

٢

## الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته

الوحدة  
الثانية

Artificial Intelligence/AI

Artificial Intelligence/AI



## الوحدة الثانية

س | 1 | سؤال : بماذا يتميز الإنسان عن غيره من الكائنات الحية ؟

- يمتلك الإنسان القدرات العقلية التي حيرت العلماء وكيفية معالجة العقل البشري لها .

س | 1 | سؤال: ماهي الأمور التي شرع الباحثون في مجال الحاسوب الى دراستها ومحاولة محاكتها ؟

- محاولة محاكاة سلوكيات العقل البشري ، كالقدرة على التعلم والتفكير وحل المشكلات بإيجاد أنظمة مشابهة طريقة معالجتها لهذه السلوكيات ( علم الذكاء الاصطناعي ) .

علل: **أصبح من الضروري مجاراة تطور العالم الرقمي والحاسوب في عصرنا الحاضر.**

- للاستفادة منه (التطور الرقمي )
- لإيجاد الحلول التي تناسب أعقد المشكلات .

س | 1 | سؤال: إلى ماذا لجا الإنسان لمجاراة ومواكبة تطور العالم الرقمي والحاسوب في عصرنا الحاضر ؟

- لجا إلى إيجاد ودراسة نماذج حاسوبية تحاكي قدرة العقل البشري على **التفكير والتصرف** كما يتصرف الإنسان في مواقف معينة ولو بشكل محدود وذلك من خلال تطبيقات الذكاء الاصطناعي

علل: **شرع الخبراء بدراسة القدرات العقلية للإنسان وكيفية تفكيره ومحاولة محاكتها عن طريق الحاسوب**

- لإنتاج بعض صفات الذكاء من قبل الآلة في ما يعرف بالذكاء الاصطناعي .

## تعريف الذكاء الاصطناعي

" هو علم من علم الحاسوب حيث يختص بتصميم وتمثيل وبرمجة نماذج حاسوبية في مجالات الحياة المختلفة ، تحاكي عملها طريقة تفكير الإنسان وردود أفعاله في مواقف معينة ، وله قوانين مبنية على دراسة خصائص الذكاء الإنساني ومحاكاة بعض عناصره . "

س | 1 | سؤال: ما أهمية أبحاث الذكاء الاصطناعي ؟

- هي عبارة عن محاولة لاكتشاف مظاهر الذكاء الإنساني التي يمكن محاكاتها آليا ووصفها .



## الوحدة الثانية

سؤال: ما هي المنهجيات التي يقوم عليها موضوع الذكاء الاصطناعي ؟

التفكير منطقي

التفكير كالإنسان

التصرف منطقي

التصرف كالإنسان

علل || كان للعالم الانجليزي ( الان تورينغ ) بصمة واضحة في علم الذكاء الاصطناعي .

س1| سؤال: **وضح مبدأ اختبار تورينغ.**

هو اختبار صممه العالم الانجليزي ( الان تورينغ ) عام 1950م حيث يقوم عن طريق مجموعة من الأشخاص المحكمين ، بتوجيه مجموعة من **الأسئلة الكتابية** إلى برنامج حاسوبي في **مدة زمنية محددة** ، فإذا **لم يستطع 30 %** من المحكمين تمييز أن من يقوم بالإجابة ( إنسان أم برنامج ) ، فان البرنامج يكون قد **نجح** في الاختبار ، ويوصف بأنه **برنامج ذكي** ، أو أن **الحاسوب هو حاسوب مفكر** .

س1| سؤال: **برنامج ( يوجين غوستمان ) .**

وهو **برنامج حاسوبي** للذكاء الاصطناعي لطفل من أوكرانيا عمره 13 عاما ، استطاع أن **يخدع 33% من** محاوريه مدة **خمس دقائق** ، ولم يميزوا انه برنامج بل ظنوا انه إنسان ، وتمكن من اجتياز اختبار تورينغ لأول مرة عام 2014م.

## أهداف الذكاء الإصطناعي

- 1) إنشاء أنظمة **خيرة** تظهر تصرفا ذكيا ، قادرة على التعلم والإدارة ، وتقديم النصيحة لمستخدميها .
  - **مميزات الأنظمة الخيرة :**
    - قادرة على التعلم والإدارة .
    - وتقديم النصيحة لمستخدميها
- 2) تطبيق الذكاء الإنساني في الآلة ، عن طريق إنشاء أنظمة **تحاكي** تفكير وتعلم وتصرف الإنسان .
  - **كيف** يمكن تطبيق الذكاء الإنساني في الآلة؟
    - عن طريق إنشاء أنظمة تحاكي **تفكير وتعلم وتصرف** الإنسان.
- 3) برمجة الآلات لتصبح قادرة على معالجة المعلومات بشكل **متواز** ، حيث يتم تنفيذ أكثر من أمر في وقت واحد أثناء .
  - ما المقصود ب معالجة المعلومات بشكل متواز " Parallel Processing" ؟
    - **تنفيذ أكثر من أمر في وقت واحد أثناء حل المسألة .**

## الوحدة الثانية

س|1| سؤال: ما هي الطريقة الأقرب إلى طريقة تفكير الإنسان عند حل المسائل؟  
هي عن طريق برمجة الآلات لتصبح قادرة على معالجة المعلومات بشكل متواز، حيث يتم تنفيذ أكثر من أمر في وقت واحد أثناء حل المسائل .

### لغات الذكاء الاصطناعي

• يوجد لغات برمجة خاصة بالذكاء الاصطناعي ، اذكر اثنتين منها :

1. لغة البرمجة **لisp** ( **LISP** ) ، وهي لغة معالجة اللوائح.
2. لغة البرمجة **برولوج** ( **PROLOG** ) ، وهي لغة البرمجة بالمنطق.

علل: **لا نستطيع أن نطلق على برنامج يقوم بحل مسألة تربيعية انه من ضمن برامج الذكاء الاصطناعي .**  
• لأنه يتبع خوارزمية محددة الخطوات للوصول إلى الحل .

س|1| سؤال: لبرامج الذكاء الاصطناعي عدة مميزات اذكر خمسة منها ؟

1. تمثيل المعرفة
2. التمثيل الرمزي
3. القدرة على التعلم أو تعلم الآلة
4. التخطيط
5. التعامل مع البيانات غير المكتملة أو غير المؤكدة .

### 1. تمثيل المعرفة.

ويعني تنظيمها وترميزها وتخزينها إلى ما هو موجود في الذاكرة ، ويتطلب بناء برامج الذكاء الاصطناعي كميات هائلة من المعارف الخاصة بمجال معين ، والربط بين المعارف المتوافرة والنتائج .

س|1| سؤال : ما هي متطلبات تمثيل المعرفة ؟

1. بناء برامج الذكاء الاصطناعي كميات هائلة من المعارف الخاصة بمجال معين.
2. الربط بين المعارف المتوافرة والنتائج.

## الوحدة الثانية

### 2. التمثيل الرمزي

تتعامل برامج الذكاء الاصطناعي مع البيانات الرمزية ( الأرقام والحروف والرموز ) ، التي تعبر عن المعلومات ، بدلا من البيانات الرقمية ( الممثلة بالنظام الثنائي ) ، عن طريق عمليات المقارنة المنطقية والتحليل .

**سؤال :** كيف تتعامل برامج الذكاء الاصطناعي مع البيانات ؟  
تتعامل برامج الذكاء الاصطناعي مع **البيانات الرمزية** ( الأرقام والحروف والرموز ) ، التي تعبر عن المعلومات ، بدلا من **البيانات الرقمية** ( الممثلة بالنظام الثنائي ) ، عن طريق عمليات **المقارنة المنطقية والتحليل**.



**سؤال :** البيانات نوعين ما هما ؟  
أ- **البيانات الرمزية** ( الأرقام والحروف والرموز ).  
ب- **البيانات الرقمية** ( الممثلة بالنظام الثنائي ) .  
**سؤال :** مما تتكون البيانات الرمزية ؟  
أ- الأرقام      ب- الحروف      ج- الرموز  
**سؤال:** كيف يتم تمثيل **البيانات الرقمية** ؟  
بالنظام **الثنائي** .

### 3. القدرة على التعلم أو تعلم الآلة .

قدرة برنامج الذكاء الاصطناعي على التعلم آليا عن طريق الخبرة المخزنة داخله ، كقدرته على إيجاد نمط معين عن طريق عدد من المدخلات ، أو تصنيف عنصر- إلى فئة معينة ، بعد تعرفه عددا من العناصر المشابهة.

**سؤال | 1 | :** اعط أمثلة على القدرة على التعلم او تعلم الآلة ( أمثلة على قدرة برنامج الذكاء الاصطناعي على التعلم آليا ) ؟

- قدرة برنامج الذكاء الاصطناعي على إيجاد نمط معين عن طريق عدد من المدخلات.
- تصنيف عنصر إلى فئة معينة ، بعد تعرفه عددا من العناصر المشابهة.

### 4. التخطيط

قدرة برنامج الذكاء الاصطناعي على وضع أهداف والعمل على تحقيقها ، وتغيير الخطة إذا اقتضت الحاجة لذلك.

5. التعامل مع البيانات غير المكتملة أو غير المؤكدة .

وتعني قدرة برامج الذكاء الاصطناعي على إعطاء حلول مقبولة ، حتى لو كانت المعلومات لديها غير مكتملة أو غير مؤكدة .

**فعلى سبيل المثال :** قدرة برنامج تشخيص أمراض على إعطاء تشخيص لحالة مرضية طارئة ، من دون الحصول على نتائج التحاليل الطبية كاملة.



- س | 1 : سؤال : للذكاء الاصطناعي تطبيقات كثيرة في مجالات عدة ، اذكر ثمانية منها ؟.....مهم
- 1- الروبوت الذكي .
  - 2- الأنظمة الخبيرة .
  - 3- الشبكات العصبية .
  - 4- معالجة اللغات الطبيعية
  - 5- الأنظمة البصرية
  - 6- أنظمة تمييز الأصوات
  - 7- أنظمة تمييز خط اليد
  - 8- أنظمة الألعاب.

