

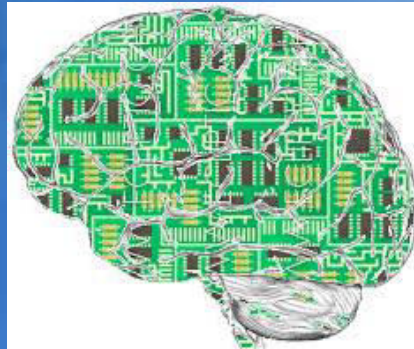


الذكاء الصناعي بين النظرية و التطبيق

Artificial intelligence between theory and practice

الدكتور محمد أسعد

مدرس في قسم الرياضيات/كلية العلوم

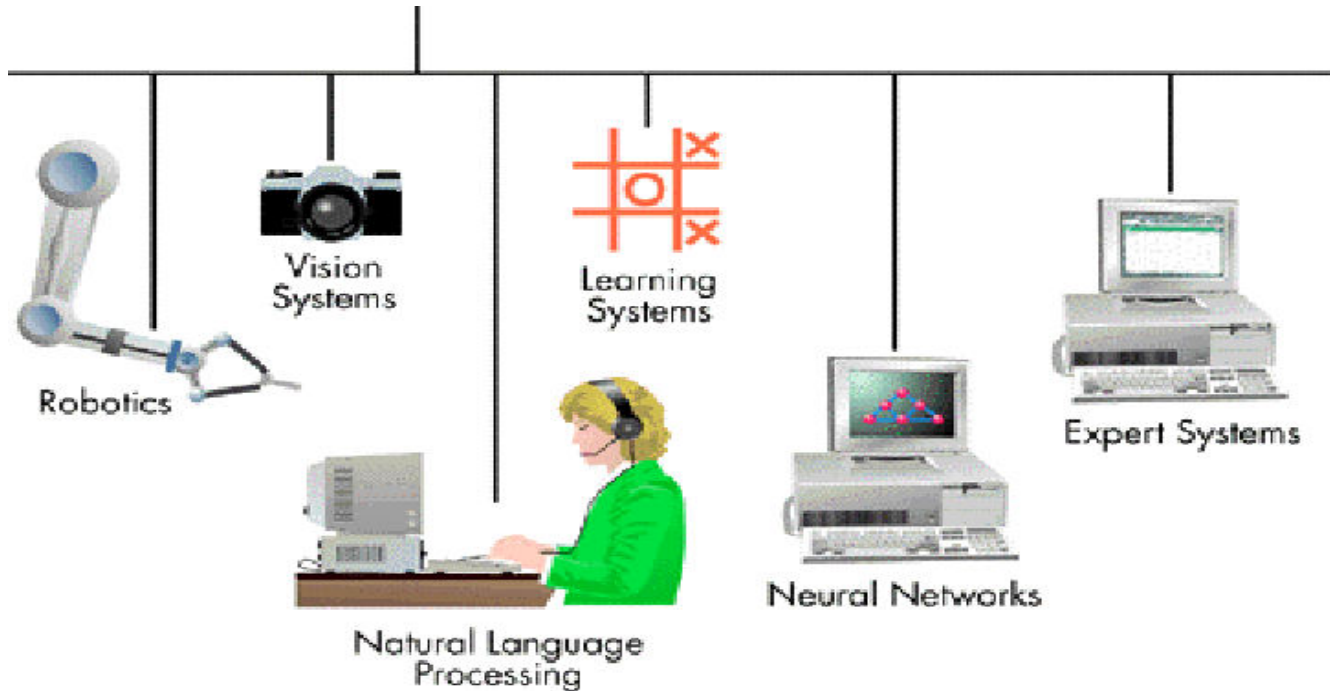


- (1) ما هو الذكاء الصناعي ؟
- (2) خصائص الذكاء الصناعي
- (3) أسباب استخدام الذكاء الصناعي
- (4) مقارنة بين الذكاء البشري والذكاء الصناعي
- (5) تقنيات الذكاء الصناعي
- (6) تطبيقات هامة في الذكاء الصناعي
- (7) المراجع

ما هو الذكاء الصناعي؟

What is artificial intelligence?

