نظام تلقائي لتوليد بعض الجمل المفيدة باللغة العربية

سلمى عبد الباقي محمود
جامعة البصرة /كلية العلوم /قسم علوم الحاسبات
Salma_abdulbaki@yahoo.com

الخلاصة :

هدف هذا البحث في دراسة أهمية و تأثير المواصفات الصرفية في بناء المفردة العربية حاسوبياً ومن ثم دراسة تأثير هذه المواصفات على النحو والدلالة أو بمعنى أوضح على بناء الجملة العربية. هذا البحث هو محاولة للإجابة على السؤال " هل لو جهز الحاسوب بالمواصفات الصرفية للمفردات اللغوية العربية مع دلالاتها التي استخدمها العرب القدماء في بناء المفردات العربية ، هل سيتمكن الحاسوب من التوليد الآلي الصحيح للمفردات اللغوية وبالتالي التوليد الصحيح لجمل مفيدة في اللغة بشرط تزويد الحاسوب بآليات بناء الجمل ؟"

بطبيعة الحال الصرف وحده لا يكفي لبناء جمل مفيدة لكنه يعطي مؤشرات وظيفية قواعدية لماهية الجمل المفيدة ، فعلى سبيل المثال ، لو أردنا توليد جملة تضم الفعل "نام" وأنه من المعلوم أن الفعل هو محور الجملة الفعلية نحوياً ودلالياً لذا فالفعل نام هو المسيطر على اختيار بقية مفردات الجملة فأتسامه السمة "لازم" تعطي مؤشر قواعدي على أن الجملة المولدة يجب أن تتكون من فعل و فاعل وأيضاً مؤشر دلالي على أن هذا الفاعل المرتبط مع نام أما أن يكون من جنس البشر أو من الحيوانات . أذن على مستوى الدلالة يحدد الفعل الطبيعة الدلالية لفاعل الجملة ، ففاعل الفعل نام لا يمكن ان يخرج عن الفئات المذكورة اعلاه الى كلمة "شجرة " أو "قلم " الا لأغراض مجازية بعيدة كل البعد عن التوليد الآلي للغة. تتلخص فكرة البحث بالنقاط التالية:

1. بناء معجم لغوي يتضمن مداخل معجمية لبعض أفعال وأسماء اللغة العربية. حيث يتكون كل مدخل من ثلاث قوالب وظيفية قالب للمعلومات الصرفية ، قالب للمعلومات القواعدية ، وقالب للمعلومات المعجمية لكل مفردة تم ادخلها للمعجم.
2. من ثم تطوير برامجيات للتوليد التلقائي ، تقوم هذه البرامجيات باختيار المفردات اللغوية من المعجم اللغوي بدون تدخل الانسان .
3. تجميع المعلومات المخزونة في القوالب المعجمية اعلاه لغرض التوليد الصحيح لمحور الجملة الممثل بالفعل والذي يعمل كمسيطر لاختيار بقية مفردات الجملة. لان الفعل يعطي مؤشرات نحوية وقواعدية ودلالية لطبيعة الجملة المولدة وطبيعة مفرداتها.
4. جل أهتمامنا في هذا البحث كان على الجمل العربية بسيطة التركيب .
5. يتطرق البحث الى مناقشة بعض مشاكل ومعوقات توليد الجمل من الغموض المعجمي والنحوي وضخامة المعجم واستعمال الضمائر وادوات الربط وغيرها من المشاكل.

الكلمات المفتاحيه: برامجيات للتوليد التلقائي, القوالب المعجمية, قواعد دلالية

Automatic Generation System for some useful sentence in Arabic Language

Dr. Salma A. Mahmood
Computer Department, Science Collage, Basrah University.
Salma_abdulbaki@yahoo.com

Abstract

The aim of this research is to study the importance and effectiveness of morphological specifications in computerize composition for Arabic words, and studying the effectiveness of these morphological specifications on the grammar and semantic. In another words, on the Arabic sentence composition.