- اشتقت كلمة روبوت لغويا من الكلمة التشيكية روبوتا
- ، والتي ظهرت لأول مرة في مسرحية لكاتب مسرحي تشيكي (كارل تشابيك ) في عام 1920 م .
- وتعني ( العمل الإجباري ) أو السخرة .
- ولم يكن لعلم الحاسوب أي علاقة بإيجاد الكلمة ، إنما يعود فضل إيجادها إلى **الأدب** .

انتشرت فكرة الآلات منذ ذلك التاريخ في خيال العلماء وأفلام الخيال العلمي ، وقدمت الكثير من التصورات عن سيطرة الآلة والروبوتات على حياة الإنسان ، وفتح ذلك المجال أمام العلماء والمخترعين لابتكار وتصميم الكثير من الآلات التي تنفذ أعمالا مختلفة تتعدد مجالاتها ، وإذا بحثت عن آلات الكترونية تقدم خدمات بمجالات الحياة المختلفة ، فإن كلمة روبوت ستكرر بشكل كبير أثناء البحث.

الروبوت / علم الروبوت

"علم الروبوت"

هو العلم الذي يهتم<sup>1</sup> بتصميم<sup>2</sup> وبناء<sup>3</sup> وبرمجة الروبوتات لتتفاعل مع البيئة المحيطة، وهو من أكثر تقنيات الذكاء الاصطناعي تقدما من حيث التطبيقات التي تقدم فيها حلول للمشكلات .



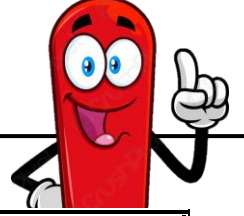
"الروبوت"

آلة ( **الكترو- ميكانيكية** ) تبرمج بواسطة برامج حاسوبية خاصة من قبل الإنسان ، للقيام بالعديد من **الأعمال** الخطرة والشاقة والدقيقة خاصة

## الوحدة الثانية

### سؤال: متى ظهرت فكرة الروبوت ؟

- ظهرت فكرة الروبوت في **العصور القديمة قبل الميلاد** ، من خلال تصميم آلات أطلق عليها آنذاك ( آلات ذاتية الحركة ) .



## التطور التاريخي لنشأت علم الروبوت

<ul style="list-style-type: none"><li>• في القرنين ( 12 و 13 للميلاد ) .</li><li>• قام العالم المسلم الملقب ب ( الجزري ) احد أعظم المهندسين والميكانيكيين والمخترعين المسلمين ، وصاحب كتاب ( معرفة الحيل الهندسية ) ، بتصميم ساعات مائية وآلات أخرى وإنتاجها.</li><li>• مثل آلة لغسل اليدين تقدم الصابون والمناشف آليا لمستخدميها.</li></ul>	المرحلة الأولى
<ul style="list-style-type: none"><li>• في القرن (19) .</li><li>• تم ابتكار دمي آلية في اليابان ، قادرة على :<ol style="list-style-type: none"><li>1. تقديم الشاي .</li><li>2. إطلاق السهام أو الطلاء .</li></ol></li><li>• وكانت تدعى ( العاب كاراكوري )</li></ul>	المرحلة الثانية
<ul style="list-style-type: none"><li>• في خمسينيات وستينيات القرن الماضي.</li><li>• ظهر مصطلح الذكاء الاصطناعي.</li><li>• صمم أول نظام خبير لحل مشكلات رياضية صعبة.</li><li>• كما صمم أول ذراع روبوت في الصناعة .</li></ul>	المرحلة الثالثة
<ul style="list-style-type: none"><li>• ومنذ العام 2000 م.</li><li>• ظهر الجيل الجديد من الروبوتات التي تشبه في تصميمها جسم الإنسان.</li><li>• وأطلق عليها الإنسان الآلي.</li><li>• استخدمت في أبحاث الفضاء من قبل وكالة ناسا.</li></ul>	المرحلة الرابعة

## الوحدة الثانية

### \*\* صفات آلة الروبوت ومكوناتها :

- ملاحظة: لا يمكن أن يطلق على أي آلة يتم التحكم بها للقيام بعمل ما ( روبوت ) ، حتى لو كانت آلة اتوماتيكية مصممة على هيئة جسم إنسان بيدين وقدمين .

س|1|: ما هي الصفات التي يجب توفرها في أي آلة يتم التحكم بها ، لكي يطلق عليها مسمى الروبوت ؟

#### 3. الاستجابة وردة الفعل

تمثل ردة الفعل على ما تم أخذه كمدخلات .

#### 2. التخطيط والمعالجة

كأن يخطط الروبوت للتوجه إلى هدف معين ، أو يغير اتجاه حركته ، أو يدور بشكل معين ، أو أي فعل فعل آخر مخزن للقيام به.

#### 1. الاستشعار

ويمثل المدخلات ، كاستشعار الحرارة أو الضوء أو الأجسام المحيطة



الروبوت = استشعار + تخطيط ومعالجة + الاستجابة وردة الفعل

**سؤال: صنف الآتي إلى إحدى صفات الروبوت ( استشعار ، تخطيط ومعالجة ، استجابة ).**

- أ- تغيير الروبوت لمساره بسبب وجود عائق . ( الاستجابة وردة الفعل )
- ب- التقاط ضوء يدل على وجود جسم قريب من الروبوت ( استشعار )
- ج- دوران الروبوت 40 درجة لليمين ، لأنه مبرمج على ذلك . ( تخطيط ومعالجة )

**سؤال : ما هو الأساس الذي تم بناء عليه تصميم الروبوتات بأشكال وأحجام مختلفة ؟**

- حسب المهمة التي سيؤديها الروبوت .

**سؤال : تم تصميم الروبوتات بأشكال وأحجام مختلفة حسب المهمة التي سيؤديها ، في ضوء ذلك اذكر ثلاثا من المهمات التي ينجزها؟**

- 1- نقل المنتجات
- 2- لحام المنتجات
- 3- طلاء المنتجات .



## الوحدة الثانية

- ملاحظة: أكثر أنواع الروبوتات استخداما و إنتشارا في مجال الصناعة وأبسطها من ناحية التصميم هو روبوت بسيط على شكل ذراع .



### مكونات آلة الروبوت

الحساسات  
"الحواس الخمس"

المشغل الميكانيكي.  
"العضلات"

المتحكم  
"دماغ"

المستجيب النهائي  
"تنفيذ المهام"

ذراع ميكانيكية  
"مفاصل"

#### • المتحكم

وهو **دماغ** الروبوت ، يستقبل البيانات **من** البيئة المحيطة ، ثم يعالجها عن طريق التعليمات البرمجية المخزنة داخله ، ويعطي الأوامر اللازمة للاستجابة لها .

#### • المستجيب النهائي

هو ذلك الجزء النهائي من الروبوت الذي ينفذ المهمة التي يصدرها الروبوت ، ويعتمد تصميمه على طبيعة تلك المهمة ، **فقد تكون** قطعة **المستجيب** يدا ، أو يخاخا أو **مطرقة** ، وقد تكون في الروبوتات الطبية اداة لخياطة الجروح.

#### • ذراع ميكانيكية

تشبه في شكلها **ذراع** الإنسان ، وتحتوي على **مفاصل** صناعية لتسهيل حركتها عند تنفيذ الأوامر الصادرة إليها ، حسب الغرض الذي صمم الروبوت من اجله.

#### • الحساسات

تشبه وظيفة الحساسات في الروبوت وظيفة **الحواس الخمسة** في **الإنسان** تماما ، وتعد صلة **الوصل** بين الروبوت والبيئة المحيطة ، حيث تكون **وظيفتها** جمع البيانات من البيئة المحيطة ، ومعالجتها ليتم الاستجابة لها من قبل الروبوت بفعل معين .

#### • المشغل الميكانيكي

هو ( **عضلات** ) الروبوت ، والجزء المسؤول عن حركته حيث يحول أوامر المتحكم الى حركة فيزيائية .

## الوحدة الثانية

### أسئلة متنوعة عن موضوع مكونات آلة الروبوت



س|1| سؤال : على ماذا يعتمد تصميم المستجيب النهائي ؟

- على طبيعة المهمة المطلوبة منه .

س|1| سؤال : اذكر أمثلة على المستجيب النهائي ؟

- 1- يدا . 2- بخاخ . 3- مطرقة . 4- أداة لخياطة الجروح .
- 

س|1| سؤال اكتب مقابل كل مكون من مكونات آلة الروبوت الوظيفة المناسبة له .

المكون	الوظيفة
الذراع الميكانيكية	تحتوي على مفاصل صناعية لتسهيل حركتها عند تنفيذ الأوامر الصادرة إليها ، حسب الغرض الذي صمم الروبوت من اجله.
المستجيب النهائي	ينفذ المهمة التي يصدرها الروبوت
المتحكم	يستقبل البيانات من البيئة المحيطة ثم يعالجها عن طريق التعليمات البرمجية المخزنة داخله ، ويعطي الأوامر اللازمة للاستجابة لها .
المشغل الميكانيكي	الجزء المسؤول عن حركته حيث يحول أوامر المتحكم الى حركة فيزيائية .
الحساسات	جمع البيانات من البيئة المحيطة ومعالجتها ليتم الاستجابة لها من قبل الروبوت بفعل معين .



## الوحدة الثانية





س|1|: سؤال اكتب اسم المكون المناسب من مكونات الروبوت بجانب كل عبارة في الجدول :

المكون	العبارة
المشغل الميكانيكي	• هو عضلات الروبوت .
المتحكم	• هو دماغ الروبوت.
المستجيب النهائي	• الجزء النهائي من الروبوت .
ذراع ميكانيكية	• يحتوي على مفاصل صناعية لتسهيل الحركة عند تنفيذ الاوامر الصادرة اليه.
المشغل الميكانيكي	• هو الجزء المسؤول عن حركة الروبوت حيث يحول أوامر المتحكم الى حركة فيزيائية .
المتحكم	• يستقبل بيانات البيئة المحيطة ، ثم يعالجها ، ويعطي الأوامر اللازمة للاستجابة لها .
المستجيب النهائي	• ينفذ المهمة التي يصدرها الروبوت .
الحساسات	• يؤدي وظيفة الحواس الخمسة في الانسان تماما.
المستجيب النهائي	• قد يكون يدا ، أو بخاخا أو مطرقة أو أداة لخياطة الجروح.