■ مصطلح يطلق على علم من علوم الحاسب الآلي يهدف إلى قيام الحاسب بمحاكاة عمليات الذكاء التي تتم في العقل البشري بحيث تصبح لدى الحاسب القدرة على حل المشكلات واتخاذ القرارات بأسلوب منطقي ومرتب وبنفس طريقة تفكير العقل البشري [1].



Artificial intelligence properties

- القدرة على التّعلم من التّجربة أو الخبرة.
- القدرة على تطبيق المعرفة المكتسبة.
- التّعامل مع الحالات المعقّدة.
- حلّ المشكلات.
- تمييز ما هو مهمّ عما هو أقلّ أهميّة في كلّ حالة.
- ردّ الفعل السّريع والدّقيق في الحالة الجديدة.

أسباب استخدام الذكاء الصناعي

The reasons for using artificial intelligence

1- تصميم وبرمجة آلات ذكية تقوم بتنفيذ الأعمال المطلوبة منها بكل دقة مثل قيادة الطائرات ووصول الصواريخ للأهداف المقصودة.

2- برمجة الحقائق وعلاقتها بصورة تؤدي إلى نتائج منطقية وإلى تحقيق أهداف صحيحة مثل تحليل وتخزين كلمات وتراكيب اللغات لأجل تخزين بيانات المجرمين لمعرفة المتهمين .

3- يمكن للحاسب أن يلعب دور الخبير البشري فيقوم مثلاً بتشخيص الأمراض أو النصح أو التنبؤ أو التخطيط.

أسباب استخدام الذكاء الصناعي

The reasons for using artificial intelligence

4- استخدام النماذج المحسوسة لدراسة سلوكيات الإنسان أو الحيوان أو الأحياء عموماً.

5- استخدام الحاسب في المراقبة من خلال تحليل الصورة أو الصوت أو استخدام الإنسان الآلي في إطفاء الحرائق.

6- استخدام الحاسب في مساعدة الإنسان المعاق باستخدامه في التحكم في يد صناعية أو رجل صناعية أو ...

مقارنة بين الذكاء البشري والذكاء الصناعي

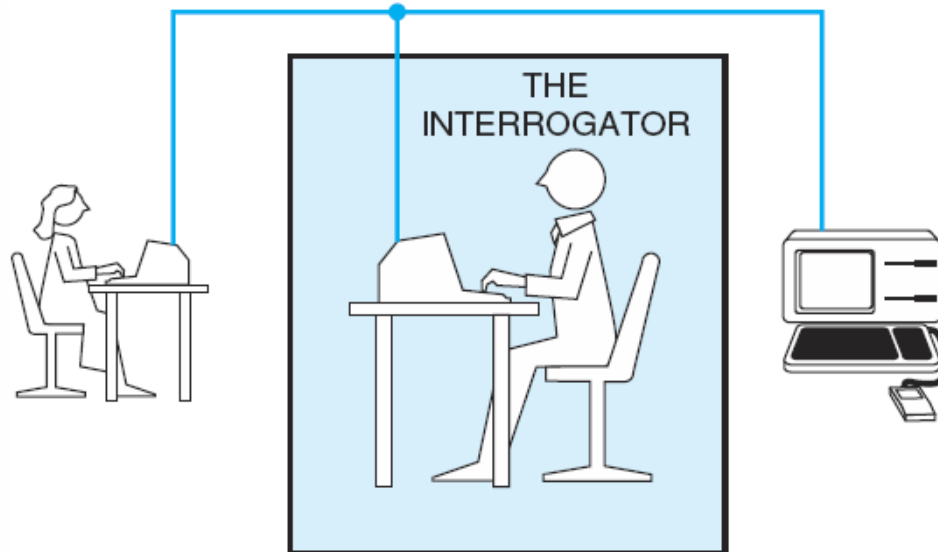
Comparison between human intelligence and artificial intelligence

