمد على مفردات اللغة الإنجليزية.
- وسيلة الاتصال الرئيسية بين الحاسوب ومستخدمه.

## أمثلة لغات الجيل الثالث

فورتران	FORTRAN	: لغة الرياضيات .
كوبول	COBOL	: لغة إدارة الأعمال.
بيسك	BASIC	: اللغة السهلة لجميع المجالات.
باسكال	PASCAL	: اللغة المبسطة لجميع المجالات العلمية.
C++/C		: لغة النظم والحواسيب النقالة.



## مقارنة لبعض لغات البرمجة من الجيل الثالث

### C and C++



- لغتان قويتان و كفؤتان.
- يستخدمان في السيطرة الوافية على موارد الحاسب الآلي
- يستخدمان في تطوير البرامج التطبيقية، في الحاسب الآلي النقال.
- تم تطويرهما في السبعينات من القرن الماضي ، كلغتان للأغراض العامة.
- يستخدمان في كتابة برامج التشغيل وبرامج المنافع و برامج الجداول و برامج قواعد البيانات و في تطوير البرامج التجارية.

Java



- لغة برمجة تأمن البرامج الوظيفية في أداء مهمة محددة.
- لغة نشيطة جداً، بحيث تستطيع أن تتعامل مع النصوص والبيانات والرسومات والأصوات والفيديو ، كلها في برنامج واحد إذا تطلب الأمر ذلك.
- بدأ تطوير تطبيقات جافا الشاملة التي تعمل على الانترنت، لأنها تعمل بنجاح على كافة البرامج البيئات المختلفة مثل برامج الويندوز واليونكس و ماكنتوش.

## تصنيف لغات البرمجة

### لغات برمجة ذات مستوى عالي High Level Languages

#### لغات الجيل الرابع Fourth-Generation Languages

- لغة برمجة لها غرض محدد في الاعتبار مثل تطوير برامج الأعمال التجارية.
- لغة قريبة وشبيهة من لغة الإنسان من لغات البرمجة عالية المستوى النموذجية.
- المبرمج يهتم بطلب ما يريده الحاسوب دون التطرق لكيفية القيام بذلك.
- تستخدم لإدارة والوصول إلى قواعد البيانات.



أمثلة لغات الجيل الرابع

- لغة SQL Structured Query Language المستخدمة في تطوير وإدارة قواعد البيانات

## البرمجة الشيئية

تسمى:

1. البرمجة الهدفية.
2. البرمجة غرضية التوجه.
3. برمجة الكائنات الموجهة.

تنقسم أساليب البرمجة على ثلاثة أنواع رئيسية هي:

## تطور أساليب البرمجة

1. عشوائية
2. هيكلية
3. شيئية.



## 1- البرمجة العشوائية (Random Programming)

يتم التركيز في هذا الأسلوب على حل المسألة برمجيا للوصول إلى الهدف دون النظر إلى عملية تنظيم البرنامج مما يؤدي إلى إنتاج برامج صعبة التطوير أو اكتشاف الأخطاء، ولا تظهر مشاكل هذا الأسلوب إلا إذا كان البرنامج كبيرا. أما في حالة البرامج الصغيرة والبسيطة فهذا الأسلوب مناسب لها.

## 2- البرمجة الهيكلية (Structured Programming)

يعتمد هذا الأسلوب على تجزئة البرنامج إلى عدة برامج جزئية أو فرعية حيث يتم الربط بين هذه البرامج الفرعية لتشكيل البرنامج العام.

يحتاج هذا الأسلوب إلى تخطيط جيد وتظهر فاعليته في حالة المسائل متوسطة الحجم.

يسهل اكتشاف الأخطاء بهذا الأسلوب و إجراء عمليات التطوير بالإضافة إلى عدم تكرار المقاطع البرمجية.

### 3- البرمجة الشيئية أو غرضية التوجيه (Oriented Object Programming)

1. هذا الأسلوب شائع حاليا وهو يحاكي الواقع ويعتمد فيه على بناء الكائنات التي تضم البيانات والعمليات

2. ظهر هذا الأسلوب في بداية السبعينات حيث واجهت البرمجة الهيكلية عدة مشاكل منها عدم حماية البيانات وعدم القدرة على تمثيل الواقع وصعوبة تقسيم البرنامج إلى وظائف.