## الوحدة الثانية

- توجد أنواع مختلفة من الحساسات المستخدمة في الروبوت ، والآن سنتكلم عن بعض أنواع الحساسات ووظائفها:

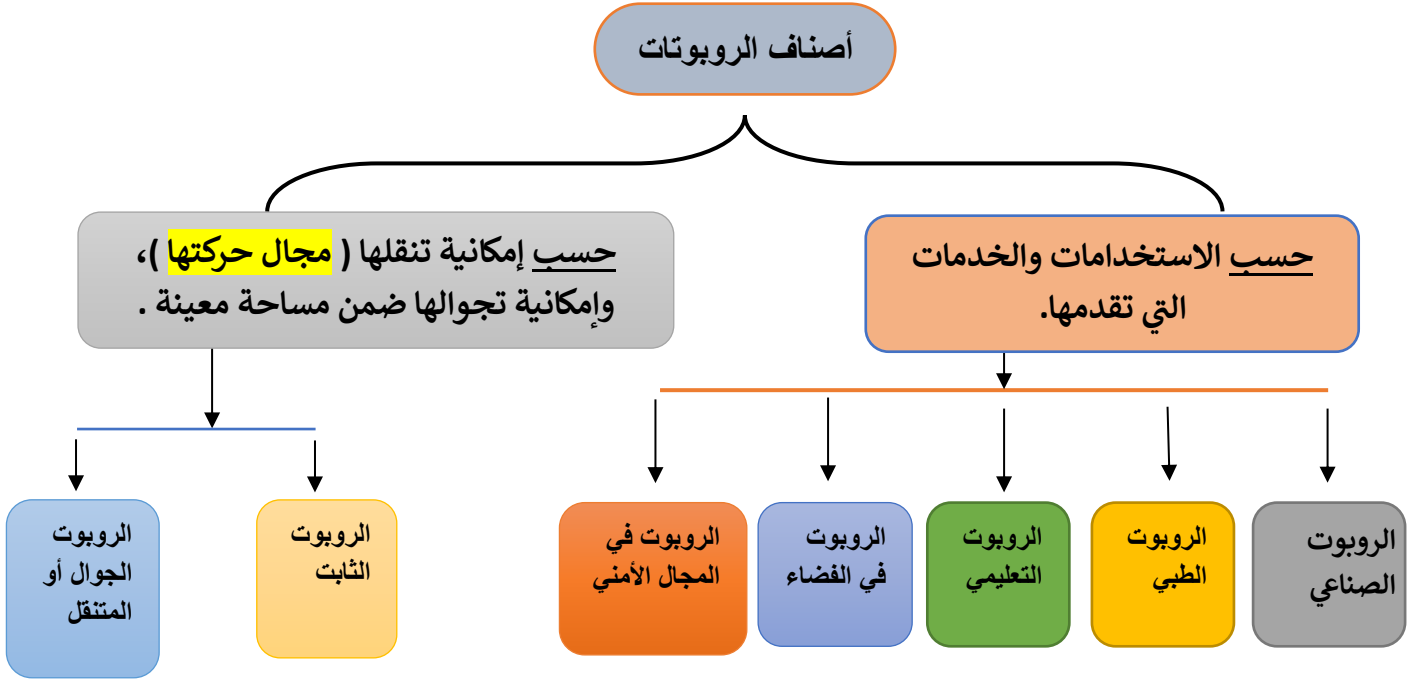
الشكل	الوظيفة	اسم الحساس
	1- يستشعر التماس بين الروبوت وأي جسم مادي خارجي كالجدار مثلا 2- يستشعر التماس بين أجزاء الروبوت الداخلية كذراع الروبوت واليد مثلا	حساس اللمس
	يستشعر المسافة بين الروبوت والأجسام المادية . (كيف ذلك ) ؟ عن طريق إطلاق موجات لتصطدم في الجسم وترتد عنه، وحساب المسافة ذاتيا	حساس المسافة
	يستشعر شدة الضوء المنعكس من الأجسام المختلفة ، ويميز بين ألوانها.	حساس الضوء
	يشبهه الميكروفون ، ويستشعر شدة الأصوات المحيطة ، ويحولها إلى نبضات كهربائية ترسل إلى المتحكم ( دماغ ) الروبوت .	حساس الصوت

س | 1 : سؤال حدد نوع الحساس المناسب في الجدول الآتي ، حسب الوظيفة التي يؤديها :

اسم الحساس	الوظيفة التي يؤديها
حساس المسافة	استشعار المسافة بين الروبوت والأجسام المادية .
حساس اللمس	استشعار التماس بين الروبوت وأي جسم مادي خارجي كالجدار .
حساس الضوء	استشعار الضوء المنعكس من الأجسام المختلفة والتمييز بين ألوانها.
حساس الصوت	استشعار شدة الأصوات المحيطة ، وتحويلها إلى نبضات كهربائية.

## الوحدة الثانية

### أصناف الروبوتات



س1: سؤال كيف يمكن تصنيف الروبوتات ( معايير التصنيف ) ؟

- حسب الاستخدام والخدمات التي تقدمها .
- حسب مجال حركتها ، وإمكانية تجوالها ضمن مساحة معينة.

"سنناقش الآن أنواع الروبوتات حسب الاستخدام والخدمات التي تقدمها"

1. الروبوت الصناعي ( في مجال الصناعة ) .

يستخدم في الكثير من العمليات الصناعية مثل :

- عمليات الطلاء بالبخ في المصانع . (علل) لتقليل تعرض العمال لمادة الدهان التي تؤثر على صحتهم.
- في أعمال الصب وسكب المعادن . (علل) حيث تتطلب التعرض لدرجة حرارة عالية جدا لا يستطيع الانسان التعرض لها في .
- عمليات تجميع القطع وتثبيتها في أماكنها .

## الوحدة الثانية

### 2. الروبوت الطبي ( في مجال الطب ).

يستخدم الروبوت الطبي فيما يلي :

- إجراء العمليات الجراحية المعقدة مثل جراحة الدماغ .
- إجراء العمليات الجراحية المعقدة مثل عمليات القلب المفتوح .
- مساعدة ذوي الاحتياجات الخاصة ، كذراع الروبوت التي تستطيع (ما هي وظيفتها أو مبدأ عملها؟) استشعار النبضات العصبية الصادرة عن الدماغ والاستجابة لها . ( هي من ابرز استخدامات الروبوت في المجال الطبي)

### 3. الروبوت التعليمي ( في مجال التعليم ).

سؤال: **كيف أسهم الروبوت التعليمي في رفع كفاءة التعليم ؟** /الهدف من تصميم روبوتات تعليمية؟

- صممت روبوتات لتحفيز الطلبة وجذب انتباههم إلى التعليم ، وبأشكال مختلفة ، وقد تكون على هيئة انسان معلم .
- سؤال : كيف استطاع الروبوت تحفيز الطلبة وجذب انتباههم إلى التعليم ؟
- عن طريق تصميمه بأشكال مختلفة وعن طريق تصميمه على هيئة إنسان معلم .

### 4. الروبوت في الفضاء.

مجالات استخدام الروبوت في الفضاء

- استخدم في المركبات الفضائية .
- استخدم في دراسة سطح المريخ .

### 5. الروبوت في المجال الأمني .

مجالات استخدام الروبوت في المجال الأمني

- استخدم في مكافحة الحرائق .
- إبطال مفعول الألغام والقنابل .
- نقل المواد السامة والمشعة .
- استخدم في دراسة سطح المريخ .

## الوحدة الثانية

**س1|:** تم تصنيف الروبوتات حسب الاستخدام والخدمات التي تقدمها إلى عدة أنواع ، حدد نوع الروبوت المناسب لكل مما يلي :

نوع الروبوت	العبرة	
الروبوت في المجال الأمني	يستخدم في مكافحة الحرائق.	-1
الروبوت الطبي	مساعدة ذوي الاحتياجات الخاصة .	-2
الروبوت الصناعي	يستخدم في أعمال الصب وسكب المعادن .	-3
الروبوت التعليمي	يتم تصميمه بأشكال مختلفة لتحفيز الطلبة.	-4

"سنناقش الآن أنواع الروبوتات حسب مجال حركتها، وإمكانية تجوالها ضمن مساحة معينة"

### 1. الروبوت الثابت .

- يستطيع الروبوت الثابت العمل ضمن مساحة محدودة ، حيث أن بعضها يتم تثبيت قاعدته على أرضية ثابتة ، وتقوم ذراع الروبوت بأداء المهمة المطلوبة وذلك بنقل عناصر أو حملها أو ترتيبها بطريقة معينة .

### 2. الروبوت الجوال أو المتنقل .

- تسمح برمجة الروبوت المتنقل ( الجوال ) بالتحرك والتنقل ضمن مساحات متنوعة لأداء مهامه ، لذا ، تجده يملك جزءا يساعده على الحركة .

**س1|:** سؤال : ما هي أنواع الروبوت الجوال أو المتحرك؟

- الروبوت ذات العجلات.
- الروبوت ذو الارجل.
- الروبوت السباح.
- الروبوت على هيئة إنسان / الرجل الآلي .
- # ملاحظة : ما زال علم الروبوت في تطور مستمر ، فقد تجد في السنوات القادمة أشكالا أخرى للروبوتات ابتدعها عقل الإنسان ، غير الأشكال التي تم ذكرها .

## الوحدة الثانية

### فوائد الروبوت في مجال الصناعة :

1. يقوم الروبوت بالأعمال التي تتطلب تكرارا مدة طويلة من دون تعب ، مما يؤدي إلى **زيادة الإنتاجية** .
2. يستطيع القيام بالأعمال التي تتطلب تجميع القطع وتركيبها في مكانها بدقة عالية مما يزيد من **إتقان العمل** .
3. يقلل استخدام الروبوت من المشكلات التي تعرض لها المصانع مع العمال كإجازات والتأخير والتعب.
4. يمكن التعديل على البرامج المصمم للروبوت (فائدة التعديل) **لزيادة المرونة في التصنيع** ، حسب متطلبات عملية التصنيع .
5. يستطيع العمل تحت الضغط ، وفي ظروف غير ملائمة لصحة الإنسان ، كأعمال الدهان ورش المواد الكيميائية ودرجات الرطوبة والحرارة العاليتين.