This research included several stages to do :

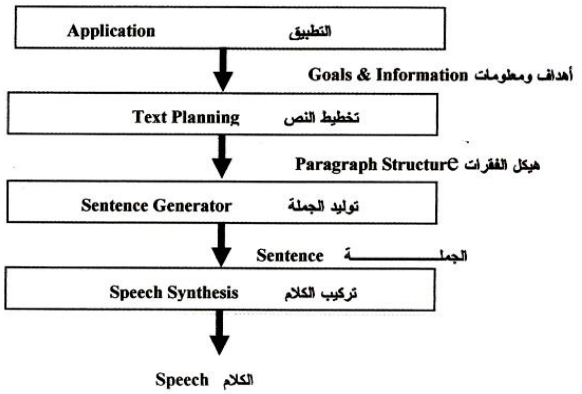
1. Building the language lexicon, so that, it consist of building lexicon entries for some verbs and nouns. each entry consist of three functional models contained morphological, syntactical and semantically information for lexical words.
2. Developing software for automatic generation . it is control on selection of words from lexicon without intervention of human being . so that, the meaning of selected words was unknown for computer.
3. Grouping and integration together the stored information in the lexical models in 1 above, the aim of this step was the guarantee the perfect generation of the pivot of the sentence represented by the verb, which , in turn , it works as a controller for selection the rest components of sentence. The verb of sentence give us syntactical and semantically pointers to sentence building.
4. This research interest with Arabic sentence generation with simplest composition , so that it for many problems and obstructionists that faced this system such as lexical ambiguity, and syntactical ambiguity , huge of lexicon size and using pronouns and binding tools and so on.

1. المقدمة

ان دراسة توليد اللغة لدى الأنسان هي مشروع علمي ومعرفي متعدد الجوانب يتطلب مقدار كبير من الخبرة في كثير من المجالات مثل اللسانيات ، علم النفس ، علم الأجتماع ، الفلسفة ، الهندسة ، الحاسوب ... وغيرها من المجالات . الهدف الرئيسي لهذا الحقل العلمي هو بحث كيفية كتابة برامج حاسوبية لها القدرة على أنتاج وتوليد نصوص لغوية علية الجودة من التمثيلات المعرفية المخزونة في الحاسوب بشكل منطقي على هيئة قواعد بيانات Data bases أو قواعد معرفة Knowledge bases.

يعرف توليد اللغة الطبيعية على أنه عملية مقادة نحو الأهداف Goals-driven process لأنها تبدأ بأهداف ومعلومات صريحة وواضحة مجهزة من قبل المستعمل أو التطبيق الحاسوبي ، ثم بأستخدام نوع من أنواع التخطيط يتم تحويلها بشكل تدريجي الى مفردات لغوية مكتوبة أو منطوقة ، حيث يتم أجراء تكريرات وتحسينات مستمرة على الأهداف العامة لتحويلها الى أهداف ذات طبيعة لغوية تدريجياً. تتوج هذه المرحلة بأنتاج أهداف ذات مستوى أدنى وأدنى الى أن يتم الوصول الى توليد كلمات محددة [4 ، 5] .

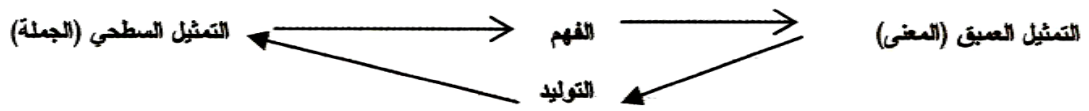
يوضح الشكل التالي المراحل الرئيسية لعمل مولد لغة طبيعية Natural Language Generator والذي يمكن أستخدامه كجزء مهم من أي تطبيق لمعالجة اللغة الطبيعية مثل الترجمة الآلية ، فهم القصص ، أستخلاص المعلومات ، فهم وتلخيص النصوص ، تصنيف النصوص ، توليد التقارير والرسائل للأعمال التجارية والأقتصادية .... وغيرها من التطبيقات .



الشكل (1) يمثل المراحل الأساسية لعمل مولد اللغة الطبيعية .

ناتج المولد في الشكل أعلاه عبارة عن كلام منطوق أو كلام مكتوب ، عملية توليد الناتج في الحالة الأولى أصعب من الحالة الثانية لما تعتري عملية تركيب الكلام المنطوق من صعوبات.

تبدو عملية توليد اللغة كعملية معاكسة لعملية فهم اللغة ولكنها في واقع الحال تحتاج لعملية الفهم كجزء أساسي ومهم ، ويقصد بالفهم هنا بأنه كيفية الأختيار الصحيح لمعاني المفردات المخزونة في الحاسوب ، ومن ثم باستخدام خوارزميات التوليد المناسبة يتم الوصول الى الصيغ أو الأشكال السطحية للجمل اللغوية ، والشكل التالي يوضح عمليتي التوليد والفهم والعلاقة بينهما [1 ، 2 ،3].



الشكل (2) يوضح العلاقة بين عمليتي التوليد والفهم.

تتطلب عملية التوليد الجيد حل أغلب مشاكل الفهم مثل الغموض المعجمي ، الغموض النحوي والأشارات المرجعية .... وغيرها من المشاكل.

