مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (40) العدد (5) 2018
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series Vol. (40) No. (5) 2018

تصميم نظام خبير قادر على تمييز الأوامر الأخلاقية وغير الأخلاقية في البيئات المنزلية

د. جبر حنا*
حسين مهلوبي**

(تاريخ الإيداع 20 / 9 / 2018. قُبِل للنشر في 22/ 10 / 2018)

ملخّص

يقدم هذا العمل تصميماً لنظام خبير يمتلك المقدرة على التمييز بين الأوامر الأخلاقية والأوامر غير الأخلاقية في البيئات المنزلية، وذلك اعتماداً على صيغة جملة الأمر المعطى للنظام الخبير. حيث يقوم هذا النظام بتقدير كون الأمر الذي يتلقاه موافق للمبادئ والقيم الأخلاقية أم لا. يعتمد النظام الخبير المقترح على مجموعة من القواعد المعرفية التي تتماشى مع المبادئ، والقيم الأخلاقية، والإنسانية، مما يضمن التفاعل الجيد لهذا النظام مع الأفراد في المجتمع. قمنا في هذا العمل بتحليل الأشكال المختلفة للأوامر المحتملة في البيئات المنزلية والاعتماد على التحليل اللفظي، والقواعدي لجملة الأمر في اللغة الإنجليزية من خلال استخدام آلية Definite Clause Grammars (DCGs) ضمن بيئة عمل الذكاء الاصطناعي Prolog. حيث تم استخلاص العناصر الرئيسة المكونة لهذه الجمل من أفعال وأسماء وصفات بما تحمله من معنى إيجابي أو سلبي للحصول على أفضل تقييم للأمر بكونه أخلاقياً أم لا.

الكلمات المفتاحية: الأوامر الأخلاقية ، القواعد المعرفية ، التحليل اللفظي، التحليل القواعدي، البيئة المنزلية.

* استاذ- كلية الهمك- جامعة تشرين- اللاذقية- سورية
** طالب ماجستير- كلية الهمك- جامعة تشرين- اللاذقية- سورية

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (40) العدد (5) 2018
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series Vol. (40) No. (5) 2018

Designing An Expert System Capable Of Distinguishing Moral and Immoral Commands In Home Environments

(Received 20 / 9 / 2018. Accepted 22 / 10 / 2018)

□ ABSTRACT □

This work is designed for an expert system, that has the ability to distinguish between moral commands and immoral commands in the home environment, depending on the formula of the order given to the expert system, where the system estimates that it receives ethical principles and values. The proposed expert system is based on a set of knowledge bases, that are consistent with ethical and human principles and values, ensuring a good interaction of this system with individuals in society. In this work, we analyzed the different forms of potential commands in the home environment and relied on verbal and grammatical analysis of the English language by using Definite Clause Grammars (DCGs) in the Prolog environment. The main elements of these sentences were extracted from acts, names, and attributes with positive meaning Or negative to get the best assessment of the order to be ethical or not.

Keywords: Moral Commands, Knowledge bases, Linguistic Analysis, Syntactic Analysis, Home Environments.

مقدمة:

النظم الخبيرة هي برامج تحاكي أداء الخبير البشري في مجال خبرة معين، وذلك عن طريق تجميع واستخدام معلومات وخبرات الخبراء في أحد المجالات[1] . حيث يمتلك الخبراء البشريون كمية هائلة من المعرفة المتخصصة في مجالات عملهم، لذلك فإن النظم الخبيرة تستند عادة على قواعد معرفة تتضمن عدداً هائلا من قواعد المعطيات، التي تحوي معلومات المعرفة. ونشأت هذه النظم كفرع من فروع الذكاء الاصطناعي[1]. يعد الكاتب في مجال الخيال العلمي إسحق عظيموف "Issac Asimov" أول من طرح فكرة أخلاقيات نظم الذكاء الاصطناعي. حيث قام في عام 1942 بمحاولة لوضع إطار فلسفي وأخلاقي لضمان أن الروبوتات في المستقبل سوف تخدم الإنسانية، ومنعها من أن تصبح آلات تدميرية[3],[2].

وقام إسحق عظيموف بوضع ثلاثة قوانين للأنظمة الروبوتيّة[2]:

1- لا يجب على الروبوت أن يؤدي إلى إصابة إنسان بخطر، أو أن يؤدي إلى وقوع خطر على الإنسان من خلال التقاعس في عمله.

2- يجب على الروبوت أن يطيع الأوامر المعطاة له من قبل البشر، إلا إذا كانت هذه الأوامر تتعارض مع القانون الأول.

3- يجب على الروبوتات أن تحمي وجودها ما دامت هذه الحماية لا تتعارض مع القانونين الأول والثاني.

الآن بعد أكثر من 75 عاماً على محاولة إسحق عظيموف الأولى أصبحت الروبوتات وأنظمة الذكاء الاصطناعي عنصراً رئيساً في المجتمع على نطاق واسع، لذلك فإنه يجب علينا أن نضمن بأن سلوك هذه الأنظمة معنا سوف يكون جيداً [4].

