

آشنایی با ELAN :**نرم افزار نشانه گذاری و تحلیل منابع زبانی چندرسانه ای****رامین گلشائی (دانشجوی دکتری زبانشناسی، دانشگاه تربیت مدرس)****تاریخ پذیرش مقاله: بهمن 1388****تاریخ دریافت مقاله: مهر 1388****چکیده**

پدیده چندنمایی چند سالی است که توجه پژوهشگران زبان را به خود جلب کرده و چشم انداز نوینی به سوی تعامل حوزه های مختلف زبان گشوده است. ELAN نرم افزاری است که در موسسه روانشناسی زبان ماکس پلانک و با هدف ایجاد پیکره های چندنما و مطالعه پدیده چندنمایی در زبان طراحی شده است. این نرم افزار قابلیت های منحصر بفردی را در ایجاد ساختارهای سلسله مراتبی داراست و به کاربر این امکان را می دهد با توجه به نیاز خود، گونه ها و لایه های زبانی مورد نظر را بدون محدودیتی تعریف کرده و به کار گیرد. این مقاله به معرفی برخی مفاهیم کلیدی و قابلیت های مهم نرم افزار می پردازد.

واژه های کلیدی: نشانه گذاری، چندنمایی، ELAN، زبان شناسی.

مقدمه

امروزه چندنمایی (multimodality) از مهمترین چالش‌های پیش روی زبان‌شناسی و علوم رایانه است (مثلاً در توصیف تعاملات کلامی، گفتگوی انسان-ماشین، واقعیت مجازی و غیره). چندنمایی در زبان را می‌توان نماها یا مجراهای مختلف اطلاعاتی (نحو، ساخت گفتمانی، آهنگ گفتار، و اشارات پیرازبانی (gesture) تعریف کرد که همگی در ارتباط گفتاری رودررو وجود دارند و بخشی از بافت غنی ارتباطی را تشکیل می‌دهند. از منظر زبان‌شناسی، تحلیل زبان و گفتار در قالب حوزه‌های پژوهشی مجزا نظیر آواشناسی، واج‌شناسی، نحو، معناشناسی، کاربردشناسی یا مطالعه اشارات پیرازبانی شکل گرفته است و هر یک از این حوزه‌ها یا به‌طور مجزا و یا در کنار حوزه‌ی مرتبط دیگر (نظیر مطالعه نحو در کنار معناشناسی) مورد بررسی واقع شده‌اند. اما چشم‌اندازی که به‌تازگی از سوی زبان‌شناسان نوین اتخاذ شده، چشم‌انداز وسیعی است: اگر چه هر یک از حوزه‌های زبانی تا اندازه‌ای مستقل از یکدیگر عمل می‌کنند، اما تعاملات آنها با دیگر حوزه‌ها را نمی‌توان به‌طور مجزا تبیین کرد. بنابراین اهمیت مطالعه تعامل میان این شاخه‌ها کمتر از مطالعه حوزه‌های مجزا نیست و این امر پیش‌نیاز دستیابی به نظریه‌ای معتبر در باب زبان است (بلاش و همکاران، 2007).

ایجاد پیکره‌های چندنما (multimodal) و نشانه‌گذاری (annotation) آنها برای طراحی، ساخت، و ارزیابی سامانه‌های تعاملی طبیعی‌تر و نیز شناخت بهتر تعاملات انسان‌ها با یکدیگر حوزه‌ای پژوهشی است که به‌طور روزافزون بر دایره پژوهشگران آن افزوده می‌شود. برای نمونه نقش اشارات پیرازبانی به‌هنگام صحبت کردن و نقش آن در سازماندهی گفتمان، به‌تازگی مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. در این خصوص ادعا می‌شود اشارات پیرازبانی با دستور زبان دارای همبستگی می‌باشد؛ به این صورت که تکانه‌های اشاره‌ای با زیروبمی و مراحل اشاره‌ای با مراحل نحوی همبستگی دارند (جانندی و مندوزا-دنتون، 2005). اگرچه مطالعه چندنمایی در زبان و یافته‌های آن، حوزه‌ای است که خود موضوع پژوهش‌های جدی واقع شده و موضوع این مقاله نمی‌باشد، اما پرسشی که مطرح می‌شود این است که با