هناك العديد من تقنيات التوليد المختلفة والتي يمكن تصنيفها الى أربع أصناف رئيسية تختلف ضمن حيث التعقيد والقوة التعبيرية ، أبتداءاً بالتقنيات المقولبة الغير مرنة وأنتهاءاً بالتقنيات المعتمدة على السمات وهي تقنيات معقدة و مرنة الى حد كبير وتملك نتائجها قوة تعبيرية كبيرة ، من هذه الأنظمة أنظمة النص المقولب Canned Text System، أنظمة القوالب Template Systems ، الأنظمة المعتمدة على العبارات Phrase Based Systems وأخيراً الأنظمة المعتمدة على السمات Features Based Systems [4 ، 5] . يعد النظام المقترح في هذا البحث من النوع الأخير ، في هذا النوع من الأنظمة تمثل كل جملة بمجموعات من السمات ، على سبيل المثال ، قد تكون سمة الجملة (مثبتة أو منفية) أو قد تكون (بصيغة سؤال ، أمر ، ماضي ، مضارع) .... وهكذا تتقدم عملية التوليد بواسطة التجميع المتزايد للسمات المناسبة لكل جزء من أجزاء الادخال . حتى يتم توليد الجملة بأكملها . تخزن السمات المطلوبة في عملية التوليد على شكل قوالب صرفية وقواعدية ودلالية والتي تمثل بمجموعها المعجم اللغوي المقترح لنظام التوليد اللغوي المقترح. أو بكلام أدق ، يقسم العمل المقترح في هذا البحث الى جزئين هما المعجم اللغوي المكون من قوالب السمات وخوارزمية مولد اللغة الطبيعية الذي يعتمد المعجم لتوليد جمل مفيدة بسيطة التركيب باللغة العربية ، حيث ستتناول الفقرة الثانية كيفية تكوين المعجم اللغوي الممثل بقاعدة البيانات بينما تتناول الفقرة الثالثة من هذا البحث خوارزمية عمل مولد اللغة أمثلة من نتائج المولد.

تتميز هذه المولدات أيضاً ببساطة فكرتها وسهولة التعامل معها وخصوصاً الأضافة اليها حيث يعرف أي أختلاف أو أضافة كسمة جديدة يتم تحليلها وأضافتها لنظام التوليد. بينما يكمن الضعف في صعوبة تداخل السمات وفي كيفية السيطرة على أختيار السمات.

2. قاعدة بيانات نظام التوليد المقترح

تمثل قاعدة البيانات نظام التوليد المعجم اللغوي لمولد اللغة المقترح ، يضم هذا المعجم في ثناياه مجموعة من المفردات اللغوية من أفعال وأسماء تمثل كل منها بهيكل مكون من ثلاث قوالب يتم الأستفادة من كل قالب في جانب من جوانب بناء الجملة . تتضمن هذه القوالب: القالب الصرفي ، القالب النحوي أو القواعدي ، القالب الدلالي . وبمكاملة هذه القوالب الثلاثة معاً يتم الحصول على ضبط نحوي ودلالي للجمل المولدة . حيث يستفاد من المواصفات الصرفية لقيادة عملية التوليد ابتداءاً من أختيار المفردات المعجمية وأختيار النمط القواعدي المناسب (أو مجموعة أنماط قواعدية) الذي سوف يستخدم في بناء الجمل ومن ثم الضبط الدلالي للجملة المولدة من خلال

مجموعة مواصفات دلالية تم أختيارها بعناية لكل صنف من أصناف والتي تناول البحث منها على وجه الخصوص الفعل والأسم بأعتبارها من المكونات الرئيسية للجملة المولدة ، وحيث يعتبر الفعل محور الجملة الفعلية ، يعتبر الأسم محور الجملة الأسمية ، تم تجميع المواصفات الصرفية والقواعدية من المصادر [6 ، 7 ، 8] . تتيح هذه المواصفات للنظام مرونة كبيرة لما توفره من سرعة في البحث وسهولة في البناء أضافة الى سهولة فهم هذه المواصفات لبساطتها. فيما يلي توضيح لتفاصيل كل قالب من القوالب المستخدمة في النظام تباعاً كما موضح أدناه :

أولاً : القالب الصرفي

1. القالب الصرفي للفعل : يمثل جذر الفعل مدخل المعجم ويكون القالب الصرفي له بالشكل التالي :

Verb_mor(V, [حالة الأعلال ، التصريف ، الحالة ، النوع])

حيث تمثل المعلمات :

V : جذر الفعل .