ولكن هل ستطيع أنظمة الذكاء الاصطناعي أوامرنا دائما؟

ربما يعتقد البعض للوهلة الأولى أن الإجابة هي نعم لأن هذه الأنظمة ببساطة مبرمجة على إطاعة الأوامر، ولكن لنتأمل الحالات التالية:

- طفل صغير يأمر روبوت الرعاية بتحطيم بعض قطع الأثاث في المنزل.
- طالب يأمر مدرسه الروبوت بإنجاز وظائفه المدرسية كلها.
- روبوت سيارة أعطي أمراً بالرجوع إلى الخلف مع وجود عجوز تقطع الطريق خلفه.

لذلك يوجد الكثير من الحالات التي يتلقى فيها النظام الذكي أوامرا تؤدي إلى نتائج غير مرغوبة [5],[4].

كيف نستطيع نحن البشر أن نتجنب النتائج المؤذية للطاعة العمياء لأنظمة الذكاء الاصطناعي؟

إذن يجب على نظام الذكاء الاصطناعي أن يكتشف الخطر المحتمل، وأن يستجيب له إما بتجنب الخطر أو بعدم تنفيذ الأمر المسبب له.

إن فهم المخاطر يتطلب الكثير من المعرفة السابقة، وهذا الفهم لا يتطلب من النظام الذكي أن يتوقع النتائج المباشرة فحسب، بل عليه أن يتنبأ بنوايا الإنسان الذي يعطيه الأوامر.

لمعرفة تعقيدات الأوامر البشرية صادقة كانت أم لا، يحتاج الروبوت إلى التفكير في عواقب الأفعال، ومقارنة نتائجها مع المبادئ والأخلاق والقيم الاجتماعية لمعرفة ما هو المسموح منها، وما هو غير ذلك[6].

يجب أن تمتلك روبوتات المستقبل الذكية قاعدة تقول ("إذا أمرت بشيء يسبب الأذى يمكنك ألا تنفذ الأمر").

عموما يجب على الروبوت الذكي عدم القيام بالأفعال المحظورة، وكذلك الأفعال المباحة غير المرغوبة، وبالتالي تحتاج هذه الأنظمة الذكية إلى طريقة لتمثيل القوانين، ومبادئ الأخلاق، وحتى آداب السلوك من أجل تحديد فيما إذا كانت الأوامر، أو حتى الأفعال مؤدية إلى انتهاك تلك المبادئ والقوانين[7].

يحاول معظم المهندسين إنشاء برامج مع قواعد معرفية مصاغة بشكل واضح ودقيق بدلاً من جعل النظام الذكي يقوم باشتقاق القواعد المعرفية الخاصة به[9],[8].كذلك فإن علماء الحاسوب اليوم يعملون على آلات أخلاقية Moral Machines مبرمجة بدقة باستخدام العبارات المنطقية. مثلا:

If statement is true move forward

If it is false do not move

المنطق هو الخيار الأمثل لترميز الأخلاق للآلة. ويقول لويس بيريرا مونيز عالم الحاسوب والمعلوماتية في لشبونة: " المنطق هو كيف نفكر ونأتي باختياراتنا الأخلاقية"

أهمية البحث وأهدافه:

يهدف هذا البحث إلى تصميم نظام خبير قادر على تمييز الأوامر الأخلاقية والأوامر غير الأخلاقية المعطاة له من قبل الإنسان في البيئات المنزلية، وذلك بتحليل صيغة عبارة الأمر المعطى لهذا النظام إلى عناصرها الرئيسة والاعتماد على مجموعة من الحقائق والقواعد المعرفية للتحقق من كون الأمر المعطى يتماشى مع المبادئ والقيم الأخلاقية أم لا. إن تطبيق هذه الأنظمة على أرض الواقع يساهم في تحسين النظم الخبيرة وإعطائها القدرة على محاكاة تفكير الإنسان عند مواجهة معضلات أخلاقية كما أنه يساعد في تطوير أنظمة الذكاء الاصطناعي الخاصة بالروبوتات، وتحسين التفاعل بين البشر وهذه الروبوتات، بالإضافة إلى أنها تساعد في إيجاد الحلول للمشاكل والمعضلات الأخلاقية من خلال برامج خبيرة تقدم نصائح أخلاقية.

طرائق البحث ومواده:

سيتم اعتماد المنهج الوصفي وإجراء دراسة مسحية لجمع كافة البيانات اللازمة لإنجاز العمل، كما أنه سيتم الاستعانة بخبرات الخبراء، وبعض الدراسات الفلسفية لجمع المعلومات اللازمة حول التصرفات، والضوابط الأخلاقية ضمن البيئات المنزلية. كما أنه سيتم اعتماد المنهج التجريبي في عملية ربط الحقائق بالمعارف للوصول إلى أفضل نتائج ممكنة لاتخاذ القرار الأخلاقي. تم الاعتماد على لغة الذكاء الاصطناعي Prolog لتحقيق العمل كما تمت برمجة واجهة المستخدم User Interface بلغة الجافا ضمن بيئة العمل NetBeans IDE 8.2 .

