

الوكيل ومقياس الأداء وبيئة الوكيل

الوكيل Agent

An agent is anything that can be viewed as perceiving its environment through sensors and acting upon that environment through actuators

الوكيل:

هو أي شيء يمكن أن يقوم بإدراك بيئته من خلال أجهزة الاستشعار و العمل على تلك البيئة من خلال المحركات

الوكيل بشري :

عيون وآذان وأعضاء أخرى لأجهزة الاستشعار

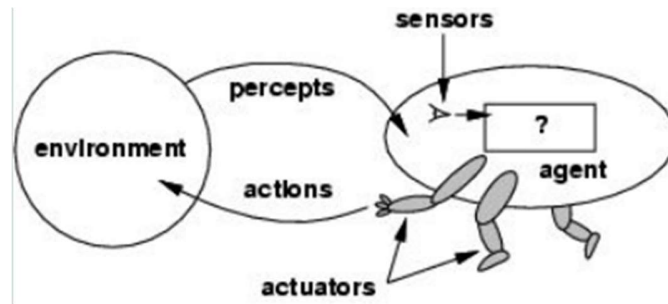
اليدين والساقين والفم وأجزاء الجسم الأخرى للمشغلات

الوكيل الآلي

الكاميرات وأجهزة تحديد المدى بالأشعة تحت الحمراء لأجهزة الاستشعار

محركات مختلفة للمشغلات

يتلقى برنامج الوكيل (Software) محتويات الملفات وحزم الشبكة والمدخلات البشرية (لوحة المفاتيح / الماوس / شاشة اللمس / الصوت) كمدخلات حسية ويعمل على البيئة من خلال كتابة الملفات وإرسال حزم الشبكة وعرض المعلومات أو توليد الأصوات. يمكن أن تكون البيئة كل شيء - الكون بأسره! في الممارسة العملية ، إنه فقط ذلك الجزء من الكون الذي نهتم بحالته



The agent function maps from percept histories to actions: $[f: P^* \rightarrow A]$

The agent program runs on the physical architecture to

produce f

• agent = architecture + program

The agent function الوظيفة الوكيل

تعيين وظيفة الوكيل من تواريخ الإدراك إلى إجراءات $[f: P^* \rightarrow A]$:

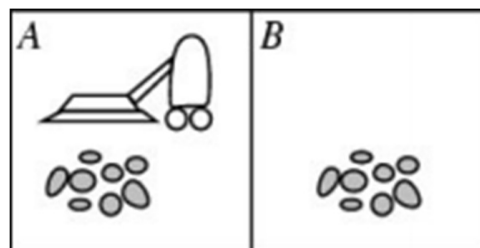
برنامج الوكيل يعمل على العمارة المادية ليحقق f

الوكيل = العمارة + البرنامج

Demo:

Vacuum-cleaner world [Online Demos \(Applets\) of Artificial Intelligence](http://online.demos.berkeley.edu/)

berkeley.edu



Percepts: location and contents, e.g., [A,Dirty]

Actions: Left, Right, Suck, NoOp

Agent's function -> look-up table

For many agents this is a very large table

| Percept sequence | Action |
|------------------------|--------|
| [A, Clean] | Right |
| [A, Dirty] | Suck |
| [B, Clean] | Left |
| [B, Dirty] | Suck |
| [A, Clean], [A, Clean] | Right |
| [A, Clean], [A, Dirty] | Suck |
| ⋮ | ⋮ |

وكلاء عقلانيون – Rational agents

تنظيف او ازالة القمامة = Suck

الوكيل العقلاني: لكل تسلسل إدراك محتمل ، يجب على الوكيل العقلاني أن يختار إجراءً من المتوقع أن يزيد من قياس أدائه ، بالنظر إلى الأدلة المقدمة من تسلسل الإدراك وأي معرفة مضمنة لدى الوكيل.