الذكاء البشري	الذكاء الصناعي
يؤدي المهام الموكلة إليه بدافع بشري.	لا يؤدي المهام الموكلة إليه إلا بمساعدة العقل البشري.
هو القدرة على تحصيل العلم بمنطقية والقدرة على استيعاب الأشياء وتصورها والتأكيد عليها.	هو العلم الذي يبحث عن أساليب متطورة للبرمجية والقيام بأعمال استنتاجية تشابه تلك الأساليب التي تناسب الذكاء الإنساني.
يمكن للذكاء البشري أن يستحدث ويبتكر الأشياء ويصورها.	لا يمكن للذكاء الصناعي أن يستحدث ويبتكر الأشياء ويصورها إلا عن طريق الذكاء البشري .
الذكاء البشري دائماً في ابتكار وتجديد.	الذكاء الصناعي ينجز تعليمات و تطبيقات فقط.

Development of artificial intelligence

■ اختبار تورينغ Turing Test [2]:

- وضع فرضياته العالم الانجليزي (الآن تيورينغ) الذي صمم آلة خيالية يمكنها تحديد المشكلات التي يمكن حلها بواسطة الآلات، و تستطيع كتابة الرموز و قراءتها و تعمل بمقتضاها من تلقاء نفسها.



Artificial intelligence techniques

التقنية	مجالات الاستخدام
النظم الخبيرة	التشخيص، اكتشاف الأعطال، النظم المساعدة باتخاذ القرار.
التنقيب في البيانات	التحليل، التنبؤات، التصنيف، اكتشاف القواعد.
منطق الغموض	اكتشاف طريق، حركة روبوت.
الشبكات العصبونية	التعرف، المحاكاة، النمذجة.
الخوارزميات الجينية	إيجاد الحلول المثلى
الاستنتاج اعتماداً على الحالات الواقعية	النظم الخبيرة الذكية، التقييم، إيجاد حلول جديدة