توجه به اهمیت مسئله چندنمایی و پیکره‌های چندنما، چگونه می‌توان پیکره‌های مذکور را به وجود آورد و زبان را در قالب این رویکرد بررسی کرد؟ در واقع برای مطالعه چندنمایی ما نیاز به ابزاری خواهیم داشت که مطالعه زبان از نماها یا مجراهای مختلف را به طور همزمان برای ما فراهم سازد. ELAN نرم‌افزاری است که امکان ایجاد پیکره‌های چندنما و تحلیل پدیده چندنمایی در زبان را برای ما فراهم می‌آورد.

ELAN که سرواژه عبارت EUDICO (European Distributed Corpus Linguistic Annotator Project) می‌باشد، یک ابزار حرفه‌ای نشانه‌گذاری است که امکان ایجاد، ویرایش، بازنمایی و جستجوی نشانه‌ها در داده‌های صوتی و تصویری را فراهم می‌آورد. این نرم‌افزار در موسسه روانشناسی زبان ماکس پلانک با هدف پی‌ریزی پایه و اساسی دقیق برای نشانه‌گذاری و بهره‌برداری از داده‌های ضبط‌شده چندرسانه‌ای طراحی و ساخته شده است. نرم‌افزار ELAN به طور اخص برای تحلیل زبان، زبان اشاره (sign language)، و اشارات پیرا زبانی طراحی شده است، اما با این حال می‌توان از آن در تحلیل پیکره‌های رسانه‌ای نظیر داده‌های صوتی و تصویری و برای نشانه‌گذاری، تحلیل و مستندسازی زبان‌های به خطر افتاده استفاده کرد (هلویگ و همکاران، 2007). ELAN به کاربران این امکان را می‌دهد که نشانه‌ها را به جریان رسانه در طول زمان یا به نشانه‌های دیگر متصل کنند و روابط میان لایه‌های مختلف نشانه‌ای را خود تعریف کنند. این نرم‌افزار از مجموعه نویسه‌های مختلفی پشتیبانی کرده، دارای قالب‌های واردسازی و صدور چندگانه (شامل Praat، FLEX، Shoebox) بوده و از امکانات جستجوی پیشرفته روبه‌رشدی بهره می‌گیرد.

فایل‌های نرم‌افزار

هر پروژه ELAN متشکل از حداقل دو فایل است:

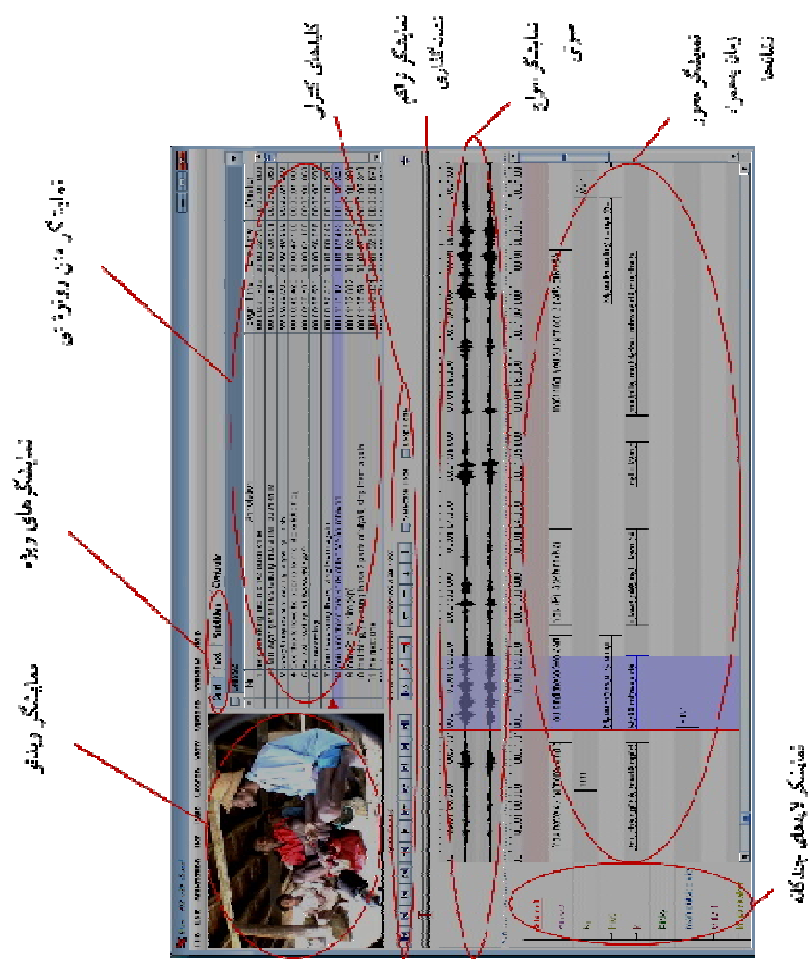
1. یک (یا چند) فایل رسانه‌ای:

○ یک یا چند فایل ویدئویی (*.mov, *.mpg) (استفاده از فایل ویدئویی اختیاری

است.)

- یک فایل صوتی (*.wav)
- فایل ویدئویی این امکان را می‌دهد که به ویدئو تماشا و به صدای فیلم گوش کرد. اما اگر کاربر بخواهد امواج صوتی را نیز مشاهده کند، باید فایل جداگانه‌ای با پسوند wav را با استفاده از نرم افزارهای تبدیلی، از فیلم مربوطه استخراج کند.
- 2. یک فایل نشانه گذاری:
- یک فایل نشانه گذاری که توسط ELAN ساخته می‌شود (*.eaf)
- یا یک فایل نشانه گذاری واردسازی شده.

شکل 1. میانای کاربری ELAN و قسمت های مختلف آن



میانای کاربری

نرم افزار ELAN برخوردار از یک میانای گرافیکی قدرتمند است که امکان نمایش داده‌ها در چندین سطح از بازنمایی را فراهم می‌سازد. در شکل (1) و در یک سوم بالایی پنجره نرم افزار، نمایشگر ویدئو در سمت چپ، جملات رونویسی شده فیلم به همراه زمان آغاز و پایان هر جمله در سمت راست، و کلیدهای کنترلی در زیر آنها مشاهده می‌شود. همچنین در زیر کلیدهای کنترلی نوار باریکی مشاهده می‌شود که به نمایشگر تراکم نشانه‌ای (annotation density viewer) معروف است و تراکم نشانه‌ها در یک فایل نشانه‌گذاری را نشان می‌دهد. در میانه پنجره نرم افزار، نمایشگر امواج صوتی را مشاهده می‌کنیم که در مکان‌یابی رویداد زبانی به ما کمک می‌کند. و در نهایت قسمت پایینی، لایه‌های نشانه‌گذاری و محور زمان را نشان می‌دهد که ترجمه گفتار اشخاص درگیر در رویداد زبانی در یک لایه و صورت بومی زبان مورد تکلم توسط اشخاص مختلف در لایه‌های دیگر آمده است (شکل 1).