العقلانية Rationality: تتطلب العقلانية:

- قياس نجاح الأداء
- معرفة الوكلاء بالبيئة مسبقاً
- الإجراءات التي يمكن أن يؤديها الوكيل
- تسلسل إدراك الوكيل حتى الآن

Examples of Rational Choice

فمثلا في مثال رحلة في رومانيا للسفر من أي مدينة إلى مدينة أخرى هناك عدة طرق، لكن العقلانية هي اختيار الطريق الاقل تكلفة:

لانتقال من Rimnicu Vilcea إلى Craiova لدينا خيارين

1. RV – Pitesti – Craiova

2. RV – Craiova ؟

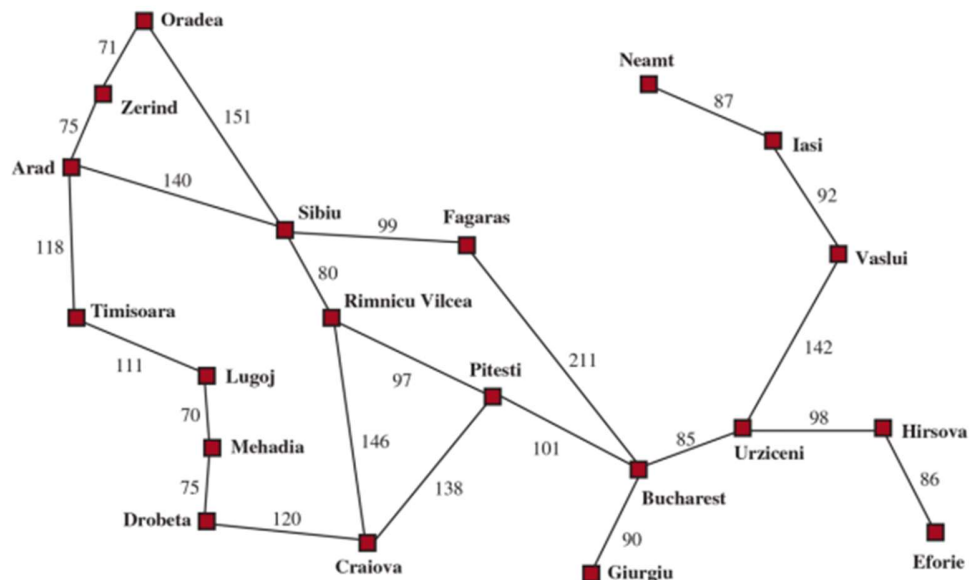
لذهاب من أوراديا إلى كرايوفا

اذهب عبر Arad-Sibiu-...

أو اذهب عبر Sibui

أو اذهب عبر أراد-تيميشوارا-....؟

العقلانية نختار الطريق الأفضل



ملاحظة: إن العقلانية ليست مثل الكمال. العقلانية تعاضم الأداء المتوقع ، بينما الكمال يزيد من الأداء الفعلي. التراجع عن مطلب الكمال ليس مجرد مسألة أن نكون منصفين مع الوكلاء. النقطة المهمة هي أنه إذا توقعنا أن يقوم الوكيل بما يتضح بعد الحقيقة أنه أفضل إجراء ، فسيكون من المستحيل تصميم وكيل للوفاء بهذه المواصفات.

■ العقلاني يختلف عن العلم بكل شيء: omniscience

قد لا توفر التصورات جميع المعلومات ذات الصلة

على سبيل المثال ، في لعبة الورق ، لا تعرف بطاقات الآخرين.

■ يختلف العقلاني عن الكمال perfection

العقلانية تزيد من النتائج المتوقعة بينما الكمال يزيد من النتيجة الفعلية

الاستقلالية في الوكلاء Autonomy in Agents

استقلالية الوكيل هي المدى الذي يتم فيه تحديد سلوكه من خلال خبرته الخاصة ، بدلاً من معرفة المصمم.

أي استقلالية كاملة - يجب أن يعمل بشكل عشوائي.

وبالتالي:

- لا يوجد استقلالية - يتجاهل البيئة / البيانات

- استقلالية كاملة - يجب أن يعمل بشكل عشوائي / بدون برنامج

■ تحديد بيئة المهمة

في مناقشتنا لعقلانية وكيل المكنسة الكهربائية البسيط ، كان علينا أن نحدد مقياس الأداء ، والبيئة ، ومشغلات الوكيل وأجهزة الاستشعار . وهذه المواضيع تجتمع تحت عنوان بيئة المهمة ، نسمي هذا الوصف

(Performance, Environment, Actuators, Sensors) PEAS

(الأداء ، البيئة ، المحركات ، أجهزة الاستشعار)

عند تصميم الوكيل يجب أن تكون الخطوة الأولى دائماً هي تحديد بيئة المهمة

تحديد بيئة المهمة PEAS لسيارة القيادة الذاتية Taxi driver

ما هو مقياس الأداء Performance الذي نرغب في أن يقوم به السائق الآلي ؟ تشمل الصفات المرغوبة الوصول إلى الوجهة الصحيحة ؛ تقليل الوقود الاستهلاك والبلى. تقليل وقت الرحلة أو التكلفة ؛ التقليل من انتهاكات قوانين المرور واضطرابات السائقين الآخرين ؛ تعظيم السلامة وراحة الركاب ؛ تعظيم الأرباح.

