

آموزش نگارش متون علمی و مقالات در لاتک



LATEX

مؤلف: آیتا عبدالهی نانواپیشه

بسم الله الرحمن الرحيم

پیش‌گفتار

امروزه بیشتر مجله‌های علمی و پژوهشی از نویسندگان خود انتظار دارند مقاله خود را با لاتک تهیه کنند. مشهور است کسانی که اولین بار با لاتک متنی را آماده می‌کنند، در میانه کار می‌گویند که دیگر از این نرم افزار استفاده نخواهند کرد؛ اما بعد از پایان کار به خود می‌گویند دیگر به هیچ عنوان به سمت نرم‌افزارهایی مانند word نخواهند رفت. دلیل این کار روشن است؛ لاتک برای هر منظور، فرمانی دارد که باید این فرمان‌ها را بدانید تا بتوانید به طور بهینه از آن استفاده کنید. این نرم‌افزار توسط دونالد کنوت ابداع شد.

دونالد اروین کنوت دانشمند علوم کامپیوتر و استاد بازنشسته دانشگاه استنفورد است. او مولف کتاب چند جلدی "هنر برنامه نویسی کامپیوتری" است و به او لقب پدر آنالیز الگوریتم را داده‌اند. کنوت در سال ۱۹۳۸ در شهر میلواکی در ویسکانسین که یکی از ایالت‌های غرب آمریکاست به دنیا آمد، پدرش تجارت کوچکی در زمینه چاپ داشت و در همان دبیرستانی که کنوت درس می‌خواند دفترداری را آموزش می‌داد.

کنوت به موسیقی به ویژه نواختن ارگ علاقه زیادی داشت و دوران سختی را سپری کرد تا تصمیم بگیرد فیزیک را به جای موسیقی انتخاب کند. اما در آخر فیزیک را انتخاب کرد و به موسسه فناوری کیس رفت و در زمانی که در آن موسسه مشغول یادگیری فیزیک بود با IBM650 یکی از اولین رایانه‌های بزرگ آشنا شد. بعد از اینکه دستورات کامپیوتر را مطالعه کرد تصمیم گرفت کدهای اسمبلی و کامپایلی را برای ماشینی که در موسسه خودش استفاده می‌شد دوباره نویسی کند چرا که باور داشت این کدها را می‌تواند بهتر بنویسد. در سال ۱۹۵۸ کنوت برنامه‌ی کامپیوتری‌ای بر اساس ارزش بازیکنان نوشت که باعث قهرمانی تیم بسکتبال مدرسه‌اش شد. این برنامه در آن زمان بسیار بدیع و نو بود و باعث شد سروصدای زیادی به راه بیفتد و این موضوع حتی در اخبار و مجلات انتشار یافت.



در سال ۱۹۶۳ او موفق به دریافت مدرک دکترای ریاضیات از موسسه تکنولوژی کالیفرنیا شد و در همانجا به عنوان استادیار مشغول به کار شد و از همان زمان نوشتن کتاب "هنر برنامه نویسی کامپیوتری" را شروع کرد و از همان ابتدا قبول کرد که کتابی مربوط به کامپایلرها را نیز به عنوان مکملی برای کتابش بعدا بنویسد. در ابتدا قرار بود که این کتاب فقط یک جلد باشد ولی بعدا کنوت اعلام کرد که این کتاب را در ۷ جلد می نویسد. در سال ۱۹۶۸، درست قبل از اینکه اولین جلد این کتاب به چاپ برسد کنوت در NSA آژانس امنیت ملی شروع به کار کرد اما مدتی بعد استعفا داد و به دانشگاه استنفورد پیوست.

در ۱۹۷۱ کنوت برنده نخستین دوره جایزه گریس موری گاپر شد. او جوایز بسیار دیگری را نیز به خود اختصاص داده است از جمله جایزه تورینگ در سال ۱۹۷۴، نشان ملی علوم، نشان جان فوننویمان و جایزه کیوتو. پس از انتشار سومین جلد مجموعه اش در سال ۱۹۷۶ و در اثر نارضایتی از محدودیت های ابزارهای رایج حروف چینی و نشر به تحقیق و توسعه سیستم تک (TEX) و فراقلم (metafont) مشغول شد.

برای قدردانی از فعالیت ها و کمک های کنوت به علوم رایانه، لقب منحصر به فرد "استاد در هنر برنامه نویسی رایانه" در سال ۱۹۹۰ به وی اهدا شد.

دلایل استفاده از نرم افزار لاتک:

چرا لاتک؟!

لاتک یک برنامه کامپیوتری است که هدف آن حروفچینی متون عادی و ریاضی است و یکی از محبوب ترین برنامه های مربوط به طراحی فرمول و مقالات به حساب می آید که به علت داشتن یک سری ویژگی های کلیدی، طرفداران زیادی را به خود جذب کرده است. لازم به ذکر است که این برنامه برای افراد تازه وارد کمی دشوار است ولی با مرور زمان و با کار مداوم با این نرم افزار، شما به زودی بر آن مسلط خواهید شد. هدف از ارائه کتاب حاضر این است تا در مورد معرفی نرم افزار لاتک با شما صحبت کنیم. همچنین یک سری اطلاعات خاص در مورد این برنامه را برای شما آماده کرده ایم. پس با ما همراه باشید. قبل از پرداختن به آموزش لاتک، نیاز است به برتری این نرم افزار نسبت به نرم افزار word اشاره ای داشته باشیم.

دلیل برتری latex نسبت به word

- اسناد تولید شده با لاتک دارای ثبات هستند.
- نرم افزار لاتک دارای کپی رایت رایگان بوده و حق انتشار آن انحصاری نیست.
- کیفیت بسیار بالا در حروفچینی متون دارای فرمول ریاضی.
- نیاز به تعداد دستورات کم، جهت حروفچینی کتاب یا مقاله .
- فایل های تولید شده در لاتک در هر نوع سیستم عامل قابل استفاده هستند.
- در نرم افزار لاتک متعلقات نوشتار علمی، به طور خودکار تولید می شوند.

فهرست مطالب:

- یک تایپ ساده در محیط نرم افزار لاتک
- نوشتن یک پاراگراف ساده
- تقسیم متن به فصل و بخش
- تقسیم متن به فصل های مختلف
- نحوه نگارش محیط های شمارشی و موردی
- نحوه نگارش فرمول های ریاضی
- نحوه قرار دادن شکل و تصویر در متن
- تنظیم ابعاد و حاشیه صفحه، پهنا و ارتفاع متن
- ترسیم جدول در متن
- نگارش متن فارسی با بسته زی پرشین
- تولید نمایه در بسته زی پرشین
- فهرست مطالب
- تولید مراجع به صورت استاندارد