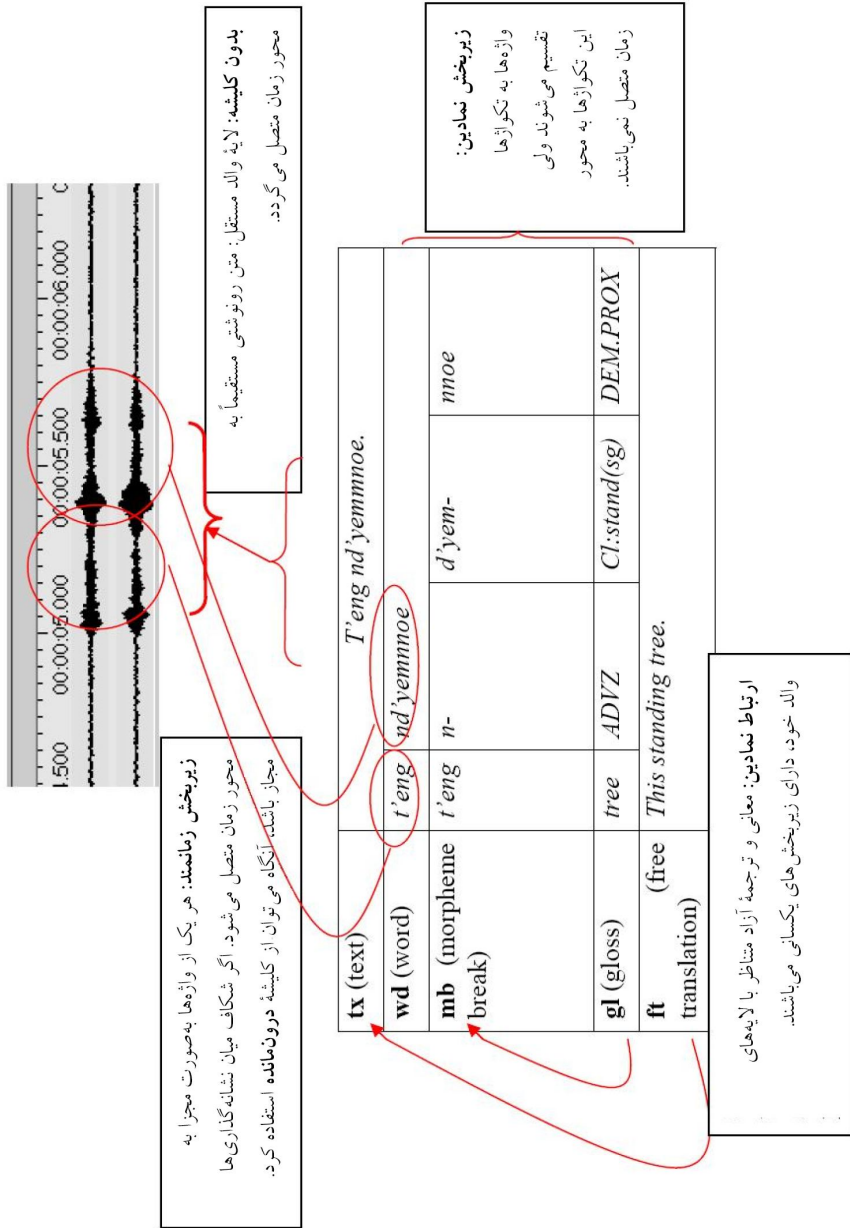
گونه‌ها، لایه‌ها و واژگان کنترل شده

با استفاده از ELAN، کاربر می‌تواند تعداد نامحدودی از نشانه‌ها را به داده‌های صوتی و یا تصویری اختصاص دهد. این نشانه‌ها می‌توانند جمله، کلمه، ترجمه و یا هر نوع مشخصه مشاهده شده در رسانه موردنظر باشند. نشانه‌ها را می‌توان در سطوح چندگانه که لایه (tier) نامیده می‌شوند، ایجاد کرد. لایه‌های نشانه‌گذاری در ELAN به دو دسته تقسیم می‌شوند: لایه‌های مستقل (independent) یا والد (parent)، و لایه‌های ارجاعی (referring) یا فرزند (child). تنها لایه‌های والد را می‌توان به خط زمان متصل کرد و رابطه والد-فرزند به گونه‌ای است که تغییرات اعمال شده در لایه والد بر لایه‌های فرزند تأثیر خواهد گذاشت (شکل 2).



