

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

پژوهشگاه اطلاعات و مدارک علمی ایران

واژه شکن فارسی

مجری

سید مهدی سمائی

همکاران اصلی

دکتر سید علاءالدین طباطبایی

مهندس مهرداد نوروزی

شهریور ۱۳۸۵

بسم الله الرحمن الرحيم

فهرست مطالب

۴	چکیده پژوهش
۵	پیشگفتار
۸	سپاسگزاری
۱۰	فصل اول : طرح پژوهش
۱۰	۱-۱ تعریف مسئله
۱۱	۲-۱ اهداف
۱۱	۳-۱ فر ضیات
۱۲	۴-۱ پیشینه تحقیق
۱۷	فصل دوم: مستندات پژوه
۱۸	۲-۱. ساختمان واژه شکن
۱۸	۲-۱-۱. بخش الفاظ
۲۱	۲-۱-۲. بخش قواعد
۲۳	۲-۲. ویژگی های واژه شکن
۲۸	۲-۳. شیوه تجزیه ترکیبات و تعیین مقوله دستوری
۳۸	فصل سوم: خلاصه و نتیجه گیری
۴۲	پیوست ها
۴۴	پیوست الف: کتابنامه
۴۸	پیوست ب: سابقه نرم افزار
۵۲	پیوست ج: انواع اسم
۶۱	پیوست د: انواع صفت
۶۶	پیوست ه: انواع قید و ضمیر
۶۸	پیوست و: انواع وند
۷۰	پیوست ز: فهرست قواعد
۸۵	پیوست ح: فهرست قراردادی قواعد
۹۸	پیوست ت: برنامه رایانه ای واژه شکن

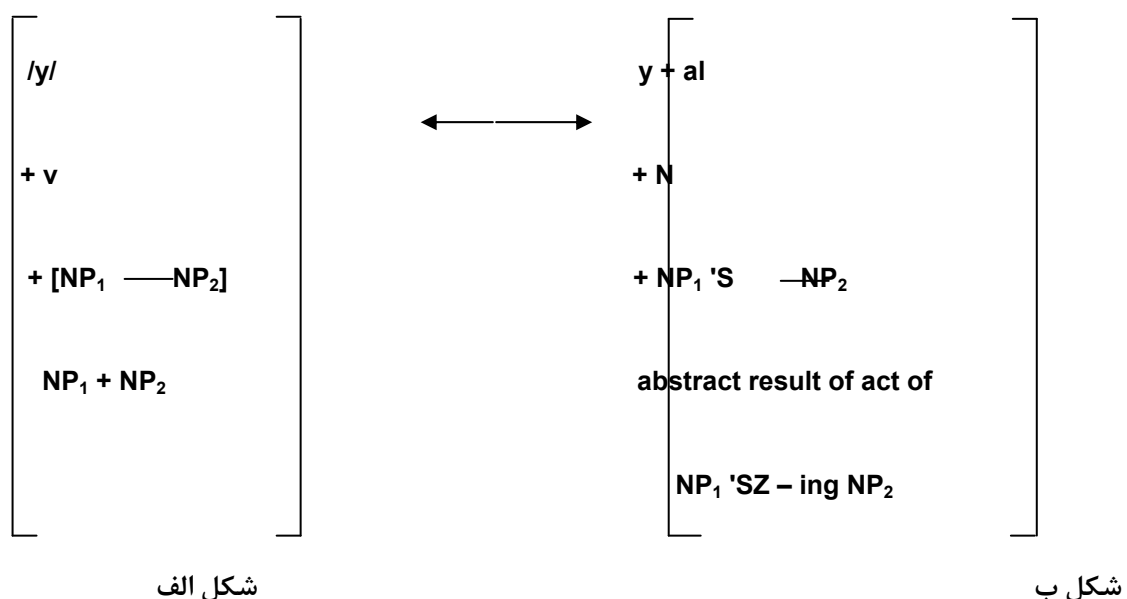
چکیده پژوهش

واژه شکن فارسی برنامه ای رایانه ای است که کلمات پیچیده زبان فارسی را به اجزاء سازنده آن تجزیه و مقوله دستوری و معنایی آن را مشخص می کند. این نرم افزار دارای حافظه ای است که در آن کلمات بسیط و تکواژها و قواعد ساخت آن ها قرار دارد. نرم افزار با عرضه کلمه مفروض به آن ابتدا صورت کامل کلمه را در حافظه جستجو و مقوله دستوری و معنایی آن را تعیین می کند. چنانچه صورت کامل کلمه در حافظه وجود نداشت در پی تجزیه آن بر می آید و اگر اجزاء کلمه طبق قواعد داده شده در کنارهم آمده باشند مقوله دستوری و معنایی آن را به کاربر عرضه می کند. چنانچه اجزاء مطابق قواعد نباشد صرفاً به تجزیه کلمه پیچیده اکتفا می کند واژه شکن فارسی هم کلمات مشتق و هم کلمات مرکب و مرکب بن ساختی را تجزیه می کند و هم قواعد ترکیب حوزه اشتقاقی و حوزه کلمات مرکب و کلمات بن ساختی را می شناسد.

پیشگفتار

ارتباط زبان با رایانه از اواخر دهه چهل میلادی و با ترجمه ماشینی شروع شد. در آن زمان رایانه را یک فرهنگ لغت الکترونیکی می دانستند که کلمه ای را به کلمه دیگر ترجمه می کرد. از دهه پنجاه میلادی تحلیل های نحوی مستقل از معنی آغاز شد. در این گونه تحلیل ها می شد زبان آدمی را بدون استفاده از معنی تحلیل کرد. از دهه شصت میلادی . با نظریه های کتز و فودور (۱۹۶۳) و کتز و پستال (۱۹۶۴) معنی شناسی نیز وارد کار پردازش زبان شد. در مرحله بعد کاربرد شناسی به زبان راه پیدا کرد. انسان دانشی از عالم خارج دارد که آن را در تعبیر متن به کار می بندد. از این پس نظریه های گوناگونی از شکل تجربه انسان از عالم خارج ارائه شد. بدین ترتیب متخصصان رایانه سعی کردند حافظه رایانه را با دانش عالم خارج تجهیز کنند. اما چنین دانشی وسیع و نامحدود است و به فرض اینکه ذخیره کردن آن ها در حافظه رایانه ممکن باشد برای جستجوی آن باید وقت زیادی صرف کرد. عاقبت به این نتیجه رسیدند که بهتر است دانش عالم خارج را محدود کنند چنین روشی واقع بینانه است زیرا وقتی انسان با متنی روبرو می شود از دانش خاص مربوط به همان متن برای تعبیر آن استفاده می کند. به این سبب به جای ذخیره کل دانش در حافظه رایانه مسئله عالم فرعی (subworld) و نمایشنامه (script) و فیلم نامه (scenario) به وجود آمد که همگی شکل های مختلف ذخیره دانش عالم خارج در رایانه است.

تحلیل متن در حوزه نحو است. در حوزه صرف مسئله به گونه دیگری وجود داشت. مشکل اصلی در این حوزه این بود که الفاظ پیچیده به چه صورت در ذهن اهل زبان جای می گیرد (اندرسون ۱۹۸۸، اسپنسر ۱۹۹۱) و چه رابطه ای با هم دارند. مثلاً جکندوف برای نشان دادن رابطه refuse با refusal که دارای مدخل های جداگانه ای در واژگان هستند الگوی زیر را مطرح می کند تا از دادن اطلاعات معنایی جداگانه برای هریک پرهیز کند و بدین ترتیب بار واژگان کم می شود (مک کارتی (۱۹۹۲)، صفحه ۲۷):



شکل الف مربوط به refuse و شکل ب مربوط به refusal است. معنی ب در ارتباط با معنی الف توضیح داده شده است. تا رابطه این دو واژه که مدخل های مستقل دارند حفظ شوند. واژه شکن فارسی پردازش زبان در حوزه صرف است. قصد مجری این طرح

ساختن نرم افزاری است که ساختمان داخلی کلمات را تشخیص و صورت هایی که مطابق این قاعده نیستند تمیز دهد.

سپاسگزاری

طرح واژه شکن فارسی کاری طاقت فرسا بود که به یقین انجام آن به تنهایی ممکن نبود. قبل از همه باید از آقای دکتر حسین غریبی رئیس پژوهشگاه اطلاعات و مدارک علمی ایران تشکر کنم که همیشه مشوق من برای تحقیق در حوزه هوش مصنوعی و پردازش زبان بوده اند. با انجام این تحقیق به دانشی در حوزه صرف و روانشناسی زبان دست یافته ام که هرگز بدون به کار بستن دانش نظری به آن نمی رسیدم. از این رو شرط انصاف است که بیشترین سهم این سپاسگزاری را به دکتر غریبی بدهم. همکاران اصلی من دکتر علاء الدین طباطبایی و مهندس مهرداد نوروزی بوده اند. اولی با دانش صرفی خود و دومی با نبوغی که در کار برنامه نویسی دارد

از خانم صنعتی و قطره و قربانی که جمع آوری داده های مرحله اول طرح و طبقه بندی آن ها به عهده ایشان بود تشکر می کنم. در مراحل پایانی کار که مربوط به تعیین ویژگی های معنایی داده ها و عرضه قواعد و امتحان برنامه نهایی بود خانم نسترن یزدانی سهم انکار ناپذیری داشتند. ایشان در کاستن تنشهای کار که بی شباهت به اضطراب دیدن فیلم های حادثه ای و ترسناک نبود سهم کمی نداشتند.

فصل اول

طرح پژوهش

۱-۱. تعریف مسئله

مهم ترین بخش پردازش زبان شامل درک مفهوم متن (text understanding) و تشخیص گفتار (speech recognition) است. درک مفهوم متن گاهی در سطح نحو (syntax) است. رایانه در این حالت متن را در سطح جمله و بند و کل متن تحلیل می کند. از درک مفهوم متن در ترجمه ماشینی استفاده می شود. تحقیق در این بخش از پردازش زبان از اواخر دهه هشتاد میلادی آغاز شد (پولانی، ۱۹۹۲، ص ۱۴۷).

متن معنی گسترده ای دارد. در سطحی عام حتی نشانه های راهنمایی و رانندگی را می توان متن نامید (کریستال، ۱۹۹۲، ص ۳۸۷).
با این استدلال هر لفظ را می توان متن نامید و درک مفهوم متن را به حوزه کلمه نیز تعمیم داد.

کلمات یا بسیط اند یا مرکب^۱. یعنی یا ساده اند و از اجزاء معنی دار به نام تکواژ (morphem) ساخته نشده اند و یا پیچیده اند و از اجتماع تکواژها ساخته شده اند. تحلیل کلمات در سطح کلمه مربوط به حوزه صرف (morphology) است.
کلمات پیچیده را می توان به دو دسته اصلی تقسیم کرد:

^۱ "مرکب" در این جا به معنی کلمه مرکب (compound) نیست و فقط در تقابل با لفظ "بسیط" قرار گرفته است.

کلماتی که با اشتقاق (derivation) و الفاظی که با ترکیب (compounding)

ساخته شده اند. یعنی کلمات مشتق و کلمات مرکب. کلمات مشتق از یک پایه (base) به اضافه وند ساخته می شوند. مانند دانشمند، بی باک. کلمات مرکب از اجتماع اسم و صفت و قید و بن فعل با هم ساخته می شوند. نظیر کتابخانه، عقب گرد، خانه نشین.

واژه شکن فارسی برای تحلیل کلمات پیچیده ساخته شده است. این نرم افزار کلمات مشتق و مرکب را تجزیه و مقوله آن ها را مشخص می کند. این نرم افزار نخستین برنامه رایانه ای است که با این درجه هوشمندی در حوزه صرف زبان فارسی عمل می کند.

۱-۲. اهداف

علت ساختن واژه شکن فارسی دست یافتن به این اهداف است:

الف. تجزیه کلمات مشتق به ریشه و وند (پسوند و پیشوند)

ب. تجزیه کلمات مرکب به عناصر سازنده آن

ج. تعیین مقوله دستوری کلمات مشتق و کلمات پیچیده

۱-۳. فرضیات

الف. برای تفکیک کلمات مشتق و کلمات مرکب از یکدیگر و نامگذاری آن ها نیاز به اصطلاحات جدیدی است که اغلب معنایی اند.