بنية النظام الخبير :

يتكون النظام الخبير المصمم من العناصر الرئيسة التالية:

أولاً: قاعدة البيانات DataBase التي تشتمل على الحقائق facts المتمثلة في مجموعة تعريفات، فرضيات، معايير للمساعدة في توصيف المشكلة، وتمثيل المعرفة في المجال المرغوب، وتمثل هذه الحقائق قاموس المفردات للنظام الخبير المصمم [1]. على سبيل المثال نعطي بعض الحقائق والفرضيات في البيئات المنزلية:

الجدول(a−1):مجموعة من الحقائق الخاصة بقاعدة بيانات النظام الخبير

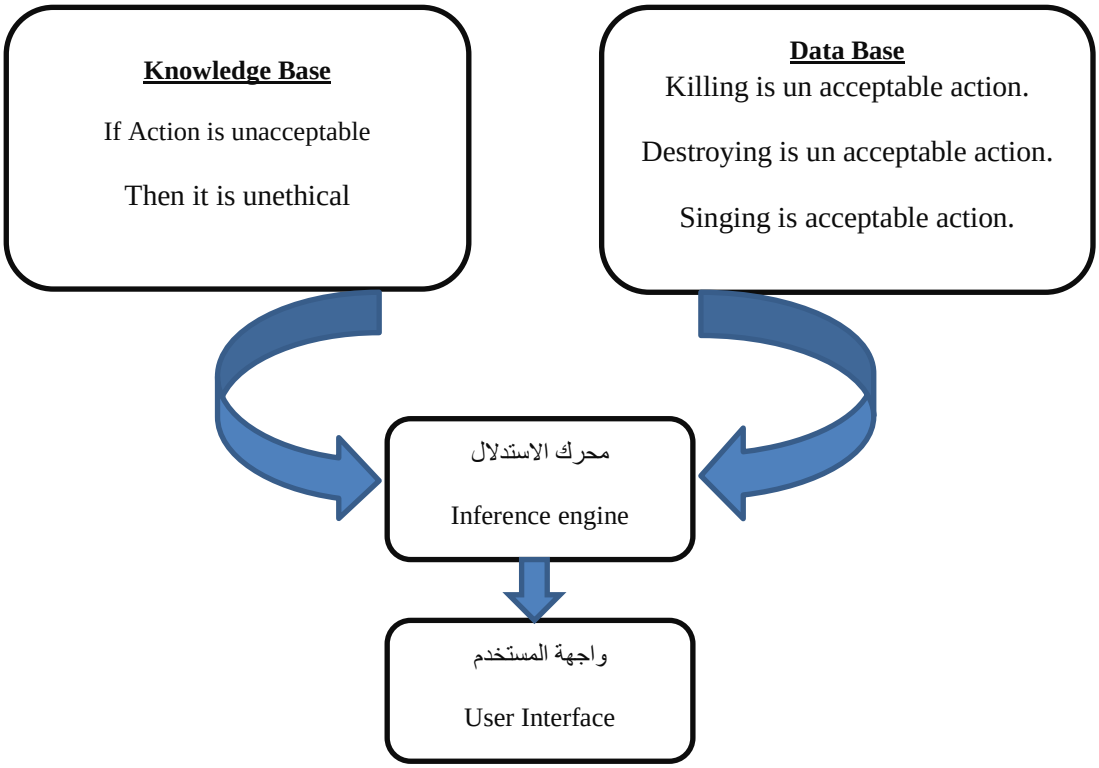
human	animal	tools	object	clothes
baby	cat	ax	brush	dress
boy	dog	drill	glass	boot
son	horse	battery	soap	coat
wife	lion	hose	phone	pants
man	monkey	hammer	window	scarf
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.

الجدول(b−1):مجموعة من الحقائق الخاصة بقاعدة بيانات النظام الخبير

furniture	fruit	vegetables	drinks	food
blinds	apple	bean	coffee	cake
curtain	apricot	broccoli	coke	honey
rug	berry	cabbage	juice	pizza
table	grape	carrot	tea	salad
rug	kiwi	potato	water	soup
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.

ثانياً: قاعدة المعرفة Knowledge Base التي تشتمل على مجموعة القواعد الخاصة بمجال المعرفة للمشكلة المحددة[1]، والتي تمثل خبرات الخبراء في المجال الأخلاقي Moral Domain، حيث يتم تمثيل القواعد المعرفية والسلوك على شكل نماذج حسابية مفهومة من قبل النظام الخبير. كل من هذه القواعد المعرفية هي عبارة عن علاقة خاصة تمتلك الصيغة

if (Condition) then (action).



الشكل(1): البنية العامة للنظام الخبير المصمم

على سبيل المثال إذا تم إعطاء الأمر التالي :

kill the baby.

إذا قمنا بتحليل هذه الجملة نجد أنها مكونة من فعل وهو kill، وهذا الفعل ينتمي إلى مجموعة الأفعال اللاأخلاقية ومفعول به وهو الطفل baby عندئذ ستمتلك القاعدة المعرفية الشكل التالي:

If the verb is un moral and the object is human

Then the action is un ethical.

Writing In Prolog : unethical(X,Y) :- unMoralVerb(X),human(Y).