### فوائد الروبوت في مجال الصناعة

### محددات الروبوت في مجال الصناعة(معيقات )

1. الاستغناء عن الموظفين في المصانع واستبدالهم بالروبوت الصناعي ما سيزيد من نسبة **البطالة** ويقلل فرص العمل.(**ماذا ينتج عن الاستغناء عن الموظفين في المصانع ؟**)
2. **لا** يستطيع الروبوت القيام بالأعمال التي تتطلب حسا فنيا أو ذوقا في التصميم أو إبداعا، فعقل الإنسان له قدرة على ابتداع الأفكار .
3. **تكلفة** تشغيل الروبوت في المصانع **عالية** ، لذا ، تعد غير مناسبة في المصانع المتوسطة والصغيرة .
4. يحتاج الموظفون إلى **برامج تدريبية** للتعامل مع الروبوتات الصناعية وتشغيلها ، وهذا سيكلف الشركات مالا ووقتا.
5. مساحة المصانع التي ستستخدم الروبوتات يجب أن تكون كبيرة جدا ، **ليبيش**؟ لتجنب الاصطدامات والحوادث أثناء حركتها.

### محددات الروبوت في مجال الصناعة



"النظم الخيرة"



س1| سؤال : كيف ظهر مفهوم النظم الخيرة ؟

- ظهر مفهوم النظم الخيرة أول مرة من قبل العالم ادوارد فيغنوم .
- وأوضح أن العالم ينتقل من معالجة البيانات الى معالجة المعرفة
- واستخدمها في حل المشكلات واقترح الحلول المثلى ،
- بالاعتماد على محاكاة الشخص الخبير في حل المشكلات.

"مفهوم النظم الخيرة"

- هو برنامج حاسوبي ذكي ، يستخدم مجموعة من قواعد المعرفة في مجال معين لحل المشكلات التي تحتاج إلى الخبرة البشرية ، بطريقة مشابهة لطريقة الإنسان الخبير في هذا المجال ،
- ويتميز النظام الخبير عن البرنامج العادي بقدرته على التعلم واكتساب الخبرات الجديدة .

س1| سؤال : ما هي مميزات النظام الخبير مقارنة بالنظام العادي؟

- قدرته على التعلم.
- قدرته على إكتساب الخبرات الجديدة .

ملاحظات

- المعرفة هي حصيلة المعلومات والخبرات البشرية ، والتي تجمع في عقول الأفراد عن طريق الخبرة ، وهي نتاج استخدامات المعلومات التي تنتج عن معالجة البيانات ودمجها مع الخبرات .
- النظام الخبير مرتبط بمجال معين واحد فقط ، فإذا صمم لحل مشكلة معينة فلا يمكن تطبيقه أو تغييره لحل مشكلة أخرى .
- من أشهر الأمثلة على النظم الخيرة : نظام خبير لتشخيص أمراض الدم ، وهو نظام يصعب تعديله لتشخيص أمراض أخرى.
- تكون عملية تصميم نظام آخر من البداية عملية أسهل من التعديل على النظام الموجود .



## الوحدة الثانية

بعض الأمثلة  
على برامج  
خبيرة ومجال  
استخداماتها



النظام الخبير	المجال
ديندرال DENDRAL	تحديد مكونات المركبات الكيميائية.
باف PUFF	نظام طبي لتشخيص أمراض الجهاز التنفسي.
بروسبكتور PROSPECTOR	يستخدم من قبل الجيولوجيين ، لتحديد مواقع الحفر للتنقيب عن النفط والمعادن.
ديزاين ادفايزر DESIGN ADVISOR	يقدم نصائح لتصميم رقائق المعالج .
ليثيان LITHIAN	يعطي نصائح لعلماء الآثار ، لفحص الأدوات الحجرية.

السؤال المتكرر دائما :

يعتبر نظام بف / نظام ليثيان / ديزاين ادفايزر ..... إلخ نظام خبير في مجال :

• خيار متعدد يجب إختيار الإجابة الصحيحة .

أو النظام الذي يستخدم لتقديم النصائح لعلماء الآثار / تقديم نصائح لتصميم رقائق المعالج / ..... إلخ  
هو :

• خيار متعدد يجب إختيار الإجابة الصحيحة .

## الوحدة الثانية

أنواع المشكلات ( المسائل ) التي تحتاج إلى النظم الخبيرة:

### التخطيط

مثل التخطيط لمسار  
الرحلات الجوية .



### التصميم

مثل إعطاء نصائح عند  
تصميم مكونات أنظمة  
الحاسوب والدوائر  
الإلكترونية.

### التشخيص

مثل تشخيص أعطال  
المعدات لنوع معين من  
الألات ، أو التشخيص  
الطبي لإمراض الانسان.

( أنظر الشكل

(16-2)

من الكتاب )

### التنبؤ

مثل التنبؤ بالطقس أو  
أسعار الأسهم .

### التفسير

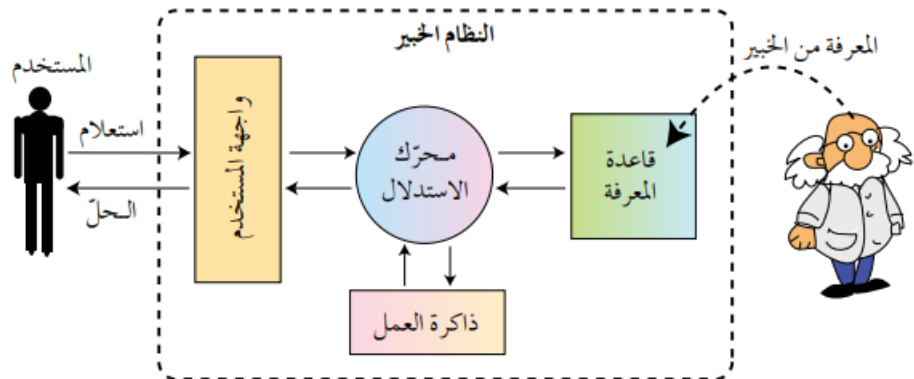
مثل تفسير بيانات  
الصور الإشعاعية .

### المكونات الرئيسية للنظم الخبيرة

- قاعدة المعرفة.
- محرك الاستدلال .
- ذاكرة العمل .
- واجهة المستخدم.



يتفاعل المستخدم مع النظام عن طريق طرح الاستفسارات أو  
الاستعلام عن موضوع معين ، ويقوم النظام الخبير بالرد عن طريق  
إعطاء نصيحة أو الحل المقترح للمستخدم ، كالآتي



## الوحدة الثانية

### قاعدة المعرفة

- هي قاعدة بيانات تحتوي على مجموعة من الحقائق والمبادئ والخبرات بمجال معرفة معين ، وتستخدم من قبل الخبراء لحل المشكلات .

س|1|: سؤال : ما هو الفرق بين قاعدة المعرفة وقاعدة البيانات ؟

(1)

#### قاعدة المعرفة

تبنى بالاعتماد على  
الخبرة البشرية بالإضافة إلى  
المعلومات والبيانات

#### قاعدة البيانات

تتكون من مجموعة من  
البيانات والمعلومات  
المتربطة فيما بينها ،

- (2) تتميز قاعدة المعرفة بالمرونة .(علل) لأنه يمكن الإضافة عليها أو الحذف منها أو التعديل عليها من دون التأثير في المكونات الأخرى للنظام الخبير .

### محرك الاستدلال

- وهو برنامج حاسوبي يقوم بالبحث في قاعدة المعرفة لحل مسألة أو مشكلة ، عن طريق آلية استنتاج تحاكي آلية عمل الخبير عند الاستشارة في مسألة ما لإيجاد الحل ، واختيار النصيحة المناسبة .

### ذاكرة العمل

- هي جزء من الذاكرة ، مخصصة لتخزين المشكلة المدخلة بواسطة مستخدم النظام والمطلوب إيجاد لها .

### واجهة المستخدم

- هي وسيلة تفاعل بين المستخدم والنظام الخبير ،
- حيث تسمح بإدخال المشكلة والمعلومات إلى النظام الخبير وإظهار النتيجة ، وتدخل المعلومات من خلال الاختيار من مجموعة من الخيارات المصاغة على شكل أسئلة وإجابات (علل) ، لتزويد النظام بمعلومات عن موقف محدد .
- يتطلب تصميم واجهة المستخدم الاهتمام باحتياجات المستخدم ، (مثل سهولة الاستخدام ، وعدم الملل أو التعب من عملية إدخال المعلومات والإجابات ) .

## الوحدة الثانية

**سؤال : كيف يتم إدخال المعلومات في النظام الخبير ( كيف يتم تزويد النظام الخبير بالمعلومات ) ؟**

- تدخل المعلومات من خلال الاختيار من مجموعة من الخيارات المصاغة على شكل أسئلة وإجابات ، لتزويد النظام بمعلومات عن موقف محدد .

**سؤال : ماذا يتطلب تصميم واجهة المستخدم ؟**

- يتطلب الاهتمام باحتياجات المستخدم ، مثل سهولة الاستخدام ، وعدم الملل أو التعب من عملية إدخال المعلومات والإجابات .

الشكل (٢-١٨) يوضح شاشة برنامج خبير لتشخيص أعطال السيارة (eXpertise2Go) حيث يسأل النظام المستخدم عن أعطال السيارة، ويجيب المستخدم عن الأسئلة، ويمكنك ملاحظة الآتي:

- ١- وجود خيار (لا أعرف)، ويدل على قدرة النظام على التعامل مع الإجابات الغامضة.
- ٢- إمكانية استخدام معطيات غير كاملة، حيث يُمكن للمستخدم إدخال درجة التأكد (Degree of Certainty) من إجابته.
- ٣- إمكانية تفسير سبب طرح البرنامج هذا السؤال للمستخدم.