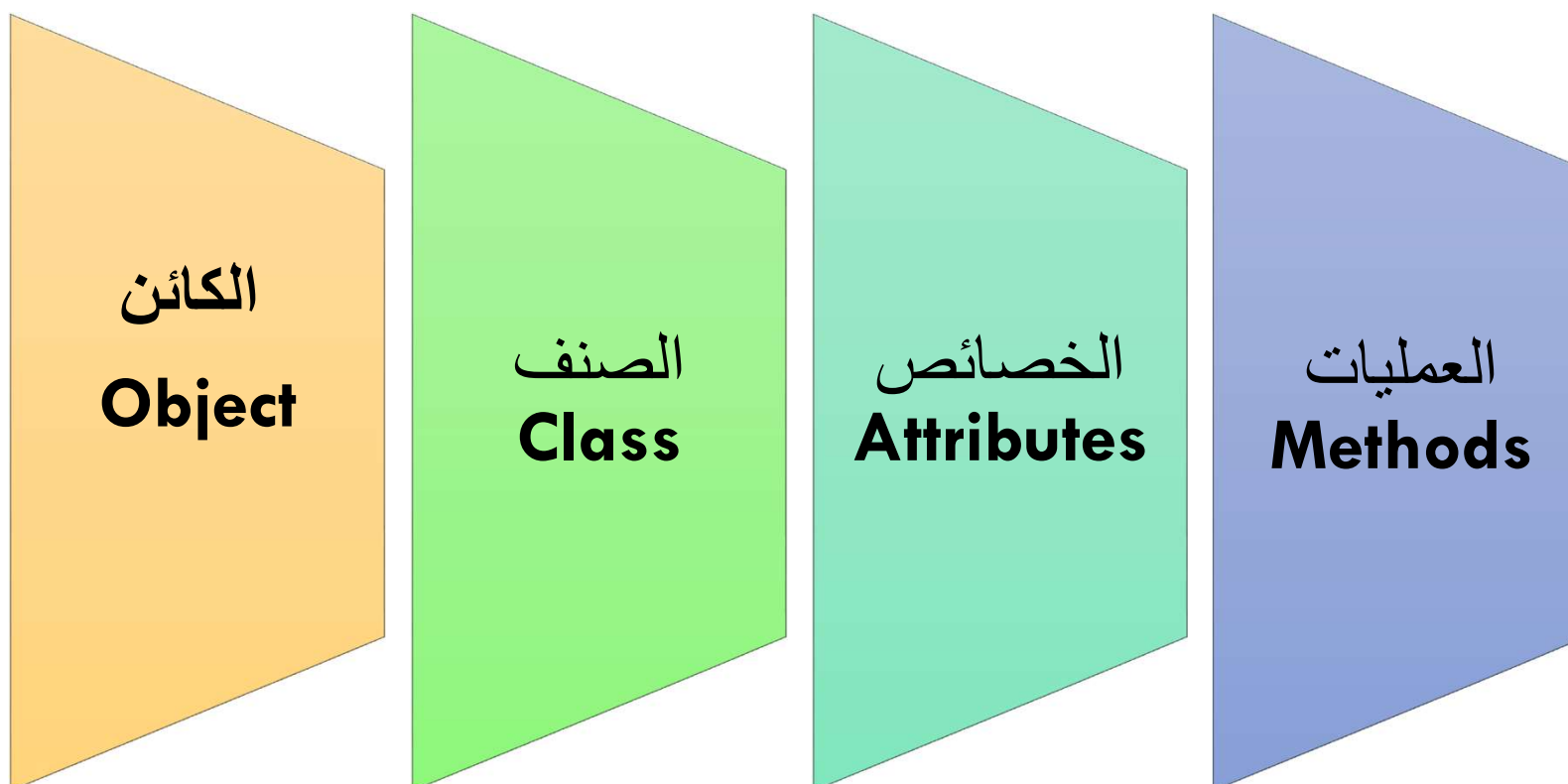
3. اعتمد هذا الأسلوب على مفهوم الكائن والذي يمثل نمط جديد وينتج من دمج البيانات Data و العمليات function.

خلال دراسة مشكل ما يتم التركيز على الكائنات بدلا من الإجراءات. مما يؤدي إلى تطابق بين المفهوم البرمجي والواقع الفعلي للمشكل ويمكن اعتبار كافة أنواع الكائنات:

بشرية : موظفين – زبائن - ...

ألعاب : أشباح – أشجار – سيارات – أحجار شطرنج- ...

## المبادئ الأساسية في البرمجة الشيئية



## الكائن Object

عبارة عن وحدة تحوي مجموعة من البيانات تسمى ( الخصائص ) **properties** أو صفات ومعرفة عليها مجموعة من العمليات **Methods**.