ثالثاً: محرك الاستدلال Inference Engine الذي يقوم بربط القواعد في قاعدة المعرفة مع الحقائق الموجودة في قاعدة البيانات، واستخلاص النتائج وفقا لمجموعة من الخوارزميات والمنهجيات.

رابعاً: واجهة المستخدم (User Interface) التي تمثل واجهة التخاطب بين المستخدم والنظام الخبير، وهذا التواصل يجب أن يكون فعال وذو معنى قدر الإمكان.

1. صيغة الأوامر التي يتعامل معها النظام الخبير :

مجموعة الأوامر التي يتلقاها النظام الخبير، والتي تعد مدخلات للنظام هي مجموعة من العبارات في صيغة الأمر imperative mood ، ومتلقي الأمر هو دوماً النظام الذكي، لذلك فإن الفاعل subject هو ضمير غائب يعود إلى متلقي الأمر.

تستخدم صيغة الأمر الصيغة البسيطة للفعل أي التصريف الأول ولها الشكل التالي:

Verb + Object (if needed)

يمكن استخدام صيغة الأمر للتعبير عن التعليمات والنصائح وإعطاء الأوامر والتحذيرات بالإضافة إلى تكوين الطلبات[10].

فيما يلي سنذكر بعض الأمثلة عن استخدامات صيغة الأمر:

- إعطاء الأوامر orders, commands :

Open the door.

Don't walk on the grass.

- إعطاء التحذيرات warnings :

Keep out. Danger!

- تكوين الطلبات requests :

Clean the room.

فيما يلي سنستعرض الصيغ التي يمكن أن يكون بها الأمر الذي يتلقاه نظام الذكاء الاصطناعي[11],[10]:

☒ الأفعال Verbs :

الصيغة الأبسط للأمر هي الصيغة المكونة فقط من الفعل، وتعد الصيغة الأبسط والأكثر غموضا، لأننا لا ننظر إلى نتيجة الفعل. وفي هذه الحالة سيكون اتخاذ القرار بكون الأمر أخلاقياً أو غير أخلاقياً في غاية البساطة، ولكنه ربما يفتقر إلى الدقة. على الرغم من ذلك، فإنه هنالك مجموعة من الأفعال تعطي انطباعاً إيجابياً وأخرى تعطي انطباعاً سلبياً، وهنالك بعض الأفعال التي تعد لا أخلاقية كفعل القتل والحرق وغيرها.

في هذا العمل قمنا بتقسيم الأفعال إلى 6 أصناف :

- الصنف الأول: يضم مجموعة الأفعال التي تعطي انطباعاً إيجابياً لدى البشر .
- الصنف الثاني: يضم مجموعة الأفعال التي تعبر عن حالات أخلاقية.
- الصنف الثالث: يضم مجموعة الأفعال التي تعبر عن الطلبات، والتي يجب أن يتم قبولها من قبل متلقي الأمر.

يستعرض الجدول(2) بعض الأمثلة عن هذه الأصناف:

الجدول(2):بعض الأمثلة عن الأصناف الأول والثاني والثالث من الأفعال

Positive verb	Moral verb	Acceptable verb
Dance	Aid	Open
Sing	Protect	Advance
Play	Save	Close
Listen	Rescue	Push
draw	Care	Jump

Stop	Forgive	help
.	.	.
.	.	.

- الصنف الرابع: ويضم مجموعة الأفعال التي تعطي انطباعاً سلبياً.
- الصنف الخامس: ويضم مجموعة الأفعال التي تعبر عن حالات غير أخلاقية.

الجدول(3): بعض الأمثلة عن الصنفين الرابع والخامس

Un moral verb	Negative verb
attack	annoy
kill	break
shoot	lie
destroy	hit
hurt	confuse
bite	cut
.	.
.	.

- الصنف السادس: يضم مجموعة الأفعال التي يجب أن ترفض من قبل متلقي الأمر، والتي يمكن أن تؤدي إلى حصول أذى، أو تعبر عن حالة غير أخلاقية، و هي مجموعة الأفعال التي تشمل الأفعال في كلا الصنفين السابقين.

كما نلاحظ، فإنه لتحديد كون الأمر اخلاقياً أم لا في هذه الحالة، التي تكون فيها عبارة الأمر مكونة فقط من الفعل فإن ذلك يعد بسيطاً كوننا لا نهتم بنتيجة الفعل.

If verb is positive or moral or acceptable

Then action is ethical

Else

Action is un ethical

Writing In prolog:

```
ethical(X) :- positiveVerb(X);moralVerb(X);acceptableVerb(X).
unEthical(X) :- unAcceptableVerb(X).
```

☒ المفعول به (Object) :

إذا كانت صيغة الأمر على النحو التالي Verb + Object [10],[11] :

يعتمد تقدير كون الأمر أخلاقياً أم لا على مقدار الأذى الذي يمكن أن يلحقه بالبشر أو المخلوقات الأخرى، أو مقدار الضرر الذي من الممكن أن يتسبب به عند تعامله مع الأشياء، لذلك معرفة متلقي الفعل تعد إحدى النقاط الهامة في تحديد كون الأمر أخلاقياً أم لا.