Applications in artificial intelligence

■ **النظم الخبيرة [3] Expert Systems**

■ **فهم اللغات الطبيعية [4, 5] Natural Languages Understanding**

■ **فهم الصور والأشكال [6, 7] Image and pattern Understanding**

■ **فهم الأصوات [8] Voice Understanding**

■ **إدارة الإنسان الآلي [9] Planning Robotics Activities**

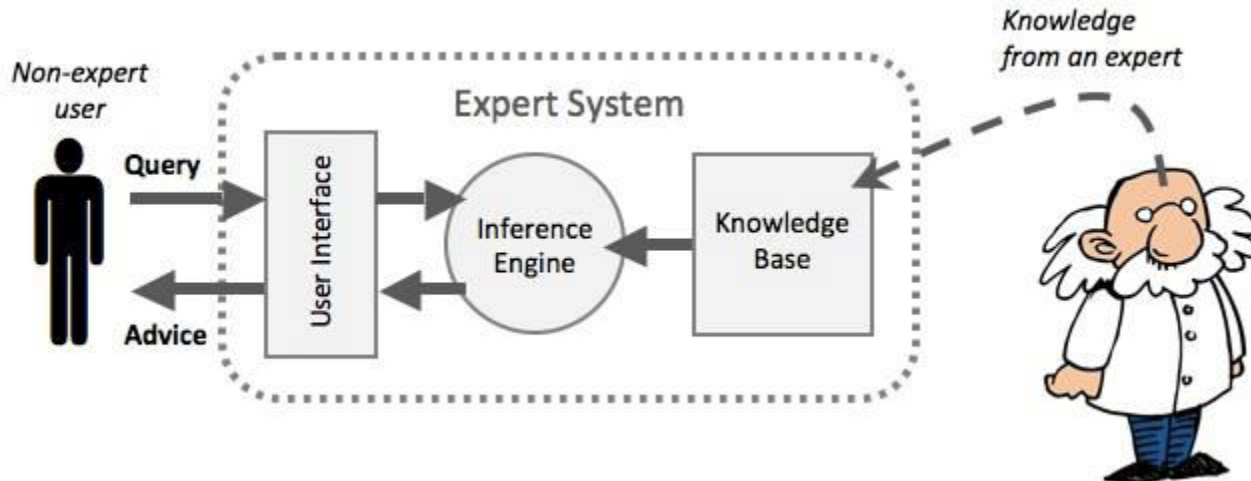
■ **تعلم الآلة [10] Machine Learning**

■ **ألعاب الحاسب [11] Computer Games**

Expert System and its components

- هو برنامج له سلوك الإنسان الخبير في نطاق محدد من التطبيقات، أو هو برنامج يحل المشاكل التي غالباً ما تحل عن طريق إنسان خبير، هذه المشاكل غالباً ما يطلق عليها اسم Expert-level Problems. أو بمعنى آخر
- مكونات النظام الخبير:

- قاعدة المعرفة Knowledge Base
- محركات الاستدلال Inference Engine
- واجهة المستخدم User Interface



Expert System Properties

- (1) يجب أن يكون قادراً على شرح قراره وتعليقه كما يفعل الإنسان الخبير، وذلك بهدف:
 - تعزيز ثقة المستخدم بالنظام. (مثال على ذلك الطبيب، فإن كان قادراً على توضيح سبب تحديد الجرعة التي حددها لمريضه زادت ثقة المريض بالطبيب).
 - السماح للمستخدم بإيجاد نقاط الضعف التي من الممكن أن تكون موجودة في النظام عندما يقوم بشرح قراره.
- (2) لابد من أن يكون قادر على التعامل مع معلومات غير كاملة أو غامضة، كما يفعل الإنسان الخبير (فالتبيب الخبير أو الاستشاري يستطيع التشخيص على معطيات غير مكتملة).
- (3) لابد من أن تحوي واجهة مستخدم ظريفة والتي بدورها تجعل تعليق النظام واضح للمستخدم وغير غامض.

نماذج لأنظمة خبيرة في مجال الطب [12]

Models for expert systems in medicine

■ نظام Dxplain

يستخدم هذا النظام للمساعدة في عمليات التشخيص. يحتوي هذا النظام على قاعدة بيانات لأكثر من 4500 ظاهرة إكلينيكية ذات علاقة بأكثر من 2000 مرض مختلف. ويستعمل Dxplain في عدد من المستشفيات والمدارس الطبية لأغراض التعليم السريري.

■ نظام PUFF

يستعمل هذا النظام لتفسير اختبارات وظائف الرئة.

■ نظام PEIRS

يعمل هذا النظام على تقديم تفسيرات مع التشخيص اللازم وبدقة حوالي 95% في مجالات مختلفة مثل:

- اختبارات الغدة الدرقية

- اختبارات تحمّل مواد مثل كورتيزول Cortisol، جاسترين Gastrin

نماذج لأنظمة خبيرة في الصناعات الكيماوية [13, 14]

Models for expert systems in the chemical industry

▪ Formulogic قدمته شركة Logical وهو مفيد في صناعة منتجات مثل الأغذية، الطلاء، البلاستيك، المواد اللاصقة، وزيوت التزليق (لمنع الاحتكاك)، الكيماويات الزراعية، والمستحضرات الصيدلانية

▪ CAD/Chem وهو عبارة عن نظام مدمج يحوي شبكات عصبونية صناعية، خوارزميات وراثية، و المنطق الضبابي ويسمح بصياغة منتجات في مجالات متعددة مثل معالجة المطاط والطلاء. وقد تم إبدال هذا النظام بنظام جديد يعرف باسم INFORM.