The screenshot shows the eXpertise2Go web interface. The question is: "The result of switching on the headlights is: نتيجة تشغيل الضوء الامامي للسيارة هي". The options are: "they light up" (تضاء الاضواء), "nothing happens" (لا يحدث شيء), and "I don't know/would rather not answer" (لا اعرف / افضل عدم الاجابة). Below the question, there is a confidence scale: "How confident do you feel about your response? كم درجة تعتقد حول استجابتك للسؤال؟". The scale ranges from "Very uncertain (50%) غير متأكد (50%)" to "Very certain (100%) متأكد جدا (100%)". The "Very certain (100%)" option is selected. There are buttons for "Submit your response", "Why ask?", "طبّق اجابتك", and "لماذا هذا السؤال".

الشكل (٢-١٨): مثال على واجهة المستخدم لنظام خبير لتشخيص أعطال السيارات.

وبعد إجابة المستخدم عن الكثير من الأسئلة التي يطرحها النظام عن طريق الشاشات، تظهر التوصيات والحلول.

والشكل (٢-١٩) يوضح الحلول والتوصيات التي يقدمها النظام الخبير لتشخيص أعطال السيارة للمستخدم ودرجة التأكد من الإجابة، وإمكانية تفسير الاحتمالات الممكنة جميعها لحل هذه المشكلة.

The screenshot shows the eXpertise2Go web interface displaying the conclusion of the diagnostic process. The text reads: "النتيجة 1 : الحدث الموصى به هو اعادة تعبئة السيارة بالوقود بثقة 100%". Below this, it states: "Value 1 of the recommended action is refuel the car with 100.0% confidence". There is a dropdown menu with "Explain" and "all conclusion(s)" options.

الشكل (٢-١٩): شاشة الحلول المقترحة لمشكلة السيارة.

## الوحدة الثانية

### سؤال : ما هي مزايا ( فوائد ) النظم الخيرية

- النظام الخبير غير معرض للنسيان **علل**، لأنه يوثق قراراته بشكل دائم .
- المساعدة على تدريب المختصين ذوي الخبرة المنخفضة ، ويعود الفضل إلى وسائل التفسير وقواعد المعرفة التي تخدم بوصفها وسائل للتعليم .
- توفر النظم الخيرية مستوى عاليا من الخبرات ، عن طريق تجميع خبرة أكثر من شخص في نظام واحد .
- نشر الخبرة النادرة إلى أماكن بعيدة للاستفادة منها في أماكن متفرقة في العالم .
- القدرة على العمل بمعلومات غير كاملة أو غير مؤكدة ، حتى مع الإجابة ( لا أعرف )
- يستطيع النظام الخبير إعطاء نتيجة ، على الرغم من أنها قد تكون غير مؤكدة.

### مزايا النظم الخيرية

### سؤال : ما هي محددات النظم الخيرية ؟

- عدم قدرة النظام الخبير على الإدراك والحدس، مقارنة مع الإنسان الخبير .
- عدم قدرة النظام الخبير على التجاوب مع المواقف غير الاعتيادية أو المشكلات خارج نطاق التخصص.
- صعوبة جمع الخبرة والمعرفة اللازمة لبناء قاعدة المعرفة من الخبراء.

### محددات النظم الخيرية

المحددات  
والمزايا حفظ  
زي اسمك

الأستاذ مجد أكل راسنا  
كلشي مهمم عنده ،فش  
إشي محذوف بالحاسوب

## الوحدة الثانية

### سؤال : النظم الخبيرة لا يمكن أن تحل محل الخبير نهائيا .علل

- لأنه بالرغم من أن النتائج التي تتوصل لها النظم الخبيرة في بعض المجالات ، تتطابق أو تفوق النتائج التي يصل إليها الخبير ، إلا أن هذه النظم تعمل جيدا فقط ضمن موضوع محدد، مثل تشخيص الأعطال لنوع معين من الآلات ، وكلما اتسع نطاق المجال ضعفت قدرتها الاستنتاجية .



### أسئلة متنوعة على مزايا ومحددات النظم الخبيرة .

- علل: النظام الخبير غير معرض للنسيان .

.....  
.....

- كيف يساعد النظام الخبير على تدريب المختصين ذوي الخبرة المنخفضة ؟

.....  
.....

- كيف توفر النظم الخبيرة مستوى عال من الخبرات؟

.....  
.....

- قدرة النظام الخبير على التعامل مع إجابة المستخدم ب ( لا أعرف ) على ماذا تدل ؟

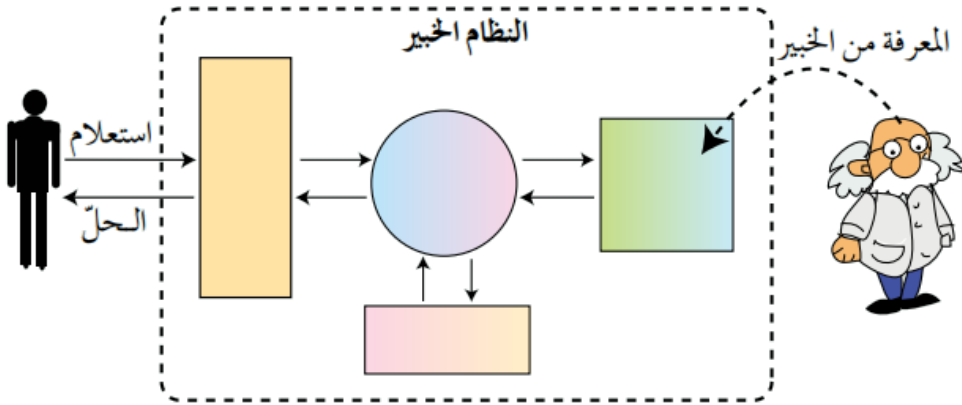
.....  
.....

- بماذا يختص البرنامج الخبير Expertise2Go؟

.....

## الوحدة الثانية

املاً الشكل الآتي بمكونات النظام الخبير:



200/200





- **علل: أصبحت القدرة على البحث في المعلومات بكفاية متطلبا ضروريا .**
- بسبب إسهام الحوسبة الحديثة والانترنت ، في الوصول إلى كميات كبيرة من المعلومات .

- **سؤال : بماذا أسهمت الحوسبة الحديثة والانترنت ؟**
- بالوصول إلى كميات كبيرة من المعلومات.

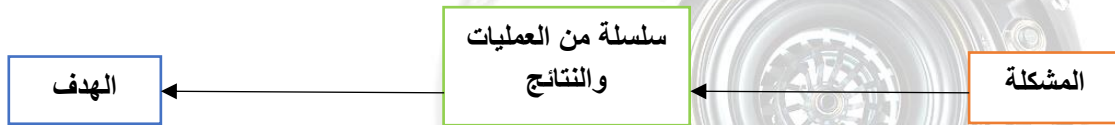
- من الأمثلة على التطبيقات التي تستخدم خوارزميات البحث في الذكاء الاصطناعي لحل المشكلات فيها هي **عمليات الملاحظة.**

### مفهوم خوارزميات البحث

- **خوارزميات البحث :** هي سلسلة من الخطوات غير المعروفة مسبقا ، للعثور على الحل الذي يطابق مجموعة من المعايير من بين مجموعة من الحلول المحتملة. "

- **سؤال : وضح مبدأ عمل خوارزميات البحث مع الرسم .**

- يقوم مبدأ عمل الخوارزميات البحث على اخذ المشكلة على أنها مدخلات ، ثم القيام بسلسلة من العمليات ، والتوقف عند الوصول إلى الهدف .



### مبدأ عمل خوارزميات البحث

- **سؤال : ما هي صفات المشكلات التي وجدت خوارزميات البحث في الذكاء الاصطناعي لحلها ؟**
- 1. لا يوجد للحل طريقة تحليلية واضحة ، أو أن الحل مستحيل بالطرق العادية .
- 2. يحتاج الحل إلى عمليات حسابية كثيرة ومتنوعة لإيجاده ( مثل : الألعاب والتشفير وغيرها).
- 3. يحتاج الحل إلى حدس عالي ( مثل الشطرنج ).

# يتم التعبير عن هذا النوع من المشكلات ، بتمثيلها باستخدام شجرة البحث.

- **شجرة البحث :** هي الطريقة المستخدمة للتعبير عن المسألة ( المشكلة ) لتسهيل عملية البحث عن الحلول الممكنة من خلال خوارزميات البحث.
- وضح: تجد شجرة البحث حلا محتملا للمشكلات المعقدة التي يصعب وصفها ببساطة .**
- عن طريق النظر في البيانات المتاحة بطريقة منظمة تعتمد على هيكلية الشجرة.

## الوحدة الثانية

عند دراسة شجرة البحث يجب معرفة بعض المفاهيم المستخدمة فيها وهي :

- أ- مجموعة النقاط أو العقد .
2. جذر الشجرة .
3. الأب
4. النقطة ( الحالة ) الهدف .
5. المسار .

• **مجموعة النقاط أو العقد** : هي النقاط التي تنظم بشكل هرمي ( مستويات مختلفة ) .  
ولتوضيح ذلك انظر الشكل الآتي ، الذي يوضح خارطة للاماكن الرئيسية في المدينة ، ممثلة باستخدام شجرة البحث ، فمثلا النقطة ( A ) في المستوى الأول ، والنقطتان ( B,G ) في المستوى الثاني .

• **فضاء البحث** : هو جميع الحالات ( النقاط ) الممكنة لحل المشكلة .  
فمثلاً النقاط ( A,B,C,D,E,F,H,I ) تمثل حالات فضاء البحث جميعها للطريق بين وسط المدينة (النقطة A) و المكتبة العامة (النقطة D أو النقطة I) .

• **جذر الشجرة** : هي النقطة الموجودة أعلى الشجرة ، وهي الحالة الابتدائية للمشكلة ، أي انها نقطة البداية التي نبدأ منها البحث .  
فمثلا النقطة ( A ) تمثل جذر الشجرة والحالة الابتدائية للمشكلة . (النقطة الابتدائية) .