ب. کلماتی که به ظاهر با قاعده واحدی ساخته شده اند دارای مقوله های متفاوتی اند.

۴-۱. پیشینه تحقیق

۴-۱.۱. سابقه پردازش زبان

پژوهش هایی را که درباره واژه سازی در زبان فارسی شده است به سه دسته می توان تقسیم کرد:

پژوهش های سنتی، پژوهش های نوین غیر تحلیلی، پژوهش های نوین تحلیلی.

پژوهش های سنتی: شاخص ترین پژوهش های این نوع شامل دستور زبان فارسی

(عبدالعظیم قریب و دیگران) و دستور زبان فارسی (پرویز ناتل خانلری) و دستور زبان

فارسی (عبدالرسول خیام پور) و دستور جامع زبان فارسی (عبدالرحیم همایون فرخ)

است. این آثار دستورهای عمومی هستند و بخش هایی را هم به بررسی واژه های پیچیده

زبان فارسی اختصاص داده اند. مهم ترین ویژگی های این آثار چنین است:

الف. از مفاهیم و دستاوردهای زبان شناسی نوین استفاده نمی کنند.

ب. در طبقه بندی های خود تقریباً فقط از معنا سود می جویند.

ج. همه یا غالب شواهدشان از متون ادبی کهن است.

د. به تحلیل و تبیین به مفهومی که در زبان شناسی مدرن مطرح است نمی پردازند.

کتاب ترکیب در زبان فارسی نیز از جمله پژوهش های سنتی است. مقربی (۱۳۷۲) فهرست نسبتاً کاملی از وندهای فعال و نیمه فعال و نیز الگوهای ساخت کلمات مرکب به دست می دهد. نقص بزرگ این پژوهش توجه نکردن به تحلیل روابط میان عناصر مختلف واژه های پیچیده است.

از جمله پژوهش های نوین غیر تحلیلی می توان به آثار زیر اشاره کرد:

ساختمان واژه زبان فارسی امروز (علاءالدین بهشتی)، ساخت اشتقاقی واژه در فارسی امروز (ایران کلباسی)، بررسی اسم و صفت مرکب در زبان فارسی معاصر (عالیه کرد زعفرانلو)، اشتقاق پسوندی در زبان فارسی امروز (خسرو کشانی). در این آثار واژه های پیچیده فارسی بر حسب ساختمانشان طبقه بندی شده اند.

آثار زیر در زمره پژوهش های نوین تحلیلی هستند:

بررسی ترکیب اسمی در فارسی جدید (منصور شکی)، واژه سازی در زبان فارسی (حسین سامعی)، شیوه ها و امکانات واژه سازی در زبان فارسی معاصر (علی اشرف صادقی)، فعل بسیط فارسی و واژه سازی (علاءالدین طباطبایی). در این آثار علاوه بر اینکه به طبقه

بندی واژه های پیچیده پرداخته شده روابط دستوری و معنایی میان عناصر مختلف نیز تبیین شده است.

برخی تحقیقات درباره ماشینی کردن فرهنگ ها و در مجموع پژوهش های مربوط به بررسی ماشینی ساختار کلمات از این قرار است:

الف. فرهنگ لغات خودکار با نام **Digital linguist**.

فرهنگی است ماشین خوان (machine-readable) و چند زبانه که سازنده آن استفن اچ ویلد استرون است. این فرهنگ انواعی دارد. یکی است که ۲۲ زبان اروپایی و ۴ زبان آسیایی را به یکدیگر تبدیل می کند. می توان ۱۲۰ ۰۰۰ واژه رایج در زبان مبدا را به دستگاه داد و ترجمه آن را در دستگاه نمایشگر مشاهده کرد.

دو نمونه دیگر این فرهنگ به نام های **Middle eastern** و **Pacifica** هستند که ذخیره لغات کمتری دارند و تعداد زبان کمتری را هم به هم تبدیل می کنند اما در عوض توانایی نشان دادن الفباهای مختلف را دارند. از جمله الفبای سیریلیک و عبری و عربی و تایلندی و ژاپنی و کره ای.

مدل **Lingo 6** هم لغات معادل را عرضه می کند و هم تلفظ را به دست می دهد اما مشکلاتی در نحوه تلفظ زبان ها دارد. این مدل ۳۶ ۰۰۰ کلمه و ۲۷۰ عبارت انگلیسی دارد. در زبان فارسی – تا آن جا که نگارنده اطلاع دارد – تحقیقی که مشخصا مشابه طرح حاضر باشد انجام نشده است. اخیرا طرحی به نام " طرح پایگاه متون زبان و ادب فارسی " در

زبان فارسی انجام شده است. این طرح که در آذر ماه ۱۳۸۲ به پایان رسیده، از یک پایگاه متون عربی به نام الوراق الهام گرفته شده است. این طرح را گروه فرهنگ نویسی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در سال ۱۳۷۷ آغاز کرد که پس از مدتی ناتمام ماند. در سال ۱۳۸۰ دکتر سید مصطفی موسوی، استادیار گروه زبان و ادبیات فارسی دانشگاه تهران، طرح ایجاد پایگاه متون فارسی را به شورای گسترش زبان و ادب فارسی وزارت ارشاد پیشنهاد کرد و کار در تیرماه ۱۳۸۱ آغاز شد.

بنابر طرح مصوب قرار است تمامی کتاب های چاپ شده به زبان فارسی که تاریخ تالیف آن ها پیش از ۱۳۰۰ هجری شمسی است در این پایگاه وارد شود. پایگاه به صورت نرم افزار عرضه شده است.

بخشی از قابلیت نرم افزار که تا حدی با طرح "واژه شکن فارسی" هم پوشی دارد، مربوط به جستجوی عناصر کد گذاری شده است. نظیر " – ی " نکره و الف ندا و ضمائر متصل و منفصل. هم چنین افعال جداگانه کدگذاری شده اند و با یافتن هر مصدر، اشتقاقیات آن ها نیز برای کاربر فهرست می شود.

نرم افزار مورد نظر واژه ها را بر اساس حرف آغاز و پایان فهرست می کند و بسامد واژه ها را نیز به دست می دهد و کاربرد های مختلف واژه را در بافت تعیین می کند و معانی لغات را نیز مشخص می کند.

دکتر حسین سامعی نیز نرم افزاری را برای شناسایی وندهای زبان فارسی ساخته است. در این نرم افزار شش نوع اطلاعات به همراه هر وند آمده است. هر وند شامل کد ساخت و مثال و معنی و میزان بسامد و زایایی و سبک است. با هر وند مثالی که وند در آن به کار رفته نیز آمده است. معنی کل مثال و معنی پایه ای که با وند می آید و مقوله دستوری و محدوده و انواع دیگر معانی مثال نیز در همان ردیفی که وند آمده درج شده اند. در پایان همان ردیفی که وند و مثال مروط به آن قرار دارند کدی قید شده که با مراجعه به آن کد می توان دیگر مثال های مشابهی که با وند مذکور به کار رفته اند مشاهده کرد (پیوست ب).

فصل دوم

مستندات پژوهش

۲-۱. ساختمان واژه شکن

واژه شکن در بخش عمده دارد: بخش الفاظ و بخش قواعد.

۲-۱-۱. بخش الفاظ

این قسمت شامل انواع مقولات دستوری (اسم، صفت، عدد، قید، ضمیر، بن فعل) است.

وندها (پیشوندها و پسوندها) را هم باید جزء این بخش دانست.

الف. بخش اسم ها

در این بخش سی و پنج نوع اسم وجود دارد: اسم، اسم جاندار، اسم معنی، اسم عمل، اسم

زمان، اسم خویش، اسم مصدر، اسم مرکب، اسم جاندار مرکب، اسم معنی اشتقاقی، اسم

بن ساختی، اسم جاندار بن ساختی، اسم خویش مرکب، اسم جاندار اشتقاقی، اسم عمل

اشتقاقی، اسم اشتقاقی، اسم خویش اشتقاقی، اسم ظرف اشتقاقی، اسم مکان اشتقاقی،

اسم مجموعه، اسم زمان اشتقاقی، اسم خویش مرکب بن ساختی، اسم معنی مرکب

اشتقاقی، اسم معنی بن ساختی اشتقاقی، اسم مجموعه مرکب، اسم مجموعه بن ساختی،

اسم خویش مرکب اشتقاقی، اسم مرکب بن ساختی، اسم مکان مرکب اشتقاقی، اسم

مکان بن ساختی اشتقاقی، اسم مرکب اشتقاقی، اسم بن ساختی اشتقاقی، اسم جاندار

مرکب اشتقاقی، اسم جاندار بنساختی اشتقاقی، اسم عمل مرکب اشتقاقی، اسم عمل بن ساختی اشتقاقی.

(پیوست ج)

ب. بخش صفت ها

در فهرست صفت ها دوازده نوع صفت تشخیص داده شده است: صفت، صفت مفعولی، صفت مفعولی منفی، صفت مبالغه، صفت مبالغه منفی، صفت مرکب، صفت بن ساختی، صفت ترتیبی، صفت اشتقاقی، صفت مرکب اشتقاقی، صفت بن ساختی اشتقاقی، صفت مرکب بن ساختی.

(پیوست د)

ج. بخش بن ها

شامل آخرین بن مضارع و بن ماضی افعال. آن دسته از بن های مضارع و ماضی که تبدیل به اسم شده اند و یا ابتدا اسم بوده اند و به صورت مصدر جعلی درآمده اند در فهرست بن ها واسامی مشترک اند و در هر دو جا درج شده اند.

د. بخش قیود و ضمایر

در این فهرست دونوع قید (قید، قید جهت) و یک نوع ضمیر وجود دارد.

ه. بخش اعداد

در این طبقه اعداد یک تا بیست و هم چنین سی تا صد (به صورت متناوب ده تایی) وجود دارد (دیگر اعداد به این علت که ترکیبی هستند و وارد حوزه نحو می شوند در فهرست درج نشده اند).

و. بخش وندها

شامل شش پیشوند (مبالغه، دارندگی، منفی ساز ۱، منفی ساز ۲، اشتراک. سی و هشت پسوند نیز در فهرست وندها آمده است: شباهت، آغشتگی، اسم معنی مرکب ساز، مبالغه، تقلید، محافظت، ظرف، شباهت ۱، شباهت ۲، شباهت ۳، شباهت ۴، شباهت ۵، شباهت ۶، تصغیر، تصغیر ۱، نسبت، نسبت ۱، مکان، مکان ۱، مکان ۲، مکان ۳، مجموعه، کنندگی، کنندگی ۱، عمل، عمل ۱، عمل ۲، دارندگی، دارندگی ۱، دارندگی ۲، دارندگی ۳، ترتیب، ترتیب ۱، جنس، فاعلی، فاعلی ۱، مصدر ساز، مفعولی. (پیوست و)

۲-۱-۲. بخش قواعد

در بخش فهرست قواعد انواع امکانات هم نشینی تکواژها و وندها با یکدیگر به صورت قاعده آمده است. در این جا شیوه استخراج قواعد به اختصار ذکر می شود.

(پیوست ز)

۲-۱-۲-۱. شیوه استخراج قواعد

واژه شکن همانند مغز انسان عمل می کند. یعنی به جای تکیه کردن بر محفوظات از قواعدی حتی المقدور حشودایی شده و تعمیم پذیر استفاده می کند. هر تکواژ (چه تکواژ مستقل و چه مقید) برای قرار گرفتن در کنار تکواژهای دیگر محدودیت هایی دارد. بدین معنی که قبل و بعد از بعضی تکواژها می آید و در کنار برخی دیگر نمی آید. کلمات پیچیده نیز به نوبه خود تابع محدودیت هایی هستند. برای دست یافتن به امکانات محدودیت های هم نشینی تکواژها و کلمات پیچیده ابتداء کلمات پیچیده شامل ترکیبات اشتقاقی و غیر اشتقاقی و کلمات مشتق مرکب و ترکیبات بن ساختی از فرهنگ معین استخراج شد. علت انتخاب فرهنگ معین برای استخراج داده ها این بود که ساخت های قدیمی و و مهجور نیز در این فرهنگ وجود دارد. در مرحله بعد فهرستی از اجزای تشکیل دهنده ترکیبات استخراج شده تهیه شد. یعنی مقوله های متعارف دستوری نظیر اسم و صفت و قید و ضمیر و غیره و هم چنین وندها (پیشوندها و پسوندها) که در ساختمان

ترکیبات اشتقاقی و غیر اشتقاقی و بن ساختی و مشتق مرکب به کار رفته بودند جدا و طبقه بندی شدند. داده های استخراج شده اولیه در طی کاردچار جرح و تعدیل های فراوانی شدند که به مقتضای کار بوده.