▪ ALIS استعمل للتحكم في عدة أفران الصهر و التي تدخل في صناعة الحديد

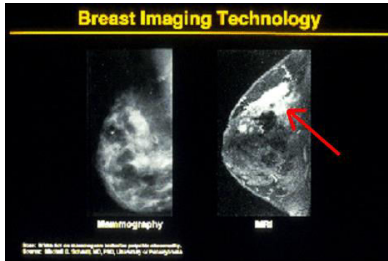
نماذج لأنظمة خبيرة في مجالات مختلفة [15, 16]

Models for expert systems in different areas

- الجيولوجيا: نظام Prospector ونظام Dipmeter Advisor في مجال فحص السطوح السفلية للبناء الجيولوجي .
- المحاسبة: مثل نظام Auditor لتقييم عمليات الاقتراض و الحالات الائتمانية و بعض النظم المتعلقة بالضرائب.
- المالية : مثل نظام Folio للمساعدة على اتخاذ القرارات المتعلقة بالأسهم المالية.
- التنقيب: مثل Litho لتفسير القياسات المتعلقة بالخواص الفيزيائية لصخور منطقة التنقيب عن النفط .
- القانون : أشهرها نظام Legal Auditor لمساعدة المحامي في قضايا القانون المدني .
- التصميم: فيمكن استخدام النظم الخبيرة لاختيار مكونات أنظمة الحاسب و الدارات الالكترونية، و من أشهر هذه النظم في هذا المجال XCON و هو النظام الذي يستخدم لتحديد مكونات الأجهزة في نظام الحاسب الذي تنتجه تبعا لأوامر العملاء و احتياجاتهم و طبيعة عملهم.

Image and pattern Understanding

يعني تزويد الحاسب بأجهزة استشعار ضوئية يمكن من خلالها التعرف على الأشخاص
هذه الأنظمة مكونة من أجهزة تقوم بالتقاط الصور وتخزينها والتحكم فيها.