[ ] : تمثل قائمة مواصفات الفعل حيث ان كل عنصر في القائمة يمثل احدى المواصفات الخاصة بالفعل والتي يستفاد منها في تحديد الشكل الصرفي الذي يأخذه الفعل . يمكن توضيح القالب الصرفي ومعنى كل رمز من الرموز في قائمة المواصفات بالجداول التالية :

النـــــوع			شفرة نوع الفعل	مثال
تام ١	متعدي ١	لمفعول ١	درس (١١١)	درس محمد الدرس
		لمفعولين ٢	حسب (٢١١)	حسب الطالب الأمتحان سهلاً
	لازم ٢		نام (٢١)	نام الولد
ناقص ٢			كان (٢)	كان الجو صحواً

الحالة	في الحروف الأصلية	الصيغة	عدد الحروف	الزمان
	مجرد ١	ماضي ١	ثلاثي ١	ماضي ١
	مزيد ٢	مضارع ٢	رباعي ٢	حاضر ٢
		أمـــر ٣	خماسي ٣	مستقبل ٣

التصريف		
جامد ١		
متصرف ٢	تام ١	
	غير تام ٢	

حالة الإعلال				
صحيح ١	سالم ١			
	مهموز ٢	الفاء ١		
		العين ٢		
		اللام ٣		
	مضاعف ٣			
معتل ٢	الفاء ١			
	العين ٢	تقلب ألفه واواً ١		
		تقلب ألفه ياءً ٢		
	اللام ٣	ناقص بالألف ١		
		ناقص واوي ٢		
		ناقص يائي ٣		
	لفيف مفروق ٤			
	لفيف مقرون ٥			

الأمثلة التالية للمواصفات الصرفية للفعل تم أقتطاعها من قاعدة بيانات المعجم :

verb_mor("كتب",["111","1111","21","11"])

verb_mor("حسب",["112","1111","21","11"])

verb_mor("قرأ",["111","1111","21","321"])

verb_mor("رضى",["12","1111","21","233"])

verb_mor("شوى",["111","1111","21","25"])

2. القالب الصرفي للأسم :

يمكن وصفه بالشكل التالي :

noun_mor(N, مواصفات صرفية من الجداول أدناه)

المواصفات الصرفية للاسم	الرمز	اسم الرمز
نوع الاسم	٠	اسم مجرد
	١	اسم إنسان
	٢	اسم حيوان
	٣	اسم مكان
	٤	اسم زمان
	٥	اسم إشارة
	٦	ضمير
	٧	اسم مشتق
	٨	صفه
	٩	مصدر
	٨	صيغة مبالغة
	٩	مصدر

الدلالة	المعنى	الإفراد والتثنية والجمع	التذكير والتأنيث
	كائن حي ١	مفرد ١	مذكر ١
	أشياء فكرية ٢	مثنى ٢	مؤنث ٢
	أطعمة ٣	جمع ٣	
	أمكنة (مكان عام) ٤		
	أمكنة (اسم علم) ٥		
	أزمنه ٦		
	صفه للإنسان ٧		
	صفه للأشياء ٨		
	أشياء مجردة ٩		

الأمثلة التالية لأسماء من قاعدة بيانات المعجم :

```
noun("احمد","11112")
noun("البنت","11121")
noun("الطلاب","11311")
noun("الكتاب","72111")
noun("الحلوى","03122")
noun("نشيط","87111")
```

3. القالب الصرفي للحرف

ويكون بالشكل التالي :

(نوع الأسم ،الحرف) pro_mor

ويقصد بنوع الأسم الذي يمكن أن يتبع الحرف مثل أسم المكان ، أسم الزمان ، أسم الآلة . حيث تمثل الأرقام (1 : أسم مجرد ، 2: أسم المكان ، 3 : أسم آلة) ، والامثلة التالية من المعجم الحاسوبي .

```
pro("عن","1")
pro("إلى","2")
pro("ب","3")
```

ثانياً : القالب القواعدي

يقصد به الشكل القواعدي الذي يمكن أن يأخذه كل من الفعل والأسم والذي يحكم بناء الجملة ويكون ممثلاً بالعلاقة التالية :

Verb_syn(W, N)

حيث أن : W : تمثل المفردة اللغوية سواء كانت فعل أو أسم .

N : عبارة عن شفرة رقمية تمثل الشكل القواعدي ، تتكون هذه الشفرة حسب الجدول التالي لكل من الترتيبات المختلفة لأشكال الجمل الفعلية والأسمية.

