



# مفاهيم أساسية في الخوارزميات وبنى المعطيات

المحاضرة الأولى  
م. لمى السبع

# مفاهيم هامة

---

- **الخوارزمية:**

- هي مجموعة من الخطوات الرياضية والمنطقية والمتسلسلة اللازمة لحل مشكلة ما بعدد منته من الخطوات فهي بذلك روح علم الحاسب. و سُميت الخوارزمية بهذا الاسم نسبة إلى العالم أبو جعفر محمد بن موسى الخوارزمي.

- **البرنامج:**

- هي توصيف لخوارزمية حل مسألة معينة بإحدى لغات البرمجة التي يقبلها الحاسوب.

- **لغة البرمجة:**

- هي مجموعة من المفردات والقواعد والدلالات المعرفة التي تسمح بكتابة برنامج يمكن تنفيذه على الحاسوب.

- **المترجم (Compiler):**

- هو برنامج يفهم البرنامج المكتوب بلغة برمجة معينة ويحوّله إلى برنامج مكافئ مكتوب بلغة المجمع (Assembly) الخاصة بالمعالج الصغري للحاسوب (Microprocessor).

-

## أهمية الخوارزمية

---

١. أثناء تصفحك للانترنت هناك الكثير من البيانات التي يتم نقلها بينك وبين مزود هذه البيانات، وتستخدم الخوارزميات في تحديد الطريق الأقصر التي يجب على هذه البيانات أن تسلكه.
٢. أثناء بحثك في محرك بحث معين، تستخدم الخوارزميات في إعطاءك ناتج البحث الأفضل وبسرعة وكفاءة عالية.
٣. تستخدم الخوارزميات أيضاً في الألعاب (مثل الشطرنج)، حيث تستطيع الخوارزمية تحديد الحركة الأفضل لتستطيع التغلب عليك!
٤. تخيل أنك في رحلة سياحية وتريد أن تزور ستة أماكن، يمكن استخدام الخوارزميات في تحديد الطريق الأقصر لزيارة الأماكن الستة التي تريد زيارتها .
  - إذاً، هناك فوائد كبيرة للخوارزميات ومجالات استخدام واسعة لها

## لكل مشكلة عدة خوارزميات

---

- عندما تواجهنا مشكلة ما ونريد حلها ، سيكون لدينا العديد من الطرق (الخوارزميات) للحل ، ولكننا طبعاً نحتاج إلى الحل الأمثل الذي يحتاج إلى خوارزمية مثالية ، ولكي تكون الخوارزمية مثالية يجب أن تكون واضحة وبسيطة وذات فعالية عالية.
- لنأخذ مثلاً بسيطاً :
- هناك عدد غير منته من الطرق للوصل بين نقطتين على مستوي ، ولكن أقصر هذه الطرق هو الطريق المستقيم بينهما.

## مواصفات الخوارزمية الجيدة

---

- يجب أن تكون منتهية وتنتهي بعدد منتهي من التعليمات أو العمليات.
- يجب أن تكون محددة ودقيقة بمعنى أن كل تعليمة يجب أن توصف بدون التباس.
- يجب تحديد مجال تعريف معطيات الدخل إن وجدت  
(متحولات أعداد صحيحة ، حقيقية ، أحرف ، سلسلة نصية .....).
- يجب أن تكون هنالك نتيجة واحدة على الأقل.
- يجب أن تكون فعالة ، أي أن تكون العمليات كلها قابلة للتنفيذ وفي وقت منته من قبل شخص يستخدم الإمكانيات اليدوية.

## عامل تقييم الخوارزميات

---

- للمقارنة بين عدة خوارزميات خاصة لمشكلة معينة وتحديد الأمثل فيما بينها نقوم بحساب تعقيد الخوارزمية وهو عبارة عن طريقة منهجية لقياس كلفة هذه الخوارزمية من حيث الذاكرة والسرعة والدقة في النتائج.

- مثال :

- للمقارنة بين محركي البحث google, yahoo يمكننا الاعتماد على دقة نتائج البحث ومطابقتها للاستعلام إضافة لسرعة الإجابة .