یک تایپ ساده در محیط نرم افزار لاتک

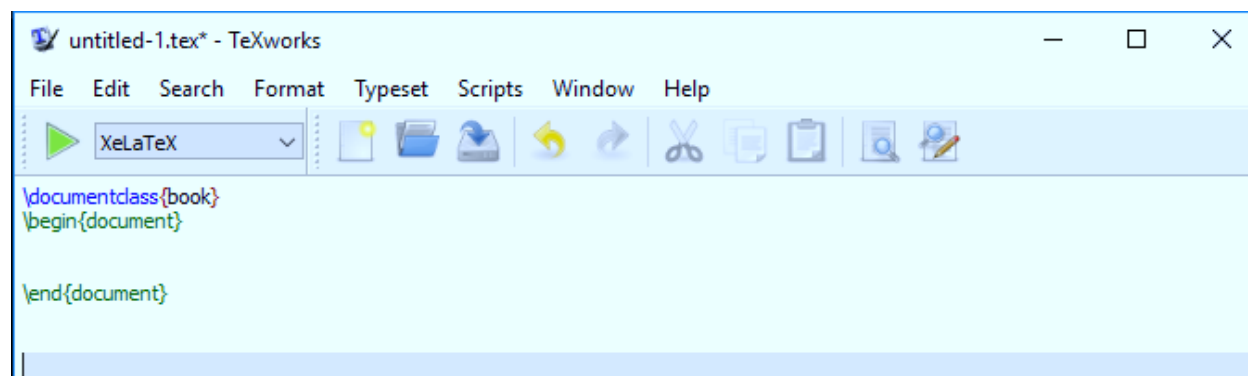
بعد از نصب نرم افزار لاتک برای اینکه latex بتواند یک متن را پردازش کند، حداقل به سه خط کلیدی نیاز است که اگر این سه خط را در محیط این نرم افزار ننویسیم لاتک هیچ چیز را پردازش نخواهد کرد. بنابراین تمامی فایل های لاتک به این سه خط کلیدی حتما نیاز دارند:

```
\documentclass{book}

\begin{document}

:

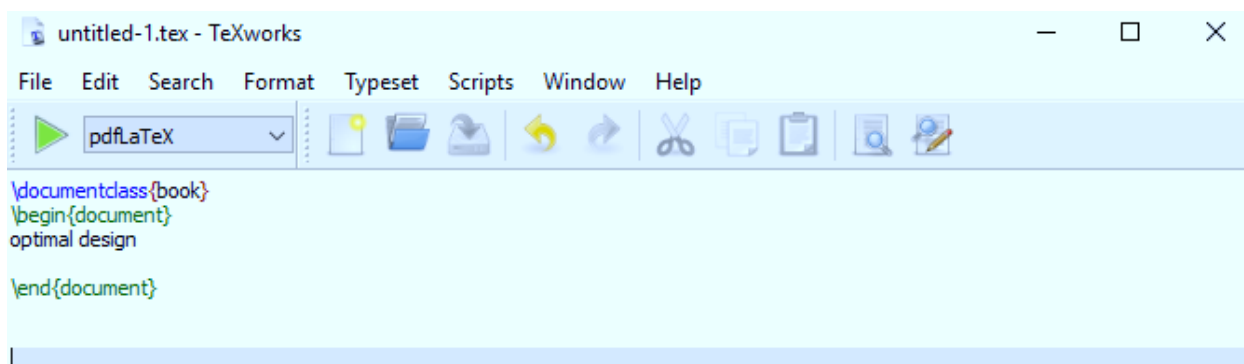
\end{document}
```



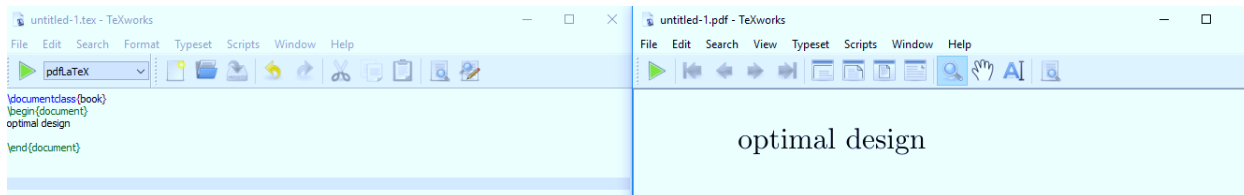
اولین خط، دستور `\documentclass{book}` است که دستورها با یک `\` شروع می شوند و آرگومان های آن داخل آکولاد قرار می گیرند. بنابراین این دستور به این معناست که ما از استایل `book` برای نگارش متن استفاده خواهیم کرد.

خط دومی که باید حتما وجود داشته باشد، `\begin{document}` و خط آخر هم `\end{document}` است، که ما اصطلاحا این عبارات را یک محیط می نامیم. زمانی که ما از دستور `\begin{}` و `\end{}` استفاده می کنیم داخل این عبارات یک محیط را تشکیل می دهند که هر چیزی را که داخل آن بنویسیم برای ما پردازش می کند و خارج از آن هیچ چیز پردازش نخواهد شد و در واقع پردازشگر لاتک وقتی متن را پردازش می کند به

محض این که به دستور `\end{document}` برسد کار متوقف شده و دیگر لاتک چیزی را پردازش نخواهد کرد. پردازش کردن متن توسط لاتک به این معناست که متن‌های نوشته شده را حروف چینی کرده و به صورت یک فایل پی دی اف در خروجی تولید می‌کند. به عنوان مثال فرض کنید که یک متن خیلی ساده؛ `optimal design` در این محیط تایپ کرده و پردازش می‌کنیم:



اولین چیزی که باید مورد توجه قرار گیرد این است که برای متن‌های انگلیسی پردازشگر باید از نوع `pdflatex` باشد در این صورت بعد از پردازش، فایل پی دی اف نمایش داده خواهد شد:



خروجی که در بالا ملاحظه می‌کنید یک فایل پی دی اف هست و در واقع نمایش‌گری است که فایل‌های پی دی اف را نشان می‌دهد. همان طور که مشاهده می‌کنید ابعاد کاغذ به صورت `A4` بوده و فاصله‌هایی را از چپ، راست و بالا و پایین ملاحظه می‌کنید و اینکه شماره صفحه نیز در آن لحاظ شده است. که همه این‌ها تنظیماتی است که داخل استایل `book` ذخیره شده و این برنامه از آن برای تولید فایل پی دی اف استفاده می‌کند. که در رابطه با `style` بعداً توضیحاتی را ارائه خواهیم کرد.

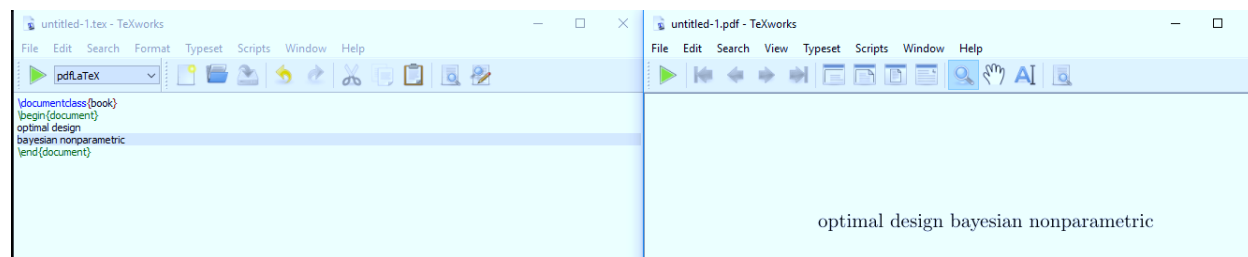
نوشتن یک پاراگراف ساده

در بخش قبل در رابطه با اینکه چطور می‌توان یک متن ساده را در لاتک تایپ کرد مطالبی را ارائه کردیم و گفتیم که سه خط کلیدی که باید حتما بنویسیم تا بتوانیم متن را پردازش کنیم به چه صورت هست و سبکی را نیز برای تایپ متن برگزیدیم که به صورت `\documentclass{book}` بود که در واقع سبکی را که می‌خواهیم تنظیم‌هایمان از آن تبعیت کند را به latex معرفی می‌کند که به عنوان مثال ما استایل book را انتخاب کردیم که یک سبک هست که تمامی تنظیم‌های ما از آن تبعیت می‌کند.