الجملة	الترتيبات المختلفة	الشفرة المستخدمة	أمثلة
الأسمية	اسم + اسم	١١	الولد نشيط
	اسم + اسم + اسم	١١١	هذه الفاكهة لذيذة
	اسم +اسم+ حرف جر + اسم	١٢١١	الولد جالس على المنضدة
الفعلية	فعل + اسم	١	نجح احمد
	فعل + اسم + اسم	١١	كتب الولد الرسالة
	فعل + اسم + اسم + اسم	١١١	حسب احمد النجاح هيناً
	فعل + اسم + حرف + اسم	١٢١	ذهبت ليلى إلى المدرسة
	فعل + اسم + اسم + حرف + اسم مكان	١٢١١	كتب احمد الدرس على المنضدة

أمثلة :

```
verb_syn("كتب","11")
verb_syn("كتب","1121")
verb_syn("ذهب","121")
verb_syn("حسب","111")
verb_syn("رضى","1")
verb_syn("طوى","11")
```

ثالثاً : القالب الدلالي للفعل

يضمن هذا القالب الضبط الدلالي للجملة من خلال محور الجملة الممثل بالفعل في الجملة الفعلية وأسم الفاعل وأسم المفعول يمثلان محور الجملة الأسمية. يجمع القالب الدلالي للفعل ، الفعل مع الدلالات العامة للأسماء التي يمكن أن تأتي معه ، أي ، يوائم الفعل مع الصنف العام الذي يمكن أن يأتي معه ليمثل فاعل الجملة والصنف العام الذي قد يمثل المفعول به وكذلك الصنف العام للمتأثر بالفعل ، الصنف العام لأسم الزمان ، الصنف العام لأسم المكان ، الصنف العام للآلة. فعلى سبيل المثال ، تمثل القوالب الدلالية التالية لعدد من الأفعال والأسماء المستخدمة في النظام المقترح:

",["111","72"]كتبverb_sem("

",["111","72111","36112"]طبعverb_sem("

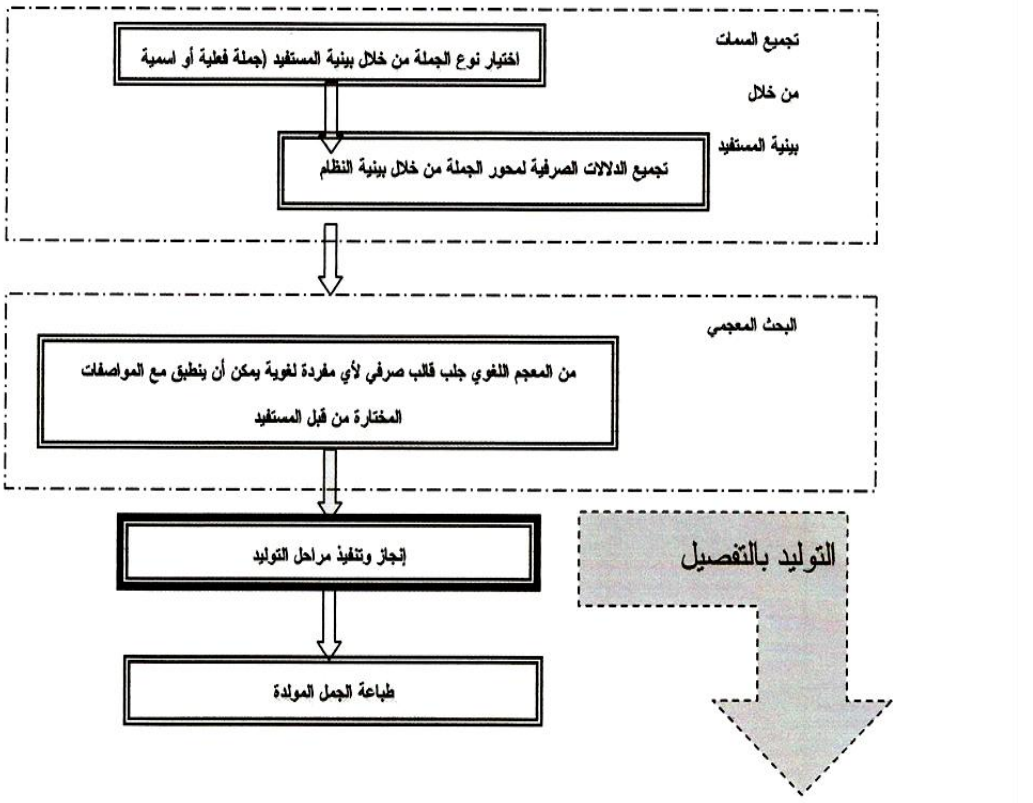
",["111","03"]أكلverb_sem("