اجزاء استخراج شده از ترکیبات پیچیده یک به یک در بافتی که به کار رفته بودند و بافت های بالقوه ای احتمال بکار رفتن آن ها بود بررسی شدند و به هریک برچسبی داده شد. در این مرحله مشخص شد که مقوله های متعارفی که محققان تا کنون در آثارشان تشخیص داده و نامگذاری کرده اند کفایت نمی کند و باید از مولفه های مکمل برای نامیدن اجزاء آن استفاده کرد. در تحقیقاتی که تا کنون درباره مقوله های دستوری شده است از مقوله های اسم و صفت و ضمیر و قید و حرف اضافه و حرف ربط و اصوات نام برده اند. محمودی (۱۹۹۴) از جمله محققانی است که به پانزده مقوله دستوری در زبان فارسی قایل شده است. آن چه در کار واژه شکن اهمیت داشت تعداد کل مقوله ها نبود بلکه مقوله های فرعی هر مقوله بود. بدین معنی که مقوله اسم بسته به نقشی که در هر کلمه پیچیده داشت باید مولفه ای جداگانه می گرفت و برچسب جدیدی به آن نسبت داده می شد. محمودی عقیده دارد که مقوله های دستوری باید بر اساس توزیع تعیین شوند (همانجا). استخراج مولفه های هر مقوله بر اساس همین نظر محمودی انجام نشد. بدین ترتیب برای هر مقوله به مقوله هایی معنایی در چارچوب مقوله اصلی قائل شدیم و

بر اساس آن ها مقوله ها به چند مقوله جدید تقسیم شدند. سی و پنج نوع اسم و دوازده

نوع صفت حاصل همین کار بودند.

برای قاعده نویسی دو کار انجام شد:

الف. قاعده هم نشینی مقوله ها به زبان طبیعی نوشته شد.

ب. قاعده ها به صورت حروف قراردادی لاتین درآمدند تا مناسب برنامه نویسی رایانه ای

شوند. مثلاً از حروف s و n و a و غیره و اندیس های عددی برای نشان دادن قواعد

استفاده شد:

قواعدی نظیر $P_{02} N_{03} \rightarrow N_{14}$ و $N_{02} S_{06} \rightarrow N_{15}$

(پیوست ح)

۲-۲. ویژگی های واژه شکن

یکی از مشکلات نظری در تهیه واژه شکن مسئله دستوری و غیر دستوری بودن ساخت

ها بود. غرض از ساختن واژه شکن آن بود که نرم افزار مفروض بتواند ساخت های

دستوری را از ساخت های غیر دستوری را تمیز دهد و سپس الگوی ساخت آن را عرضه

کند. بنابراین مشکل اصلی این بود که واژه شکن چه محدوده ای را مجاز و چه محدوده ای را غیر مجاز بداند.

سؤال این بود که اگر قرار باشد ساختی را غیردستوری بدانیم معیار ما چه خواهد بود. چامسکی در ساخت های نحوی آن جا که درباره استقلال دستور زبان بحث می کند به این نکته می پردازد که چگونه جمله دستوری را از جمله غیردستوری تمیز دهیم (سمیعی، ۱۳۶۲، ص ۱۴ تا ۲۰): در رشته های دستوری و غیر دستوری را در عمل بر چه پایه هایی از یکدیگر باز می شناسیم؟ " پاسخ های چندی که بلافاصله به ذهن خطور می کنند نمی توانند درست باشند ... دستور زبان پرتو رفتار گوینده است که بر پایه تجربه محدود و تصادفی خود از زبان می تواند تعداد نامحدودی جمله تازه تولید کند.... در حقیقت هر توضیحی درباره مفهوم دستوری بودن در زبان L را می توان بدست دادن توضیح این جنبه اساسی از رفتار زبانی شمرد. " (همانجا ص ۱۵). به نظر چامسکی " مفهوم دستوری بودن را با مفهوم بهره ور بودن یا معنی دار بودن..... نمی توان همسان دانست. " (همانجا، ص ۱۵)

او جستجو " برای یافتن تعریف دستوری بودن بر پایه معنی شناسی " را کاری عبث می داند (همانجا، ص ۱۵). از طرفی دستوری بودن را تابع بسامد و " از لحاظ تخمین آماری در حد بالا بودن " نیز نمی داند (همانجا، ص ۱۶).^۱

سه نکته مهم در نقل قول های مذکور وجود دارد:

الف. رفتار زبانی یکی از ملاک های تمییز جمله دستوری از غیر دستوری است.

ب. دستوری بودن را می توان فارغ از معنی بررسی کرد.

ج. بسامد وقوع تاثیری در دستوری یا غیردستوری بودن ندارد.

این بحث گرچه در حوزه نحو صوت گرفته است تعمیم آن به حوزه صرف هم امکان پذیر است و می توان نتیجه گرفت که:

می شود در مورد معنی ترکیبات پیچیده تا حدی با تسامح برخورد کرد و غیرمتعارف بودن معنی آن ها را دلیل غیردستوری بودن ترکیبات ندانست.

^۱ نگارنده این گزارش در رساله دکتری خود در پی طراحی ماشین مفروضی بوده که جمله های دستوری را بدون توسل به معنی از جمله های

غیردستور تمییز دهد. یعنی بر مبنای نظریه چامسکی در کتاب ساخت های نحوی.

واژه شکن با این دیدگاه ساخته شده است. یکی از تبعات برگزیدن چنین دیدگاهی این است که بسیاری از ساخت های بالقوه را که خوش ساخت (well-formed) هستند ولی چه بسا تا کنون کسی به کار نبرده است می توان دستوری دانست. دستوری دانستن ترکیباتی نظیر چوب نشین و گرفتارانه که به قیاس با خانه نشین و دانشمندانه ساخته شده اند به همین علت است.

بی نظمی موجود در ساخت های پیچیده (به خصوص بی نظمی ترکیبات اشتقاقی) نیز دلیل موجهی برای دستوری دانستن ترکیبات پیچیده بالقوه ای است که معنی غیرمتعارف دارند مثلا پسوند " -ا " را می توان به صفت های " پهن " و " دراز " اضافه کرد و " پهن " و " دراز " را ساخت. چنانچه این قاعده را تعمیم ندهیم و ساخت هایی نظیر " نازکا " و " سخت " و " نرم " را دستوری ندانیم ناچار خواهیم شد به استثناءهای زیادی قائل شویم که خلاف نظریه های یادگیری زبان است. یعنی مجبور خواهیم شد همه این قاعده ها را تعمیم ناپذیر فرض کنیم و ترکیبات موجودی را که با این قاعده ساخته شده اند مستقیما در حافظه رایانه قراردهیم. هرچند در مواردی نیز چاره ای جز قراردادن مستقیم ترکیبات پیچیده در حافظه وجود نداشته است. مثلا ترکیباتی که با بن ماضی و پسوند " -ار " ساخته می شوند چنان از لحاظ معنایی ناهمگون اند که نمی توان برای آن ها قاعده عام داد و باید آن ها را مستقیم در حافظه گذاشت.

یکی دیگر از مشکلات نظری این بود که آیا قواعد باید دوری (recursive) باشد یا خیر.

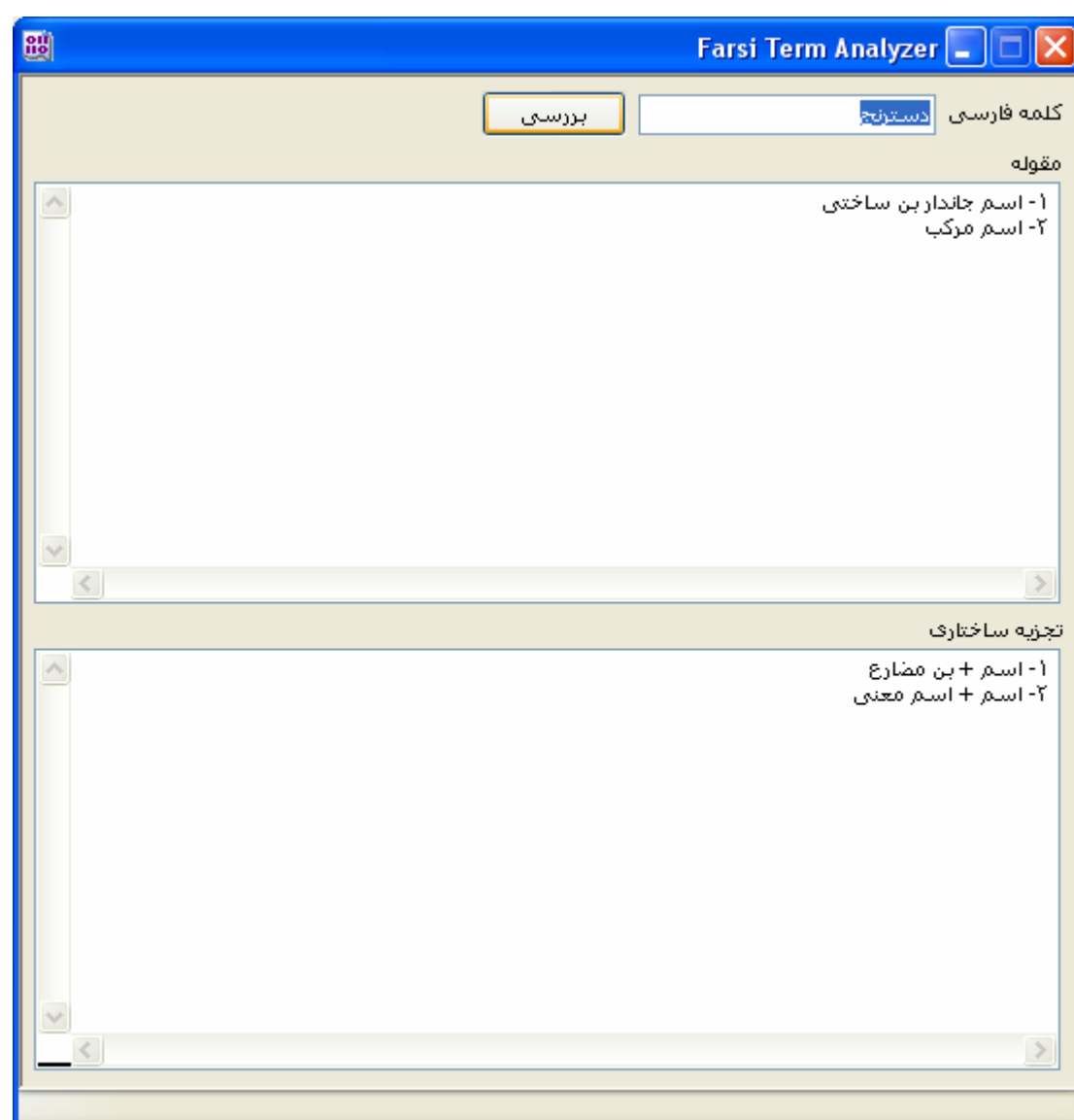
قواعدی را که می توانند تکرار شوند و جمله بسازند قواعد دوری یا مکرر (iterative) می نامند (کریستال، ۱۹۹۲، ص ۳۲۸). مثلا قاعده قرار گرفتن صفت بعد از اسم در زبان فارسی قاعده ای دوری است زیرا منطقی می توان گفت: این کتاب قطور خواندنی جذب سبزی.....

