

معرفی سیستم حروف چینی علمی T_EX

محمد فرشی

گروه علوم کامپیوتر - دانشکده ریاضی - دانشگاه یزد

۱ مقدمه

نرم افزار (یا به بیان دقیق تر زبان برنامه نویسی) حروف چینی T_EX^۱ یکی از نرم افزارهای معروف حروف چینی متون علمی است که با توجه به قابلیت های متعدد آن؛ امروزه در سطح وسیعی مخصوصاً در مجلات و کتب ریاضی و فنی مهندسی، جهت حروف چینی مجلات و کتب استفاده می شود. در این متن مختصر بر آنیم که این سیستم را معرفی نموده و قابلیت های آن را به صورت موجز بیاوریم تا با توجه به این که بسیاری از مجلات مخصوصاً در علوم پایه و فنی مهندسی، درخواست تایپ و ارسال مقالات با این سیستم را دارند، مورد استفاده محققین قرار گیرد.

در اواخر دهه ۱۹۷۰ میلادی هنگامی که دونالد کانوت^۲ مشغول آماده سازی نسخه نهایی کتاب معروفش با عنوان «هنر برنامه نویسی کامپیوتر» بود، اولین نمونه های متن تایپ شده را از ناشر دریافت کرد در حالی که کیفیت آن بسیار پایین تر از انتظارات او بود، زیرا تکنولوژی مونوتایپ به طور وسیعی با تکنیک های فتوکپی جایگزین شده بود و فونت های اصلی برای آن در دسترس نبود. در همان حوالی، او کتابی را دید که به صورت دیجیتالی تولید شده بود و در نهایت این ایده به ذهن او رسید که حروف چینی به معنی چین صفر و یک ها (وجود یا عدم وجود جوهر) است. لذا با خود گفت به عنوان یک دانشمند علوم کامپیوتر، باید قادر باشم کاری در این خصوص انجام دهم. یک سال بعد از آن، او به انجمن ریاضی آمریکا دعوت شد تا یکی از سخنرانی های مدعو را در جلسه سالیانه آنها داشته باشد و در این جلسه او تصمیم گرفت در خصوص علوم کامپیوتر در خدمت ریاضی صحبت کند. موضوع سخنرانی او روی کار جدید او در T_EX (برای حروف چینی) و متافونت (برای توسعه فونت ها برای استفاده در T_EX) بود. هرچند در آن زمان T_EX بیشتر به یک پروژه تحقیقاتی نزدیک بود تا یک محصول قوی صنعتی، اما دارای خواص جذاب زیر بود:

- جهت گیری اصلی آن این بود که مستقیماً توسط نویسندگان استفاده شود که دقیقاً می دانند در مورد چه چیزی می نویسند،
- از یک مرجع دانشگاهی بود و لذا انتظار بود که به صورت رایگان عرضه شود،
- توسعه آن به صورتی بود که روی هر سیستم کامپیوتری با هر سیستم عامل قابل استفاده و حمل باشد، یعنی روی هر ماشین یک خروجی را تولید کند.
- سایر برنامه های در آن زمان برای حروف چینی متون ریاضی، دارای مالک، خیلی گران قیمت، اغلب برای سخت افزارهای محدود و روی سیستم های مختلف با خروجی های مختلف بودند.

^۱ تلفظ این کلمه به صورت «تک» است. البته در برخی زبان ها با «تخ» نیز تلفظ می شود.