شکل 2. وابستگی‌های لایه‌ای در محور زمان

قبل از ایجاد لایه‌ها باید گونه‌های زبانی (linguistic types) معین گردند. گونه‌ها در واقع کلیشه‌هایی هستند که ویژگی‌های لایه‌های وابسته به خود را تعریف می‌کنند (شکل 3). برای نمونه، یک لایه والد را می‌توان به واحدهای زمان‌مند کوچکتری تقسیم کرد؛ بنابراین لایه‌ای که دربردارنده این واحدهای کوچکتر است، به گونه زبانی زیربخش زمان‌مند (time subdivision) اختصاص می‌یابد. گونه‌های دیگر، زیربخش نمادین (symbolic association) (مورد استفاده در معانی واژگانی یا ترجمه آزاد) بخشی از یک لایه والد که به محور زمان متصل نیست؛ نظیر تکواژه‌های درون یک واژه) و ارتباط نمادین (symbolic association) (مورد استفاده در معانی واژگانی یا ترجمه آزاد) که در این حالت لایه والد دیگر به واحدهای معنادار تقسیم نمی‌شود) را شامل می‌شوند. از آنجا که تمام نشانه‌های لایه فرزند در محدوده لایه والد قرار می‌گیرد، کلیشه درون‌مانده (included-in)، وقوع شکاف میان نشانه‌های لایه فرزند را مجاز می‌شمارد.



شکل 3. نمونه‌ای از چهار کلیشه معرف گونه‌های زبانی.

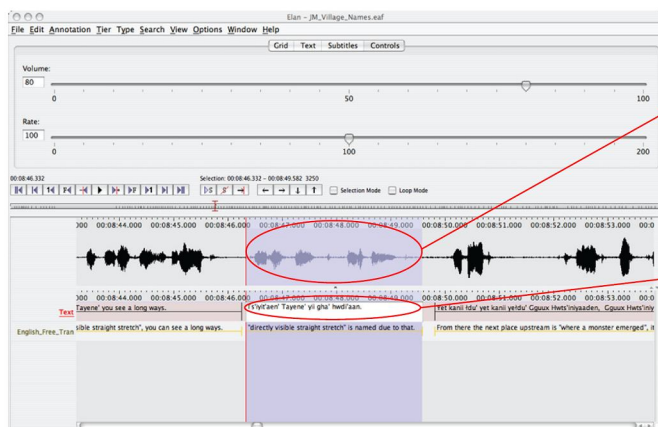
بعد از ایجاد گونه‌های زبانی موردنیاز، گام بعدی ایجاد خود لایه‌هاست. یکی از بهترین ویژگی‌های ELAN، انعطاف‌پذیری آن در ایجاد لایه‌هاست؛ به این معنا که کاربران می‌توانند با رعایت روابط والد-فرزندی، لایه‌های بیشماری را تعریف و ایجاد کنند. همانطور که اشاره شد، لایه‌ها را می‌توان به صورت سلسله‌مراتبی به یکدیگر مرتبط کرد. محتوای متنی نشانه‌ها همیشه در قالب Unicode بوده و توصیفات در قالب XML ذخیره می‌شوند.

نرم‌افزار ELAN همچنین استفاده از واژگان کنترل‌شده (controlled vocabularies) را نیز امکان‌پذیر می‌سازد. واژگان کنترل‌شده در واقع برچسب‌های محدودی هستند که توسط کاربر تعریف و در نشانه‌گذاری مورد استفاده واقع می‌شوند. برای نمونه، کاربر می‌تواند به منظور برچسب‌زنی دستوری واژه‌ها، تعدادی برچسب را به عنوان واژگان کنترل‌شده تعریف کند تا برچسب‌زنی واژه‌ها دارای وحدت رویه بوده و از الگوی واحدی پیروی کند. واژگان کنترل‌شده را می‌توان در هر فایل ایجاد و برای استفاده‌های آتی به صورت قالب ذخیره کرد.