این مسئله در کار واژه شکن که در حوزه صرف عمل می کند نیز صدق می کند. مثلا اسم + وند تصغیر (کتاب + ک) ← کتابک که کتابک خود اسم است و منطقی بار دیگر با پسوند " - ک" ترکیب می شود و کتابک را می سازد و الی آخر. یا اسم جاندار + وند مبالغه (کبوتر باز) ← اسم جاندار که " کبوتر باز" خود اسم جاندار است و منطقی بار دیگر با پسوند " - باز" ترکیب می شود و بار دیگر "کبوتر باز باز" را می سازد و قس الهذا. در زبان عادی کاربرد مانع از دوری شدن ساخت ها می شود. در کار واژه شکن مشکل به این صورت حل شد که برای کتابک و کبوتر باز نامی به جز اسم و اسم جاندار داده شد (اسم تصغیر اشتقاقی و اسم جاندار مرکب) و قاعده دیگری برای ترکیب این ساختهای جدید با پسوند " - ک" و " - باز" داده نشد تا مانع از دوری شدن قواعد شود.

قائل شدن به دوری بودن قواعد در کار واژه شکن باعث ساخته شدن ترکیباتی دستوری می شود. اما از آنجائیکه این ترکیبات انتهای نداشتند و در کارائی واقعی واژه شکن اخلال به وجود می آورند، این ویژگی مهار شده است. بدین معنی که قواعد تکرارپذیر نیستند و در مرحله ای متوقف می شوند.

۲-۳. شیوه تجزیه ترکیبات و تعیین مقوله دستوری

واژه شکن ابتداء مقوله کلمه پیشنهادی را مشخص و سپس آن را به اجزاء سازنده اش تجزیه می کند. در صورتی که قاعده ساخت کلمه پیشنهادی در حافظه رایانه موجود نباشد فقط به تجزیه کلمه مذکور اکتفا می شود. همه این موارد مشروط به این معنی است که عناصر سازنده کلمه مفروض در حافظه موجود باشد. در صورت موجود نبودن کلمات پیشنهادی در حافظه واژه شکن می توان آن کلمه را به فهرست افزود و سپس آن را برای تحلیل به واژه شکن سپرد. مثال:







Farsi Term Analyzer

بزرسی

دانشمند

کلمه فارسی

مقوله

۱- اسم جاندار اشتقاقی

۲- اسم مصدر + پسوند دارندگی ۱ *

تجزیه ساختاری

۱- اسم معنی + پسوند دارندگی ۱

۲- اسم مصدر + پسوند دارندگی ۱ *



Farsi Term Analyzer

بزرسی

گلیستان

کلمه فارسی

مقوله

۱- اسم جاندار بن ساختی

۲- اسم مکان اشتقاقی

تجزیه ساختاری

۱- اسم + بن مضارع

۲- اسم + پسوند مکان ۱

Farsi Term Analyzer

کلمه فارسی:

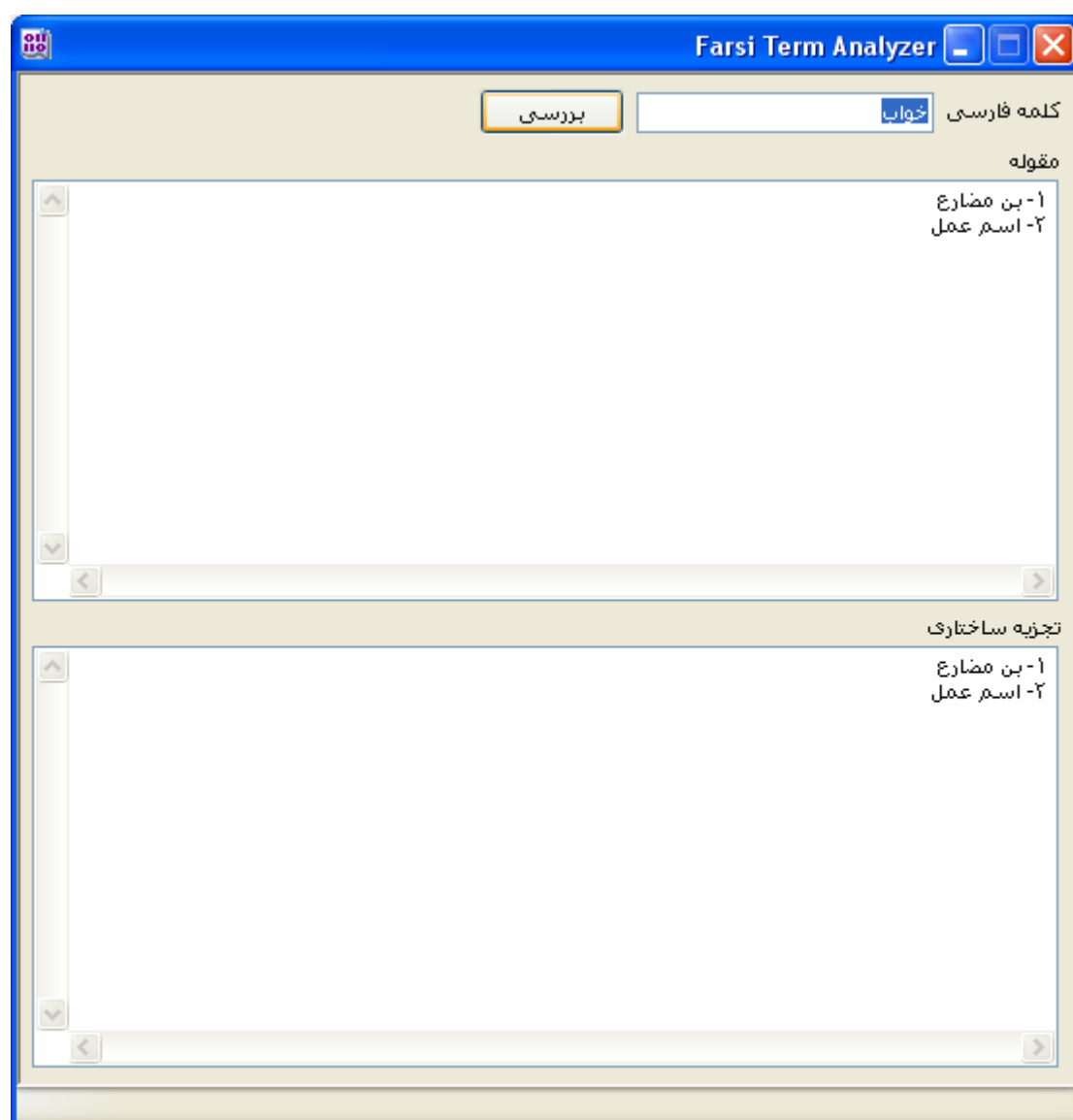
مقوله:

۱- اسم مرکب بن ساختی
۲- اسم مرکب + اسم *

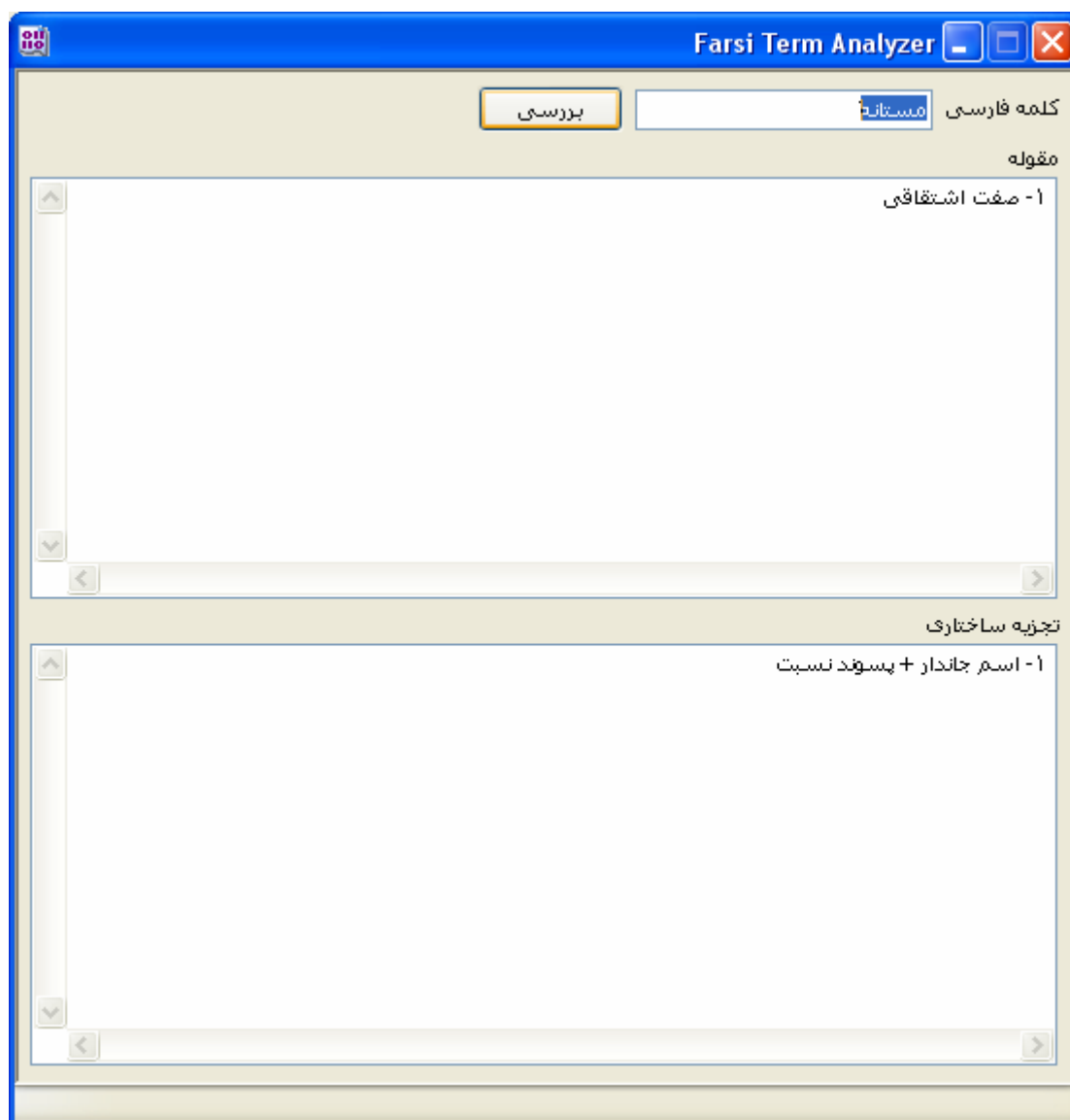
تجزیه ساختاری:

۱- اسم مرکب + بن مضارع
۲- اسم مرکب + اسم *









یادآوری: واژه شکن هر کلمه پیچیده را در دو خانه تحلیل می کند (خانه بالا و خانه پایین) در ردیف اول خانه بالا مقوله دستوری و در ردیف اول خانه پایین شکل تجزیه شده آن را می دهد. واژه شکن البته در اغلب داده ها به این اکتفا نمی کند و تحلیل آن را ارائه می دهد. در این حالت فقط ردیف اول خانه بالا و ردیف اول خانه پایین معتبرند و باقی

تحلیل ها مورد نظر نیستند. گاهی کلمه ای دومقوله دستوری دارد که هر دو معتبرند بدیهی است در چنین حالتی اطلاعات هر دو ردیف مربوط به کلمه خانه بالا و پایین معتبرند. البته تحلیل های اضافی واژه شکن نیز بی فایده نیستند و قابلیت نرم افزار را ثابت می کند. تحلیل های اضافی با علامت ستار مشخص شده اند.

برای هر کلمه مقوله دستوری و صورت تجزیه شده آن می آید. مثلا خانه نشین اسم جاندار بن ساختی است یعنی از اسم و بن مضارع ساخته شده است که در بالا مقوله دستوری (اسم جاندار بن ساختی) و در پایین شکل تجزیه شده (اسم + بن مضارع) آمده است.

واژه شکن کلمه دسترنج را اسم جاندار بن ساختی می داند زیرا این ترکیب شامل اسم (دست) و بن مضارع (رنج) است. یعنی طبق قاعده و به قیاس با زورگیر و خانه نشین می توان دسترنج را اسم جاندار دانست. واژه شکن در مرحله بعد دسترنج را شامل قاعده اسم + اسم معنی می داند و آن را اسم مرکب می نامد.