^۲ Donald Knuth

کانوث در فرصت مطالعاتی خود در سال ۱۹۷۸ میلادی روی این پروژه کار کرد و اولین نگارش آن را آماده نمود. طی سال‌های بعد از آن کانوث و افراد دیگری روی آن کار کردند. اما با توجه به سطح پایین بودن دستورات آن، کار با آن کمی سخت بود. در اوایل دهه ۱۹۸۰ میلادی لسللی لمپورت^۳ یک مجموعه از ماکروهای T_EX را جمع‌آوری و به نام L^AT_EX^۴ ارائه کرد. این نگارش دستوراتی را در اختیار کاربران قرار می‌داد که بیشتر نیازهای آن‌ها را برآورد می‌کرد و لذا استفاده از آن مشابه استفاده از زبان‌های برنامه‌نویسی سطح بالا، برای سطح وسیع‌تری از کاربران قابل استفاده می‌کرد، بدون آن که نیاز به یادگیری مفاهیم زیادی داشته باشند. طی سال‌های بعدی، T_EX به سطح وسیعی پیشرفت کرد و به تبع آن توسط بسیاری افراد، ناشرین و مجلات علمی مورد استفاده قرار گرفت و این پیشرفت و استفاده با سرعت بالای هنوز نیز ادامه دارد. در خصوص تاریخچه به همین مقدار بسنده می‌کنیم و خواننده علاقه‌مند را به مرجع [۶] ارجاع می‌دهیم.

۲ چرا T_EX یا L^AT_EX؟

اگر نشریه یا کتابی آماده کرده باشید و قصد چاپ آن را داشته باشید چه می‌کنید؟ بديهی است ابتدا باید متن شما (که به فرض دست‌نویس است) حروف‌چینی شود و سپس برای چاپ فرستاده شود. البته در بیشتر موارد، حروف‌چینی با تایپ هم معنی در نظر گرفته می‌شود که از نظر حرفه‌ای این دو تفاوت بسیار دارند. کار حروف‌چین، یک کار تخصصی است که بسته به کاربرد متن، مشخص می‌کند مثلاً در هر خط از کتاب، چند کلمه یا کاراکتر باشد و در هر صفحه چند خط قرار بگیرد و یا اشکال کتاب در کجا قرار بگیرند و هر خط در کدام قسمت شکسته شود و بسیاری موارد دیگر. کیفیت کار حروف‌چین در محصول نهایی بسیار موثر است و گاهی یک کتاب بسیار مفید به دلیل کیفیت پایین حروف‌چینی که باعث ناخرسندی خواننده از بسیاری جهات می‌شود، با اقبال خوبی مواجه نمی‌شود.

لذا برای ایجاد یک محصول خوب و استاندارد، لازم است از حروف‌چینی استفاده شود که تبحر لازم در این حرفه را داشته باشد و با پیشرفت‌های این رشته آشنا باشد و از آخرین تکنیک‌های حروف‌چینی در کار خود استفاده کند. با توجه به کامپیوتری شدن کارها، حروف‌چینی نیز به کامپیوترها منتقل شده است و برنامه‌های بسیاری برای حروف‌چینی ارائه شده است. بحث اصلی این است که ما از کدام حروف‌چین کامپیوتری برای کار خود استفاده کنیم؟ اولین جواب و شاید تنها جواب اکثر کاربران به این پرسش نرم‌افزار Word از مجموعه Office است. اما اولین نکته اینجاست که Word اصلاً یک نرم‌افزار حروف‌چین نیست بلکه یک واژه‌پرداز یا Word Processor است (مراجع [۴، ۱، ۵] را ببینید). یک واژه‌پرداز، یک محیطی در اختیار شما قرار می‌دهد تا مشابه یک دستگاه تایپ، شما متن خود را وارد کنید. هرچند در نگارش‌های جدید واژه‌پردازها امکانات زیادی اضافه شده است ولی هنوز هم این نرم‌افزارها را به عنوان حروف‌چین نمی‌شناسند. لذا استفاده از یک نرم‌افزار واژه‌پرداز برای حروف‌چینی مصداق بردن «بوریا باف» به «کارگاه حریر» در مثل فارسی است.