",["111","2","45"]ذهبverb_sem("

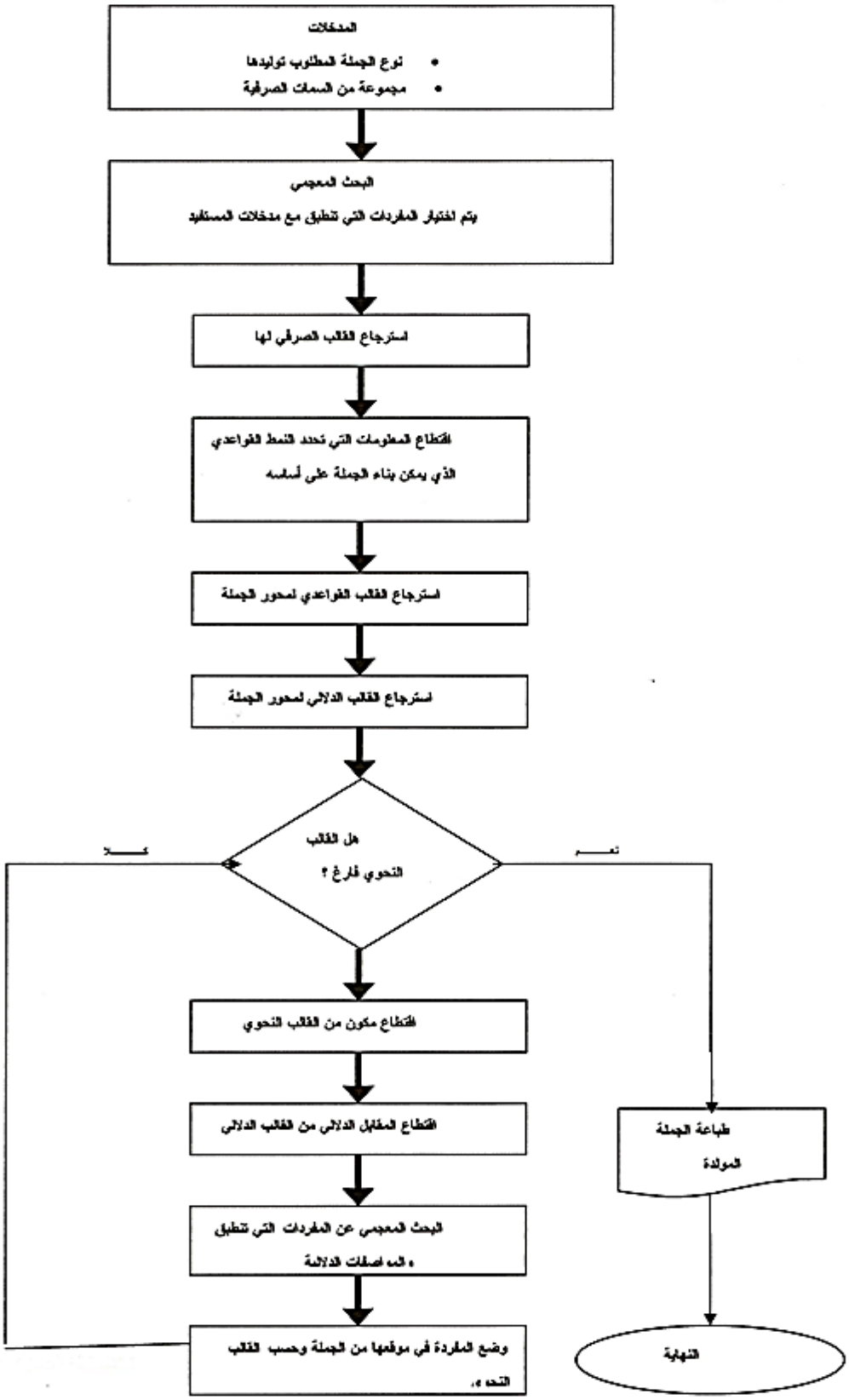
على سبيل المثال ، يتكون القالب الدلالي للفعل "كتب" من مكونين لأنه فعل متعدي فهو يحتاج الى فاعل الممثل بالشفرة 111 ومفعول به ممثل بالشفرة 72 ، هذه الشفرات يحصل عليها من القوالب الدلالية للأسماء والتي سيتطرق اليها في الفقرة التالية . نلاحظ هنا أن الفعل كتب يحتاج الى فاعل بشري يمثل بالصنف العام 111 وبالتفصيل (1: كائن حي ، 1: انسان ، 1: مفرد) وهنا يمكن أضافة تقييدات أخرى مثل اضافة صفة بالغ وعاقل لمنع بناء جمل مثل "كتب الرضيع ..." و " كتب المجنون ...) . أما المفعول به لهذا الفعل فيجب أن يكون أسم ذو طبيعة فكرية على سبيل المثال (الرسالة أو الكتاب ، المقالة ... وغيرها).