نشانه‌گذاری

برای نشانه‌گذاری، قسمتی از بازه زمانی موردنظر را با ماوس انتخاب می‌کنیم تا به رنگ آبی درآید. با دوبار کلیک بر روی لایه موردنظر نشانه را وارد کرده و با فشردن CTRL+ENTER نشانه در قسمت مشخص شده ثبت می‌گردد (شکل 4).

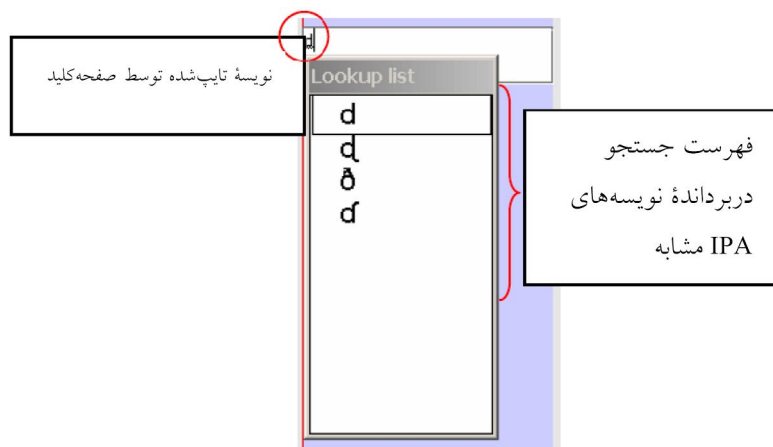
نشانه‌گذاری‌ها را می‌توان در قالب نویسه‌های گوناگون یونی‌کد نظیر چینی، روسی، عربی، عبری و IPA انجام داد. برای نمونه در آوانویسی پاره‌گفتارهای زبانی، از نویسه‌های IPA استفاده می‌شود. نرم‌افزار ELAN شیوه‌های مختلفی را برای درج نویسه‌های IPA دارد که یکی از آنها با روش «ریشه چاپی رومی» (Roman Typographic Root) یا آر تی آر (RTR) صورت می‌گیرد. در این روش کاربر برای درج نویسه IPA موردنظر خود، نزدیک‌ترین نویسه لاتین به آن را با استفاده از صفحه کلید رایانه وارد می‌کند و نرم‌افزار تمام نویسه‌های IPA شبیه به آن نویسه را در فهرستی کشویی پیشنهاد می‌دهد. مثلاً اگر کاربر بخواهد نویسه [ɪ] را درج کند، با فشردن نویسه n لاتین، نویسه موردنظر در فهرست پیشنهادی ظاهر می‌گردد (شکل 5).



انتخاب رویداد
زبانی مورد نظر

دو مرتبه کلیک و
وارد کردن نشانه زبانی و
فشردن CTRL+ENTER

شکل 4. نمونه‌ای از شیوه نشانه گذاری



شکل 5. درج نویسه‌های IPA به روش آر تی آر.

قابلیت‌های دیگر نرم افزار

نرم افزار ELAN دارای برخی دیگر از قابلیت‌های ویژه است که در اینجا به برخی از آنها به صورت مختصر اشاره می‌کنیم:

جستجو. ELAN این امکان را به کاربران می‌دهد که فایل مورد نظر را با تعریف محدودیت‌های زمانی و ساختاری جستجو کنند (شکل 6). همچنین استفاده از عبارات باقاعده

60 آشنایی با ELAN: نرم‌افزار نشانه‌گذاری و تحلیل منابع زبانی چندرسانه‌ای

(regular expressions) در جستجو امکانپذیر است. در انتهای دفترچه راهنمای ELAN پیوستی در توضیح نحوه استفاده از عبارات باقاعده آمده است. همچنین جستجوهای ساده و پیشرفته در فایل‌های چندگانه ELAN میسر بوده و نتیجه جستجو را می‌توان به صورت فایل متنی ذخیر کرد.