# تطوير الخوارزمية

---

١. التعرف على المشكلة بشكل واضح .
٢. تحديد الدخل (المعلومات التي تحتاجها لحل المشكلة) و الخرج (النتيجة التي تريد أن تحصل عليها من الخوارزمية).
٣. تحدد الخطوات التي ستعالج الدخل للحصول على الخرج .
٤. اختبار الخوارزمية

# طرق التعبير عن الخوارزميات

---

١. الطريقة النصية (شبه ترميز)
٢. الطريقة الصورية (المخططات التدفقية)

## الطريقة النصية (شبه الترميز)

---

- يمكن التعبير عن الخوارزمية باستخدام إحدى اللغات الطبيعية (عربي ، فرنسي ..) ولكن هذه اللغات تتميز بالغموض لذلك نحن بحاجة لاستخدام طريقة منتظمة للتعبير عن الخوارزمية بشكل يتيح لنا حرية التعبير عن الحل مع الاحتفاظ بسهولة نقل الحل إلى لغة برمجة يفهمها الحاسوب ، سنسمي تجاوزا هذا الطريقة في التعبير عن الخوارزمية لغة الخوارزمية.
- التعليمات أو الأوامر الأساسية الخمسة التالية:  
تعليمة القراءة ، تعليمة الكتابة ، تعليمة الإسناد ، التعليمة الشرطية ، التعليمة التكرارية.

---

## ١. تعليمة القراءة

- قراءة قيمة من الدخل (لوحة المفاتيح) لوضعها في الذاكرة ،شكلها:
- ❖ اقرأ > اسم المتحول <

- مثلاً:
- اقرأ a // ضع القيمة التي تعطى من الدخل في المتحول a .
- اقرأ a,b // ضع القيمتين المعطاتين من الدخل في المتحولين a,b على الترتيب.

## ٢. تعليمة الكتابة:

- وهي كتابة قيمة معينة على وحدة الإخراج (الشاشة) ،شكلها:
- اكتب > صيغة <
- مثلاً:
  - اكتب a // اكتب أو ضع محتوى المتحول a على وحدة الخرج.
  - لتكن قيمة  $a=130$
  - اكتب  $a+3$  // اكتب قيمة الصيغة الحسابية (يظهر على الشاشة: العدد ١٣٣)

---

### ٣. تعليمة الإسناد:

- وهي إسناد قيمة صيغة لمتحول (خانة في الذاكرة) ، شكلها:  
$$\text{صيغة} \leftarrow \text{اسم المتحول}$$
- مثلاً:
- ليكن لدينا المتحولين  $a, b$  والقيم المخزنة فيهما  $(a=10, b=50)$  ولننفذ التعليمات التالية:
- $$// \begin{cases} A \leftarrow 70 \\ B \leftarrow A \end{cases}$$
 تصبح قيمة الخانتين بعد الإسناد  $(a=70, b=70)$  .

---

## ٤. التعليم الشرطية:

▪ وفيها يجري التنفيذ بعد اختبار شرط ، وترد بأحد الشكلين:

▪ إذا > شرط < نفذ  
| > مجموعة تعليمات <

▪ إذا > شرط < نفذ  
| > مجموعة تعليمات ١ <

وإلا  
| > مجموعة تعليمات ٢ <

---

## ٥. تعلیمۃ التكرار:

- تستخدم لتكرار مجموعة من التعليمات مادام شرط محدد محققا ، شكلها:
- **مادام < شرط > كرر**
- **| < مجموعة تعليمات >**
- علينا ملاحظة أن < مجموعة التعليمات > يجب أن تتضمن بالضرورة عمليات تساهم في تغيير متحولات الشرط < شرط > وإلا سندخل في حلقة لا نهائية.

## تمارين

---

### ▪ التمرين الأول :

نريد طباعة العدد الأكبر بين عددين يدخلهما المستخدم :

اقرأ  $a, b$

إذا  $a > b$  نفذ

| اكتب  $a$

وإلا

| اكتب  $b$

---

---

■ التمرين الثاني:

■ أوجد القاسم المشترك الأعظم لعددین صحیحین موجبین.