الآن لنحاول تحقيق قاعدة إسحق عظيموف الأولى باستخدام الصيغة السابقة (" لا يجب على الروبوت أن يؤدي إلى إصابة إنسان بخطر، أو أن يؤدي إلى وقوع خطر على الإنسان من خلال التقاعس في عمله ").

نجد أنه من الممكن تمثيلها منطقيا على النحو التالي:

If verb is unmoral **and** object is human

Then the action is unethical

If verb is negative or unmoral or unacceptable

and object is not human **and** reason save human

Then the action is ethical

إذن الأفعال السلبية وغير الأخلاقية وغير المقبولة، هي دائماً في هذه الحالة تؤدي إلى أمر غير اخلاقي مهما كان المفعول به. وكذلك أيضاً الأفعال الأخلاقية تؤدي إلى أوامر أخلاقية مهما كان المفعول به.

Writing In prolog:

```
unEthical(X,Y):-unacceptableVerb(X),human(Y).
unEthical(X,Y):-unacceptableVerb(X),animal(Y).
unEthical(X,Y):-unacceptableVerb(X),object(Y).
ethical(X,Y):-acceptableVerb(X),human(Y).
ethical(X,Y):-acceptableVerb(X),animal(Y).
ethical(X,Y):-acceptableVerb(X),object(Y).
```

☒ الصفات (adjectives) :

إذا كانت صيغة الأمر على النحو التالي Verb + adjective + object [11],[10]:

توجد هنالك بعض الصفات السلبية، التي تؤدي عادة إلى نتائج غير مرغوبة على صعيد السلوك الأخلاقي، وهذه الصفات تكون مرتبطة بمتلقي الفعل، ولتفادي الخطر الذي من الممكن أن تؤدي إليه نحن بحاجة لرد فعل سلبي.

فيما يلي سنذكر بعض الأمثلة على ذلك:

Kill the dangerous snake.

kill : un moral verb , snake : animal , dangerous : un moral adjective

Hit the angry dog

Hit : un moral verb , dog: animal , angry : un moral adjective

Destroy the toxic bottle.

Destroy : un moral verb , bottle : object , toxic : un moral adjective

كما نلاحظ في هذه الحالات، فإن الصفة من الممكن أن تحدد نتيجة رد الفعل المطلوب، والذي من الممكن أن يكون غير أخلاقياً. لذلك نستطيع كتابة القواعد التالية:

If **verb** is un moral and **adjective** is un moral

Then action is ethical for any **object**

Else if **verb** is un moral and **adjective** is not(un moral)

Then action is un ethical for any **object**

وعلى الرغم من ذلك يمكن استثناء بعض الأفعال كفعل القتل kill. بحيث يمكن اعتباره غير أخلاقياً مهما كانت الحالة.

If verb is kill and object is human or animal

Then action is un ethical for any adjective

فيما يلي ندرج بعض الأمثلة على مجموعة من الصفات الأخلاقية وغير الأخلاقية:

الجدول(4): بعض الأمثلة عن مجموعة من الصفات الأخلاقية وغير الأخلاقية

Moral adjective	Un moral adjective
Useful	Dangerous
Healthy	Eerie
Fairy	Un healthy
Honest	Toxic
Sincere	Harmful
Good	Corrupt
Moral	Dishonest
.	.
.	.

هنالك بعض الحالات الأكثر تعقيداً عند استخدام الصفات، حيث أنه بالإمكان استخدام كل من اسم الفاعل present participle، واسم المفعول past participle لتكوين الصفات في جملة الأمر[12].

أولاً : عند استخدام اسم الفاعل لتشكيل الصفات نضيف ing للفعل، وفيما يلي نستعرض بعض الأمثلة على ذلك:

Use the hurting knife.

Enter the burning room.

كما نلاحظ في هذه العبارات إذا تلقى نظام الذكاء الاصطناعي الأمر enter the burning room ، فإن النظام سيجد عند القيام بتحليل الأمر بأن الفعل enter هو أحد الأفعال المقبولة acceptable verbs، وسيتقدم لتنفيذ الأمر. الآن إذا افترضنا أن نظام الذكاء الاصطناعي هو روبوت رعاية منزلية، فإنه بتنفيذ الأمر السابق ربما يعرض نفسه للخطر، وهذا يناقض قانون اسحق عظيموف الثالث " يجب على الروبوتات أن تحمي وجودها ". لذلك يجب أخذ ذلك بالحسبان.

مثال آخر على ذلك :

Kill the stinging bee.

إذا تم تحليل عبارة الأمر سنجد ما يلي:

Kill is un acceptable verb. Bee is an insect.

من المحتمل أن يتم رفض الأمر من قبل نظام الذكاء الاصطناعي على اعتباره لا أخلاقياً ،لذلك يجب التركيز على الصفة، التي من الممكن أن تغير نتيجة الفعل من أخلاقي إلى غير أخلاقي أو بالعكس.

استناداً إلى ما سبق يمكن صياغة القواعد التالية:

If verb is acceptable and adjective is negative

Then action is un acceptable

If verb is un acceptable and adjective is negative

Then action is acceptable

على الرغم من ذلك هنالك حالات خاصة، يجب أن تمتلك قواعداً معرفية ثابتة ومحددة عند التعامل مع اسم الفاعل كصفة للأشخاص أو الأشياء.

