

ما المقصود بـ **Managed Code**؟

**Managed Code** هو الكود الذي يتم تنفيذه بواسطة بيئة تشغيل مُدارة (مثل CLR في .NET)، والتي توفر عدة مزايا مثل:

- إدارة الذاكرة تلقائيًا: بما في ذلك جمع القمامة (Garbage Collection) الذي يعتني بتخصيص وتحرير الذاكرة تلقائيًا، مما يقلل من الأخطاء المرتبطة بالذاكرة.

- إدارة التنفيذ: يشمل ذلك التحقق من الأمان (Code Access Security) والتصحيح (Debugging) وإدارة الاستثناءات (Exception Handling).

- الاستقلالية عن النظام: يمكن للـ CLR أن يترجم الكود إلى كود آلة خاص بالمنصة التي يعمل عليها، مما يجعل الكود أكثر قابلية للنقل بين الأنظمة.

كيف يعمل **Managed Code** في **C#**؟

- عندما تكتب كود **C#**، يتم تجميع الكود أولاً إلى كود وسيط (Intermediate Language - IL) باستخدام الـ **Compiler** (مثل **csc**). هذا الكود الوسيط لا يمكن تنفيذه مباشرة على المعالج.

- ثم يقوم الـ **CLR** الذي يعمل كجزء من بيئة .NET بتفسير أو ترجمة هذا الكود الوسيط إلى كود آلة قابل للتنفيذ على المعالج باستخدام عملية تُسمى **JIT Compilation (Just-in-Time Compilation)**.

**المزايا الرئيسية لـ Managed Code:**  
**جمع القمامة (Garbage Collection):** يقوم الـ CLR تلقائيًا بإدارة الذاكرة عن طريق جمع الكائنات غير المستخدمة.  
**الأمان:** يوفر الـ CLR آليات للتحقق من صلاحية الكود من حيث الأمان (مثل التحقق من الصلاحيات).  
**إدارة الاستثناءات:** يوفر بيئة معالجة استثناءات موحدة وفعالة.