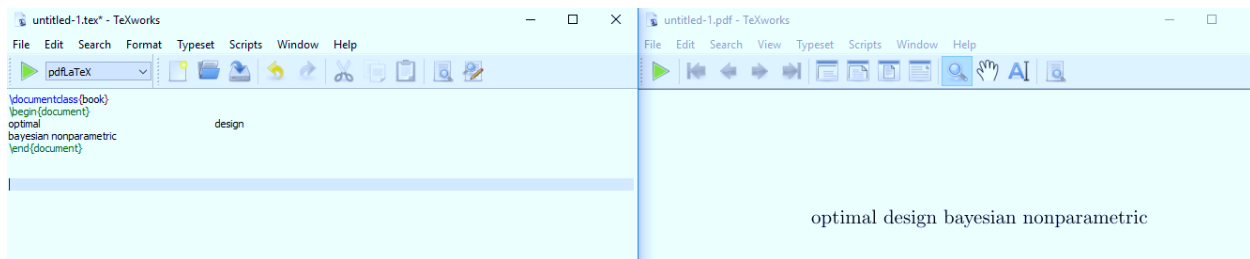
باید توجه داشته باشید که زمانی که متنی را در محیط لاتک تایپ کردیم و داخل یک فایل new قرار دادیم باید آن را در یک فولدر مناسب save کنیم چون با پردازش لاتک علاوه بر فایل اصلی که اسمش را خودمان انتخاب می‌کنیم فایل‌های بسیار زیادی به صورت کمکی تولید می‌شوند که در ادامه با آن‌ها آشنا می‌شوید.

همان‌طور که می‌دانیم نرم‌افزار latex یک سری قوانین پایه‌ای دارد که برای نوشتن متن از آن‌ها تبعیت می‌کند. اولین قانون همان‌طور که گفته شد این است که متن داخل محیط `\begin{}` و `\end{}` قرار بگیرد تا خروجی به صورت پی دی اف نمایش داده شود.

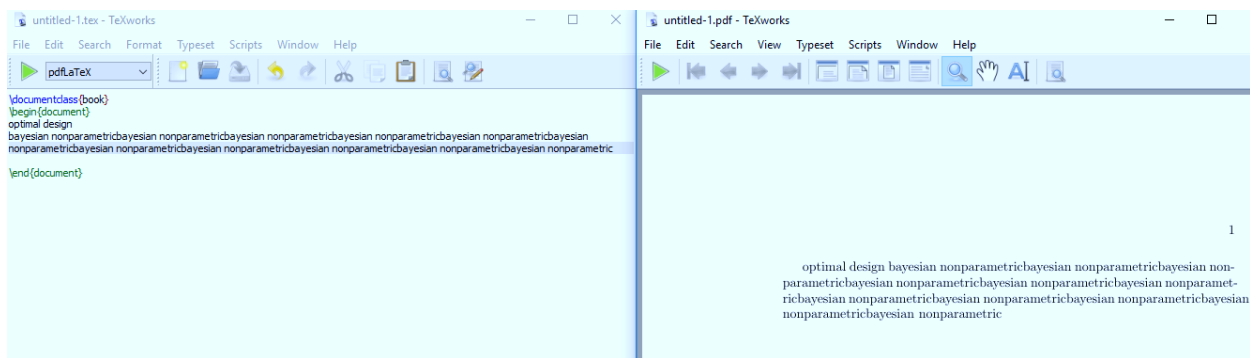
قانون دوم این است که خط‌ها در فایل لاتک خیلی اهمیت ندارند که طولشان به چه اندازه باشد و ما هر چیزی را که بنویسیم، بعد از پردازش به دنبال هم قرار می‌گیرند.



حتی فاصله‌ها هم در خروجی هیچ تاثیری ندارند و همان‌طور که ملاحظه می‌کنید حتی اگر ما چندین فاصله بین کلمات قرار دهیم، فقط یک فاصله را در نظر می‌گیرد.



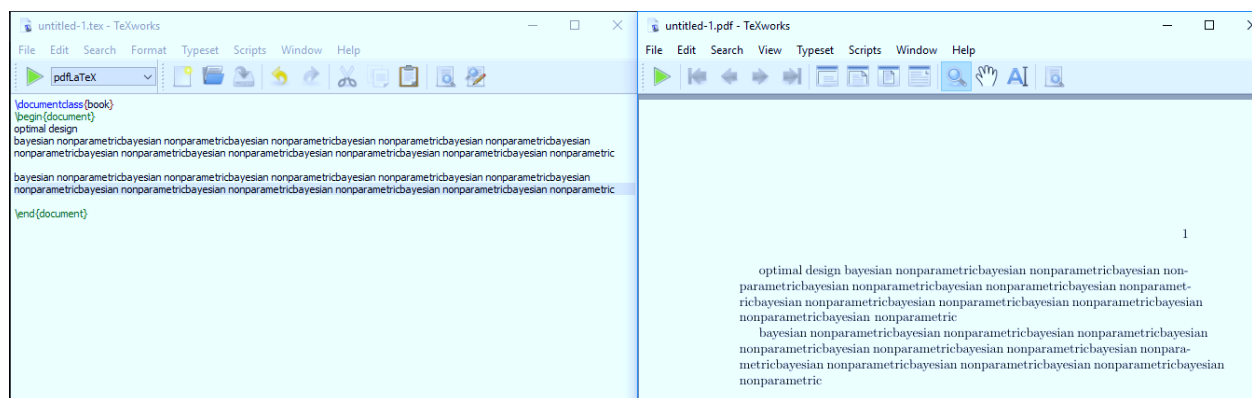
حال اگر ما متن را آنقدر زیاد کنیم که از یک خط بیشتر شود خود latex به صورت پیش فرض آن‌ها را در یک پاراگراف می‌نویسد و اینکه طول پاراگراف چقدر باشد را از تنظیم‌هایی که در داخل `\documentclass{book}` هست تنظیم می‌کند و طبق آن فرمت متن را حروف‌چینی می‌کند.



البته توجه به این نکته بسیار حایز اهمیت است که تمامی این تنظیمات قابل تغییر هستند و یک کاربر می‌تواند تمامی این تنظیمات را به دلخواه خود به طور جداگانه انجام دهد. مواردی را که در داخل استایل **book** هستند مقادیر پیش فرض هستند.

هر چقدر متن بیشتر شود، باز هم ملاحظه می‌کنید که لاتک همه را به صورت یک پاراگراف در نظر می‌گیرد. همان طور که مشخص است ابتدای پاراگراف تورفتگی داشته و تنظیم‌های دو طرفش به صورت اتوماتیک انجام شده است.

برای نوشتن یک پاراگراف جدید باید حداقل یک خط خالی فاصله با پاراگراف قبلی ایجاد کنیم که این خط خالی محور تشخیص پاراگراف برای latex خواهد بود.



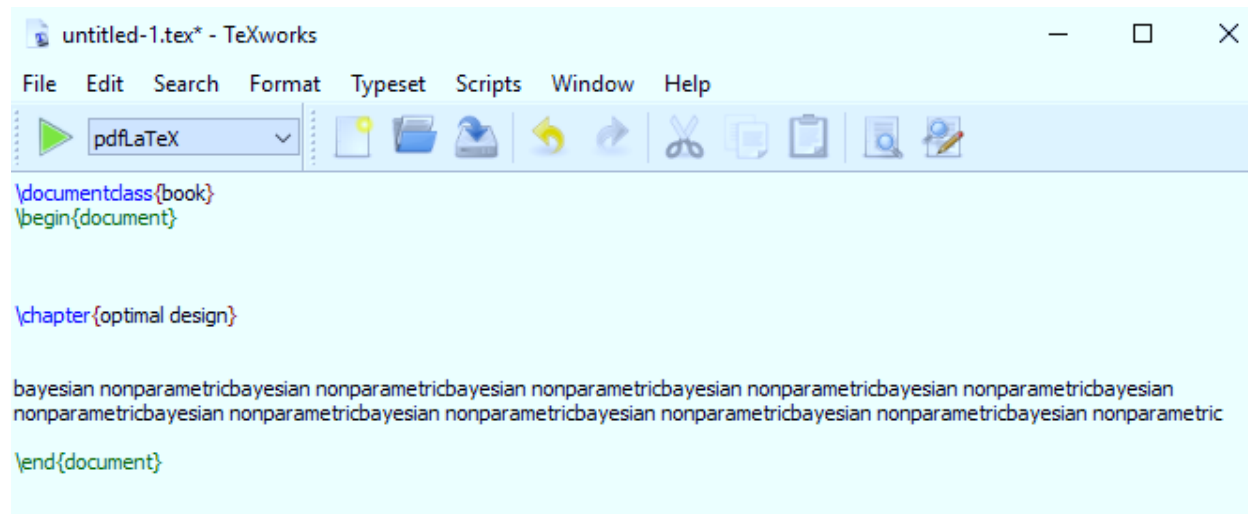
با قرار دادن یک خط خالی، لاتک متوجه می‌شود که باید وارد پاراگراف بعدی شود. اگر این خط خالی را پاک کنیم دو مرتبه خط به همان پاراگراف قبلی برمی‌گردد. بنابراین ما باید حداقل یک خط فاصله داشته باشیم تا بتوانیم یک پاراگراف را تشکیل دهیم.