على سبيل المثال نأخذ الحالات التالية :

Avoid the attacking dog.

Avoid the dangerous machine.

Keep out .dangerous attacking snake.

الفعل avoid والفعل keep out وبعض الأفعال الأخرى في اللغة الانجليزية عادة ما يتم استخدامها لإعطاء النصائح والأوامر، التي تتطلب استجابة فورية للأمر لأن الخطر يكون وشيكاً لذلك يمكن كتابة القاعدة التالية:

If verb is avoid or keep out

Then action is acceptable.

ثانياَ: عند استخدام اسم المفعول لتشكيل الصفات نضيف ed للفعل باستثناء بعض الأفعال الشاذة. سنقوم فيما يلي باستعراض بعض الأمثلة والحالات:

Open the closed door.

Open is an acceptable verb.

Action is acceptable.

Replace the broken window.

Replace is an acceptable verb.

Action is acceptable.

Destroy is un acceptable verb.

Action is un Acceptable.

كما نلاحظ في هذه الحالة أننا نستطيع تقدير كون الأمر أخلاقياً أم لا اعتماداً على الفعل فقط.

If verb is acceptable

Then action is acceptable for any adjective.

If verb is un acceptable

Then action is un acceptable for any adjective.

كذلك بالنسبة لاسم المفعول عندما يستخدم كصفة للأشخاص أو الأشياء، توجد بعض الحالات الخاصة نذكر منها حالة اشتقاق اسم المفعول من نفس الفعل الرئيس في الجملة، وهذه الحالة الخاصة عادة ما تعبر عن بعض الأحداث، التي تم إنجازها مسبقاً على سبيل المثال: إذا أعطي روبوت الرعاية المنزلية أمراً بتنظيف غرفة قد قام بتنظيفها للتو، أو فتح أحد الأبواب التي هي مفتوحة فعلاً عندئذ يمكن رفض الأمر من قبل الروبوت:

Clean the cleaned room.

Open the opened door.

Close the closed door.

If adjective is derived from the main verb

Then you can reject the order.

يستعرض الجدول(5) بعض الصفات التي يمكن تشكيلها باستخدام اسم الفاعل واسم المفعول:

الجدول(5):أمثلة عن استخدام اسم الفاعل واسم المفعول لتشكيل الصفات

Present participle adjective	Past participle adjective	Negative adjective
helping	helped	annoying
astonishing	astonished	confusing
closing	closed	disgusting
accepting	accepted	stinging
enjoying	enjoyed	boiling
hoping	hoped	burning
increasing	increased	killing
washing	washed	hurting
using	used	attacking
.	.	.
.	.	.

6.العمل في بيئة Prolog :

لإعطاء بعض الأمثلة والحالات في Prolog، سوف نستعرض العناصر الرئيسة الثلاث في بنية Prolog وهي: الحقائق facts والقواعد rules والاستعلامات queries [13].

تستخدم الحقائق الأشياء التي تعد صحيحة دائماً في مجال المعرفة المرغوب . فيما يلي نعرض بعض الأمثلة على ذلك:

human(man).

human(woman).

animal(cat).

food(bread).

تستخدم القواعد للتعبير عن المعلومات التي يمكن اعتبارها صحيحة في حال تحقق بعض الشروط.

Unethical(X,Y) :- unMoralVerb(X),human(Y).

أما الاستعلامات فهي مجموعة الأسئلة المطروحة في مجال الخبرة المرغوب والموجودة في قاعدة المعرفة.

?- ethical(kill,child).

No

تم استخدام Prolog لأغراض كثيرة ، وأحد أهم هذه الاستخدامات هي اللغويات الحسابية Computational Linguistics [15],[14]. علاوة على ذلك، فإن Prolog تقدم عدداً من الأدوات التي تجعل التطبيقات اللغوية والقواعدية أكثر سهولة وإحدى أهم هذه الأدوات هي Definite Clauses Grammars(DCGs) [16] .

ولكن قبل أن نتكلم عنها، سنتكلم عن القواعد حرة السياق Context Free Grammars(CFGs) .

Context Free Grammars(CFGs) : هي ميكانيكية قوية لمعالجة وإدارة السمات النحوية(القواعدية) syntactic aspects، ولكنها ليست قوية بما يكفي للتعامل مع جميع اللغات التي يستخدمها البشر. وهي تمثل مجموعة محددة من القواعد (الصحيحة نحويا). على سبيل المثال إذا أردنا تمثيل العبارة التالية:

The man shoots a woman.