صورت هایی که هم اسم و هم بن فعل اند با هر دو ویژگی در فهرست قواعد آمده اند ولی چون قاعده بن مضارع + بن مضارع معتبر نیست واژه شکن خواب نما را شامل اسم عمل + بن مضارع می داند و آن را اسم جاندار می گیرد.

فصل سوم

خلاصه و نتیجه گیری

واژه شکن کلمات پیچیده فارسی را تجزیه و مقوله آن را مشخص می کند. واژه شکن ساخت های بالقوه خوش ساخت را دستوری می داند و مقوله آن را به دست می دهد هرچند که ممکن است این ساخت ها از لحاظ معنایی غیر متعارف باشد. واژه شکن بدین ترتیب ساخت هایی نظیر چوب نشین و معلمستان را دستوری می داند و مقوله دستوری آن را مشخص و آن را به اجزاء سازنده اش تجزیه می کند.

قواعد دوری در واژه شکن عمل نمی کند. هر قاعده فقط یک بار عمل می کند و تکرار نمی شود. از ترکیب کتاب + پسوند تصغیر لفظی نظیر کتابک و از ترکیب اسم جاندار + پسوند مبالغه لفظ کبوتر باز ساخته می شود ولی کتابک که خود اسم و کبوتر باز که خود اسم جاندار است بار دیگر با پسوند تصغیر " - ک " و پسوند مبالغه " - باز " ترکیب نمی شوند تا ترکیبی دوری ساخته نشود.

تحقیقاتی از این دست علاوه بر اینکه خود مستقلاً به کار می روند در تحقیقات گسترده تری نظیر ترجمه ماشینی و پردازش متون هم به کار می آیند. این گونه پژوهش ها ویژگی هایی میان رشته ای دارند و در تحقیقات میان رشته ای تخصص های مختلف در انجام پژوهش به کار می آید. یکسان کردن روش ها و اصطلاحات از نیازهای

مبهم این گونه تحقیقات است. یکدست کردن اصطلاحات و به وجود آوردن زبانی مشترک
بین متخصصان مختلف چه بسا ضروری تر از دیگر تمهیدات باشد.

۸۵/۶/۱۴

پیوست ها

پیوست الف

کتابنامه

بهشتی، علاءالدین، ۱۳۵۵، ساختمان واژه زبان فارسی امروز، ناشر!

خانلری، پرویز ناقل، ۱۳۶۶، دستور زبان فارسی، انتشارات توس.

خیام پور، عبدالرسول، ۱۳۷۲، دستور زبان فارسی، کتاب فروشی تهران.

سامعی، حسین، ۱۳۷۵، واژه سازی در زبان فارسی، رساله دکتری زبان شناسی، دانشگاه تهران.

سمائی، سید مهدی، ۱۳۷۷، واژگان در دستورسنگ، رساله دکتری زبان شناسی، دانشگاه تهران.

سمیعی، احمد (مترجم)، ۱۳۶۲، ساخت های نحوی، نوشته نعام چامسکی، انتشارات خوارزمی.

صادقی، علی اشرف، ۱۳۷۰، شیوه ها و امکانات واژه سازی در زبان فارسی معاصر، نشر دانش، س ۱۱،

ش ۴، ص ۱۲-۱۸ و ش ۵، ص ۶-۱۲.

_____، ۱۳۷۱، شیوه ها و امکانات واژه سازی در زبان فارسی معاصر، نشر دانش،

س ۱۲، ش ۳، ص ۲۱-۲۵ و ش ۴، ص ۳۹-۴۵. و ش ۵، ص ۱۵-۱۹ و ش ۶، ص ۱۹-۲۳.

_____، ۱۳۷۲، شیوه ها و امکانات واژه سازی در زبان فارسی معاصر، نشر دانش، س

۱۳، ش ۳، ص ۹-۱۵. و ش ۴، ص ۱۵-۲۳. و ش ۵، ص ۲۱-۲۵.

طباطبایی، علاءالدین، ۱۳۸۲، اسم و صفت مرکب در زبان فارسی، مرکز نشر دانشگاهی.

قریب، عبدالعظیم و دیگران، ۱۳۶۶، دستور زبان فارسی، انتشارات اشرفی.

کرد زعفرانلو کامبوزیا، عالیہ، ۱۳۷۳، بررسی اسم و صفت مرکب در زبان فارسی معاصر، رساله

کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.

کشانی، خسرو، ۱۳۷۱، اشتقاق پسوندی در زبان فارسی امروز، مرکز نشر دانشگاهی.

Anderson, S. R. 1988, morphological theory, in an MT framework, ASLIB processing, vol. 47, N3, PP. 73-82.

Crystal, D, 1992, an encyclopedic dictionary of language and languages, Blackwell.

Katz, J and J, Fodor. 1963, the structure of a semantic theory, language. 39, PP 170- 210.

Katz, J and P, Postal, 1964, an integrated theory of Linguistic descriptions, Cambridge: MIT press.

منابعی برای مطالعه بیشتر

بیجن خان، محمود، ۱۳۷۲، بازنمایی واجی و آوایی زبان فارسی و کاربرد آن در زبان شناسی خودکار گفتار، رساله

دکتری زبان شناسی، دانشگاه تهران.

سمائی، سید مهدی، (مترجم)، ۱۳۷۵، تهیه بانک پرحجم واژگان برای کاربرد در نظام های متن سازی و سازه یابی و

بازیابی اطلاعات، نشریه اطلاع رسانی، دوره ۱۲، ش ۲، ص ۴۷-۷۳.

سید صالحی، سید علی، ۱۳۷۴، بازشناخت گفتار پیوسته فارسی با استفاده از مدل عملکردی مغز انسان در درک

گفتار، رساله دکتری الکترونیک و کامپیوتر، دانشگاه تربیت مدرس.

_____، ۱۳۷۶، فعل بسیط فارسی و واژه سازی، مرکز نشر دانشگاهی.

_____، ۱۳۸۲، اسم و صفت مرکب در زبان فارسی، مرکز نشر دانشگاهی.

فلاح ستگار، گیتی، ۱۳۵۰، شیوه ترکیب در زبان فارسی، دومین لنگره تحقیقات ایرانی، به کوشش حمید زرین

کوب، ج ۱، انتشارات دانشگاه مشهد، ص ۲۵۰-۲۶۳.

کشانی، خسرو، ۱۳۶۷، پسوند بازی، مجله زبانشناسی، س ۵، ش ۲، ص ۶۵-۶۹.

کلباسی، ایران، ۱۳۶۹، نقش های "هم" در زبان فارسی، مجله زبان شناسی، س ۷، ش ۲، ص ۵۶-۵۸.

_____، کلباسی، ایران، ۱۳۷۱، ساخت اشتقاقی واژه در فارسی امروز، موسسه مطالعات و تحقیقات فرهنگی.

وحید کامیار، تقی، ۱۳۷۱، بررسی صفت مفعولی و اهمیت آن در زبان فارسی، مجله زبانشناسی، س ۹، ش ۲، ص ۶۱-

۶۹.

Bauer, 1993, English word- formation. CUP.

Dubois, J (ed), 1973, Dictionaire de linguistique, Larousse.

Katamba, F (edited by), 2004, Morphology, Vol. I , V, Routledge.

پیوست ب

سابقه نرم افزار

پیوست ج

انواع اسم

عنوان	ساختار	مثال
اسم		چوب، خیابان، دیگ
اسم جاندار		شاعر، استاد، مغرور، سنگ
اسم معنی		غم، خرد
اسم عمل		پیکار، سخن
اسم زمان		شب، عصر
اسم خویش		پدر، عمو
اسم مصدر	بن مضارع + وند مصدر ساز	پرورش، کوشش
اسم مرکب	اسم + اسم معنی	دسترنج، آب بها
	اسم معنی + اسم	آیین نامه، ادب خانه
	اسم + اسم زمان	چادرشب، ماه روز
	اسم زمان + اسم	سالنامه، شب چراغ
	اسم عمل + اسم	اعتراض نامه، ضمانت نامه
	اسم + اسم	آتشخانه، آب طلا
	اسم + اسم عمل	نیزه بازی
	قید + اسم	میان پرده
	قید جهت + اسم	پیش قسط، زیرپیراهن
	قید جهت + اسم عمل	پیش جنگ، پیش عهد
اسم جاندار مرکب	اسم + صفت	پابرهنه، دل آرام
	اسم + اسم جاندار	خانه شاگرد، دنیا دوست

آگاه دل، هشیار مغز	اسم جاندار + اسم	
مهمان دوست، آزادمرد	اسم جاندار + اسم جاندار	
راسخ قدم، صاحب نظر	اسم جاندار + اسم عمل	
اژدها خو، صاحب تجربه	اسم جاندار + اسم معنی	
شب کور، شب غریب	اسم زمان + اسم جاندار	
بدفطرت، پاک روان	صفت + اسم معنی	
نوداماد	صفت + اسم جاندار	
بداخم، بدقدم، نیک کردار	صفت + اسم عمل	
بدقیافه	صفت + اسم	
تیره روز	صفت + اسم زمان	
پرآرایش، پر نمایش	صفت + اسم مصدر	
	ضمیر + اسم معنی	
	ضمیر + اسم	
	ضمیر + اسم عمل	
	ضمیر + صفت مفعولی	
پهنا، گرما	صفت + وند اسم معنی اشتقاقی ساز	اسم معنی اشتقاقی
دبیری	اسم جاندار + وند نسبت ۱	
پدری	اسم خویش + وند نسبت ۱	
خوبی	صفت + وند نسبت ۱	
پیش فروش، زیر انداز	قید جهت + بن مضارع	اسم بن ساختی
پیش پرداخت، پیش آمد	قید جهت + بن ماضی	
دستپخت، راه آورد	اسم + بن ماضی	
آتش پرست، آمارشناس	اسم + بن مضارع	اسم جاندار بن ساختی
آدم کش، دیوانه نواز	اسم جاندار + بن مضارع	
پیام آور، پیمان پذیر	اسم عمل + بن مضارع	

صفت + بن مضارع	پاک اندیش، خوش بین	
اسم معنی + بن مضارع	خبرنگار، بهانه گیر	
اسم خویش + بن مضارع	برادرپرور	
قید + بن مضارع	پهلونشین	
اسم مصدر + بن مضارع	پژوهش خواه، پرورش آموز	
ضمیر + بن مضارع	خودخواه، خودنما	
اسم زمان + بن مضارع	شب پیما، شب تاز	
اسم معنی + بن ماضی	دادآفرید، شرم آلود	
اسم خویش مرکب	اسم خویش + اسم خویش	پدرزن، شوهر عمه
اسم جاندار اشتقاقی	اسم + وند مبالغه	آب باز
	اسم جاندار + وند مبالغه	کبوتر باز
	اسم عمل + وند مبالغه	نظر باز
	اسم خویش + وند مبالغه	زن باز
	اسم + وند محافظت	آتشبان، باغبان
	اسم زمان + وند محافظت	روزبان
	اسم معنی + وند محافظت	رازبان
	اسم جاندار + وند محافظت	فیلبان، شتربان
	اسم جاندار + وند تصغیر	غلامچه، خوکچه
	اسم جاندار + وند تصغیر ۱	آدمک، زاغک
	اسم + وند کنندگی	آبگینه گر، آهنگر
	اسم عمل + وند کنندگی	ستمگر، شناگر
	اسم معنی + وند کنندگی	توانگر، دادگر
	اسم مصدر + وند کنندگی	ستایشگر، پژوهشگر
	اسم معنی + وند دارندگی	خشمگین، اندوهگین
	اسم معنی + وند دارندگی ۱	خردمند، ارادتمند
	اسم معنی + وند دارندگی ۳	تاجور، پیشه ور