البته افراد حرفه‌ای در صنعت چاپ احتمالاً به نرم‌افزار InDesign اشاره می‌کنند که البته یک نرم‌افزار حروف‌چین است، اما علاوه بر قیمت بالای این محصول و تخصصی بودن استفاده از آن، به اعتقاد بسیاری از کارشناسان حروف‌چینی، محصول تولید شده توسط T_EX کیفیت بالاتری نسبت به محصول InDesign دارد. در ذکر کیفیت T_EX همین بس که در تبلیغات InDesign در جایی گفته شده است که این نرم‌افزار از الگوریتم‌های استفاده شده در T_EX استفاده می‌کند. چند مورد از مزایای T_EX را می‌توان به شرح زیر بیان کرد:

- اولاً تک‌مجانگی و متن-باز است و نسخه‌های مجانی آن روی تمام سیستم‌عامل‌ها موجود است. از جمله توزیع‌های مجانی تک می‌توان به TeXLive، MikTeX اشاره کرد. برای دیدن لیست کامل از توزیع‌های تک و مقایسه قابلیت‌های آنها به مرجع [۳] مراجعه کنید.

^۳ Leslie Lamport

^۴ تلفظ این کلمه «لِیتِک» یا «لاِتِک» است.

- تک هم پایدار و هم قابل انعطاف است. اهمیت موضوع پایداری برای افرادی که متونی را در Word آماده کرده‌اند کاملاً قابل فهم است. زیرا ممکن نیست با مشکلات عدم پایداری آن که به نوعی برخورد نکرده باشند. این عدم پایداری در Word به حدی است که به طنزهای بسیاری نیز برای آن بیان شده است، مثل این که احتمال قاطعی کردن Word با میزان اهمیت متن تایپ شده نسبت مستقیم و با زمان باقیمانده شخص برای کامل کردن متن، نسبت عکس دارد! از دید قابلیت انعطاف همین بس که کاربر حتی می‌تواند فاصله بین کاراکترها را کم یا زیاد کند.
- امکان فرمول‌نویسی با استفاده از تک، اولاً نسبتاً ساده است و ثانیاً خروجی ایجاد شده بسیار شکیل است. حتی فرمول‌های بسیار پیچیده را به راحتی می‌توان در تک با استفاده از دستوراتی نوشت و کیفیت خروجی فرمول به حدی است که به جرأت می‌توان گفت، هم‌تا ندارد.
- امکان گرفتن خروجی PDF مستقیم از آن وجود دارد و خروجی PDF تولید شده، هم دارای کیفیت بسیار بالایی است و هم حجم بسیار کمی نسبت به سایر نرم‌افزارها دارد. میزان این کیفیت به نوعی است که برخی برای تولید تصاویر با کیفیت برداری از تک استفاده می‌کنند. نرم‌افزارهای گرافیکی وجود دارند که نیازهای کاربر را از طریق یک رابط گرافیکی دریافت می‌کند و آن را تبدیل به فایل مناسب حروف‌چینی با تک کرده و سپس محصول نهایی را با استفاده از تک تولید می‌کند. امکانات و بسته‌های گرافیکی موجود برای تک بسیار کامل است. برای نمونه بارکد تولید شده در انتهای همین مقاله، با استفاده از یکی از این بسته‌ها ایجاد شده است. تاکید می‌کنم که این بارکد مربعی مستقیماً در همین مقاله تولید شده و اینطور نیست که در نرم‌افزار دیگری تولید شود و در این مقاله درج شود.
- قابل حمل است به این معنی که یک فایل آماده شده با تک را برای هر فردی بفرستید، اولاً آن شخص صرف‌نظر از این که از کدام توزیع تک و در کدام سیستم عامل استفاده می‌کند، می‌تواند آن را استفاده کرده و با خروجی دقیقاً یکسان با آنچه شما دریافت می‌کنید آن را بسازد. این خاصیت وقتی با حجم کم فایل‌های آن (زیرا فایل‌های آن فایل‌های متنی ساده است) نیز در نظر گرفته شود، یک امکان منحصر به فرد برای انجام پژوهش‌های مشترک بین افرادی که از راه دور ارتباط دارند، فراهم می‌کند.
- بسیار پویا است و به راحتی قابل توسعه است. همین امر با در نظر گرفتن متن-باز بودن آن امکانی را فراهم کرده است که افراد بتوانند بر مبنای آن بسته‌هایی را برای کارهای خود آماده و ضمن استفاده، در اختیار سایر کاربران قرار دهند. لذا خیلی دور از ذهن نیست کاری را که شما قصد انجام آن را دارید، قبلاً در بسته‌ای آماده شده باشد و شما به راحتی بتوانید از آن استفاده کنید. مثلاً فرض کنید بخواهید نوت‌های موسیقی خود را در تک تایپ کنید. با یک جستجوی ساده در موتورهای جستجو به مرجع [۷] می‌رسید.
- امکان استفاده از آن در حروف‌چینی زبان‌های مختلف وجود دارد، حتی زبان‌هایی کاملاً متفاوت با انگلیسی نظیر زبان‌های فارسی و عربی که از راست به چپ نوشته می‌شوند و زبان‌های پیچیده‌ای نظیر چینی [۵].
- متون تهیه شده در تک بسیار ساختاریافته است و لذا به راحتی و بدون نیاز به ویرایش مجدد، می‌توان قالب آن را عوض کرد. این مزیت، یکی از اصلی‌ترین دلایلی است که مجلات از این نرم‌افزار استفاده می‌کنند زیرا به راحتی با دریافت فایل اصلی تک مقاله و با اندک تغییراتی می‌توانند آن را در فرمت مجله خود آماده کنند. البته بسیاری نیز با توجه به سادگی کار، فرمت را که در قالب یک فایل آماده شده است در اختیار نویسنده قرار می‌دهند تا مقاله را با آن فرمت تهیه کند. متون آماده شده با تک را به ظرفی پر از مایع تشبیه می‌کنند که به راحتی می‌توان به ریختن مایع در یک قالب، آن مایع را به شکل آن قالب درآورد.
- استفاده از تک برای حروف‌چینی از طریق خط فرمان است و هیچ رابط گرافیکی خاصی نیاز ندارد. البته، محیط‌های مختلف برای نوشتن و حروف‌چینی آن موجود و برخی مجانی و برخی غیرمجانانی در دسترس است