ما هي بيئة القيادة التي ستواجهها سيارة القيادة الذاتية Environment ؟ أي سائق تاكسي يجب أن يتعامل معه مجموعة متنوعة من الطرق ، بدءًا من الممرات الريفية والأزقة الحضرية إلى الطرق السريعة أي الطرق تحتوي على حركة مرور ، والمشاة ، والحيوانات الضالة ، وأعمال الطرق ، وسيارات الشرطة ، والبرك ، و الحفر . يجب أن تتفاعل سيارة الأجرة أيضًا مع الركاب المحتملين والفعليين ، و الثلوج، من الواضح أنه كلما كانت البيئة مقيدة ، كانت مشكلة التصميم أسهل .

تشمل مشغلات سيارة Actuators أجرة آلية تلك المتاحة للسائق البشري التحكم فيها : المحرك من خلال المسرع والتحكم في التوجيه والفرملة .بالإضافة إلى ذلك ، يكون بحاجة إلى إخراج إلى شاشة عرض أو مُركَّب صوتي للتحدث مع الركاب ، و ربما طريقة ما للتواصل مع المركبات الأخرى.

تشمل المستشعرات الأساسية لسيارة الأجرة Sensors على كاميرا فيديو واحدة أو أكثر حتى تتمكن من الرؤية ، بالإضافة إلى مستشعرات الموجات فوق الصوتية لاكتشاف المسافات إلى السيارات والعقبات الأخرى .لتجنب مخالفات السرعة ، يجب أن يكون للتاكسي عداد سرعة ، وللتحكم في المركبة بشكل صحيح ، خاصة على المنحنيات ، يجب أن تحتوي على مقياس تسارع .لتحديد الحالة الميكانيكية للمركبة سيحتاج إلى شاشة تعمل باللمس أو إدخال صوتي للراكب لطلب وجهة، GPS.

PEAS Part-picking robot-روبوت نقل الصناديق

قياس الأداء: النسبة المئوية من الصناديق الصحيحة

البيئة: الحزام الناقل مع الأجزاء والصناديق

المشغلات: مفصل الذراع واليد

المستشعرات: الكاميرا ، مستشعر زاوية المفصل

PEAS: Interactive English tutor

الوكيل: مدرس اللغة الإنجليزية التفاعلي

مقياس الأداء: تعظيم فهم الطلاب من خلال الاختبارات

البيئة: مجموعة من الطلاب

المحركات: شاشة عرض (تمارين ، الاقتراحات والتصحيحات)

المستشعرات: لوحة مفاتيح ، ميكروفون

Environment types**أنواع البيئات**

من الواضح أن نطاق بيئات المهام التي قد تنشأ في الذكاء الاصطناعي واسع. ومع ذلك ، يمكننا تحديد عدد صغير نسبياً من الأبعاد التي يمكن من خلالها تصنيف بيئات المهام. تحدد هذه الأبعاد إلى حد كبير تصميم الوكيل المناسب.

- Fully observable (vs. partially observable)
- Deterministic (vs. stochastic)
- Episodic (vs. sequential)
- Static (vs. dynamic)
- Discrete (vs. continuous)
- Single agent (vs. multiagent)

1- Fully observable (vs. partially observable)معلوم كلياً (معلوم جزئياً)

إذا أعطته مستشعرات الوكيل إمكانية الوصول إلى الحالة الكاملة للبيئة في كل نقطة زمنية ، فإننا نقول إن بيئة المهمة يمكن ملاحظتها تماماً أي معلومة تماماً. بيئة المهام يمكن ملاحظتها بشكل كامل إذا اكتشفت المستشعرات جميع الجوانب ذات الصلة باختيار الإجراء. تعد البيئات التي يمكن ملاحظتها بالكامل ملائمة لأن الوكيل لا يحتاج إلى الحفاظ على أي حالة داخلية لتتبع العالم. وبالتالي لمعرفة نوع البيئة معلومة كلياً أو جزئياً نسأل السؤال:

هل كل ما يحتاجه الوكيل لاختيار أفعاله متاح له عبر حساساته؟ معلوم أو ملاحظ كلياً

- إذا كان الأمر كذلك ، فإن البيئة يمكن الوصول إليها بالكامل.
- إذا لم يكن الأمر كذلك ، فلا يمكن الوصول إلى أجزاء من البيئة عندئذٍ يجب على الوكيل إجراء تخمينات مستتيرة حول العالم.