• **الأب** : هو النقطة التي تتفرع منها نقاط أخرى ، والنقاط المتفرعة منها تسمى أبناء .  
فمثلا تعد النقطة (G) هي الأب للنقاط (F,E) ، والنقطة (D) تمثل الابن للنقطة (B) .  
• **النقطة الميته** : هي النقطة التي ليس لديها أبناء  
فمثلا تعد النقطة (C) نقطة ميته .

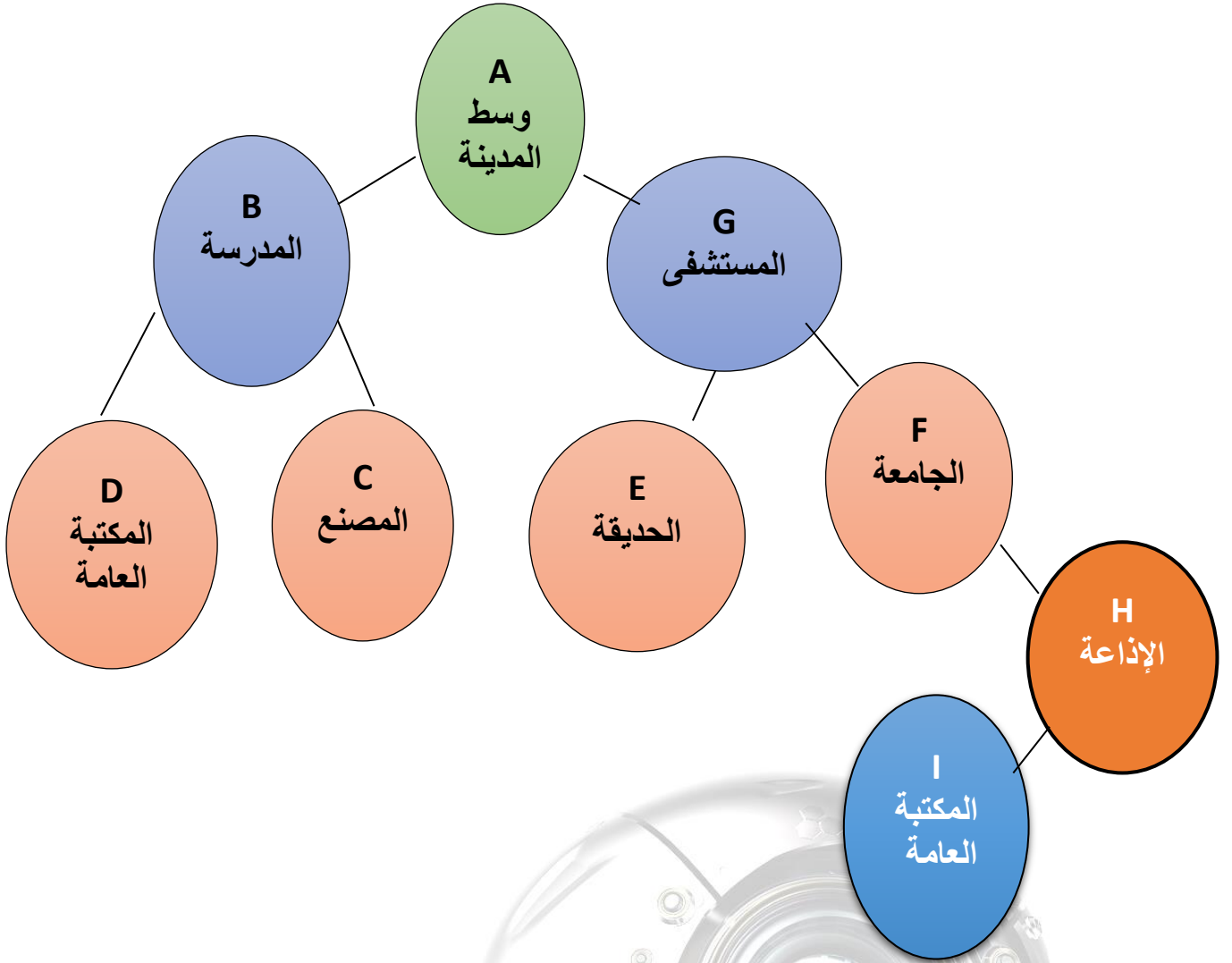
ملاحظة : مهمة

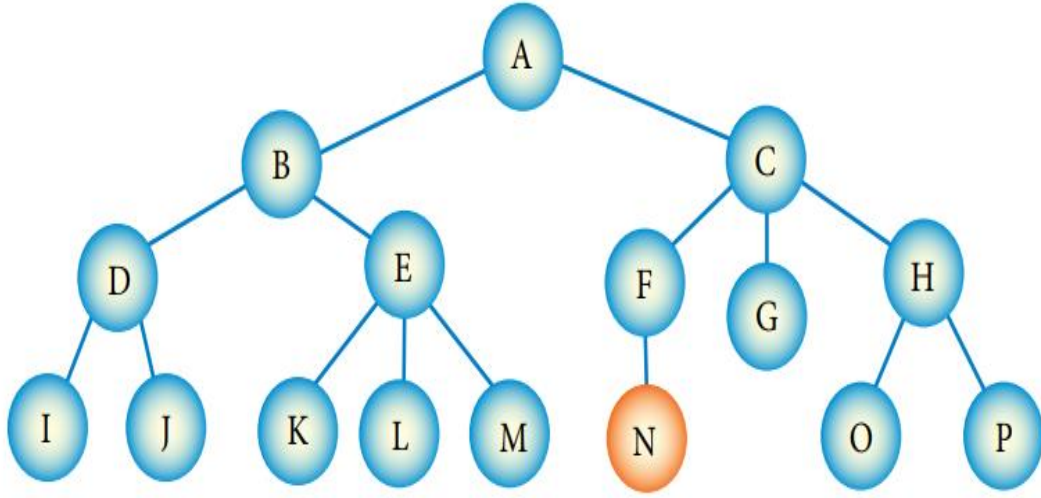
عدد الأبناء = مجموع النقاط (العقد) - مجموع النقاط الميته

**النقطة ( الهدف ) أو الحالة ( الهدف )** : هي الهدف المطلوب الوصول إليه أو الحالة النهائية للمشكلة .

- فمثلا الهدف من الشكل هو الوصول للمكتبة العامة ، لذلك فان النقطة ( الحالة ) الهدف هي النقطة (D) أو النقطة (I) .
- **المسار** : هو مجموعة من النقاط المتتالية في شجرة البحث . فمثلا (G-F-H) يعد مسارا في الشكل .
- - مسار الحل ( المسار الصحيح ) : هو مسار يبدأ من الحالة الابتدائية ( جذر الشجرة ) إلى الحالة الهدف ، ويتم إتباع خوارزمية البحث للوصول إليه لحل المشكلة .  
فمثلا ، مسار الحل في الشكل للوصول إلى المكتبة العامة هو (A-B-D) ، وهو ليس المسار الوحيد للحل ولكنه الأفضل لأنه اقصر مسار .

## الوحدة الثانية





سؤال : تأمل الشكل السابق ثم اجب عما يلي :

- حالات فضاء البحث التي تمثلها الشجرة؟
- عدد حالات فضاء البحث العيني؟
- كم عدد العقد؟
- كم عدد مستويات شجرة البحث؟
- ما الحالة الابتدائية للمشكلة؟
- ما جذر الشجرة؟
- أذكر أمثلة على نقاط تحتوي على علاقة ( أب-الأبناء)؟
- عدد أمثلة على مسار ضمن الشجرة؟
- أذكر مثالا على نقطة ميتة؟

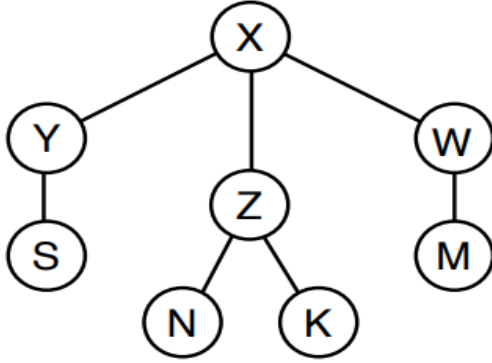
## الوحدة الثانية

### لاحظ

- تكتب حالات فضاء البحث بوضع فواصل بين كل رمز والآخر.
- يكتب مسار الحل ويُقرأ من اليسار إلى اليمين وتوضع إشارة (-) للفصل بين الرموز كما يمكن استخدام أي رمز آخر ما عدا الفاصلة.

عند كتابة مسار البحث يجب البدء من اليسار إلى اليمين، ووضع إشارة (-) بين النقاط، أو أي رمز آخر ما عدا الفاصلة.

- تأمل الشكل المجاور، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:



- ما الحالة الابتدائية للمشكلة؟
- ما جذر الشجرة؟
- عدد حالات فضاء البحث.
- اذكر مثالاً على مسار.
- ما عدد النقاط الميتة.
- اذكر مثالاً على نقطة تحوي علاقة (الأب - الأبناء).