ولی آنها نیز از دستورات خط فرمانی تک برای کار خود استفاده می‌کنند. از این محیط‌ها می‌توان به Winedit^۵ و TexMaker^۶ اشاره کرد. لیست محیط‌های مربوط به تک و مقایسه آنها را می‌توانید در مرجع [۲] ببینید.

- انجام بسیاری از کارهای حروف‌چینی نظیر شماره گذاری فصل‌ها و بخش و زیربخش‌ها، فرمول‌ها، اشکال و جداول به صورت اتوماتیک است. همچنین استفاده از یک سیستم ارجاع مبتنی بر برچسب جهت به روزرسانی خودکار ارجاعات و تهیه خودکار مواردی چون فهرست مطالب، فهرست اشکال و اندکس برای متون که انجام آن به صورت معمول هم زمان بر است و هم با اشتباهات متعددی روبرو می‌شود را به صورت خودکار انجام می‌دهد. ضمن این که به دلیل انجام خودکار این کارها، در صورت انجام تغییراتی در متن، تمام این موارد قابل انجام به صورت مجدد جهت به روزرسانی است. فقط تصور کنید که در ویرایش کتاب شما، فقط یک فصل به یکی از فصول اولیه کتاب اضافه شده است. با این تغییر مختصر باید اولاً شماره تمام فصول بعدی تغییر کند و ثانیاً در ارجاعات به این فصول نیز این تغییرات اعمال شود که حتی فکر کردن به انجام دستی آن باعث سردرد می‌شود!

