

Turing Test

د. ياسر خضرا

محتوى مجاني غير مخصص للبيع التجاري



25/04/2023

RB Informatics; مبادئ الذكاء الصناعي

تحدثنا في المحاضرات السابقة عن مفهوم الذكاء الصناعي وبعض أهم مجالاته ، ثم تعرّفنا على الوكيل الذكي وبعض الأمثلة عنه والبيئات التي قد يعمل فيها وأنواعها .
في محاضرتنا اليوم سنتعلّم بعض المقاييس والمعايير التي يمكننا اعتمادها لتمييز هل الوكيل ذكي أم لا .

- إن أي اختراع اخترعه الإنسان هو لأحد هدفين إما لحاجة أو لتحقيق رفاهية ، وكذلك الذكاء الصناعي ، فلنأخذ مثلاً: الروبوت أحد فوائده هو النيابة عن الإنسان في المهام الخطيرة ، مثلاً كرجل الإطفاء بدلاً من تعريض نفسه للخطر يمكن استخدام روبوت مزوّد بكاميرات عندئذٍ يمكنه اختراق النيران دون أن يتأثر لأنه مصنوع من مواد مضادّة للاحتراق (حاجة) .
- أو مثلاً يمكن للروبوت النيابة عن الإنسان في المهام التي تتعسف عنها النفس كأعمال التنظيف (رفاهية) .
- من الصحيح أن الروبوت والذكاء الصناعي نابا عن الإنسان بالعديد من المهام (قلّل فرص العمل) إلّا أنه ولّد مجالات عمل جديدة وخلق فرص عمل جديدة .
- فكما رأينا فإنّ الذكاء الصناعي يسعى لجعل الآلة قادرة على التصرف والتفكير مثل الإنسان ضمن بعض المجالات، وإنّ أهم ما يميز تفكير الإنسان هو العقلانية.



العقلانية Rationality :

- الوكيل العقلاني هو الذي يتصرف بشكل ذكي ومنطقي وبحكمة أي أنه يقوم بالتصرف الصحيح الذي من المتوقع أن يرجع منه أكبر قدر من الفائدة .

✎ يتميز الوكيل الذي يتصرف بعقلانية Rational agent بـ:

- **Correct inference**: حيث أنه يأخذ المعلومات المتوفرة ويستنتج منها القرار الأنسب بناءً على قواعد التفكير المنطقي.
- **Resource limitation consideration**: القدرة على العمل واتخاذ القرار رغم المعلومات المحدودة التي لا تكون شاملة لكل ما هو مطلوب.
- **Uncertainty handling**: معالجة الشك والتعيين وغير ذلك .

PEAS Representation

بفرض لدينا وكيل ذكي AI agent (Rational agent) فيمكننا تمثيل خواصه و ما يتعلق به من خلال :

- **قياس الأداء Performance measure**: وهي المقاييس التي أستطيع من خلالها تقييم هذا الوكيل وتفضيله عن آخر ضمن هذا المجال .
- **البيئة Environment**: البيئة التي سيعمل بها هذا الوكيل و الأشياء التي سيتفاعل معها وكيف سيتصرف الوكيل معها .
- **المحركات Actuators**: وتمثل ما يملكه الوكيل ويستخدمه لتحقيق هدفه والقيام بالأفعال المطلوبة .
- **الحساسات Sensors**: ما يستخدمه الوكيل لإدخال المعلومات وقراءة البيئة المحيطة ليتمكن من التفاعل وزيادة معرفته .

▪ إن هذا التمثيل يسمى PEAS Representation .

✎ لنأخذ بعض الأمثلة لتوضيح الأفكار :

1. السيارة ذاتية القيادة Self-Driver Car :

- **Performance measure**: الأشياء التي تُقيم السيارة ومدى جودتها من خلالها: الراحة والسرعة واختيارها لأفضل طريق (الملاحة) Correct navigation .
- **Environment**: البيئة المحيطة وما ستتفاعل السيارة معه ، البيئة هي الطريق ، وستتفاعل السيارة مع إشارة المرور ، علامات المرور ، السيارات الأخرى ، الأشخاص وغير ذلك .
- **Actuators**: الأدوات التي تستخدمها لتنفيذ مهمتها (الحركة) : عجلة القيادة ، الفرامل ، العجلات ، المحرك
- **Sensors**: الحساسات التي تستخدمها لقراءة البيئة المحيطة والتفاعل معها : الكاميرات سواءً الكاميرا العادية لقراءة إشارة المرور وعلامات المرور أو كاميرات خاصة لتحسس المسافات و اكتشاف العوائق ، عدّاد السرعة ، عدّاد المسافة ، GPS لمعرفة الطريق اللازم اتباعه للوصول إلى الهدف .

2. مكنسة كهربائية ذكية Vacuum Cleaner : تقوم بالتجول والتنظيف لوحدها ضمن منطقة معينة .