• عدد النقاط الميتة؟

• كم عدد مستويات شجرة البحث؟

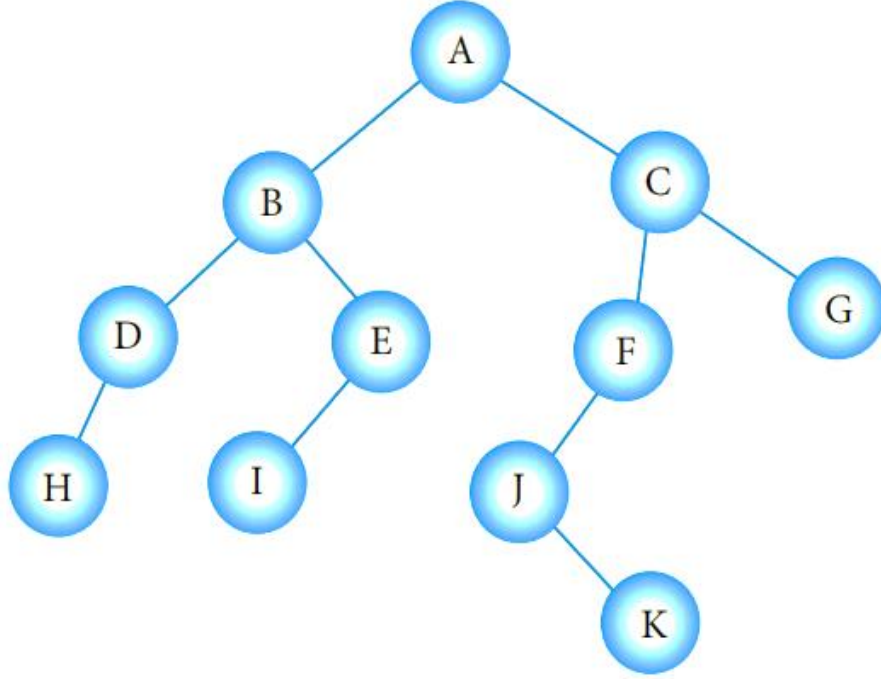
• أذكر نقاط المستوى الثالث؟

• كم عدد الآباء؟

(عددالعقد - عدد النقاط الميتة)

## الوحدة الثانية

تأمل الشكل الآتي، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



- أ - عدد حالات فضاء البحث التي تمثلها هذه الشجرة.  
ب- ما الحالة الابتدائية للمشكلة؟  
ج- ما جذر الشجرة؟  
د - عدد أمثلة على نقاط تحتوي على علاقة (الأب - الأبناء).  
هـ - ما المسار بين النقطتين (B) و(H)؟  
و - عدد النقاط الميتة في الشجرة.

ز- كم عدد مستويات شجرة البحث؟

ح- أذكر نقاط المستوى الثاني؟

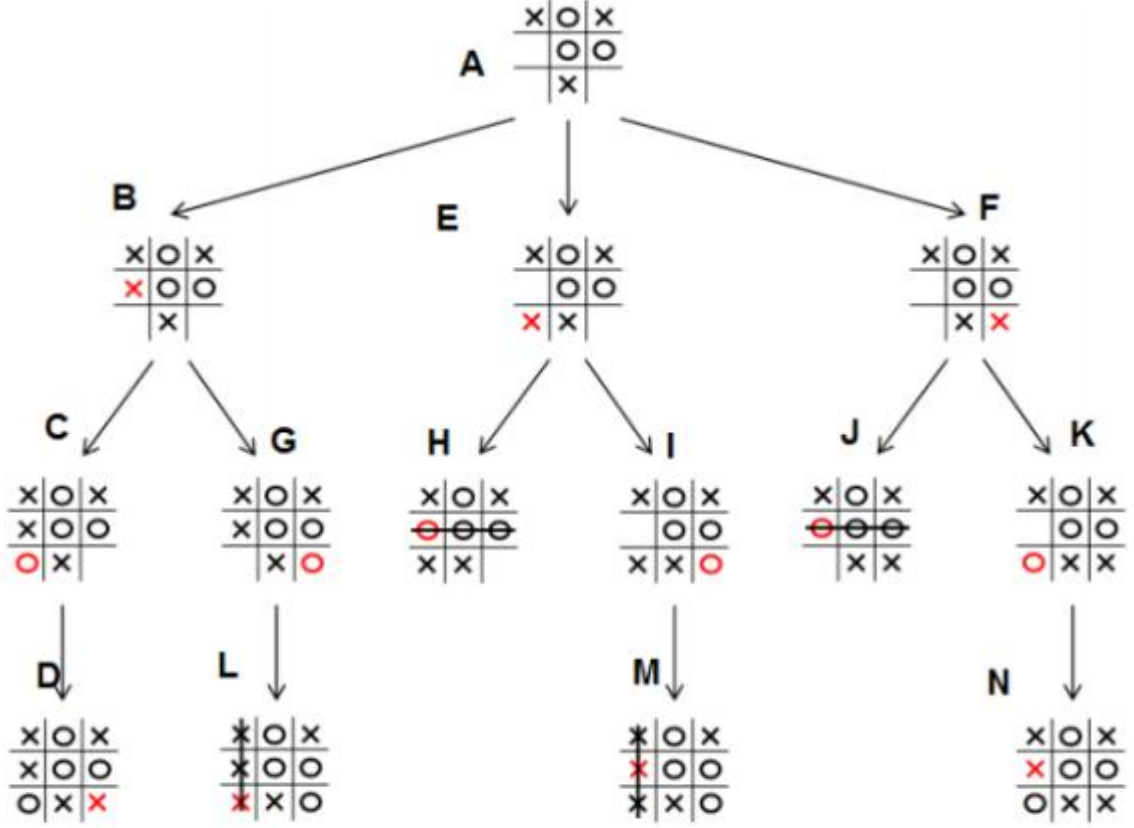
ط- كم عدد حالات الفضاء؟

ي- أذكر المسار من B الى H؟

ك- أذكر المسار من A الى K؟

## الوحدة الثانية

- تأمل الشكل الآتي، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



١- ما الحالة الابتدائية للمشكلة؟

٢- ما جذر الشجرة؟

٣- عدد حالات فضاء البحث.

٤- ما المسار بين النقطتين (B) و (L).

٥- عدد النقاط الميتة.

٦- اذكر مثلاً على نقطة تحوي علاقة (الأب - الأبناء).

٧- عدد الأبناء للنقطة (H).

• جد مسار البحث عن الهدف باستخدام خوارزمية الحث في العمق أولاً ، علماً بأن الحالة الهدف هي فوز اللاعب X؟

• جد مسار البحث عن الهدف باستخدام خوارزمية الحث في العمق أولاً ، علماً بأن الحالة الهدف هي فوز اللاعب O؟

## ثانياً أنواع خوارزميات البحث

يوجد الكثير من آليات وطرائق البحث في الذكاء الاصطناعي، وتختلف خوارزميات البحث حسب الترتيب الذي تختار فيه النقاط في شجرة البحث في أثناء البحث عن الحالة الهدف.

وهذه الخوارزميات لا تمتلك أي معلومات مسبقة عن المسألة التي ستقوم بحلها، وتستخدم إستراتيجية ثابتة للبحث، بحيث تُفحص كل حالات الفضاء واحدة تلو الأخرى، لمعرفة إذا كانت مطابقة للهدف المطلوب أم غير مطابقة. فالشيء الوحيد الذي يمكن لهذه الخوارزميات القيام به، هو التمييز بين حالة غير الهدف من حالة الهدف.

وتوجد عدة أنواع لخوارزميات البحث مثل: خوارزمية البحث في العمق أولاً وخوارزمية البحث في العرض أولاً والخوارزمية الحدسية، وستتعرف في ما يأتي خوارزمية البحث في العمق أولاً.

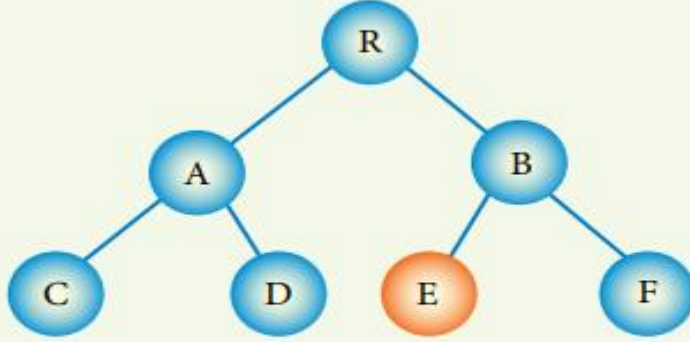
### ١- خوارزمية البحث في العمق أولاً (Depth First Search Algorithm)

تأخذ خوارزمية البحث في العمق أولاً (والتي تُسمى أيضاً البحث الرأسى) المسار أقصى اليسار في شجرة البحث وتفحصه بالاتجاه إلى الأمام، حتى تصل إلى نقطة ميتة. وفي حالة الوصول إلى نقطة ميتة، تعود إلى الخلف إلى أقرب نقطة في الشجرة يكون فيها تفرع آخر لم يُفحص، ويختبر ذلك المسار حتى نهايته، ثم تكرر العملية للوصول إلى النقطة الهدف.



## الوحدة الثانية

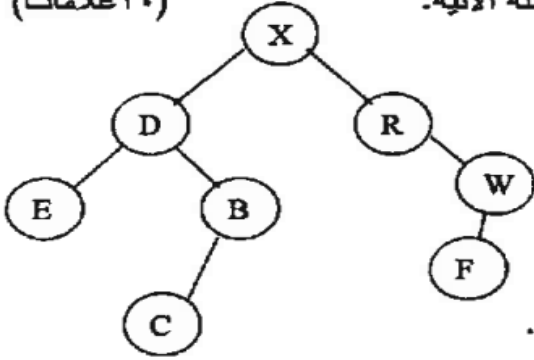
تأمل الشكل الآتي، ثم أجب عن السؤال الذي يليه:



- جد مسار البحث عن الحالة الهدف باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولاً، علماً بأن E هي الحالة الهدف.

## وزارة 2019

(١٠ إعلانات)



١ ( أدرس الشكل المجاور والذي يمثل شجرة بحث، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

١. كم عدد حالات فضاء البحث التي تمثلها الشجرة؟

٢. ما جذر الشجرة؟

٣. انكر مثال على نقطة ميتة في الشجرة.

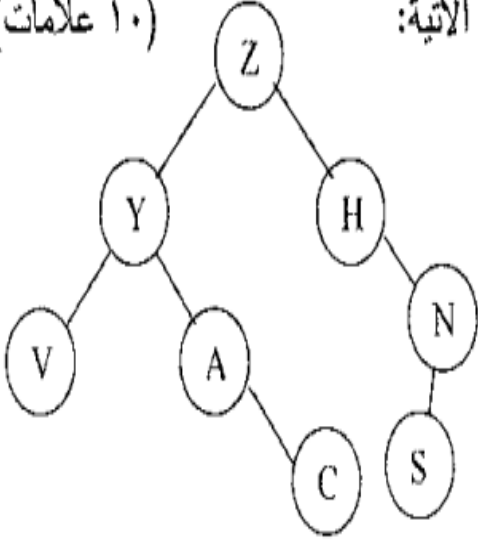
٤. انكر النقطة التي تمثل الأب للنقاط ( B , E ).