- در متون، برخی قسمت‌ها نظیر جداول و اشکال را اشیاء شناور می‌نامند به این معنی که حروف‌چین می‌تواند آن را در قسمت‌های مختلفی بیاورد و مکان ثابتی برای آنها وجود ندارد. تک از یک الگوریتم مناسب جهت جایابی این اشیاء شناور استفاده می‌کند به صورتی که نتیجه بسیار مناسب است. همزمان این امکان را به نویسنده می‌دهد که اگر برای شیء شناوری، محل خاصی مد نظر دارد، بتواند آن را نیز اعمال کند.

در اینجا به بیان همین مزایا بسنده می‌کنیم. لازم است در کنار مزایا، به موارد و افرادی نیز اشاره کنیم که استفاده از تک توصیه نمی‌شود.

- اگر زمان کافی برای یادگیری تک ندارید، مطمئناً این انتخاب مناسبی برای شما نیست. زیرا ممکن است با نرم‌افزارهایی نظیر Word حتی با فرض عدم آشنایی بتوانید متنی را آماده‌سازی کنید ولی این اتفاق در تک نمی‌افتد. لذا در شروع کار لازم است زمان کافی برای یادگیری حداقل اصول آن صرف کنید. هرچند به شما اطمینان می‌دهیم چندین برابر وقتی را که در اینجا صرف می‌کنید در تهیه متن خود با این سیستم صرفه‌جویی خواهید کرد.

- اگر محیط‌های WYSIWYG^۷ نظیر Word را می‌پسندید. در استفاده از تک شما باید فایل منبعی را آماده کنید که یک فایل متنی اسکی یا یونیکد است. سپس این فایل را به حروف‌چین تک می‌دهید تا متن حروف‌چینی شده را آماده کرده و به شما تحویل دهد. لذا امکان دیدن همزمان نتیجه در زمان تایپ متن ورودی وجود ندارد. البته اخیراً پروژه‌ای برای این منظور به نام LyX^۸ معرفی شده است که سعی در اضافه کردن این قابلیت به تک دارد ولی پیش‌بینی می‌شود با توجه به مشکلاتی که این قابلیت ایجاد می‌کند، استفاده از آن خیلی جذاب نباشد.

- هیچ زمینه‌ای در برنامه‌نویسی کامپیوتر ندارید. در نهایت تک یک زبان برنامه‌نویسی حروف‌چینی است و لذا در روند حروف‌چینی، ممکن است با خطاهای متعددی روبرو شوید که لازم است مشابه رفع خطاهای گرامری^۹ یک برنامه، آنها را پیدا و رفع کنید. یادآوری می‌شود که در نهایت تک یک زبان برنامه‌نویسی است.

۳ ساختار فایل و روش استفاده

برای استفاده از حروف‌چین تک، متن خام باید در یک ویرایشگر تایپ شده و سپس فایل حاصل (که پسوند آن .tex است) به برنامه حروف‌چین با استفاده از خط فرمان داده شود. ویرایشگرهایی وجود دارند که امکان وارد کردن متن خام و

^۵<http://www.winedt.com/>

^۶<http://www.xmlmath.net/texmaker/>

^۷What You See Is What You Get

^۸<http://www.lyx.org/>

^۹Syntax error

به طور همزمان، امکان دادن فایل به موتور \TeX و نشان دادن نتیجه حروف چینی را دارند. اما تمام آنها بر مبنای همان دستورات خط فرمان عمل می‌کنند و هیچکدام به تنهایی و بدون دسترسی به یک موتور \TeX نمی‌توانند خروجی تولید کنند. البته هیچ وابستگی بین ویرایشگر و فایل تولید شده توسط آن وجود ندارد و یک فایل توسط هر کدام می‌تواند تولید یا ویرایش شود یا فایل ایجاد شده توسط یک ویرایشگر، در دیگری تغییر یابد.