Taxi driver :Partially

Part picking robot :Fully

Image analysis :Fully

Cross Word: Fully

2- Deterministic (vs. stochastic)

المحددة (مقابل العشوائية):

إذا تم تحديد الحالة التالية للبيئة تماماً من خلال الحالة الحالية والإجراء الذي تم تنفيذه بواسطة الوكيل (الوكلاء) ، فإننا نقول البيئة محددة Deterministic وإلا فإنه غير محددة nondeterministic.

البيئة المحددة Deterministic تعتمد فقط على الحالة الحالية وإجراءات الوكيل.

البيئة غير القطعية العشوائية يكون التغيير يعتمد على مظاهر أخرى غير الحالة الحالية وتحكم الوكيل وبالتالي يجب أن يكون لدينا Utility functions وهي دوال رقمية تحسب قيم رقمية لحساب التغيرات في البيئة.

Cross Word : Deterministic

Taxi driver :stochastic

Part picking : stochastic

Image analysis: Deterministic

3- Episodic (vs. sequential)

العرضية (مقابل التسلسلية)

في بيئة المهام العرضية ، تنقسم خبرة الوكيل إلى حلقات ذرية. في كل حلقة ، يتلقى الوكيل إدراكاً ثم يقوم بعمل واحد. بشكل حاسم ، الحلقة التالية لا تعتمد على الإجراءات التي تم اتخاذها في الحلقات السابقة.

العرضية : تسلسل الأحداث غير ثابت

التسلسلية: تسلسل الأحداث ثابت يعتمد على الحالات السابقة وإجراءات الوكيل ، وعندها يتوفر لدى الوكيل خطة عمل، والاختيار الحالي لأي إجراء سوف يؤثر على الإجراءات في المستقبل

Cross Word: sequential

Taxi driver :sequential/ Episodic

Part picking :Episodic

robot Image analysis Episodic

4- Static (vs. dynamic)

إذا كانت البيئة يمكن أن تتغير أثناء أفعال الوكيل ومع مرور الزمن ، فإننا نقول إن البيئة ديناميكية وإلا فإنها ثابتة.

البيئة الثابتة لا تتغير طالما الوكيل يقوم بإجراءاته

البيئة الديناميكية تتغير

لذلك يجب على الوكيل اختبار العالم عند اختيار الإجراءات أو توقع التغيير أثناء إجراءاته

شبه ديناميكي: Semidynamic: إذا لم تتغير البيئة نفسها مع مرور الوقت ولكن نتيجة أداء الوكيل تتغير.

Cross Word: Static

Taxi driver: Dynamic

Part picking robot :Dynamic

Image analysis: Semi

5- Discrete (vs. continuous)

المتقطعة (المستمرة):

ينطبق التمييز المتقطعة/ المستمرة على حالة البيئة ، وعلى الطريقة التي يتم بها التعامل مع الوقت ، وعلى تصورات الوكيل وأفعاله .على سبيل المثال ، تمتلك بيئة الشطرنج عددًا محدودًا من الحالات المتميزة .

المتقطعة: عدد محدود مميز من المستقبلات والإجراءات

المستمرة: مجموعة من القيم المستمرة

Cross Word : Discrete

Taxi driver: Conti

Part picking robot: Conti

Image analysis: Conti

6- Single agent (vs. multiagent)

المفتاح للتمييز بين المفرد والمتعدد هو ما إذا كان أفضل وصف للسلوك هو زيادة مقياس الأداء التي تعتمد قيمتها على سلوك الوكيل على سبيل المثال ، في لعبة الشطرنج ، يحاول الكيان الخصم تعظيم مقياس أدائه، وفقاً لقواعد الشطرنج ، وبالتالي ، فإن لعبة الشطرنج هي بيئة تنافسية متعددة الوكلاء . بينما الوكيل الذي يحل لغز الكلمات المتقاطعة بمفرده يكون في بيئة وكيل واحد . بينما بيئة قيادة سيارات الأجرة ، يؤدي تجنب الاصطدامات إلى زيادة مقياس الأداء لجميع العوامل ، لذلك فهي بيئة تعاونية متعددة الوكلاء .