بهره ور، رنجور	اسم معنی + وند دارندگی ۳	
خورنده، دارنده	بن مضارع + وند فاعلی ۱	
شیشه کار، سوهان کار	اسم + وند کنندگی ۱	
صاف کار	صفت + وند کنندگی ۱	
با شعور، با ادب	وند دارندگی + اسم معنی	
بی شعور، بی ادب	وند منفی ساز + اسم معنی	
نامهربان	وند منفی ساز ۲ + اسم جاندار	
هم کلاس، هم اتاق	وند اشتراک + اسم	
میمون بازی	اسم جاندار + وند تقلید	اسم عمل اشتقاقی
درجه بندی، طبقه بندی	اسم + وند عمل	
وحشی گری، ناشی گری	اسم جاندار + وند عمل ۱	
پیوندگری، پاسخگری	اسم عمل + وندذ عمل ۱	
تارچه، برگچه	اسم + وند تصغیر	اسم اشتقاقی
شاخک، قاشقک	اسم + وند تصغیر ۱	
دسته، زنجیره	اسم + وند شباهت ۶	
خواهرک، زنک	اسم خویش + وند تصغیر	اسم خویش اشتقاقی
خواهرچه	اسم خویش + وند تصغیر ۱	
شمعدان، قلمدان	اسم + وند ظرف	اسم ظرف اشتقاقی
خوکدان، بچه دان	اسم جاندار + وند ظرف	
غمدان	اسم معنی + وند ظرف	
بیدزار، ریگزار	اسم + وند مکان	اسم مکان اشتقاقی
انارستان، توتستان	اسم + وند مکان ۱	
غمستان، فرهنگستان	اسم معنی + وند مکان ۱	
سخنستان	اسم عمل + وند مکان ۱	

آتشکده، میخکده	اسم + وند مکان ۲	
مهمان کده، دیوکده	اسم جاندار + وند مکان ۲	
دیوستان	اسم جاندار مکان ۱	
هنرکده، غمکده	اسم معنی + وند مکان ۲	
درسگاه، درگاه	اسم + وند مکان ۳	
دانشگاه، پژوهشگاه	اسم مصدر + وند مکان ۳	
شکارگاه، سجده	اسم عمل + وند مکان ۳	
آرزوگاه، شرم گاه	اسم معنی + وند مکان ۳	
خلوت گاه، امنگاه	صفت + وند مکان ۳	
دیوگاه، ستور گاه	اسم جاندار + وند مکان ۳	
پهلوگاه، میانگاه	قید + وند مکان ۳	
زیرگاه	قید جهت + وند مکان ۳	
آبریزگان، ناوگان	اسم + وند مجموعه	اسم مجموعه
دوستگان	اسم جاندار + وند مجموعه	
مهرگان	اسم معنی + وند مجموعه	
صبحگاه، سحرگاه	اسم زمان + پسوند مکان ۳	اسم زمان اشتقاقی
	اسم اشتقاقی + اسم معنی	اسم مرکب اشتقاقی
	اسم اشتقاقی + اسم زمان	
	اسم عمل اشتقاقی + اسم	
	اسم اشتقاقی + اسم	
	اسم اشتقاقی + اسم عمل	
باغچه نشین	اسم اشتقاقی + بن مضارع	اسم بن ساختی اشتقاقی
	اسم اشتقاقی + بن مضارع	

	اسم مرکب + وند مبالغه	اسم جاندار مرکب اشتقاقی
	اسم جاندار مرکب + وند مبالغه	
	اسم مرکب + وند محافظت	
	اسم مرکب + وند کنندگی	
	اسم مرکب + وند دارندگی ۳	
	اسم مرکب + وند کنندگی ۱	
	اسم اشتقاقی + صفت	
	اسم اشتقاقی + اسم جاندار	
	اسم اشتقاقی + اسم	
	اسم جاندار اشتقاقی + اسم جاندار	
	اسم جاندار اشتقاقی + اسم عمل	
	اسم جاندار اشتقاقی + اسم معنی	
	اسم مرکب + وند کنندگی ۱	
	اسم جاندار اشتقاقی + بن مضارع	اسم جاندار بن ساختی اشتقاقی
	اسم عمل اشتقاقی + بن مضارع	
	صفت اشتقاقی + بن مضارع	
	اسم معنی اشتقاقی + بن مضارع	
	اسم جاندار اشتقاقی + بن مضارع	
	اسم جاندار بن ساختی + وند مبالغه	
	اسم بن ساختی + وند دارندگی ۳	

	اسم عمل مرکب اشتقاقی	اسم جاندار مرکب + وند تقلید
		اسم مرکب + وند عمل
		اسم جاندار مرکب + وند عمل ۱
	اسم عمل بن ساختی اشتقاقی	اسم جاندار بن ساختی + وند تقلید
	اسم مکان مرکب اشتقاقی	اسم مرکب + وند مکان
		اسم مرکب + وند مکان ۱
		اسم جاندار مرکب + وند مکان ۱
		اسم مرکب وند مکان ۱
		اسم جاندار مرکب + وند مکان ۱
		اسم مرکب + وند مکان ۲
		اسم جاندار مرکب + وند مکان ۲
		اسم مرکب + وند مکان ۳
		صفت مرکب + وند مکان ۳
		اسم جاندار مرکب + وند مکان ۳
	اسم مکان بن ساختی اشتقاقی	اسم جاندار بن ساختی + وند مکان ۱
		اسم بن ساختی + وند مکان ۲
		اسم جاندار بن ساختی + وند مکان ۲
		اسم بن ساختی + وند مکان ۳
		صفت بن ساختی + وند مکان ۳
		اسم جاندار بن ساختی + وند مکان ۳

	اسم مرکب بن ساختی	اسم مرکب + بن مضارع
		اسم مرکب + بن ماضی
اسم جاندار مرکب بن ساختی		اسم جاندار مرکب + بن مضارع
		صفت مرکب + بن مضارع
		اسم جاندار مرکب + بن ماضی
اسم خویش مرکب بن ساختی		اسم خویش مرکب + بن مضارع
اسم معنی مرکب اشتقاقی		اسم جاندار مرکب + وند نسبت ۱
اسم معنی بن ساختی اشتقاقی		اسم جاندار بن ساختی + وند نسبت ۱

پیوست د

انواع صفت

عنوان	ساختار	مثال
صفت		خوب، قرمز
صفت مفعولی	بن ماضی + وند مفعولی	دیده، خوانده
صفت مفعولی منفی	وندمنفی ساز ۱ + صفت مفعولی	ندیده
	وند منفی ساز ۲ + صفت مفعولی	نادیده
صفت مبالغه	وند مبالغه + بن مضارع	بخور
صفت مبالغه منفی	وندمنفی ساز ۱ + بن مضارع	نخور
صفت مرکب	صفت + صفت	کم آب
صفت بن ساختی	صفت + بن ماضی	بد ساخت
صفت ترتیبی	عدد + وند ترتیب	پنجم
	عدد + وند ترتیب ۱	پنجمین
صفت اشتقاقی	اسم + وند شباهت	برق آسا، رعد آسا
	اسم جاندار + وند شباهت	غول آسا
	اسم + وند آغشتگی	عنبر آگین
	اسم معنی + وند آغشتگی	مهر آگین، پند آگین
	اسم جاندار + وند نسبت	احمقانه، معلمانه
	اسم خویش + وند نسبت	برادرانه، پدرانه
	اسم زمان + وند نسبت	روزانه، ماهانه
	اسم عمل + وند شباهت ۱	پیکارسان
	اسم + وند شباهت ۱	صدف سان
	صفت + وند شباهت ۲	زرین فام، نیل فام

عبرفام، مینافام	اسم + وند شباهت ۲	
فیل فام	اسم جاندار + وند شباهت ۲	
صبح فام	اسم زمان + وند شباهت ۲	
آبگون، آتشگون	اسم + وند شباهت ۳	
فیلگون، فاخته گون	اسم جاندار + وند شباهت ۳	
شبگون	اسم زمان + وند شباهت ۳	
غمناک، بیمناک	اسم معنی + وند دارندگی ۲	
درازناک، درشت ناک	صفت + وند دارندگی ۲	
دودناک، خارناک	اسم + وند دارندگی ۲	
دیوانه وار، شاهوار	اسم جاندار + وند شباهت ۴	
آتش وار، صد وار	اسم + وند شباهت ۴	
پدروار	اسم خویش + وند شباهت ۴	
ابله وش، پریش	اسم جاندار + وند شباهت ۵	
جادووش، صدف وش	اسم + وند شباهت ۵	
صبح وش	اسم زمان + وند شباهت ۵	
چوبی، کتابی	اسم + وند نسبت ۱	
شعوری	اسم معنی + وند نسبت ۱	
چوبین، آتشین	اسم + وند جنس	
	اسم مرکب + وند شباهت	صفت مرکب اشتقاقی
	اسم جاندار مرکب + وند شباهت	
	اسم جاندار بن ساختی + وند شباهت	
	اسم جاندار مرکب + وند نسبت	
	اسم جاندار مرکب + وند شباهت ۱	
	اسم مرکب + وند شباهت ۱	
	اسم مرکب + وند شباهت ۳	
	اسم جاندار مرکب + وند شباهت ۳	

	اسم مرکب + وند دارندگی ۲	
	اسم جاندار مرکب + وند شباهت ۴	
	اسم مرکب + وند شباهت ۴	
	اسم جاندار مرکب + وند شباهت ۵	
	اسم مرکب + وند نسبت ۱	
صفت بن ساختی اشتقاقی	اسم جاندار بن ساختی + وند نسبت	
	اسم جاندار بن ساختی + وند شباهت ۱	
	اسم جاندار بن ساختی + وند شباهت ۳	
	اسم بن ساختی + وند دارندگی ۲	
	اسم جاندار بن ساختی + وند شباهت ۴	
	اسم بن ساختی + وند شباهت ۴	
	اسم بن ساختی + وند شباهت ۵	
	اسم بن ساختی + وند نسبت	
	صفت اشتقاقی + بن ماضی	
صفت قید اشتقاقی	اسم جاندار اشتقاقی + وند نسبت	دانشمندان، کارگرانه

پیوست ۵

انواع قید و ضمیر

قید	بالا، میان
	زیر، پیش
قید جهت	
ضمیر	خود
بن مضارع	گیر، خور
بن ماضی	گرفت، خورد
عدد	یک، پنجاه

پیوست و انواع وند

وندها

پسوندها

گاه	مکان ۳	آسا	شبهات
گان	مجموعه	آگین	آغستگی
گر	کنندگی	ا	اسم معنی اشتقاقی ساز
گری	عمل ۱	انه	نسبت
گون	شبهات ۳	باز	مبالغه
گین	دارندگی	بازی	تقلید
م	ترتیب	بان	محافظت
مند	دارندگی ۱	بندی	عمل
مین	ترتیب ۱	چه	تصغیر
ناک	دارندگی ۲	دان	ظرف
وار	شبهات ۴	زار	مکان
ور	دارندگی ۳	سان	شبهات ۱
وش	شبهات ۵	ستان	مکان ۱
ه	شبهات ۶	فام	شبهات ۲
ی	نسبت ۱	ک	تصغیر ۱
ین	جنس	کار	کنندگی ۱
		کده	مکان ۲

نده	فاعلی ۱
ه	مفعولی

ا	فاعلی
ار	عمل ۲
ش	مصدرساز

پیشوندها

ن	منفی ساز ۱
نا	منفی ساز ۲
هم	اشتراک

ب	مبالغه
با	دارندگی
بی	منفی ساز

پیوست ز

فهرست قواعد

کلمات اشتقاقی
اسم + وند شباهت = صفت اشتقاقی
اسم مرکب + وند شباهت = صفت مرکب اشتقاقی
اسم جاندار + وند شباهت = صفت اشتقاقی
اسم جاندار مرکب + وند شباهت = صفت مرکب اشتقاقی
اسم جاندار بن ساختی + وند شباهت = صفت مرکب اشتقاقی
اسم + وند آغستگی = صفت اشتقاقی
اسم معنی + وند آغستگی = صفت اشتقاقی
صفت + وند اسم معنی اشتقاقی ساز
اسم جاندار + وند نسبت = صفت اشتقاقی
اسم جاندار مرکب + وند نسبت = صفت مرکب اشتقاقی
اسم جاندار بن ساختی + وند نسبت = صفت بن ساختی اشتقاقی
اسم جاندار اشتقاقی + وند نسبت = صفت قید اشتقاقی
اسم خویش + وند نسبت = صفت اشتقاقی
اسم زمان + وند نسبت = صفت اشتقاقی
اسم + وند مبالغه = اسم جاندار اشتقاقی
اسم مرکب + وند مبالغه = اسم جاندار مرکب اشتقاقی
اسم جاندار + وند مبالغه = اسم جاندار اشتقاقی
اسم جاندار مرکب + وند مبالغه = اسم جاندار مرکب اشتقاقی
اسم جاندار بن ساختی + وند مبالغه = اسم جاندار بن ساختی اشتقاقی
اسم عمل + وند مبالغه = اسم جاندار اشتقاقی
اسم خویش + وند مبالغه = اسم جاندار اشتقاقی