■ الحل :

اقرأ  $A, B$

مادام  $(A \text{ لا تساوي } B)$  كرر

| إذا  $(A > B)$  نفذ

|  $A \leftarrow A - B$

| وإلا

|  $B \leftarrow B - A$

$GCD \leftarrow A$

اكتب "القاسم المشترك الأعظم هو"،  $GCD$

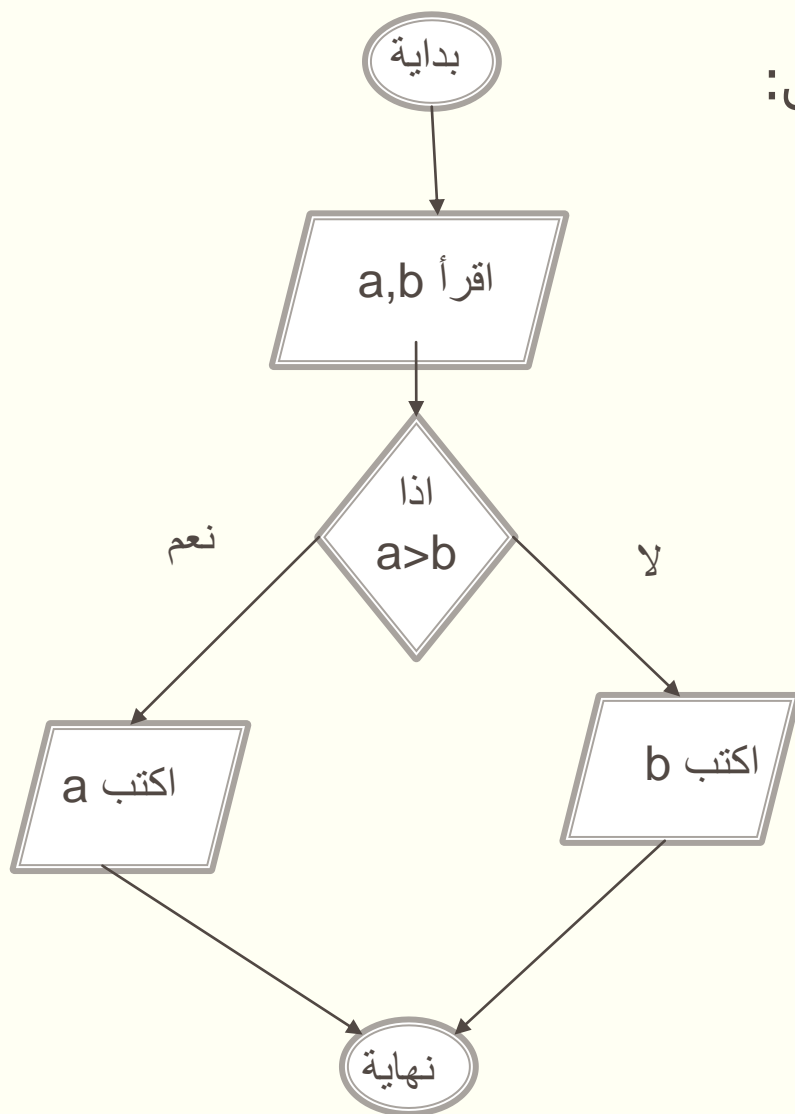
## الطريقة البيانية

---

- تعتمد الطريقة البيانية لصياغة الخوارزميات على توضيح خطوات تنفيذ الخوارزمية باستخدام أشكال هندسية خاصة و أسهم تصل بينها إضافة إلى عبارات باللغة الطبيعية و تعابير رياضية أو منطقية. وبذلك نحصل على ما يسمى بالمخطط التدفقي Flowchart Diagram ونلاحظ هنا أن الأسهم تفصل العمليات اللازمة لإنجاز العمل و تبين تسلسلها يستخدم المخطط التدفقي أشكالاً هندسية متفق عليها خصص كل منها لنوع من العمليات .

الشكل	الوظيفة
الدائرة أو الشكل البيضوي	لتحديد بداية الخوارزمية ونهايتها
المستطيل	للعمليات التنفيذية العادية أو الحسابية أو المنطقية
المعين	العمليات التي ترتبط باختبار تحقق شرط وتتطلب قرارا منطقيا
متوازي الأضلاع	عمليات الإدخال والإخراج
السهم	اتجاه التنفيذ

■ تمرين : ارسم المخطط التدفقي لطباعة العدد الأكبر بين عددين:



## وظائف

---

حل الخوارزميات التالية بالطريقتين السابقتين:

١. اكتب خوارزمية تحسب المتوسط الحسابي لـ  $N$  عدد يدخله المستخدم.
٢. اكتب خوارزمية تحسب عاملي عدد معين يدخله المستخدم.
٣. اكتب خوارزمية تحسب عدد الأعداد الموجبة والسالبة في  $n$  عدد مدخل من المستخدم.