وكيل يعمل من تلقاء نفسه في بيئة أو هناك العديد من الوكلاء يعملون معاً

Cross Word : Single (الكلمات المتقاطعة)

Taxi driver: Multi

Part picking robot: Single

Image analysis: Single

وظيفة تحديد مواصفات البيئة Backgammon – Poker لعبة البوكر – لعبة الطاولة

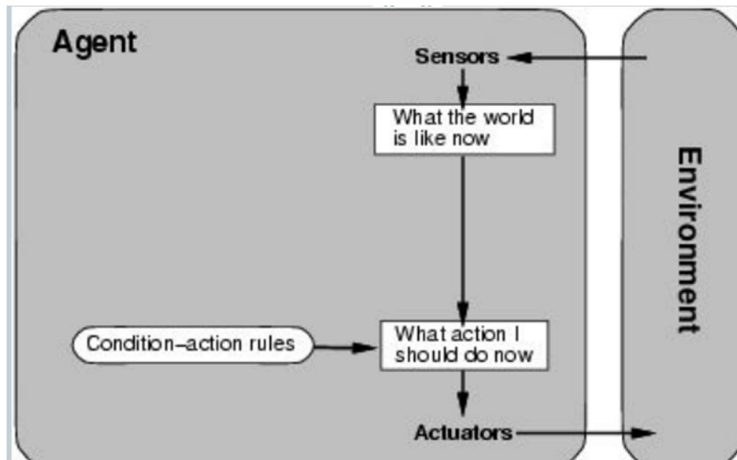
Agent types

أنواع الوكيل

Four basic types

- Simple reflex agents
- Reflex agents with state/model
- Goal-based agents
- Utility-based agents
- All these can be turned into learning agents

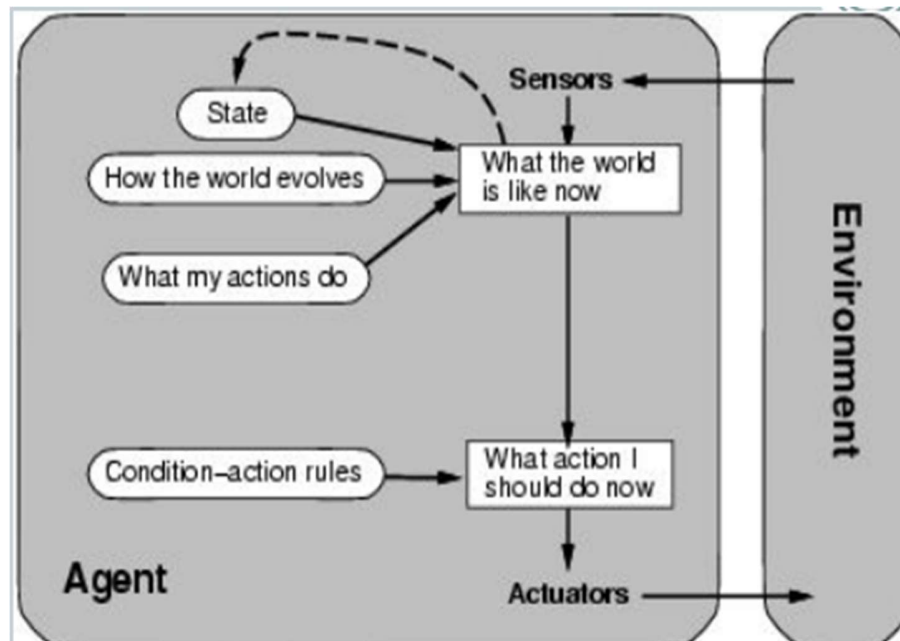
1- Simple reflex agents:



```
function REFLEX-VACUUM-AGENT([location,status]) returns an action
  if status = Dirty then return Suck
  else if location = A then return Right
  else if location = B then return Left
```

- ذكاء بسيط ولكنه محدود للغاية .
 - لا يعتمد الإجراء على تاريخ الإدراك ، فقط على الإدراك الحالي .
 - لذلك لا توجد متطلبات للذاكرة.
 - يمكن أن يدخل بحلقات لانتهائية
- الحل المحتمل: ترتيب العمل بشكل عشوائي . أو إعطاء قيم افتراضية