The screenshot shows the 'Search Dialog' window in ELAN. The search criteria are: 'An annotation on tier W-Spch that matches the' and 'is inside interval from ... s ... ms to ... s ... ms'. The search results table is as follows:

Nr	Annotation	Begin Time	End Time	Duration
1	so you go out of the institute to the ...	00:00:00.780	00:00:04.090	00:00:03.310
2	and then you go to the other, Saint Ann...	00:00:04.600	00:00:10.070	00:00:05.470
3	and you follow the sign Kleef	00:00:11.150	00:00:13.240	00:00:02.090
4		00:00:13.310	00:00:14.540	00:00:01.230
5	متن تطبیق یافته	00:00:15.330	00:00:17.190	00:00:01.860
6		00:00:21.860	00:00:22.930	00:00:01.070
7	ef	00:00:29.370	00:00:31.230	00:00:01.860
8		00:00:32.379	00:00:34.290	00:00:01.911

Annotations 2, 5, and 8 are highlighted in blue. A red circle highlights the word 'the' in the search criteria. A red circle highlights '8 annotations found' at the bottom. A red bracket groups rows 2 through 8. A red line underlines the duration values of rows 6, 7, and 8.

Annotations: نمونه مورد جستجو, محتوای کامل هر نشانه, متن تطبیق یافته, زمان آغاز، پایان و طول مدت هر نشانه, تعداد نمونه‌های یافته شده, 8 annotations found

شکل 6. نتایج جستجوی واژه "the" در نشانه‌ها

2.6. اطلاعات آماری. امکاناتی در ELAN پیش‌بینی شده که کاربر بتواند اطلاعات آماری اولیه را درباب نشانه‌ها، لایه‌ها و گونه‌ها به دست آورد. برخی از اطلاعات آماری قابل استخراج از سربرگ نخست نرم‌افزار به شرح زیر است (شکل 7):

الف) وقوع (occurrences): تعداد وقوع نشانه‌ها

ب) بسامد (frequency): تعداد نشانه‌ها تقسیم بر مدت مشاهده رویداد زبانی.

ج) مدت زمان متوسط (average duration): عبارت است از مدت زمان کل نشانه‌ها تقسیم بر تعداد وقوع آنها.

د) نسبت زمانی (time ratio): عبارت است از زمان کل نشانه‌های دارای ارزش یکسان، تقسیم بر مدت زمان مشاهده.
 و) تأخیر زمانی (latency): فاصله زمانی میان آغاز مشاهده و اولین وقوع یک نشانه.

Annotation	Occurrences	Frequency	Average Dura...	Time Ratio	Latency
ja	3	0.08291873...	0.41333333...	0.03427307...	10.06
rotunda	1	0.02763957...	0.96	0.02653399...	27.03
so from here.	1	0.02763957...	0.97	0.02681039...	0.28
there is anot...	1	0.02763957...	1.04	0.02874516...	22.83
yeah	1	0.02763957...	0.36	0.00995024...	4.04

شکل 7. اطلاعات آماری در سطوح مختلف نشانه‌ای

واردسازی و صدور فایل‌ها

یکی از قابلیت‌های مهم نرم‌افزار ELAN، امکان واردسازی و صدور فایل‌ها در قالب‌های مختلف می‌باشد که برخی از آنها فایل‌های ویژه نرم‌افزارهای تحلیل زبانی می‌باشند. برای نمونه نشانه‌گذاری‌های صورت‌گرفته در ELAN را می‌توان در قالب فایل نرم‌افزار Praat صدور و به‌طور متقابل از آن به ELAN واردسازی کرد. در جدول 1 فهرستی شامل برخی از فایل‌های قابل پشتیبانی ELAN برای واردسازی و صدور آمده است.

آشنایی با ELAN: نرم‌افزار نشانه‌گذاری و تحلیل منابع زبانی چندرسانه‌ای

جدول 1. برخی از فایل‌های قابل پشتیبانی ELAN برای واردسازی و صدور.