از مشخصه‌های پاراگراف این است که بخشی از متنش دارای تورفتگی است که این مقدار تورفتگی در استایل **book** مشخص می‌شود و همه این مقادیر قابل تغییر هستند.

تقسیم متن به فصل و بخش

در این بخش می‌خواهیم مشخص کنیم که چطور می‌توان یک فصل جدید در **latex** ایجاد کرد. ابتدا یک متن خیلی ساده را در محیط نرم‌افزار لاتک نوشته و همونطور که در زیر ملاحظه می‌کنید شامل دو پاراگراف است که خیلی ساده با دستوره‌های ابتدایی **latex** نوشته شده است و برای نوشتن این متن از سبک یا استایل **book** استفاده شده و همه تنظیمات از این استایل پیروی می‌کنند. حال می‌خواهیم ببینیم چطور می‌توان یک فصل جدید ایجاد کرد.

برای اینکه بتوانیم یک عنوان را به یک فصل تبدیل کنیم کافیه که از دستور `\chapter{}` استفاده کنیم که این یک دستور هست که دارای یک آرگومان است. مجدداً تکرار می‌کنیم که دستورها در **latex** با یک `\` شروع شده و سپس عنوان دستور و آرگومان داخل آکولاد قرار می‌گیرد. بسیاری از دستورها مانند `chapter` تنها یک آرگومان دارند ولی دستوره‌های دیگری هستند که تعداد آرگومان‌های آن‌ها بیشتر است. حال اگر متن زیر را پردازش کنیم متوجه می‌شویم که این متن به صورت یک عنوان فصل در خواهد آمد و در واقع آرگومان `chapter` به عنوان یک عنوان فصل در خواهد آمد و شماره `chapter` به آن اختصاص داده خواهد شد.

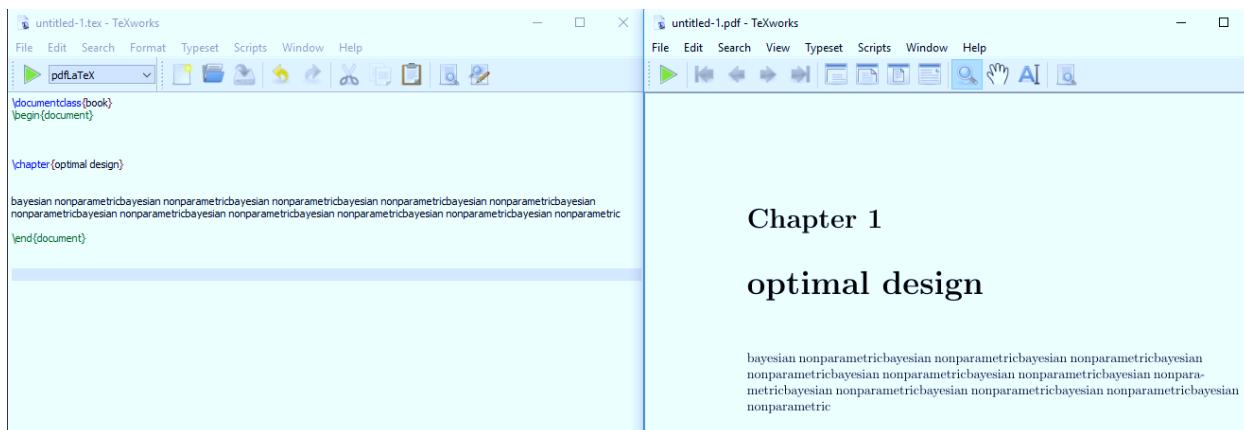


```
untitled-1.tex* - TeXworks
File Edit Search Format Typeset Scripts Window Help
pdfLaTeX
\documentclass{book}
\begin{document}

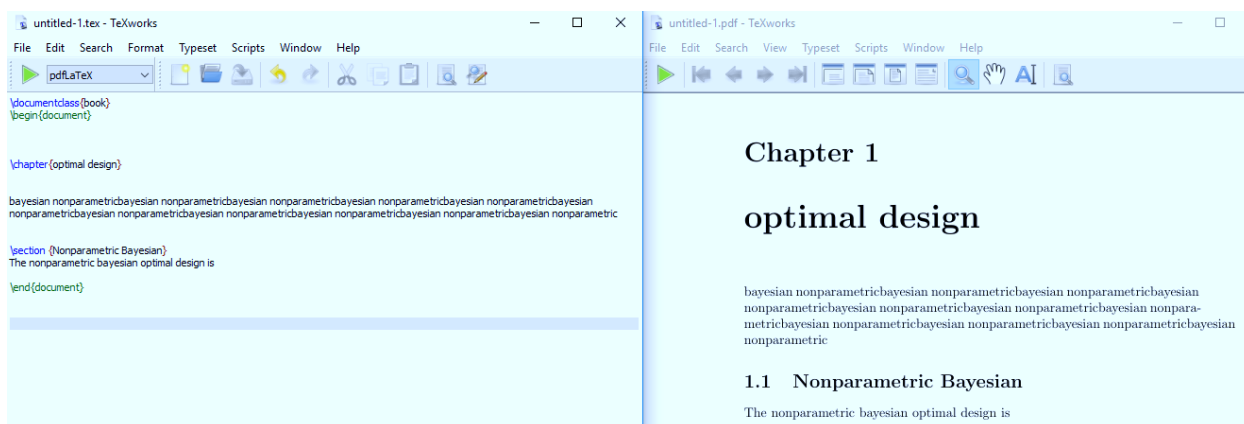
\chapter{optimal design}

bayesian nonparametricbayesian nonparametricbayesian nonparametricbayesian nonparametricbayesian nonparametricbayesian nonparametricbayesian nonparametricbayesian nonparametricbayesian nonparametric
\end{document}
```

خروجی برنامه به صورت زیر خواهد بود:

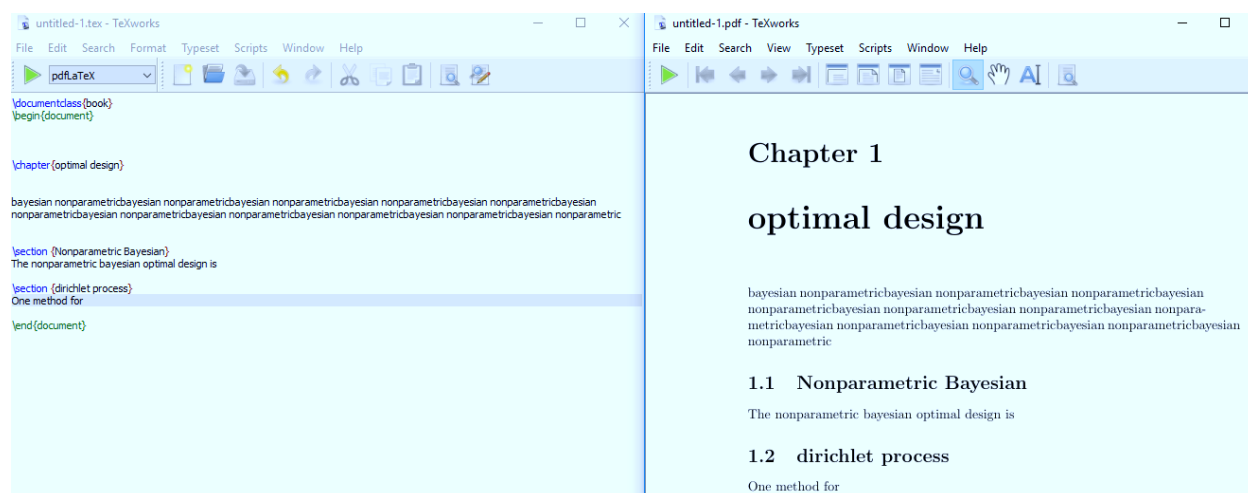


همانند معادله ها و دیگر مواردی که شماره‌بندی دارند، شماره‌بندی به صورت خودکار از یک تا الی آخر انجام خواهد شد. حال فرض کنید که علاوه بر **chapter**، بخواهیم این متن را به **section** یا بخش های مختلفی تقسیم کنیم. به عنوان مثال در ادامه فصل **optimal design** ما بخشی به نام بخش **Nonparametric Bayesian** داریم؛ یعنی در یک فصل قرار دارند. همان طور که ملاحظه می‌کنید با دستور **\section** این کار اتفاق می‌افتد و اگر ما یک متن را به آن اضافه کنیم خروجی به صورت زیر پردازش خواهد شد:



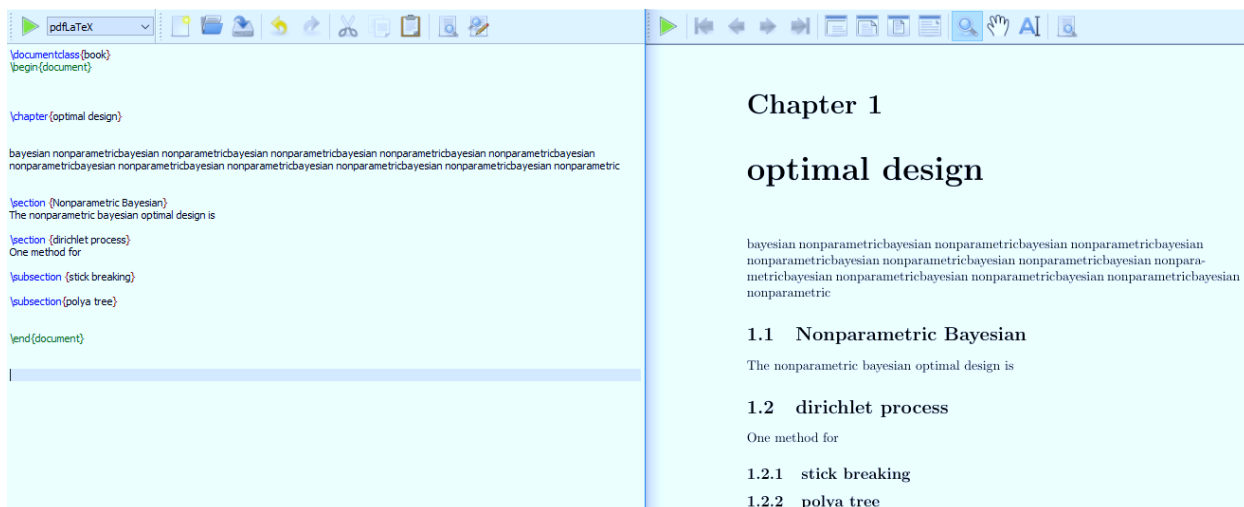
همان‌طور که مشخص است شماره **section** از شماره **chapter** پیروی می‌کند؛ یعنی اگر **chapter** ما **chapter 1** هست **chapter** ها به صورت خودکار و به ترتیب از **1.1**، **1.2** و ... به ترتیب شماره‌گذاری خواهند شد و نیاز به تنظیم کاربر و پیگیری او نیست.

برای بهتر جا افتادن این مطلب بخش دیگری را نیز به آن اضافه می‌کنیم و متنی را نیز در ادامه آن خواهیم نوشت که مشخص‌تر باشد و سپس آن را پردازش می‌کنیم.

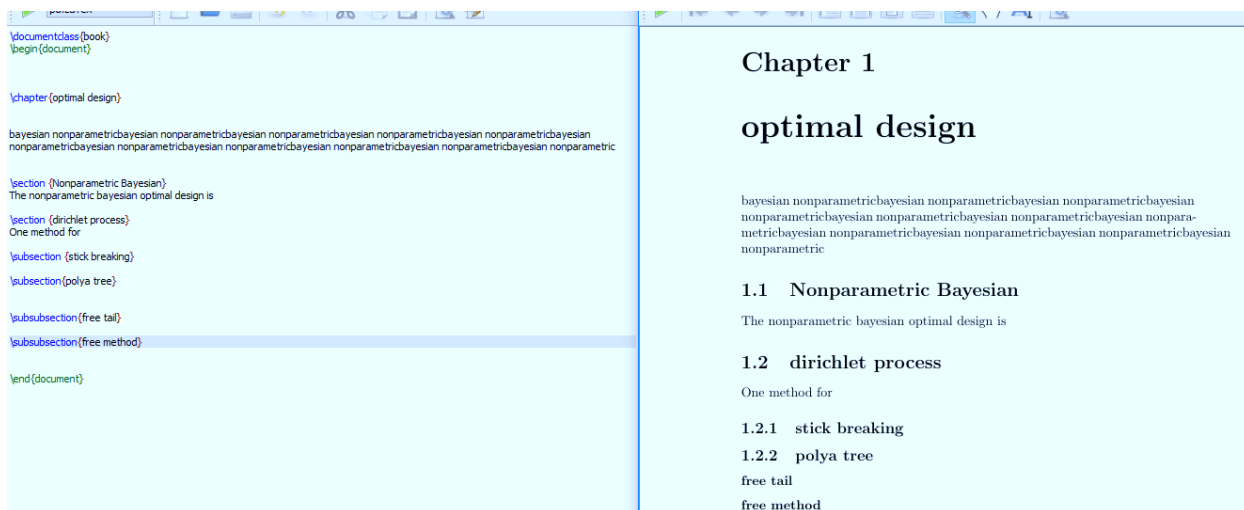


با پردازش کردن این متن شما ملاحظه می‌کنید که شماره بخش افزایش پیدا کرده و همه تنظیمات به درستی توسط latex طرحی شده‌اند که همه این تنظیمات در استایل book قرار دارد و همان طور که قبلاً ذکر شد از کلاس book تبعیت می‌کند. علاوه بر section زیربخش subsection هم وجود دارد که تقسیم کوچکتر داخل section نامیده می‌شود.

به عنوان مثال فرض کنید بخواهیم dirichlet process را به دو زیر بخش stick breaking و polya tree تقسیم کنیم. با پردازش کردن آن مشاهده می‌کنیم که شمارنده‌ها دو مرتبه از بخش پیروی کرده و شماره‌گذاری به صورت خودکار توسط latex صورت می‌گیرد.