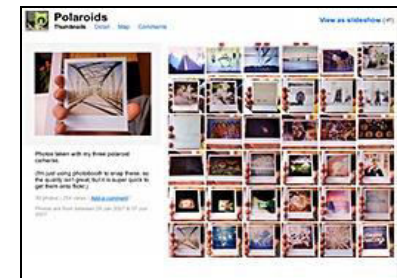
Health



Security

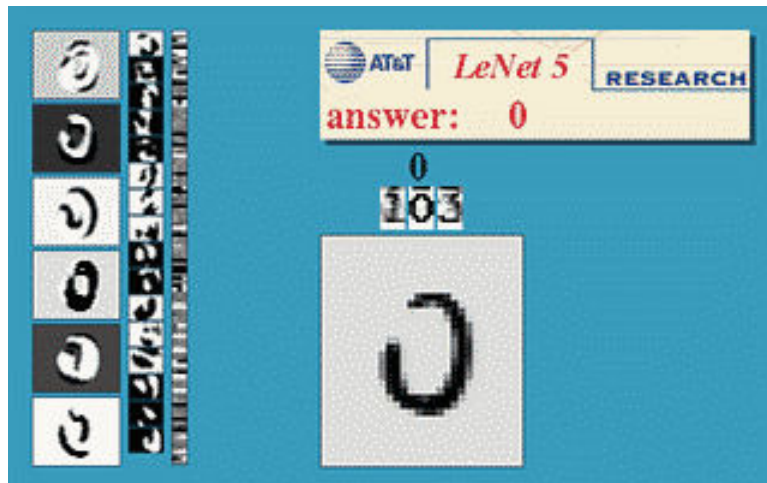


Safety



Access

Image and pattern Understanding



Digit recognition, AT&T labs

<http://www.research.att.com/~yann/>

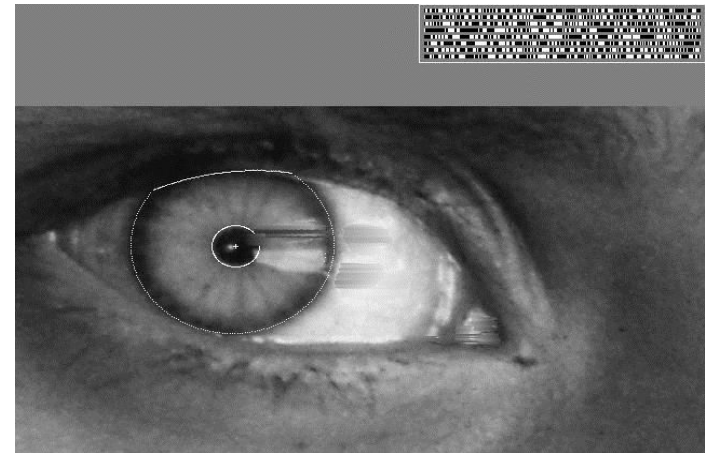


License plate readers

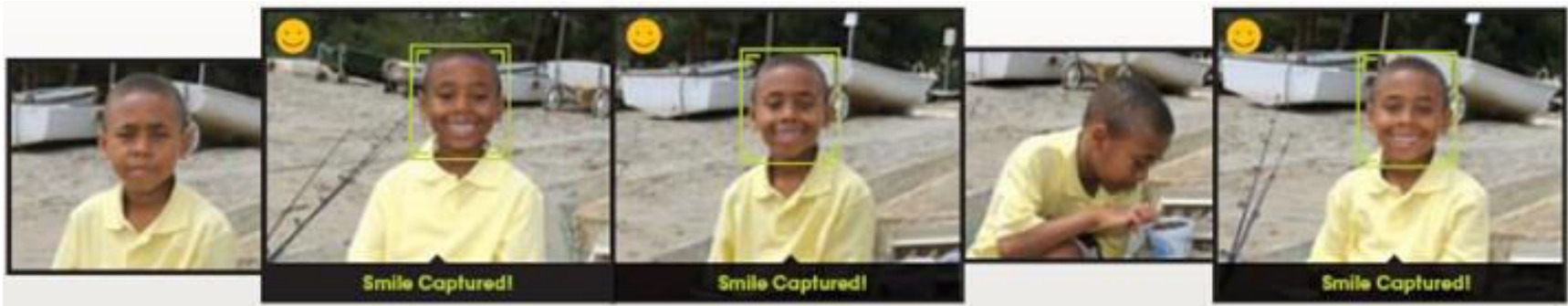
http://en.wikipedia.org/wiki/Automatic_number_plate_recognition



Face detection



Iris recognition



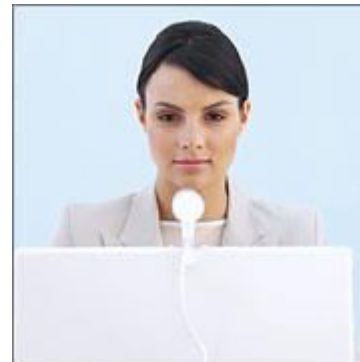
Smile detection

Image and pattern Understanding

Login without a password...