اسم جاندار + وند تقلید = اسم عمل اشتقاقی
اسم جاندار مرکب + وند تقلید = اسم عمل مرکب اشتقاقی
اسم جاندار بن ساختی + وند تقلید = اسم عمل بن ساختی اشتقاقی
اسم + وند محافظت = اسم جاندار اشتقاقی
اسم مرکب + وند محافظت = اسم جاندار مرکب اشتقاقی
اسم زمان + وند محافظت = اسم جاندار اشتقاقی
اسم معنی + وند محافظت = اسم جاندار اشتقاقی
اسم جاندار + وند محافظت = اسم جاندار اشتقاقی
اسم + وند عمل = اسم عمل اشتقاقی
اسم مرکب + وند عمل = اسم عمل مرکب اشتقاقی
اسم + وند تصغیر = اسم اشتقاقی
اسم جاندار + وند تصغیر = اسم جاندار اشتقاقی
اسم خویش + وند تصغیر = اسم خویش اشتقاقی
اسم + وند ظرف = اسم ظرف اشتقاقی
اسم جاندار + وند ظرف = اسم ظرف اشتقاقی
اسم معنی + وند ظرف = اسم ظرف اشتقاقی
اسم + وند مکان = اسم مکان اشتقاقی
اسم مرکب + وند مکان = اسم مکان مرکب اشتقاقی
اسم جاندار + وند شباهت ۱ = صفت اشتقاقی
اسم جاندار مرکب + وند شباهت ۱ = صفت مرکب اشتقاقی
اسم جاندار بن ساختی + وند شباهت ۱ = صفت بن ساختی

اشتقاقی
اسم عمل + وند شباهت ۱ = صفت اشتقاقی
اسم + وند شباهت ۱ = صفت اشتقاقی
اسم مرکب + وند شباهت ۱ = صفت مرکب اشتقاقی
اسم + وند مکان ۱ = اسم مکان اشتقاقی
اسم مرکب + وند مکان ۱ = اسم مکان مرکب اشتقاقی
اسم جاندار + وند مکان ۱ = اسم مکان اشتقاقی
اسم جاندار مرکب + وند مکان ۱ = اسم مکان مرکب اشتقاقی
اسم جاندار بن ساختی + وند مکان ۱ = اسم مکان بن ساختی اشتقاقی
اسم معنی + وند مکان ۱ = اسم مکان اشتقاقی
اسم عمل + وند مکان ۱ = اسم مکان اشتقاقی
صفت + وند شباهت ۲ = صفت اشتقاقی
اسم + وند شباهت ۲ = صفت اشتقاقی
اسم جاندار + وند شباهت ۲ = صفت اشتقاقی
اسم زمان + وند شباهت ۲ = صفت اشتقاقی
اسم + وند تصغیر ۱ = اسم اشتقاقی
اسم جاندار + وند تصغیر ۱ = اسم جاندار اشتقاقی
اسم خویش + وند تصغیر ۱ = اسم خویش اشتقاقی
اسم + وند مکان ۲ = اسم مکان اشتقاقی
اسم مرکب + وند مکان ۲ = اسم مکان مرکب اشتقاقی
اسم بن ساختی + وند مکان ۲ = اسم مکان بن ساختی اشتقاقی
اسم جاندار + وند مکان ۲ = اسم مکان اشتقاقی
اسم جاندار مرکب + وند مکان ۲ = اسم مکان مرکب اشتقاقی
اسم جاندار بن ساختی + وند مکان ۲ = اسم مکان بن ساختی

اشتقاقی
اسم معنی + وند مکان ۲ = اسم مکان اشتقاقی
اسم + وند مکان ۳ = اسم مکان اشتقاقی
اسم مرکب + وند مکان ۳ = اسم مکان مرکب اشتقاقی
اسم بن ساختی + وند مکان ۳ = اسم مکان بن ساختی اشتقاقی
اسم مصدر + وند مکان ۳ = اسم مکان اشتقاقی
اسم عمل + وند مکان ۳ = اسم مکان اشتقاقی
اسم معنی + وند مکان ۳ = اسم مکان اشتقاقی
صفت + وند مکان ۳ = اسم مکان اشتقاقی
صفت مرکب + وند مکان ۳ = اسم مکان مرکب اشتقاقی
صفت بن ساختی + وند مکان ۳ = اسم مکان بن ساختی اشتقاقی
اسم جاندار + وند مکان ۳ = اسم مکان اشتقاقی
اسم جاندار مرکب + وند مکان ۳ = اسم مکان مرکب اشتقاقی
اسم جاندار بن ساختی + وند مکان ۳ = اسم مکان بن ساختی اشتقاقی
قید + وند مکان ۳ = اسم مکان اشتقاقی
قید جهت + وند مکان ۳ = اسم مکان اشتقاقی
اسم زمان + وند مکان ۳ = اسم زمان اشتقاقی
اسم + وند مجموعه = اسم مجموعه
اسم جاندار + وند مجموعه = اسم مجموعه
اسم معنی + وند مجموعه = اسم مجموعه
اسم + وند کنندگی = اسم جاندار اشتقاقی
اسم مرکب + وند کنندگی = اسم جاندار مرکب اشتقاقی
اسم عمل + وند کنندگی = اسم جاندار اشتقاقی

اسم معنی + وندکنندگی = اسم جاندار اشتقاقی
اسم مصدر + وندکنندگی = اسم جاندار اشتقاقی
اسم جاندار + وند عمل = اسم عمل اشتقاقی
اسم جاندار مرکب + وند عمل = اسم عمل مرکب اشتقاقی
اسم عمل + وند عمل = اسم عمل اشتقاقی
اسم + وند شباهت ۳ = صفت اشتقاقی
اسم مرکب + وند شباهت ۳ = صفت مرکب اشتقاقی
اسم جاندار + وند شباهت ۳ = صفت اشتقاقی
اسم جاندار مرکب + وند شباهت ۳ = صفت مرکب اشتقاقی
اسم جاندار بن ساختی + وند شباهت ۳ = صفت بن ساختی اشتقاقی
اسم زمان + وند شباهت ۳ = صفت اشتقاقی
اسم معنی + وند دارندگی = اسم جاندار اشتقاقی
عدد + وند ترتیب = صفت ترتیبی
اسم معنی + وند دارندگی ۱ = اسم جاندار اشتقاقی
عدد + وند ترتیب ۱ = صفت ترتیبی
اسم معنی + وند دارندگی ۲ = صفت اشتقاقی
صفت + وند دارندگی ۲ = صفت اشتقاقی
اسم + وند دارندگی ۲ = صفت اشتقاقی
اسم مرکب + وند دارندگی ۲ = صفت مرکب اشتقاقی
اسم بن ساختی + وند دارندگی ۲ = صفت بن ساختی اشتقاقی

اسم جاندار + وند شباهت ۴ = صفت اشتقاقی
اسم جاندار مرکب + وند شباهت ۴ = صفت مرکب اشتقاقی
اسم جاندار بن ساختی + وند شباهت ۴ = صفت بن ساختی اشتقاقی
اسم + وند شباهت ۴ = صفت اشتقاقی
اسم مرکب + وند شباهت ۴ = صفت مرکب اشتقاقی
اسم بن ساختی + وند شباهت ۴ = صفت بن ساختی اشتقاقی
اسم خویش + وند شباهت ۴ = صفت اشتقاقی
اسم + وند دارندگی ۳ = اسم جاندار اشتقاقی
اسم مرکب + وند دارندگی ۳ = اسم جاندار مرکب اشتقاقی
اسم بن ساختی + وند دارندگی ۳ = اسم جاندار بن ساختی اشتقاقی
اسم معنی + وند دارندگی ۳ = اسم جاندار اشتقاقی
اسم جاندار + وند شباهت ۵ = صفت اشتقاقی
اسم جاندار مرکب + وند شباهت ۵ = صفت مرکب اشتقاقی
اسم جاندار بن ساختی + وند شباهت ۵ = صفت بن ساختی اشتقاقی
اسم + وند شباهت ۵ = صفت اشتقاقی
اسم مرکب + وند شباهت ۵ = صفت مرکب اشتقاقی
اسم بن ساختی + وند شباهت ۵ = صفت بن ساختی اشتقاقی
اسم زمان + وند شباهت ۵ = صفت اشتقاقی
اسم + وند شباهت ۶ = صفت اشتقاقی
اسم + وند نسبت ۱ = صفت اشتقاقی
اسم مرکب + وند نسبت ۱ = صفت مرکب اشتقاقی
اسم بن ساختی + وند نسبت ۱ = صفت بن ساختی اشتقاقی

اسم جاندار + وند نسبت ۱ = اسم معنی اشتقاقی
اسم جاندار مرکب + وند نسبت ۱ = اسم معنی مرکب اشتقاقی
اسم جاندار بن ساختی + وند نسبت ۱ = اسم معنی بن ساختی اشتقاقی
اسم معنی + وند نسبت ۱ = صفت اشتقاقی
اسم خویش + وند نسبت ۱ = اسم معنی اشتقاقی
صفت + وند نسبت ۱ = اسم معنی اشتقاقی
صفت مرکب + وند نسبت ۱ = اسم معنی مرکب اشتقاقی
صفت بن ساختی + وند نسبت ۱ = اسم معنی بن ساختی اشتقاقی
اسم + وند جنس = صفت اشتقاقی
بن مضارع + وند مصدر ساز = اسم مصدر
بن مضارع + وند فاعلی ۱ = اسم جاندار اشتقاقی
بن ماضی + وند مفعولی = صفت مفعولی
اسم + وند کنندگی ۱ = اسم جاندار اشتقاقی
اسم مرکب + وند کنندگی ۱ = اسم جاندار مرکب اشتقاقی
صفت + وند کنندگی ۱ = اسم جاندار اشتقاقی
وند مبالغه + بن مضارع = صفت مبالغه
وند دارندگی + اسم معنی = اسم جاندار اشتقاقی

وند منفی ساز + اسم معنی = اسم جاندار اشتقاقی
وند منفی ساز ۱ + صفت مفعولی = صفت مفعولی منفی
وند منفی ساز ۱ + بن مضارع = صفت مبالغه منفی
وند منفی ساز ۲ + اسم جاندار = اسم جاندار اشتقاقی
وند منفی ساز ۲ + صفت مفعولی = صفت مفعولی منفی
وند اشتراک + اسم = اسم جاندار اشتقاقی

کلمات مرکب
اسم + صفت = اسم جاندار مرکب
اسم اشتقاقی + صفت = اسم جاندار
اسم + اسم معنی = اسم مرکب
اسم اشتقاقی + اسم معنی = اسم مرکب اشتقاقی
اسم معنی + اسم = اسم مرکب
اسم + اسم زمان = اسم مرکب
اسم اشتقاقی + اسم زمان = اسم مرکب اشتقاقی
اسم زمان + اسم = اسم مرکب
اسم + اسم جاندار = اسم جاندار مرکب
اسم اشتقاقی + اسم جاندار = اسم جاندار مرکب اشتقاقی
اسم جاندار + اسم = اسم جاندار مرکب
اسم اشتقاقی + اسم = اسم جاندار مرکب اشتقاقی
اسم عمل + اسم = اسم مرکب
اسم عمل اشتقاقی + اسم = اسم مرکب اشتقاقی