العمليات	
Start	الانطلاق
Stop	التوقف
Accelerate	التسارع

الخصائص
Model :Ferrari
Color : Blue
Year : 2010



كائن السيارة

إذا كانت الكائنات ذات خصائص ووظائف مشتركة فإنها بحاجة لأن تجمع مع بعضها البعض حتى يمكن استخدامها في برنامج ما .

## الصف Class

عبارة عن مجموعة من الكائنات التي تشترك في الخصائص والعمليات.

### صف السيارة

كائن

السيارة



Model : Ford
Color : Green
Year : 2020

Model : Toyota
Color : Red
Year : 2017

Model : Volkswagen
Color : Blue
Year : 2018

## مزايا البرمجة الشيئية

التجريد Abstraction

التغليف (الكبسلة) Encapsulation

إخفاء البيانات Data Hiding

الوراثة Inheritance

تعدد الأشكال (الأوجه) Polymorphism

## التجريد Abstraction

عملية تحديد الخصائص والعمليات التي تنتمي لصنف معين وهي نوعان :

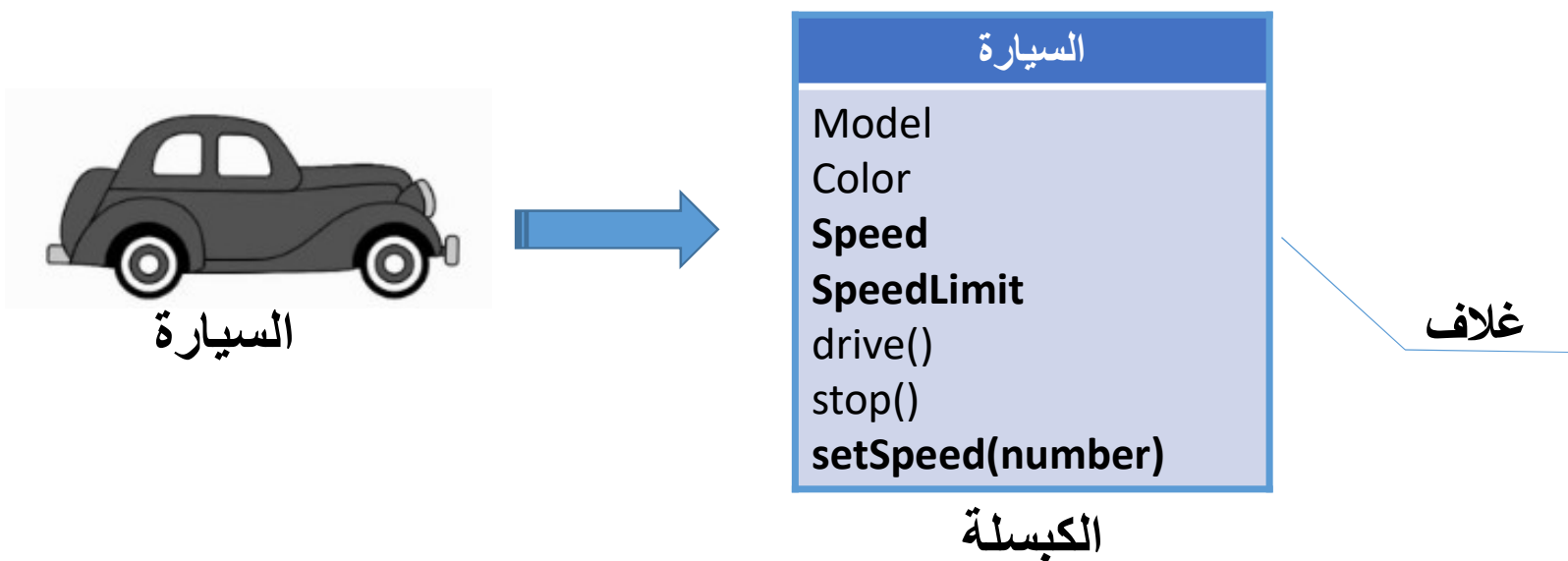
**تجريد البيانات : Data abstraction** وهي عملية التعرف على الخصائص المرتبطة بكائن معين .