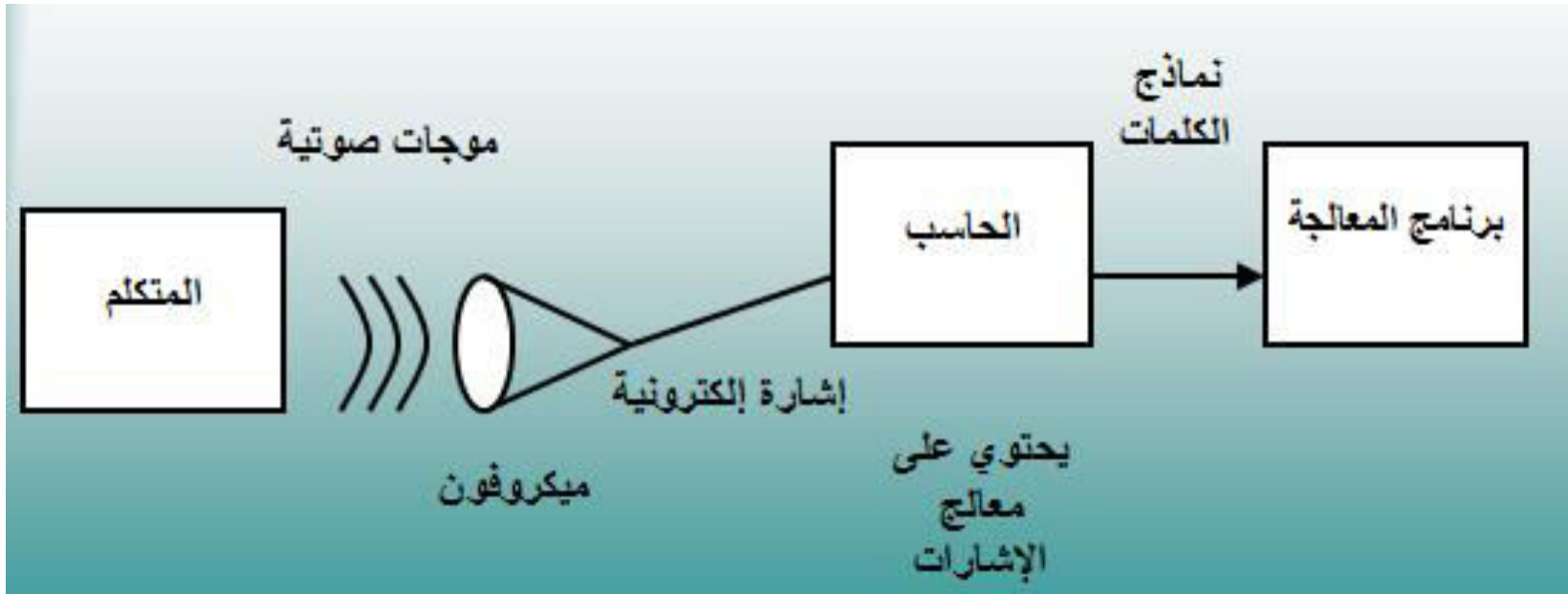
Fingerprint scanners on many new laptops, other devices



Face recognition systems now beginning to appear more widely
<http://www.sensiblevision.com/>

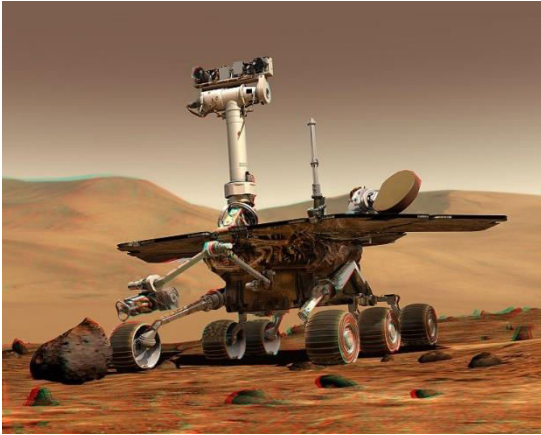
Voice Understanding

تزويد الحاسوب على فهم الكلام البشري عن طريق تلقي الأصوات من الخارج وإعادة تجميعها والتعرف عليها ومن ثم الرد عليها.



Planning Robotics Activities

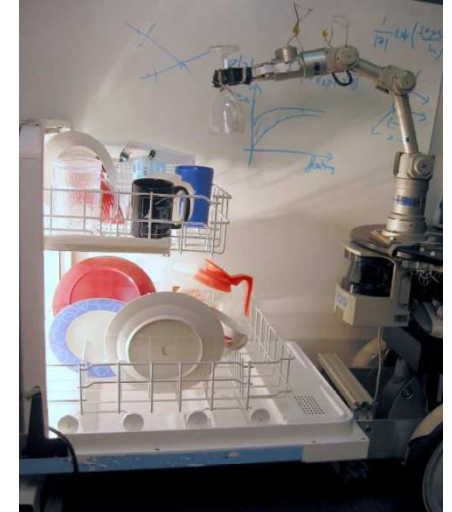
- وهو آلة كهروميكانيكية تتلقى الأوامر من الحاسوب التابع لها فيقوم بأعمال معينة من خلال إعطاء الروبوت القدرة على الحركة وفهم لمحيطه والاستجابة لعدد من العوامل الخارجية.