برای حروف چینی فایل، می‌توان از طریق خط فرمان به صورت زیر عمل کرد. در ویندوز وارد Command Prompt شوید و به محل قرار گرفتن فایل مربوطه (همان فایل با پسوند .tex) بروید. بسته به کاربرد خود و شکل خروجی مورد نظر یکی از دستورات زیر را بزنید تا فایل خروجی مربوطه ایجاد شود. به جای filename نام فایل با پسوند .tex گذاشته شود.

latex filename	برای خروجی dvi. با فایل ورودی انگلیسی
pdflatex filename	برای خروجی pdf. با فایل ورودی انگلیسی
xelatex filename	برای خروجی pdf. با فایل ورودی فارسی یا انگلیسی

فایل آماده شده خام، شامل دستوراتی است که قسمت‌های مختلف متن نظیر عنوان فصل و بخش و سایر موارد را مشخص می‌کند. این دستورات در راهنمای تک آمده است. اگر این دستورات درست استفاده نشده باشند، حروف چین تک در زمان حروف چینی خطا می‌دهد که پیام خطا شامل شماره خطی است که در آن خطا اتفاق افتاده است. لذا، در این موارد باید مشابه خطاگیری از یک برنامه کامپیوتری، نسبت به رفع خطا اقدام کرد. توجه کنید که وجود خطا ممکن است متن را به صورتی به غیر از آنچه مورد نظر است حروف چینی کند و اگر تعداد خطاها زیاد باشد ممکن است قسمت یا کل متن را حروف چینی نکند و خروجی نداشته باشد یا خروجی حاصل ناقص باشد.

در اینجا به نمونه‌ای کوچک از فایل خام حروف چینی و نتیجه حروف چینی می‌آوریم. برای فایل حاوی متن زیر (سمت راست) خروجی شکل روبرویش ایجاد می‌شود.

Title of paper	<code>\documentclass[12pt]{article}</code>
First LastName	<code>\begin{document}</code>
November 16, 2014	<code>\title>Title of paper</code>
	<code>\author{First LastName}</code>
	<code>\maketitle</code>
1 Section title	<code>\section{Section title}</code>
some text here and formula	<code>some text here and formula</code>
	<code>\$\$\sum_{i=1}^{\infty} \frac{e^x}{1+\frac{1}{x}}.</code>
	<code>\frac{e^x}{1+\frac{1}{x}}. \$\$</code>
1.1 sub-section	<code>\subsection{sub-section}</code>
And here ...	<code>And here ...</code>
	<code>\section{Section two}</code>
2 Section two	<code>Something</code>
Something	<code>\end{document}</code>

۴ منابع آموزشی و فایل‌های نمونه

جهت یادگیری دستورات و شکل استفاده از تک، منابع زیادی وجود دارد که اکثراً به رایگان در دسترس هستند. در لینک زیر برخی از این منابع و همچنین اسلایدهایی برای آموزش این سیستم آمده است.

<http://cs.yazd.ac.ir/farshi/LaTeX/LaTeX.html>

به خاطر داشته باشید که یادگیری تک نیاز به زمان و حوصله دارد اما مطمئن باشید ارزش آن را دارد. نسخهٔ برخط این مقاله را می‌توانید در لینک موجود در بارکد روبرو ببینید.



مراجع

- [1] The beauty of \LaTeX . <http://nitens.org/taraborelli/latex>.
- [2] Comparison of $T_{\text{E}}X$ editors. http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_TeX_editors.
- [3] Obtaining \LaTeX . <http://latex-project.org/ftp.html>.
- [4] A. Cottrell. Word processors: Stupid and inefficient. <http://ricardo.ecn.wfu.edu/~cottrell/wp.html>.
- [5] H. Gai. The art of \LaTeX . http://math.ecnu.edu.cn/~latex/docs/Eng_doc/LaTeX_Manual_8_6.pdf.
- [6] S. Massago. Brief history of $T_{\text{E}}X$. <http://www.dm.ufscar.br/~sadao/latex/tex-history.php?lang=en>.
- [7] M. Thoma. How to write music with \LaTeX . <http://martin-thoma.com/how-to-write-music-with-latex/>.