**تجريد العمليات : Methods abstraction** وهو عملية تحديد العمليات والإجراءات دون ذكر شيء عن كيفية أدائها.



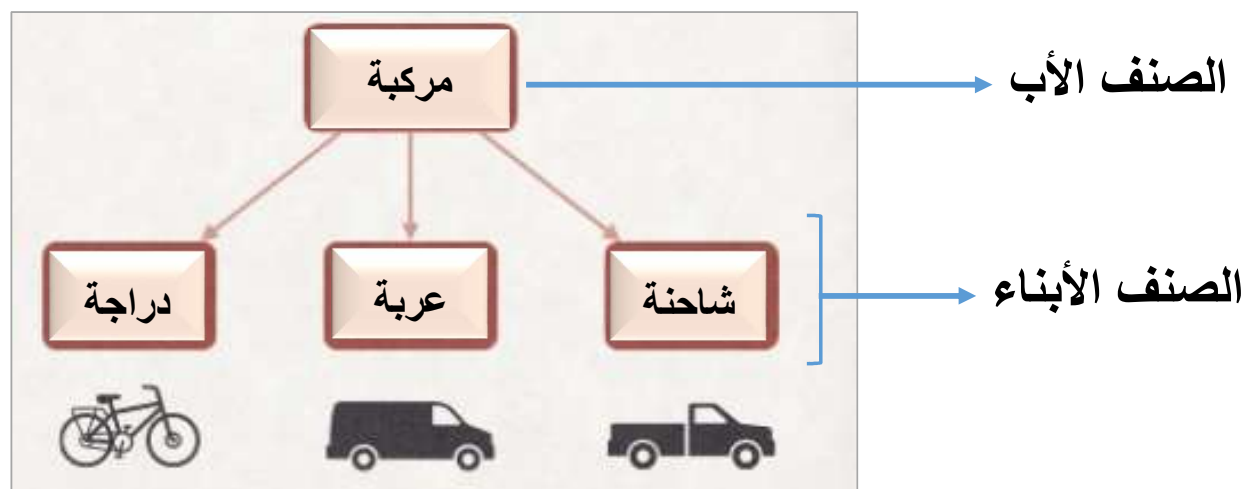
## التغليف (الكبسلة) Encapsulation

عملية تجميع كل الخصائص properties والطرق (العمليات) Methods في وحدة واحدة (داخل غلاف واحد) حيث لا يمكن الوصول إليها (أي الخصائص والطرق) إلا عن طريق الكائن.



## الوراثة Inheritance

أن يرث صنف ما الخصائص والعمليات الموجودة في الصنف الآخر مما يساعد على إعادة الاستخدام للأصناف التي تم إنشاؤها من قبل المستخدم.



## إخفاء البيانات Data Hiding

ميزة ناتجة عن كبسلة البيانات وتعني إضافة مستوى حماية معين على البيانات حتى نمنع وصول الخطأ إليها.



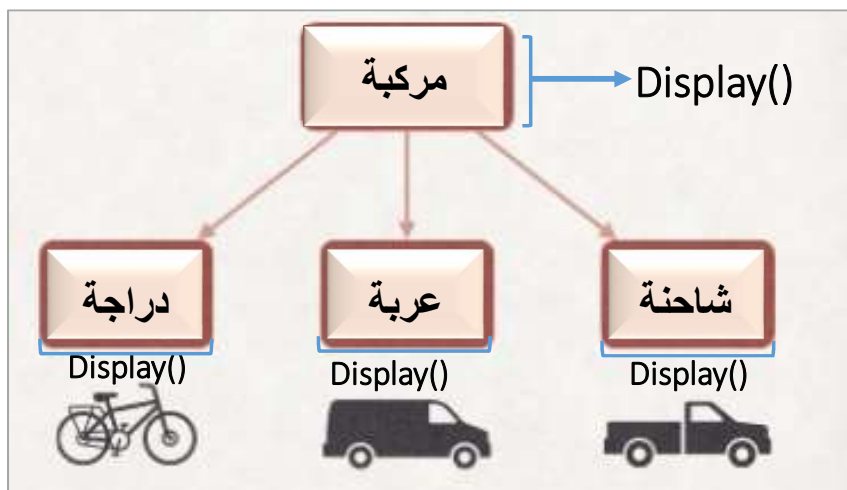
السيارة



إخفاء البيانات

## تعدد الأشكال (الأوجه) Polymorphism

تسمح ميزة تعدد الأشكال لنفس الدالة أن تتعرف بصورة مختلفة في أصناف مختلفة. ويمكن أن تقوم العملية بأفعال مختلفة اعتمادا على الكائن الذي يتم استدعائها.



مثال:

الكائنات شاحنة ، عربة و دراجة من فئات الابن من فئة الأب مركبة تتميز عن بعضها من خلال مرجعية الكائن الذي يستدعي عملية `Display()`.