3. نظام التوليد المقترح

في بحثنا الحالي ، تم اعتبار المواصفات الصرفية لكل من الفعل والاسم كسمات موجه لعملية التوليد ، هذه السمات يتم تجميعها من المستفيد بواسطة بينية برمجت لهذا الغرض ، تتكون هذه البينية من مجموعة قوائم تسمح بسهولة الوصول واختيار السمات القائدة للتوليد. يتضمن النظام المقترح عدداً من البرمجيات المختلفة ، أولى هذه البرمجيات تعمل على تجميع السمات او المواصفات الصرفية من المستفيد ومن المعجم لتسيطر بها على عملية التوليد القواعدي والدلالي للجملة المولدة ، بمعنى اوضح الاستفادة من المواصفات الصرفية وتعاونها وتداخلها مع النحو والدلالة لتوليد الجمل الجديدة . ويمكن توضيح مراحل عملية التوليد بالمخطط العام التالي :



الشكل (3) يوضح تجميع بعض السمات المطلوبة من بينية المستفيد



الشكل (4) يوضح خوارزمية عمل المولد.

يعمل المولد أعلاه ضمن خطوات محددة توضحها النقاط التالية :

1. اختيار نوع الجملة المطلوب توليدها فعلية أو أسمية من خلال بينية المستفيد . هذه الخطوة يمكن أن يعوض عنا بأي تطبيق لغوي يمكنه تجميع السمات المطلوبة لعملية التوليد على سبيل المثال ، في نظام الأجابة على الأسئلة لقواعد البيانات أو الإجابة على الأسئلة في نظام فهم القصص والنصوص. فيمكن لجزء فهم السؤال مثلاً توليد هذه السمات تمهيداً لتوليد الإجابة.
2. اختيار الدلالات الصرفية لمحور الجملة المطلوب توليدها من فعل أو أسم من خلال بينية المستفيد وحسب نوع الجملة المطلوب توليدها .
3. البحث في المعجم اللغوي عن أي مفردة لغوية يمكن ان تنطبق دلالاتها مع ما اختاره المستفيد من دلالات ، نتيجة عملية البحث هي استرجاع القالب الصرفي للمفردة التي تمثل محور الجملة ليتم الأستفادة منه في عملية التضبيط القواعدي والدلالي للجملة المولدة، أذ أن توليد جملة مفيدة هو مكاملة بين السمات الصرفية والقواعدية والدلالية للمفردات المكونة لها.
4. من القالب الصرفي ، يتم اقتطاع حقل نوع المفردة المختارة كمحور للجملة المراد توليدها ليستفاد منها في تحديد نمط أو مجموعة انماط قواعدية يمكن استعمالها لبناء الجملة المقترحة. فعلى سبيل المثال ، عند اختيار الدلالات الصرفية للجملة الفعلية المراد توليدها واختيار السمات (صحيح ، سالم ، لازم) فهذه المواصفات او السمات تفرض توليد انماط قواعدية مكونة من :
(فعل ، فاعل) مثل : ذهب أحمد .
أو (فعل ، فاعل ، شبه جملة) مثل : ذهب أحمد الى المدرسة .
أو (فعل ، فاعل ، شبه جملة ، ظرف زمان) مثل : ذهب أحمد الى المدرسة صباحاً .
5. نتيجة الخطوة السابقة هي اقتراح نمط او مجموعة انماط قواعدية يمكن استخدامها في بناء الجملة المراد توليدها . وبوجود النمط أو القالب القواعدي والقالب الدلالي المخزون في المعجم لمحور الجملة يمكن توليد جملة مفيدة بسيطة التركيب بشكل تلقائي من خلال تتبع القالب القواعدي وما يقابله في القالب الدلالي.
6. الوصول الى المعجم اللغوي بشكل متكرر لاختيار كل جزء من اجزاء الجملة من فاعل ومفعول به او شبه الجملة وغيرها من مكونات الجملة لحين انتهاء النمط القواعدي وتوليد الجملة أو مجموعة الجمل المقترحة وطباعتها. وباختصار أن ما يتم في كل مرة ، اختيار محور الجملة ، والذي يحدد من خلاله النمط أو الانماط القواعدية التي يمكن ان يتعها محور الجملة ، ولكل جزء من النمط القواعدي يتم اختيار قالب دلالي مناسب له بذلك بتكامل هذه القوالب الثلاثة معاً يمكن توليد عدد لا نهائي من الجمل المحتملة والتي يزداد عددها كلما زادت المفردات المعجمية وقوالبها . هذه الطريقة تضمن التوليد المرن للجمل اللغوية المضبوطة قواعدياً ودلالياً بطريقة مرنة مشابه لطريقة الأنسان في التوليد.
7. يمكن للنظام المقترح توليد مجموعة من الجمل الفعلية و الأسمية بانماط قواعدية مختلفة وبمفردات مختلفة ، نورد ادناه بعض منها :
   - كتب أحمد الدرس.
   - كتب أحمد الرسالة .
   - كتب أحمد الرواية .
   - كتب أحمد الكتاب .
   - كتب أحمد بالقلم .
   - كتب زيد على الورقة بالقلم .
   - كتب الولد الدرس على المنضدة.
   - كتب الوالد الرسالة الى المعلم.
   - كتب الوالد الرسالة الى الشجرة.
   - كتب الوالد الرسالة الى المساء .