پایین ترین لولی که در تقسیم متن وجود دارد، **subsubsection** است که چنانچه ما آن را در متن بنویسیم، به طور مثال ما در **polya tree** دو تا ساب ساب سکشن داریم به نام های **free tail** و **free method**، و پردازش را انجام دهیم، متوجه می شویم که این **subsubsection** را ایجاد کرده ولی دیگر شماره ای ندارد زیرا پایین ترین لول تنظیم یا تقسیم متن است و شماره ای به آن اختصاص داده نمی شود. تمامی این تنظیمات به طور اتوماتیک و به صورت خودکار انجام می شود و کاربر نیاز به نگرانی در مورد آن ها ندارد.

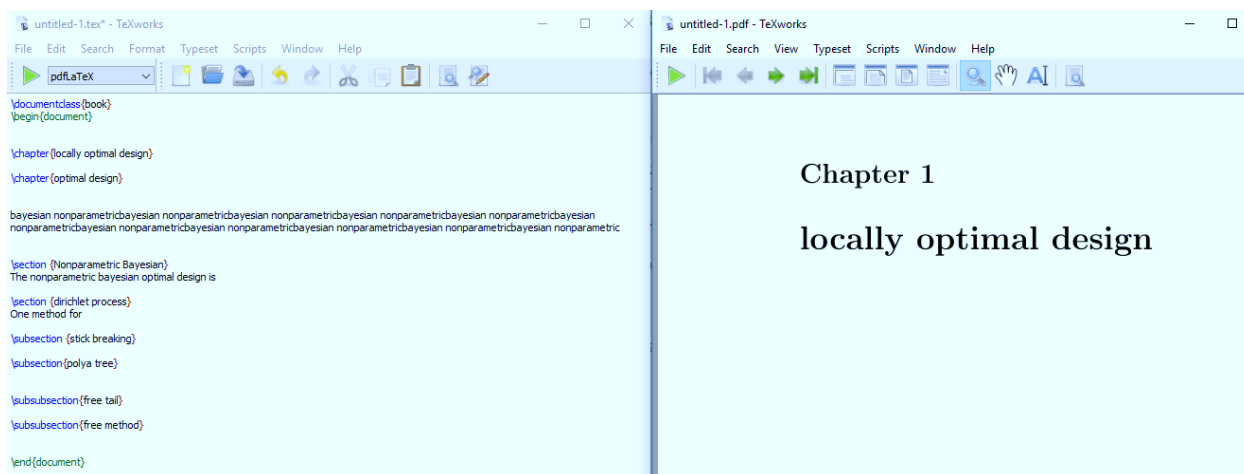


تقسیم متن به فصل های مختلف

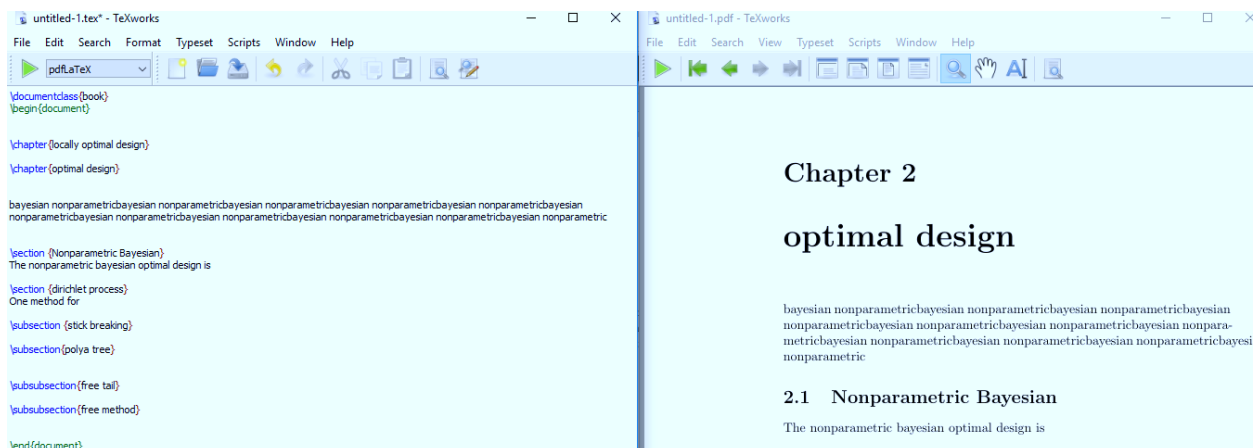
در قسمت قبل نحوه تقسیم بندی یک متن به chapter، section، subsection و subsection در ارائه کردیم. حال در این بخش می خواهیم ببینیم چگونه می توان فصل های جدید ایجاد کرد و latex چگونه می تواند این کار را برای ما پشتیبانی کند.

فرض کنید می خواهیم قبل از chapter optimal design، یک فصل به نام locally optimal design ایجاد کنیم.

کافیست که با نوشتن دستور chapter و پردازش متن این کار صورت پذیرد.



همان طور که ملاحظه می کنید، عنوان chapter 1 را به این chapter اختصاص می دهد و optimal design را به عنوان chapter دوم در نظر می گیرد و انتهای صفحه اول خالی می شود.



اگر به شماره صفحه دقت کنید ملاحظه می کنید که ما فقط دو تا chapter داریم ولی ۳ صفحه برای ما تولید شده است. دلیل آن این است که طبق قوانینی که یک کتاب دارد هر فصل باید از صفحه فرد شروع شود و صفحه دوم فقط عنوان فصل ۱ روی آن نوشته شده و chapter 2 از صفحه ۳ که یک صفحه فرد هست شروع به نگارش می شود و تمامی تنظیمات شماره های chapter ها هم بر مبنای chapter 2 به صورت اتوماتیک انجام می شود.

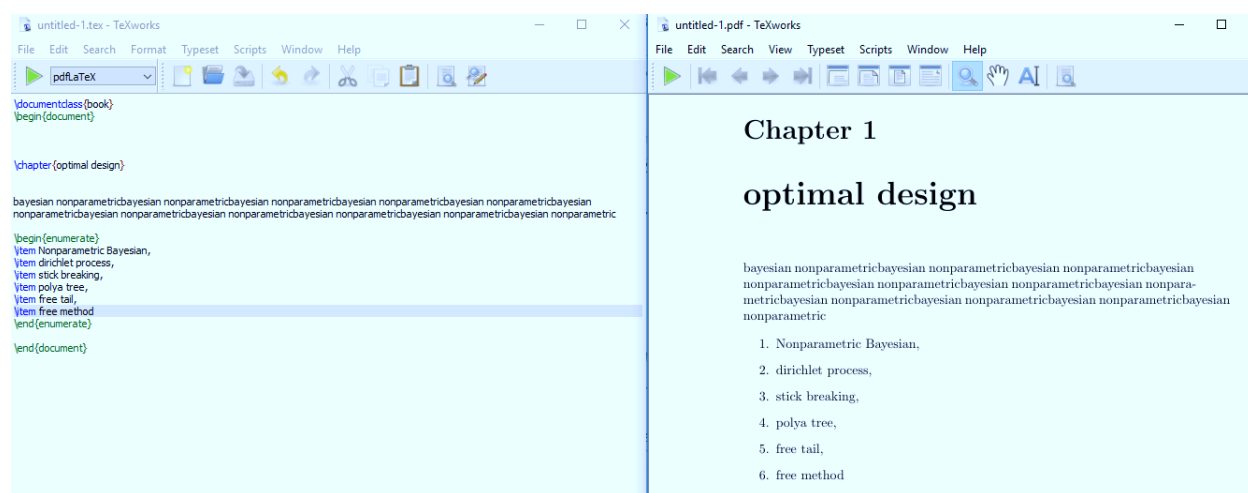
دلیل اینکه **latex** می‌تواند تمامی این تنظیمات را به صورت خودکار و بدون نیاز به کاربر انجام دهد این است که تمامی تنظیمات داخل استایل **book** نوشته شده و از این استایل پیروی می‌کند. تمامی تنظیمات مربوط به حاشیه‌ها و پهنای ... همگی در داخل کلاس **book** تعریف شده‌اند و بعد از پردازش تمامی این‌ها به صورت اتوماتیک انجام می‌شوند و ملاحظه می‌کنید که حتی اگر صفحه دوم خالی هم باشد، **chapter 2** در آن صفحه نوشته نمی‌شود.