- **Performance measure**: مدى النظافة ، الفعالية ، جودة البطارية .
- **Environment**: قد تكون البيئة غرفة ، مول ، حديقة أو غير ذلك .
مثلاً في الغرفة ستتفاعل مع السجاد والأثاث .
- **Actuators**: العجلات ، الفراشي ، الشفافات .
- **Sensors**: الكاميرات ، حساسات مسافات حتى لا تصطدم بالأثاث أو الحائط ، حساسات انحدار تقوم بقياس المسافة بين قاعدة المكنسة والأرض لتجنب المنحدرات أو السقوط من مكان مرتفع ، حساسات لاكتشاف الأوساخ وسحبها وتنظيفها .

3. نظام ذكي لتشخيص الأولي (في المشفى) Diagnostic System : نظام ذكي يقوم بمعاينة المريض وتشخيص حالته الأولية من خلال مجموعة من الأسئلة ومجموعة من التحاليل وتحويله إلى الطبيب المختص المناسب وإعطائه دواء مبدئياً .

- **Performance measure**: دقة التشخيص ، تكلفة المدخلات .
- **Environment**: البيئة هي مشفى أو مستوصف مثلاً وسيتفاعل مع المرضى .
- **Actuators**: نتيجة التشخيص ، العلاج ، التحويل إلى الطبيب المختص (الإحالة) .
- **Sensors**: لتلقي المدخلات قد يكون باستخدام Keyboard لتلقي معلومات المريض و أجوبته على بعض الأسئلة ، نتائج التحاليل المطلوبة .

■ بعد أن تعرفنا على طريقة PEAS Representation لتمثيل الوكيل الذكي ، نعود إلى سؤالنا الأساسي ، كيف نميز هل الوكيل ذكي أو لا .

Turing Test

- كما اتفقنا بدايةً فإنّ الذكاء الصناعي يسعى لجعل الآلة تتصرف كالإنسان ومن هنا سننطلق ب Turing test .
- حتى تكون آلة ما ذكية ضمن مجال ما سأقوم بمقابلة معها ومع إنسان وأقوم بسؤالهما مجموعة من الأسئلة ضمن هذا المجال ، إن استطاعت الآلة تجاوز وقت ما محدد دون أن أستطيع التمييز بين الآلة والإنسان تكون هذه الآلة ذكية .



■ كانت هذه الفكرة الأساسية لـ Turing test والتي بدأت في عام 1950 ، وما زال يتم تطوير هذا الاختبار حتى اليوم .

❧ في الوقت الحالي حتى تعتبر آلة ما ذكية يجب أن تتحقق :

- **معالجة اللغات الطبيعية (Natural Language Processing (NLP** : أن تكون الآلة قادرة على معالجة اللغات التي يستخدمها البشر للتواصل مثلاً : العربية والإنكليزية . فتكون قادرة على فهم كلمات اللغة (إما النص أو الصوت أو كليهما) ، القدرة على صياغة الرد المناسب ، توليد الكلام بهذه اللغة والرد كالبشر . أي أنك ستكون قادر على الكلام مع الآلة و كأنك تتكلم مع شخص ما .

■ سنتعرف على تفاصيل أكثر عن هذا في مقرر الـ NLP إن شاء الله .

- **Knowledge representation** : لابد للنظام الذكي من أساس من المعرفة ليستند عليه ، مثلاً نظام التشخيص الذي ذكرناه سابقاً نحن بحاجة لنقل المعلومات الطبية ومعرفة خبرة الطبيب إليه حتى يتمكن هذا النظام من العمل .

لتمثيل هذه المعلومات والخبرات لدينا أكثر من طريقة منها :

- **Logical Representation** : مثلاً أن نقوم بتمثيل المعلومات على شكل عبارات منطقية وتقاطع أو اجتماع أو فروق أحداث .



1. Semantic networks
2. Production Rules
3. Frames representation

■ سنتعرف عليهم في محاضرات مستقلة لاحقاً .



فائدة :

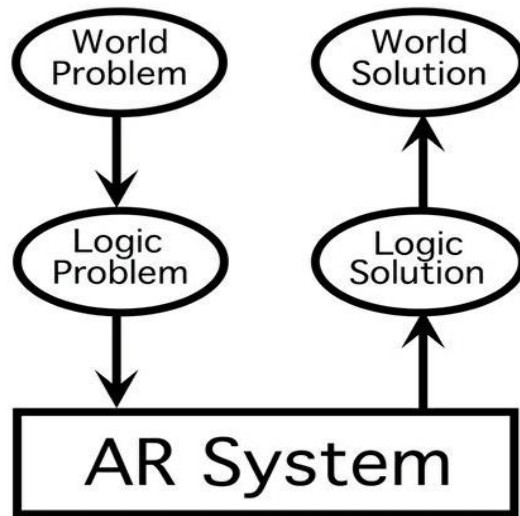
الفرق بين ال Information & knowledge & data ؟ !

- **البيانات Data** : هي حقائق مجردة ، مثلاً لدينا مجموعة من الأعداد {0,1,1,2,3,5,8,13,21}
- **المعلومات Information** : هي تجميع وربط ال Data مع بعضها وإيجاد العلاقات فيما بينها ، مثلاً نلاحظ أنه في الأرقام السابقة كل رقم هو مجموع للعددين السابقين .
- **المعرفة Knowledge** : خبرة مبنية على المعلومات واستنتاج أشياء جديدة بناءً عليها ، مثلاً يمكننا استنتاج أن العنصر التالي في السلسلة السابقة هو 34 .