- كتب الوالد الدرس على الشجرة .
- خط أحمد الدرس مساءاً
- طبع أحمد الدرس مساءاً.
- طبعت البنت الكتاب مساءاً.
- فتح أحمد الرسالة.
- فتحت البنت الرواية .
- كتبت البنت الرسالة الى الشجرة.
- كتبت البنت الرسالة على الشجرة.

نلاحظ أعلاه توليد بعض الجمل الغير مفيدة مثل "كتب الوالد الرسالة الى الشجرة" وذلك بسبب حالات الغموض الدلالي لحرف الجر "الى" الذي يمكن يأتي بعده أسم كائن حي أو أسم مكان أو أسم زمان ، أي تعدد القوالب الدلالية التي يمكن ان تتبع حرف الجر وقصور القالب الصرفي للحرف عن احتواء هذا التعدد.

4. المناقشة والاستنتاج

أنه من الصعب جداً في الوقت الحاضر بناء مولد عام للغة الطبيعية ، لذا غالباً ما يتم اللجوء الى بناء مولدات لغوية محددة الغرض والمجال المعرفي وذلك لوجود عدد من المعوقات والصعوبات التي تحتاج الى تضافر الجهود الجماعية لحلها. لقد اثمر البحث الحالي عن بعض الاستنتاجات والصعوبات التي تخللها العمل منها :

1. يمكن للنظام المقترح انتاج عدد غير محدد من الجمل لمجموعة من الأفعال الثلاثية بمجرد توفر الخواص الصرفية لتلك الأفعال.
2. سهولة اضافة اي فعل بمجرد تدوين خواصه الصرفية والنحوية والدلالية وذلك بمساعدة الجداول المبينية في البحث.
3. كثرة حالات عدم الانتظام وحالات الشذوذ للمفردات العربية والتي تتطلب بالتالي تضافر الجهود والتعاون الكثيف بين المعنيين من اللغويين والحاسوبيين.
4. سهولة عملية البحث عن المفردات اللغوية في النظام المقترح وبالتالي تقليص الزمن المستغرق للتوليد .
5. من اكبر المشاكل والمعضلات التي واجهتنا وتواجه اي معالجة للغة الطبيعية هي ضخامة المعجم اللغوي وتعدد حالات الغموض القواعدي والغموض الدلالي وكثرة حالات عدم الانتظام والشذوذ وتنوعها وبالتالي صعوبة هيكلة معجم لغوي يحوي كل هذه الحالات.

5. المصادر

1. Ehud Reiter & Robert Dale, “Building Natural Language Generation Systems”, Cambridge University, 2000.

2. Ehud Reiter & Robert Dale, “Building Applied Natural Language Generation Systems”, Cambridge University, 1997.

3. Micheal White, “Empirical Methods in Natural Language Generation” , Seminar in Computational Linguistics, Derby Hall, 2006.

4. Gerd Herzog, “Natural Language Generation” , 1999.

5. Eduard Hovy, “Survey of the state of the Art in Human Language Technology” , University of Southern California, Marina Delrey, California, USA.

6. أحمد الحملاوي ، "شذا العرف في فن الصرف " ، صوت العربية ، 2002.

7. أنطوان الدحداح ، "معجم قواعد اللغة العربية " ، مكتبة لبنان ، 1989.

8. د. فاضل صالح السامرائي ، " معاني الأبنية في العربية " ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، العراق ، 1980.