٥. جد مسار البحث عن الحالة الهدف باستخدام خوارزمية

البحث في العمق أولاً علماً بأن ( F ) هي الحالة الهدف.

## الوحدة الثانية

(١٠ علامات)



ب) أدرس الشكل المجاور والذي يُمثل شجرة بحث، ثم أجب عن الاسئلة الآتية:

١. كم عدد حالات فضاء البحث التي تمثلها الشجرة؟

٢. ما الحالة الابتدائية للمشكلة؟

٣. اذكر مثال لنقطة ميتة.

٤. اذكر النقطة الأب للنقاط  $(V, A)$ .

٥. جد مسار البحث عن الحالة الهدف باستخدام خوارزمية

البحث في العمق أولاً علماً بأن  $(S)$  هي الحالة الهدف.

- تُسمى النقاط التي تُنظم بشكل هرمي (مستويات مختلفة) ب:

د) العقد

ج) الحالة الهدف

ب) المسار

أ) جذر الشجرة

- في شجرة بحث إذا كان مسار البحث عن نقطة ما هو:  $X-K-H-M-A-F$  فأَي من العبارات الآتية صحيحة؟

د)  $X$  الحالة الابتدائية

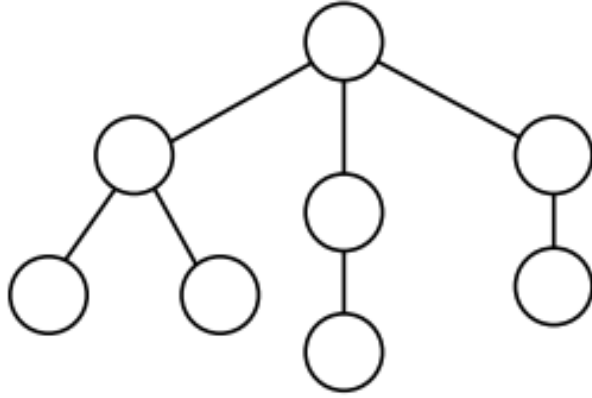
ج)  $A$  الحالة الهدف

ب)  $F$  جذر الشجرة

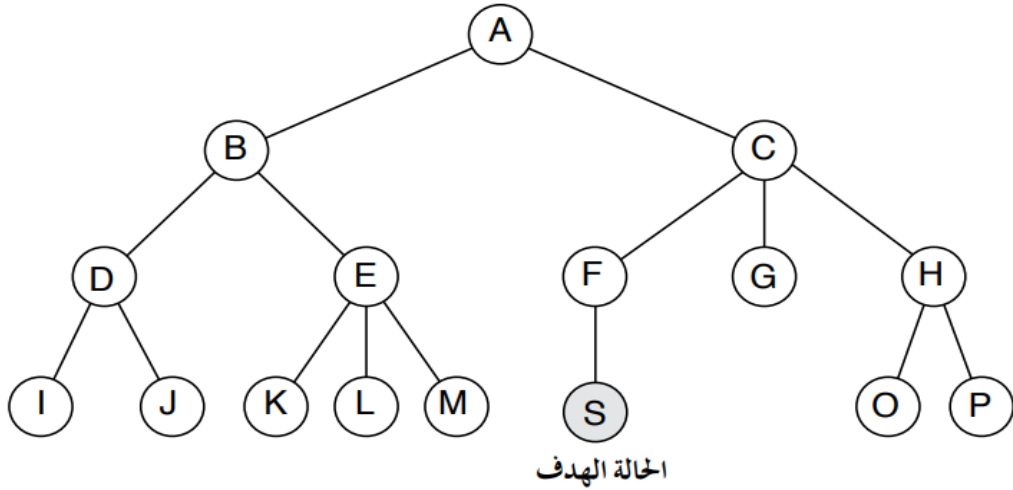
أ)  $X$  نقطة ميتة

## الوحدة الثانية

إذا علمت أن النقطة الهدف هي (Z)، وأن مسار البحث عن النقطة الهدف باستخدام خوارزمية (البحث في العمق أولاً) هو (A - B - C - X - Y - K - W - Z)، ففرِّغ مسار البحث في شجرة البحث الآتية:



- تأمل الشكل الآتي، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



١- كم مسارًا يوجد للوصول إلى نقطة الهدف (S)؟ اذكرها.

٢- أي هذه المسارات أقصر؟

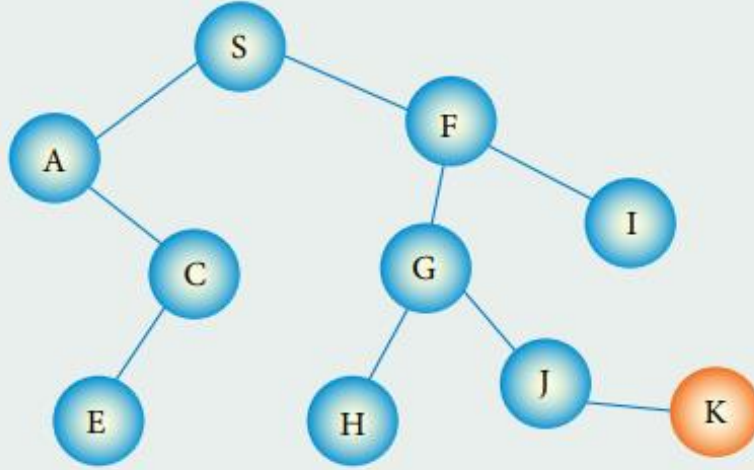
٣- جد مسار البحث عن النقطة الهدف (S) باستخدام خوارزمية (البحث في العمق أولاً).

## الوحدة الثانية

٢ - أي العبارات الآتية صحيحة، وأيها خطأ؟

- أ - تعدّ خوارزميات البحث، من طرائق حلّ المشكلات في الذكاء الاصطناعي. ( )  
ب- تستخدم خوارزمية البحث في العمق أولاً، معلومات مسبقة عن المشكلة المطلوب حلها في عملية البحث. ( )  
ج- النقطة الميتة هي النقطة الهدف. ( )  
د - الحالة الابتدائية تُمثّل جذر الشجرة. ( )

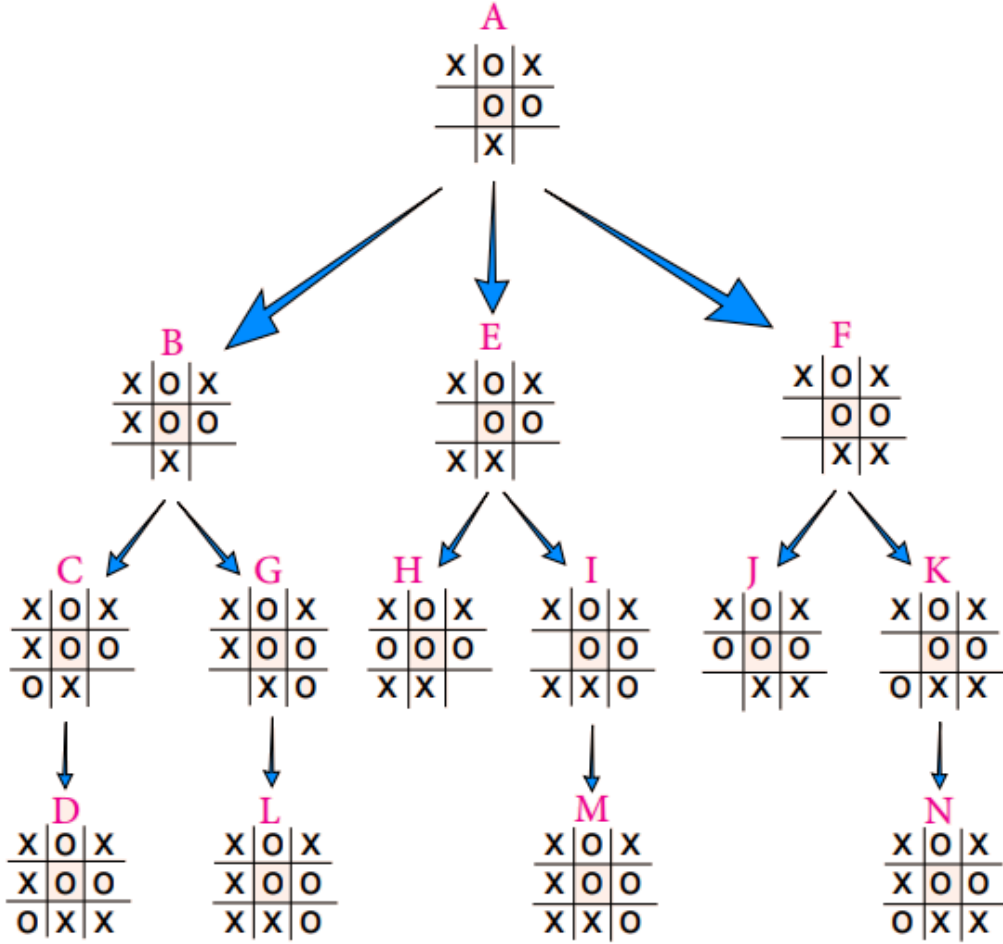
٣ - تأمل الشكل الآتي، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه، علماً بأن النقطة (K) هي الحالة الهدف:



- أ - حدّد جذر الشجرة.      ب- اذكر مثلاً على مسار.  
ج- اذكر مثلاً على نقطة ميتة.      د - عدّد الأبناء للنقطة (C).  
هـ- ما مسار البحث عن الحالة الهدف؛ باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولاً؟

## الوحدة الثانية

تأمل الشكل، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه، علماً بأن الهدف هو فوز اللاعب (X):



أ - كم عدد حالات فضاء البحث؟ اذكرها.

ب- ما جذر الشجرة؟

ج- عدد النقاط الميتة.

د - ما مسار البحث عن الحالة الهدف؛ باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولاً؟

ملاحظة:

تم ذكر الحالة الهدف في صيغة السؤال "علماً بأن الهدف هو فوز اللاعب X"؟

يوجد أكثر من حالة فوز للاعب X، يتم اعتماد أول مسار للعثور على حالة الهدف وعدم الاستمرار للبحث عن الحالات الأخرى.