للتحقق من كون هذه العبارة صحيحة لغوياً وفقاً للقواعد السابقة نرسم شجرة الإعراب

S → Np Vp

Np → det N

Vp → V Np

Vp → V

det → [the]

det → [a]

N → [man]

S: sentence

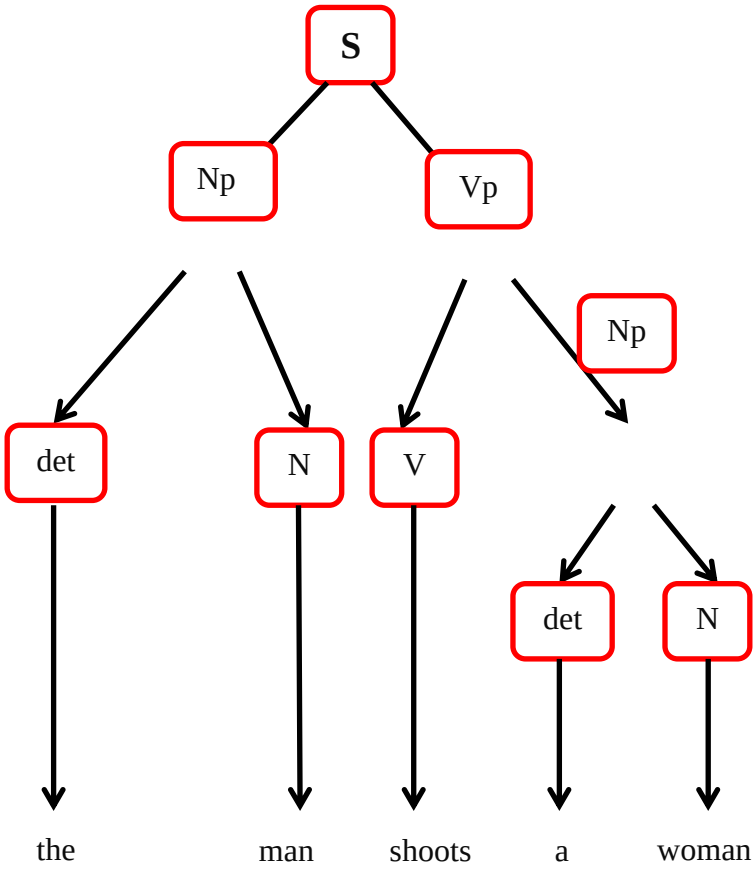
Np : noun phrase

Vp : verb phrase

Det : determiner

N: noun

V: verb



الشكل (2) الشجرة الإعرابية للعبارة The man shoots a women

لتحقيق القواعد السابقة في بيئة prolog :

```
Append([],L,L).
Append([H|L1],L2,[H|L3]):-Append(L1,L2,L3).
s(C):- np(A), vp(B), Append(A,B,C).
np(C):- det(A), n(B), Append(A,B,C).
vp(C):- v(A), np(B), Append(A,B,C).
vp(C):- v(C).
det([the]).
det([a]).
```

```
n([man]).
n([woman]).
v([shoots]).
```

: Definite Clauses Grammars(DCGs)

تعد طريقة أبسط للتمثيل من الطريقة السابقة وأكثر فعالية. فإذا أردنا تحقيق المثال السابق نكتب:

```
S --> Np, Vp.
Np --> det,N.
Vp --> V, Np.
Vp --> V.
det --> [the].
det --> [a].
N --> [man].
N --> [woman].
V --> [shoots].
```

S: sentence
Np : noun phrase
Vp : verb phrase
Det : determiner
N: noun
V: verb

بالنسبة للنظام الخبير الذي نقوم بتصميمه فإننا قمنا باستخدام هذه الطريقة، وبما أن النظام الخبير ينتظر أمراً من قبل المستخدم، فإن العبارة التي سيتم التعامل معها في صيغة الأمر، وهي عادة ما تكون جملة فعلية. وعلى العموم فإن تمثيل القواعد حرة السياق لها سيمتلك الشكل العام التالي:

```
S → Vp
Vp →V,Np
Vp → V
Np → det,N
Np → N
Np → adj,Np
det → [the]
det → [a]
```

S: sentence
Np : noun phrase
Vp : verb phrase
Det : determiner
N: noun
V: verb

أما بالنسبة للأسماء nouns والأفعال فإنها جميع البيانات وقاعدة المعرفة للنظام الخبير.

الاستنتاجات والتوصيات:

تعتبر المقدرة على تمييز الحالات والأوامر الأخلاقية من الأمور الصعبة جداً حتى على البشر أنفسهم، لأنها تخضع لمعايير وقواعد أخلاقية قد تختلف من شخص إلى آخر، أو من عرق لآخر، أو من دين لآخر لذلك قمنا في هذا العمل بتسليط الضوء على مجموعة الأوامر والأحكام الأخلاقية من وجهة نظر إنسانية، والاعتماد على مجوعة القواعد والمبادئ والأطر الأخلاقية المشتركة بين العديد من المجتمعات . بعض القواعد تتجسد في القوانين ضد القتل والسرقة

والكذب والقيادة في الجانب الخاطئ من الشارع ، البعض الآخر أقل رسمية لكنها مع ذلك مهمة ، وبعض الحالات تتطلب قراراً أخلاقياً سريعاً واستجابة فورية .القواعد البسيطة يمكنها أن تزود استجابة تلقائية في الزمن الحقيقي، ولكن في بعض الحالات لا يوجد وقت للمشاورة والتحليل. ولكن الاستجابة السريعة، ربما ليست دائماً صحيحة، لذلك يجب على أنظمة الذكاء الاصطناعي التعلم من التجارب من خلال التغذية العكسية، والمشاورة التي تنتج قواعداً جديدة محسنة.