نحوه نگارش محیط‌های شمارشی و موردی

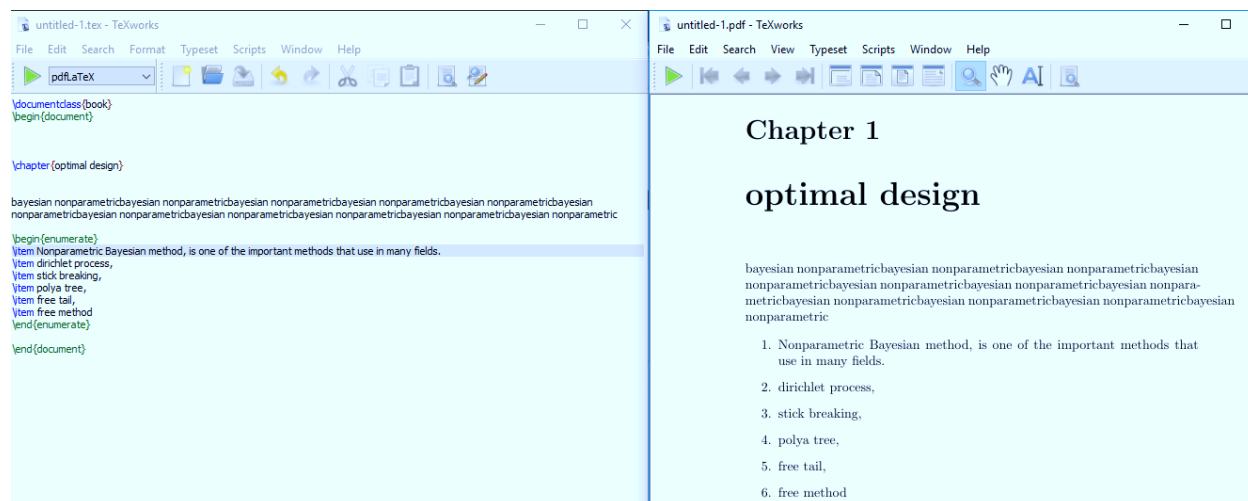
یکی از مواردی که برای نوشتن متن، بسیار مورد استفاده کاربر قرار می‌گیرد و از اهمیت بالایی برخوردار است محیط‌های شمارشی یا محیط‌های **bullet** است که زمانی که چندین آیتم را بخواهیم نمایش دهیم مورد استفاده قرار می‌گیرد.

به عنوان مثال قبلا عباراتی را ارائه کردیم و عنوان فصل را **optimal design** در نظر گرفتیم و عباراتی را به عنوان **section** و **subsection** لحاظ کردیم. حال در اینجا می‌خواهیم تمامی این موارد به صورت یک محیط شمارشی یک عدد بخورد. محیط شمارشی در **latex** محیط **enumerate** است که با دستور

`\begin{enumerate}` شروع شده و به یک دستور `\end{enumerate}` ختم می‌شود. برای اینکه بخواهیم موردها را شماره‌گذاری کنیم باید از دستور `\item` استفاده کنیم که باعث می‌شود آیتم‌ها به ترتیب شماره بخورند و آیتم‌های بزرگتر با شماره بالاتری نمایش داده شوند و یک سری از تنظیمات به صورت خودکار صورت می‌پذیرد. به عنوان مثال فاصله آیتم‌ها تا متن قبل باید دارای فاصله باشد و بین آیتم‌ها و سر پاراگراف یک مقدار باید تورفتگی وجود داشته باشد :

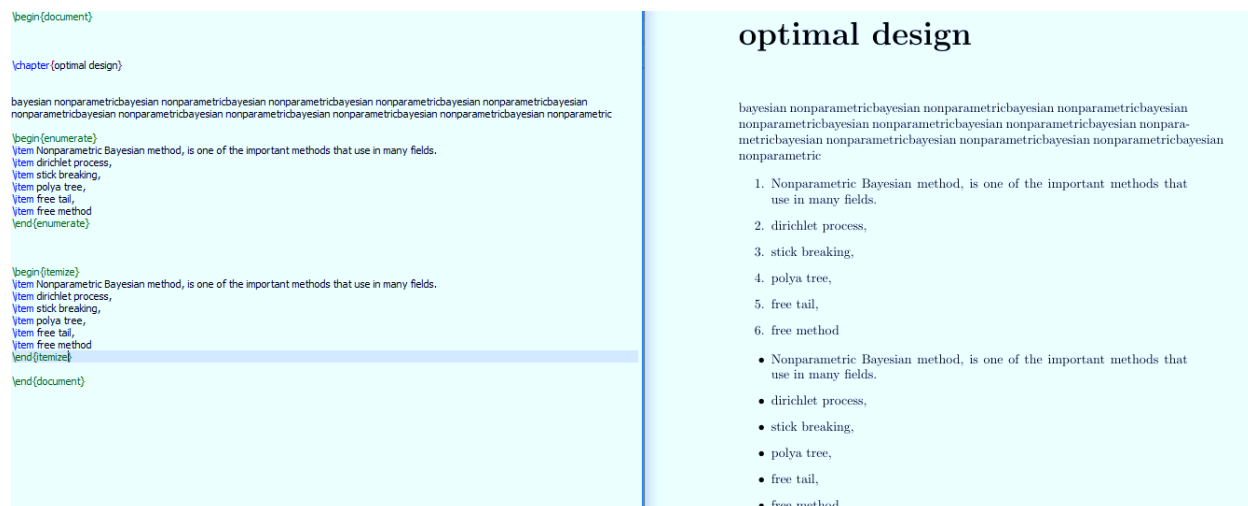


حال اگر متن آیتم ۱ را افزایش دهیم همان طور که ملاحظه می کنید latex نتیجه را به صورت کاملاً منظم و مرتب و با رعایت تمامی تورفتگی‌ها حروف‌چینی می‌کند. حتی اگر این متن بیش از یک پاراگراف باشد تنظیمات به صورت خودکار انجام می‌گیرد و نیاز به فکر کردن درباره تنظیمات نداریم.



غیر از مورد enumerate گاهی ما به محیط bullet هم نیاز داریم. فرق این دو محیط در این است که در محیط bullet به جای شماره‌بندی از یک دایره سیاه توپر استفاده می‌شود.

حال محیط enumerate قبلی را کمی پیست کرده و کافیس‌ت که به جای کلمه enumerate از کلمه itemize استفاده کنیم.



همان طور که ملاحظه می‌کنید یک محیط شمارشی به یک محیط **bullet** تبدیل شده است و به جای اعداد **bullet** ها قرار گرفته‌اند.