■ **Automated Reasoning** : القدرة على المحاكمة الذاتية واتخاذ القرار أي أن تكون قادرة على

الاستفادة من المعلومات والتجارب السابقة لحل مشاكل حالية .

فهي تقوم باستشعار مشكلة ما ، تحوّلها إلى مشكلة منطقية ثم تقوم بمعالجتها ، فينتج لدينا حل منطقي تحوّل هذه الآلة إلى حل عملي على أرض الواقع .

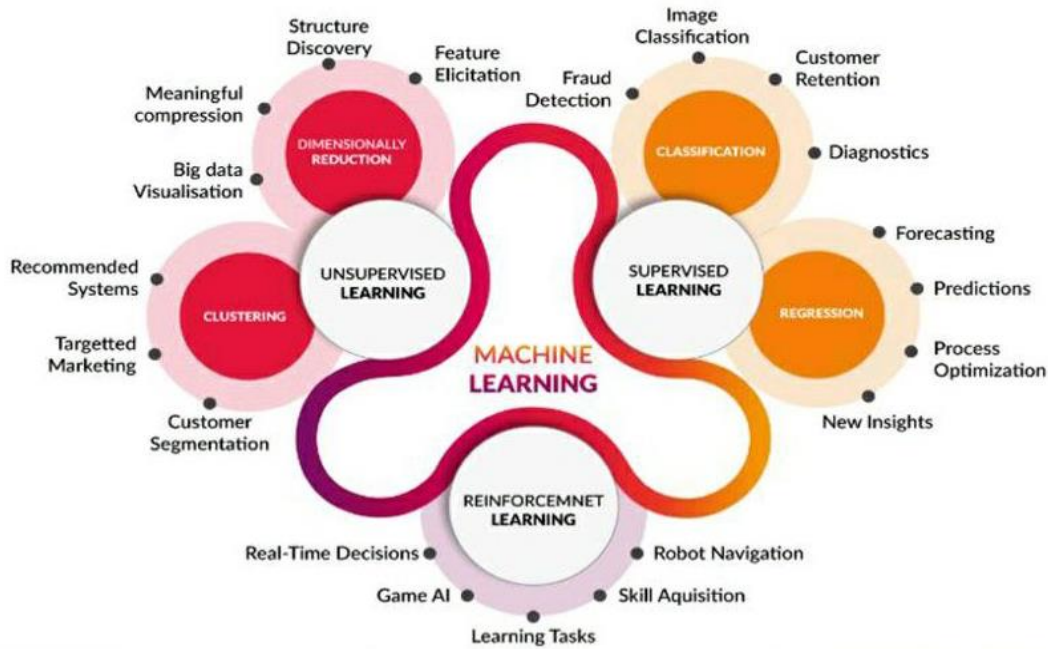


■ **Machine Learning** : قدرة الآلة على التعلم والتكيف مع الظروف ، وهناك ثلاث أنواع رئيسية :

1. Supervised Learning
2. Unsupervised Learning
3. Reinforcement Learning



ولكل منها اختصاصاتها ومجالاتها كما هو موضح بالشكل :



وستتعرف أكثر عن ذلك في مقرر مستقل .

- **Vision (For Total Turing Test)**: القدرة على رؤية المحيط والتعرف عليه وتحليله ومعالجته ، أي تقابل حاسة البصر عند الإنسان ، وله خوارزميات خاصة به وستتعرف أيضاً بالتفصيل في مقرر مستقل .
- **Motor Control (For Total Turing Test)**: أن يكون النظام مزود بقدرة تحكم كاملة بكل شيء وبأدق التفاصيل والمحركات مثل المحركات المسؤولة عن حركة الروبوت ودراسة طريقة التحكم بهذه المحركات .
- **مثلاً** بفرض لدينا روبوت مماثل للإنسان ، كم عدد المحركات الدقيقة التي يحتاجها حتى يتمكن من تمثيل تفاصيل الوجه وجميع حركاته مثل ابتسام أو رمشة العين ، رفع الحاجب ، البكاء ، وغير ذلك الكثير ، فكم هو عدد المحركات التي يحتاجها ، وكم دقة النظام المطلوب للتحكم بها وذلك فقط في الوجه ، فما بالك ببقية الجسم .
- إذا جمعت آلة ما جميع هذه الخصائص عندئذ تكون حققت شروط اختبار Turing Test ، ونسميها عندئذ إنس آلة ولتحقيق ذلك لاحظ أننا نحتاج إلى تساعد مختلف أنواع العلوم من هندسة الميكانيك وصولاً إلى البرمجة .
- بدأت التجارب على الآلات الذكية و كانت أول نتيجة هي ELIZA في 1966 وكانت قادرة على معالجة اللغات الطبيعية واستمرت التجارب والتطور إلى يومنا هذا وصولاً إلى ال ChatGPT اليوم ،

Success isn't an accident, it's hard work.



وسنذكر بعض أهم التجارب في المخطط التالي :



-انتهت المحاضرة-