NASA's Mars Spirit Rover
http://en.wikipedia.org/wiki/Spirit_rover



<http://www.robocup.org/>



Saxena et al. 2008
[STAIR](#) at Stanford

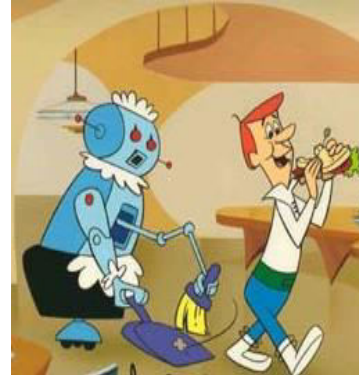
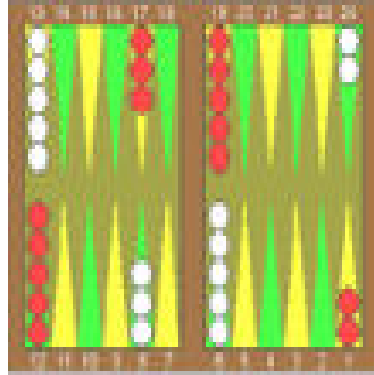
Machine Learning

- يعتبر التعلم تحدي لعلم الذكاء الصناعي، ويجب القول أن أهمية التعلم هي أحد المكونات الهامة للسلوك الذكي. فبرامج النظم الخبيرة تنفذ عمليات حسابية موسعة لحل مشكلة ما. ولكنها إذا طلب منها حل نفس المشكلة مرة أخرى فلا تتذكر الحل السابق حيث تقوم بتنفيذ نفس العمليات السابقة حتى ولو طلب منها ذلك عشرات المرات وبذلك يعتبر سلوكه غير ذكي.
- رغم صعوبة التعلم ولكن ظهرت بعض البرامج التي تتصف بقدرتها على التعلم.



Computer Games

تم تطوير برامج قادرة على المباراة في ألعاب الشطرنج ، تؤدي دراسة ألعاب كهذه التي تتطور أساليب فنيه للبحث على أفضل حركة من بين مجموعة مختلفة من التحركات الممكنة .



References

- [1] Artificial Intelligence: A Modern Approach, Stuart Russell and Peter Norvig, 3rd Edition, Prentice-Hall, 2010.
- [2] Computing machinery and intelligence, Alan Turing, Mind, 1950.
- [3] Artificial Intelligence and Expert Systems for Engineers, C.S. Krishnamoorthy, CRC Press LLC, 1996.
- [4] Natural language input for a computer problem solving system, Bobrow, D. G, MIT Press, Cambridge, 1968.
- [5] Jumping NLP Curves: A Review of Natural Language Processing Research, Cambria, Erik et *al.*, IEEE Computational Intelligence Magazine, 2014.
- [6] Pattern Recognition and Machine Learning, Bishop and Christopher M. , 2006.
- [7] Pattern classification, Richard O. Duda et al. Wiley, New York, 2001.
- [8] Speech and Language Processing, Daniel Jurafsky and James H. Martin, Pearson Prentice Hall, 2008.

References

- [9] Achieving Artificial Intelligence through Building Robots, Brooks, Rodney, Boston: Massachusetts Institute of Technology, 1986.
- [10] Machine Learning of Natural Language, David M. W. Springer-Verlag, 1989.
- [11] Game Engine Architecture, Second Edition, Jason Gregory, 2014.
- [12] A Diagnostic Expert System for the Coloration of Polyester Materials Shim, Woo Sub, 2009.
- [13] Aion Development System CAD/Chem, IEEE Expert: Intelligent Systems and Their Applications, 1993.
- [14] Expert System for Blast Furnace Operation at Kimitsu Works, Amano, S. et *al.*, Journal of the Iron and Steel Institute of Jap, 1990.
- [15] Engineering tools for building knowledge-based systems on micro systems, Wigan, M. R., Micro Computers in Civil Engineering, 1986.
- [16] The dipmeter advisor system: a case study in commercial expert system development Reid G. Smith et *al.*, 1983.

شكراً لحسن إصفاؤكم