نام فایل	واردسازی / صدور
Shoebox Toolbox FLEx CHAT Transcriber Praat TextGrid CSV/Tab-delimited text	واردسازی از نرم‌افزار دیگر به ELAN
Shoebox Toolbox CHAT Praat TextGrid HTML	صدور از ELAN به نرم‌افزار دیگر

نرم‌افزار ELAN اگرچه خود فاقد امکانات بومی برای استخراج برخی اطلاعات نوایی گفتار نظیر زیرویمی است، اما قابلیت آن را دارد که اطلاعات زیرویمی را در قالب فایلی با پسوند PitchTier. از نرم‌افزار Praat واردسازی کرده و در موازات پنجره امواج صوتی نمایش دهد.

جمع‌بندی

ELAN نرم‌افزاری برای نشانه‌گذاری و تحلیل چندنمایی زبان است که به زبان جاوا نوشته شده، رایگان بوده و قابلیت نصب بر پایگاه‌های نرم‌افزاری ویندوز، مکینتاش، و لینوکس را داراست. این نرم‌افزار از انعطاف چشمگیری برخوردار بوده و در تعداد، نحوه سازماندهی و ماهیت نشانه‌ها محدودیتی قائل نیست. این نرم‌افزار همچنین از استاندارد Unicode پشتیبانی می‌کند و بنابراین می‌توان از آن در نشانه‌گذاری زبان‌های گوناگون و نظام‌های نوشتاری مختلف استفاده کرد. جدول 2 اطلاعاتی کلی در باب این نرم‌افزار ارائه می‌دهد.

جدول 2. جمع‌بندی کلیات نرم‌افزار

وظیفه اصلی:	متصل کردن نشانه‌های پیچیده به محور زمان در فایل‌های صوتی و تصویری.
پایگاه‌های مورد پشتیبانی:	ویندوز، مکینتاش، لینوکس
کمپانی سازنده:	موسسه روانشناسی زبان ماکس پلانک، هلند
مورد استفاده در:	مستندسازی زبان‌های به خطر افتاده، مطالعه زبان اشاره، مطالعه ارتباطات چندنما، مطالعه فرآیندهای شناختی، آموزش سیستم‌های بازشناسی گفتار، مطالعه تعاملات اجتماعی نخستی‌ها و غیره.
نرم‌افزارهای مشابه:	ANVIL, CLAN, EXMARaLDA
فناوری به کاررفته:	برنامه‌نویسی شده به زبان جاوا و ذخیره اطلاعات مربوط نشانه‌گذاری در قالب EAF که نوع ویژه‌ای از XML است.
برخی توسعه‌های پیش‌بینی شده در آینده:	1. پشتیبانی داده‌های بیشتر از نوع سری‌های زمانی (ردگیری چشم) 2. ایجاد و به کارگیری از هستان‌شناس‌های اختصاصی 3. انواع جدید وابستگی‌های لایه‌ای، هم‌ارجاعی و چندارجاعی 4. نمایشگر درخت‌های نحوی
مستندات، سخنگاه و پایگاه اینترنتی دریافت نرم‌افزار:	http://www.lat-mpi.eu/tools/elan

منابع

- Blache, Ph., Ferre, G., and R. Stephane ,2007, An XML coding scheme for multimodal corpus annotation, In *Proceedings of the Corpus Linguistics Conference (CL2007)*, University of Birmingham, UK, pp.
- Hellwig, B. Van Uytvanck, D., and M. Hulsbosch ,2010, *EUDICO Linguistic Annotator (ELAN) version 3.9.0 manual*, Downloaded 23 July 2010 from <http://www.lat-mpi.eu/tools/elan>.
- Janndey, S. and N. Mendoza-Denton ,2005, Structuring information through gesture and intonation. In Ishihara, S., Schmitz, M., and A. Schwarz (Eds.), *Interdisciplinary Studies on Information Structure (3)*, pp. 199-244.