2- Reflex agents with state/model



Percept هي الإدراك

```

function REFLEX-AGENT-WITH-STATE(percept) returns action
  static: state, a description of the current world state
         rules, a set of condition-action rules

  state ← UPDATE-STATE(state, percept)
  rule ← RULE-MATCH(state, rules)
  action ← RULE-ACTION[rule]
  state ← UPDATE-STATE(state, action)
  return action

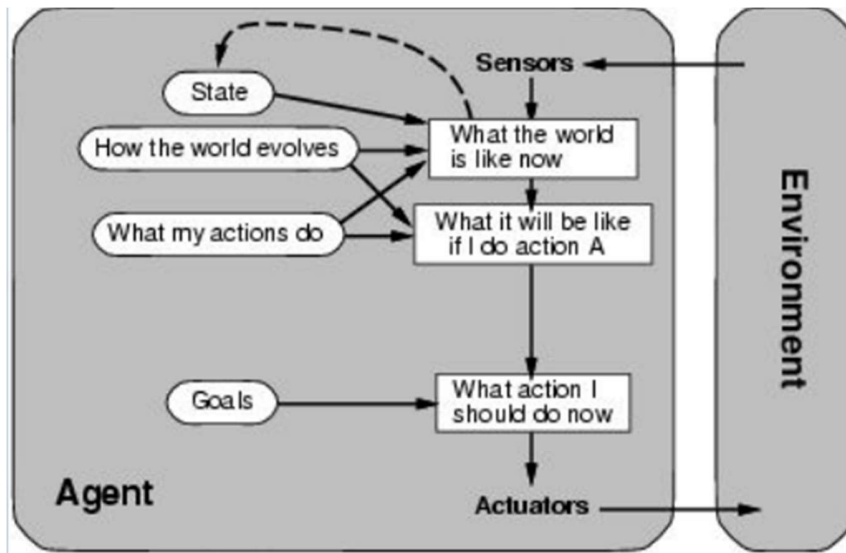
```

- يتم معرفة كيف يتطور العالم (يقترّب التجاوز من خلف السيارة)
- معرفة كيف تؤثر تصرفات الوكلاء على العالم
- يقوم الوكلاء بتحديث حالتهم وفق قاعدة النموذج

3- Goal-based agents:

في بعض الحالات معرفة البيئة فقط غير كاف يجب أن يكون هناك هدف

لذلك يجب استخدام معلومات الهدف لتوجيه الاجراءات actions وبالتالي يجب استخدام البحث
search والتخطيط



Brake light -> car in front is stopping -> I should stop -> I should use brake

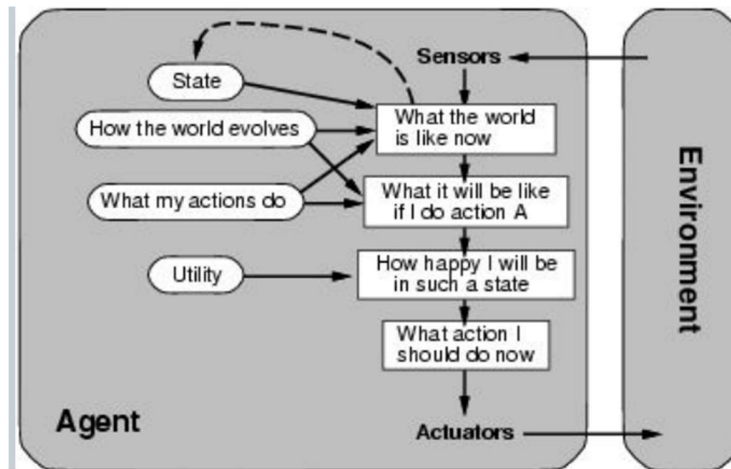
4- Utility-based agents:

ليس المهم فقط الوصول إلى الهدف يجب أن نصل للهدف بأفضل طريقة، وبالتالي هناك مقاييس
يجب قياسها لتحديد الوصول للهدف بصحة

A utility function maps a state onto a real number

which describes the associated degree of

."happiness", "goodness", "success"



Learning agents: (الوكلاء المعلمون)

Learning element: Modifies performance element.

هذا القسم يؤجل الى قسم تعلم الالة