إذن يجب على النظام الخبير، أو أي نظام ذكاء اصطناعي أن يمتلك المقدرة على شرح وتعديل قراراته حول الأفعال الأخلاقية ويجب أن يفهم وجهات نظر وانتقادات الآخرين.

في هذا العمل قمنا بتمثيل الأوامر البسيطة، التي يمكن أن يتلقاها نظام ذكاء اصطناعي في بيئة منزلية ولكن ليست كل الحالات ستؤدي إلى نتائج صحيحة، لأنه يجب التركيز على نتيجة الفعل بشكل رئيس، والتي من الممكن أن تكون ذات تأثير سلبي، أو أن تؤدي إلى نتائج غير مرغوبة. حيث أنه توجد أوامر أكثر تعقيداً وتتطلب تحليلاً معقداً لجملة الأمر واستخلاص نتيجة الفعل من خلال معرفة الدوافع التي تكمن خلف هذه الأوامر التي يتلقاها النظام الخبير وفيما يلي نذكر بعض الأمثلة:

Kill the bee or it will sting the baby.

Don't play out in the garden.

Come any closer and you will fall down.

Come any closer and I will give you a candy.

Leave now and you will get into trouble.

وكما نلاحظ أن تمثيل هذه الأوامر قواعدياً في Prolog ليس بالأمر السهل ولكنه ضروري جداً، لأننا نستطيع من خلاله توقع نتيجة الفعل عند التعرض لبعض المعضلات الأخلاقية الغامضة. كما أنه أيضاً من الضروري جداً استخدام تعليم الآلة machine learning، حتى يتمكن النظام الخبير من استخلاص المعرفة المفيدة وتكوين القواعد الخاصة به حتى من خلال مدخلات غامضة. وهذه المنهجية تساعد الروبوت بأن يقدم أداء أفضل في صناعة القرارات الأخلاقية كلما صادف حالات أكثر.

المراجع:

[1] NEGNEVITSKY,M.*"Artificial Intelligence A Guide to Intelligent Systems".2nd.ed.*PearsonEducation,England,2005,415.

[2] ASIMOV,I.*"I,Robot"*.Bantam hardcove ed and Bantam mass market reissue,New York,2004,298.

[3] ANDERSON.S, *"Asimov's 'three laws of robotics' and machine metaethics",* AI Soc., vol. 22, no. 4, pp. 477–493, 2008.

[4] ANDERSON.M; ANDERSON.S; ARMEN.C. *"Towards machine ethics: Implementing two action-based ethical theories"*, in Proc. AAAI Fall Symp. Machine Ethics, 2005, pp. 1–7, Tech. Rep. FS-05-06.

[5] ANDERSON.M; ANDERSON.S, *"Ethical healthcare agents"*, in Advanced Computational Intelligence Paradigms in Healthcare—3 (Stud. Comput. Intell., vol. 107), M. Sordo, S. Vaidya, and L. C. Jain, Eds. Berlin: Springer-Verlag, 2008, pp. 233–257.

[6] ANDERSON.M; ANDERSON.S, *"Machine ethics: Creating an ethical*

intelligent agent', AI Mag., vol. 28, no. 4, pp. 15–27, 2007.
[7] ALLEN.C; WALLACH.W; SMIT.I. *"Why machine ethics?"* ,IEEE Intell. Syst., vol. 21, no. 4, pp. 12–17, 2006.
[8] ANDERSON.M; ANDERSON.S; ARMEN.C, *"An approach to computing ethics"*, IEEE Intell. Syst., vol. 21, no. 4, pp. 56–63, 2006.
[9]DENG,B."Machine Ethics:The Robot's dilemma".Nature : International weekly jornal of scince U.K.vol.523,Issue7558,pp.24-26,2015.
[10] TAKAHASHI,H.*"The English Imperative :A cognitive and functional Analysis"*. Hokkaido University Collection of scholarly and pappers:HUSCAP,Japan,2004,263.
[11] KIM,J ; SELLS.P.*" English Syntax: An Introduction "*. Center For The Study Of Language And Information,USA,2008,291.
[12] NEWSON,M.*"Basic English Syntax with Exercises"*. Bölcsész Konzorcium,Hungary,2006,463.
[13] BLACKBURN,P;BOS,J; STRIEGNITZ,K.(2001)*"Learn Prolog Now!"*. http://www.coli.uni-sb.de/ kris/learn prolog now.pdf.
[14] JURAFSKY,D; MARTIN,J,H.*"Speech and Language Processing An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition"*.3rd.ed. ACM Digital Library,2018,473.
[15] PEREIRA,F; SHIEBER,S,M. *"Prolog and Natural-Language Analysis"*. Microtome Publishing, Brookline, Massachusetts,2002,194.
[16] KALKUS,J. *"An Interactive Visualisation for Definite Clause Grammars"*. Computer Science I,(Algorithms, Complexity and Knowledge-Based Systems),2017,86.