اسم + اسم = اسم مرکب
اسم اشتقاقی + اسم = اسم مرکب اشتقاقی
اسم جاندار + اسم جاندار = اسم جاندار مرکب
اسم جاندار اشتقاقی + اسم جاندار = اسم جاندار مرکب اشتقاقی
اسم جاندار + اسم عمل = اسم جاندار مرکب
اسم جاندار اشتقاقی + اسم عمل = اسم جاندار مرکب اشتقاقی
اسم جاندار + اسم معنی = اسم جاندار مرکب
اسم جاندار اشتقاقی + اسم معنی = اسم جاندار مرکب اشتقاقی
اسم زمان + اسم جاندار = اسم جاندار مرکب
اسم + اسم عمل = اسم مرکب
اسم اشتقاقی + اسم عمل = اسم مرکب اشتقاقی
اسم خویش + اسم خویش = اسم خویش مرکب
صفت + صفت = صفت مرکب
صفت + اسم معنی = اسم جاندار مرکب
صفت + اسم جاندار = اسم جاندار مرکب

صفت + اسم عمل = اسم جاندار مرکب
صفت + اسم = اسم جاندار مرکب
صفت + اسم زمان = اسم جاندار مرکب
صفت + اسم مصدر = اسم جاندار مرکب
صفت + اسم معنی = اسم جاندار مرکب
ضمیر + اسم = اسم جاندار مرکب
ضمیر + اسم عمل = اسم جاندار مرکب
ضمیر + صفت مفعولی = اسم جاندار مرکب
قید + اسم = اسم مرکب
قید جهت + اسم = اسم مرکب
قید جهت + اسم عمل = اسم مرکب
قید جهت + اسم = اسم مرکب

کلمات بن ساختی
اسم + بن مضارع = اسم جاندار بن ساختی
اسم اشتقاقی + بن مضارع = اسم بن ساختی اشتقاقی
اسم مرکب + بن مضارع = اسم مرکب بن ساختی
اسم جاندار + بن مضارع = اسم جاندار بن ساختی
اسم جاندار اشتقاقی + بن مضارع = اسم جاندار بن ساختی اشتقاقی
اسم جاندار مرکب + بن مضارع = اسم جاندار مرکب بن ساختی
اسم عمل + بن مضارع = اسم جاندار بن ساختی
اسم عمل اشتقاقی + بن مضارع = اسم جاندار بن ساختی اشتقاقی
صفت + بن مضارع = اسم جاندار بن ساختی
صفت اشتقاقی + بن مضارع = اسم جاندار بن ساختی اشتقاقی
صفت مرکب + بن مضارع = اسم جاندار مرکب بن ساختی
اسم معنی + بن مضارع = اسم جاندار بن ساختی

اسم معنی اشتقاقی + بن مضارع = اسم جاندار بن ساختی اشتقاقی
اسم خویش + بن مضارع = اسم جاندار بن ساختی
اسم خویش مرکب + بن مضارع = اسم خویش مرکب بن ساختی
قید جهت + بن مضارع = اسم بن ساختی
قید + بن مضارع = اسم جاندار بن ساختی
اسم مصدر + بن مضارع = اسم جاندار بن ساختی
ضمیر + بن مضارع = اسم جاندار بن ساختی
اسم زمان + بن مضارع = اسم جاندار بن ساختی
صفت + بن ماضی = صفت بن ساختی
صفت اشتقاقی + بن ماضی = صفت بن ساختی اشتقاقی
صفت مرکب + بن ماضی = صفت مرکب بن ساختی
اسم جاندار اشتقاقی + بن ماضی = اسم جاندار بن ساختی اشتقاقی
اسم جاندار مرکب + بن ماضی = اسم جاندار مرکب بن ساختی

اسم معنی + بن ماضی = اسم جاندار بن ساختی
قید جهت + بن ماضی = اسم بن ساختی
قید + بن ماضی = اسم بن ساختی
اسم + بن ماضی = اسم بن ساختی
اسم اشتقاقی + بن ماضی = اسم بن ساختی اشتقاقی
اسم مرکب + بن ماضی = اسم مرکب بن ساختی

پیوست ح

فهرست قراردادی قواعد

Formula Descriptions	
Code	Description
A01	صفت
A02	صفت مفعولی
A03	صفت مفعولی منفی
A04	صفت مبالغه
A05	صفت مبالغه منفی
A06	صفت مرکب
A07	صفت بن ساختی
A08	صفت ترتیبی
A09	صفت اشتقاقی
A51	صفت مرکب اشتقاقی
A52	صفت بن ساختی اشتقاقی
A53	صفت مرکب بن ساختی
A54	صفت قید اشتقاقی
B01	قید
B02	قید جهت
C01	ضمیر
I01	بن مضارع
I02	بن ماضی
M01	عدد
N01	اسم
N02	اسم جاندار
N03	اسم معنی
N04	اسم عمل

Formula Descriptions	
Code	Description
N05	اسم زمان
N06	اسم خویش
N07	اسم مصدر
N08	اسم مرکب
N09	اسم جاندار مرکب
N10	اسم معنی اشتقاقی
N11	اسم بن ساختی
N12	اسم جاندار بن ساختی
N13	اسم خویش مرکب
N14	اسم جاندار اشتقاقی
N15	اسم عمل اشتقاقی
N16	اسم اشتقاقی
N17	اسم خویش اشتقاقی
N18	اسم ظرف اشتقاقی
N19	اسم مکان اشتقاقی
N20	اسم مجموعه
N21	اسم زمان اشتقاقی
N51	اسم مرکب اشتقاقی
N52	اسم بن ساختی اشتقاقی
N53	اسم جاندار مرکب اشتقاقی
N54	اسم جاندار بن ساختی اشتقاقی
N55	اسم عمل مرکب اشتقاقی
N56	اسم عمل بن ساختی اشتقاقی

Formula Descriptions	
Code	Description
N59	اسم مکان مرکب اشتقاقی
N60	اسم مکان بن ساختی
N61	اسم مجموعه مرکب
N62	اسم مجموعه بن ساختی
N63	اسم خویش مرکب اشتقاقی
N64	اسم مرکب بن ساختی
N65	اسم جاندار مرکب بن ساختی
N66	اسم خویش مرکب بن ساختی
N67	اسم معنی مرکب اشتقاقی
N68	اسم معنی بن ساختی اشتقاقی
P01	پیشوند مبالغه
P02	پیشوند دارندگی
P03	پیشوند منفی ساز
P04	پیشوند منفی ساز ۱
P05	پیشوند منفی ساز ۲
P06	پیشوند اشتراک
S01	پسوند شباهت
S02	پسوند آغستگی
S03	پسوند اسم معنی اشتقاقی ساز
S04	پسوند نسبت
S05	پسوند مبالغه
S06	پسوند تقلید
S07	پسوند محافظت

Formula Descriptions	
Code	Description
S08	پسوند عمل
S09	پسوند تصغیر
S10	پسوند ظرف
S11	پسوند مکان
S12	پسوند شباهت ۱
S13	پسوند مکان ۱
S14	پسوند شباهت ۲
S15	پسوند تصغیر ۱
S16	پسوند مکان ۲
S17	پسوند مکان ۳
S18	پسوند مجموعه
S19	پسوند کنندگی
S20	پسوند عمل ۱
S21	پسوند شباهت ۳
S22	پسوند دارندگی
S23	پسوند ترتیب
S24	پسوند دارندگی ۱
S25	پسوند ترتیب ۱
S26	پسوند دارندگی ۲
S27	پسوند شباهت ۴
S28	پسوند دارندگی ۳
S29	پسوند شباهت ۵
S30	پسوند شباهت ۶

Formula Descriptions	
Code	Description
S31	پسوند نسبت ۱
S32	پسوند جنس
S33	پسوند فاعلی
S34	پسوند عمل ۲
S35	پسوند مصدر ساز
S36	پسوند فاعلی ۱
S37	پسوند مفعولی
S38	پسوند کنندگی ۲

Formula	
Formula	Small Formula
A01I01	N12
A01I02	A07
A01N01	N09
A01N02	N09
A01N03	N09
A01N04	N09
A01N05	N09
A01N07	N09
A01S03	N10
A01S14	A09
A01S17	N19
A01S26	A09
A01S31	N10
A01S38	N14
A06I01	N65
A06I02	A53
A06S17	N59
A06S17	N60
A06S31	N67
A07S31	N68
A09I01	N54
A09I02	A52
B01I01	N12
B01N01	N08
B01S17	N19
B02I01	N11
B02I02	N11
B02N01	N08
B02N01	N08
B02N04	N08
B02S17	N19

Formula	
Formula	Small Formula
C01A02	N09
C01I01	N12
I01S35	N07
I01S36	N14
I02S37	A02
M01S23	A08
M01S25	A08
N01A01	N09
N01I01	N12
N01I02	N11
N01N01	N08
N01N02	N09
N01N03	N08
N01N04	N08
N01N05	N08
N01S01	A09
N01S02	A09
N01S05	N14
N01S07	N14
N01S08	N15
N01S09	N16
N01S10	N18
N01S11	N19
N01S12	A09
N01S13	N19
N01S14	A09
N01S15	N16
N01S16	N19
N01S17	N19
N01S18	N20
N01S19	N14
N01S21	A09
N01S26	A09

Formula	
Formula	Small Formula
N01S27	A09
N01S28	N14
N01S29	A09
N01S30	N16
N01S31	A09
N01S32	A09
N01S38	N14
N02I01	N12
N02N01	N09
N02N02	N09
N02N03	N09
N02N04	N09
N02N09	N14
N02S01	A09
N02S04	A09
N02S05	N14
N02S06	N15
N02S07	N14
N02S09	N14
N02S10	N18
N02S12	A09
N02S13	N19
N02S14	A09
N02S15	N14
N02S16	N19
N02S17	N19
N02S18	N20
N02S20	N15
N02S21	A09
N02S27	A09
N02S29	A09
N02S31	N10
N03I01	N12

Formula	
Formula	Small Formula
N03I02	N12
N03N01	N08
N03S02	A09
N03S07	N14
N03S10	N18
N03S13	N19
N03S16	N19
N03S17	N19
N03S18	N20
N03S19	N14
N03S22	N14
N03S24	N14
N03S26	A09
N03S28	N14
N03S31	A09
N04I01	N12
N04N01	N08
N04S05	N14
N04S12	A09
N04S13	N19
N04S17	N19
N04S19	N14
N04S20	N15
N05I01	N12
N05N01	N08
N05N02	N09
N05S04	A09
N05S07	N14
N05S14	A09
N05S17	N21
N05S21	A09
N05S29	A09
N06I01	N12

Formula	
Formula	Small Formula
N06N06	N13
N06S04	A09
N06S05	N14
N06S09	N17
N06S15	N17
N06S27	A09
N06S31	N10
N07I01	N12
N07S17	N19
N07S19	N14
N08I01	N64
N08I02	N64
N08S01	A51
N08S02	A51
N08S05	N53
N08S07	N53
N08S08	N55
N08S11	N59
N08S12	A51
N08S13	N59
N08S16	N59
N08S17	N59
N08S19	N53
N08S21	A51
N08S26	A01
N08S27	A51
N08S28	N53
N08S29	A51
N08S31	A01
N08S38	N53
N09I01	N65
N09I02	N65
N09S01	A51

Formula	
Formula	Small Formula
N09S04	A51
N09S05	N53
N09S06	N55
N09S12	A51
N09S13	N59
N09S16	N59
N09S17	N59
N09S20	N55
N09S21	A51
N09S27	A51
N09S29	A51
N09S31	N67
N10I01	N54
N11S16	N60
N11S17	N60
N11S26	A52
N11S27	A52
N11S28	N54
N11S29	A52
N11S31	A52
N12S01	A51
N12S04	A52
N12S05	N54
N12S06	N56
N12S12	A52
N12S13	N60
N12S16	N60
N12S17	N60
N12S21	A52
N12S27	A52
N12S29	A52
N12S31	N68
N13I01	N66

Formula	
Formula	Small Formula
N14I01	N54
N14I02	N54
N14N02	N53
N14N03	N53
N14N04	N53
N14S04	A54
N15I01	N54
N15N01	N51
N16A01	N53
N16I01	N52
N16I02	N52
N16N01	N53
N16N01	N51
N16N02	N53
N16N03	N51
N16N04	N51
N16N05	N51
P01I01	A04
P02N03	N14
P03N03	N14
P04A02	A03
P04I01	A05
P05A02	A03
P05N02	N14
P06N01	N14

پیوست ت
برنامه رایانه ای واژه شکن