حال برای اینکه بهتر این مورد جا بیفتد و موضوع شفاف‌تر شود یک محیط شمارشی دیگر را که **enumerate** است در یک محیط **bullet** قرار می‌دهیم؛ یعنی ما می‌توانیم این محیط‌ها را به صورت تو در تو هم مورد استفاده قرار دهیم. در اینجا محیط خارجی محیط **bullet** و محیط داخلی یک محیط **enumerate** است. خروجی به صورت زیر خواهد بود:

<pre>(chapter (optimal design) bayesian nonparametricbayesian nonparametricbayesian nonparametricbayesian nonparametricbayesian nonparametricbayesian nonparametric nonparametricbayesian nonparametricbayesian nonparametricbayesian nonparametricbayesian nonparametricbayesian nonparametric \begin{enumerate} \item Nonparametric Bayesian method, is one of the important methods that use in many fields. \item dirichlet process, \item stick breaking, \item polya tree, \item free tail, \item free method \end{enumerate} \begin{itemize} \item Nonparametric Bayesian method, is one of the important methods that use in many fields. \begin{enumerate} \item Nonparametric Bayesian \item dirichlet process, \item stick breaking, \end{enumerate} \item Nonparametric Bayesian method \end{itemize} \end{document})</pre>	<pre>bayesian nonparametricbayesian nonparametricbayesian nonparametricbayesian nonparametricbayesian nonparametricbayesian nonparametric nonparametricbayesian nonparametricbayesian nonparametricbayesian nonparametricbayesian nonparametricbayesian nonparametricbayesian nonparametric nonparametricbayesian nonparametricbayesian nonparametricbayesian nonparametricbayesian nonparametricbayesian nonparametricbayesian nonparametric nonparametric 1. Nonparametric Bayesian method, is one of the important methods that use in many fields. 2. dirichlet process, 3. stick breaking, 4. polya tree, 5. free tail, 6. free method • Nonparametric Bayesian method, is one of the important methods that use in many fields. 1. Nonparametric Bayesian 2. dirichlet process, 3. stick breaking, • Nonparametric Bayesian method</pre>
---	---

همان طور که انتظار داشتیم در یک محیط **bullet** یک محیط شمارشی ایجاد شده و تنظیمات به صورت درست و مرتب انجام شده‌اند.

نحوه نگارش فرمول‌های ریاضی

مسلماً یکی از قابلیت‌های بسیار خوب **latex** توانمندی این برنامه جهت تولید فرمول‌های ریاضی است که مخصوصاً برای رشته‌های مهندسی و علوم پایه که فرمول‌های زیادی را استفاده می‌کنند بسیار سودمند است.

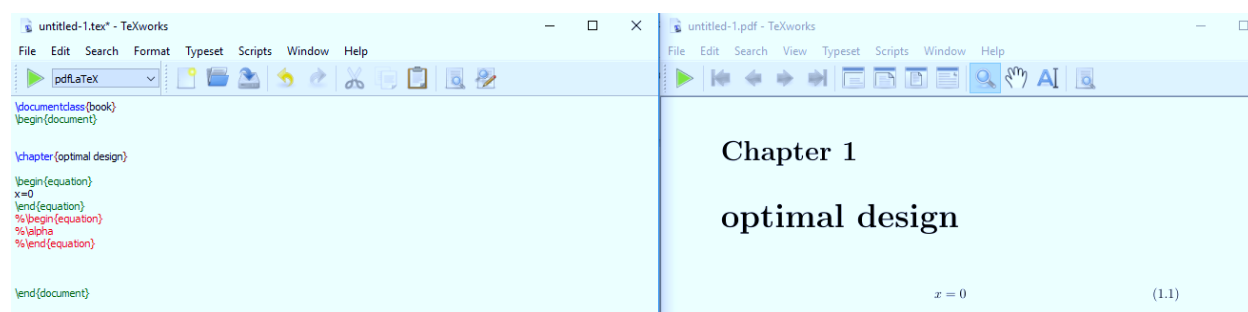
برای اینکه در محیط **latex** بتوانیم فرمول ریاضی را نمایش دهیم باید وارد محیط ریاضی شویم. برای مثال محیط ریاضی که برای نوشتن فرمول‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد به صورت زیر است :

```
\begin{equation}
```

```
:
```

```
\end{equation}
```

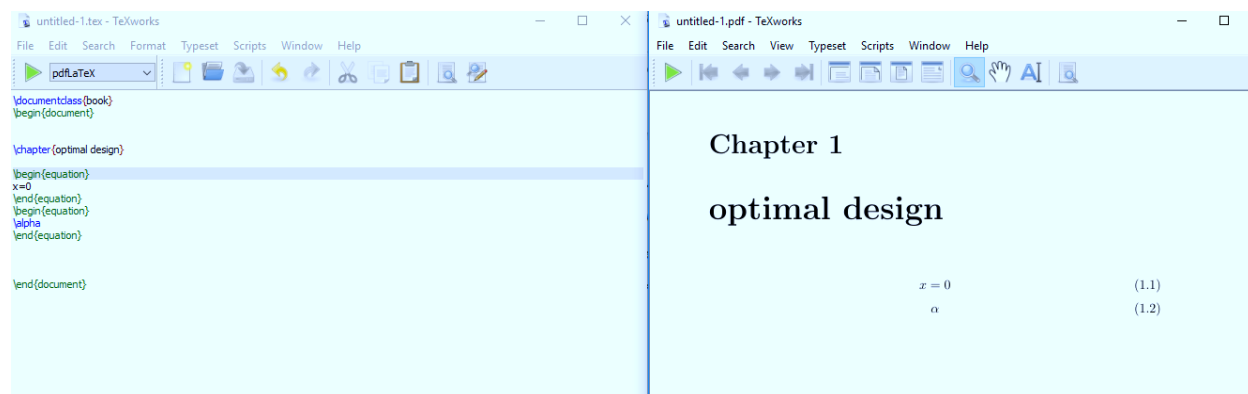
هر عبارتی که داخل این محیط نوشته شود یک فرمول ریاضی تلقی شده و در خروجی برای ما نمایش داده می‌شود. به عنوان مثال فرض کنید که بخواهیم یک فرمول بسیار ساده مانند $x=0$ را بنویسیم. در این صورت بعد از پردازش، یک فرمول ریاضی تولید می‌شود که از نشانه‌های فرمول ریاضی این است که اولاً فرمول به صورت ایتالیک نوشته می‌شود و ثانیاً دارای یک شماره است که با توجه به فصلی که در آن قرار داریم این شماره در سمت راست قرار می‌گیرد.



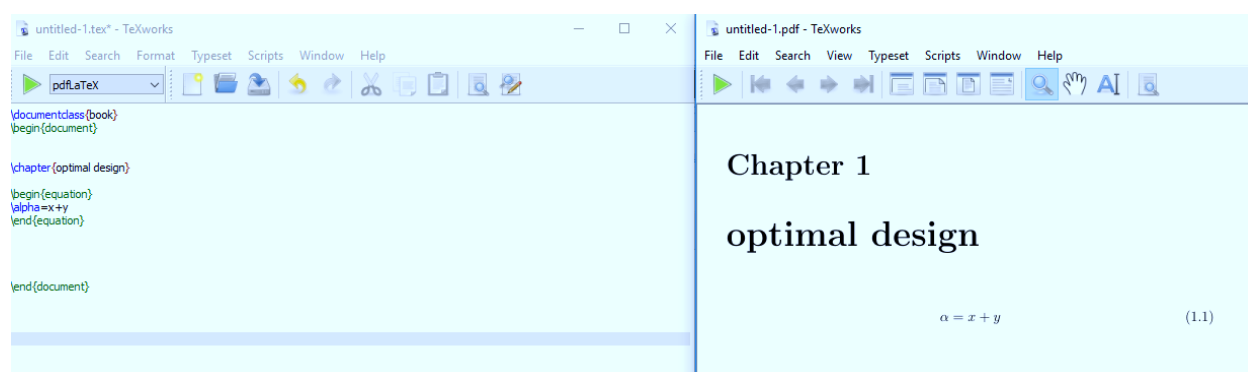
حال اگر بخواهیم یک معادله دیگر بنویسیم باید دوبرگه وارد محیط **equation** شده و دستور **\begin** و **\end** را بنویسیم. همان طور که می‌دانیم در ریاضیات تنها حروف لاتین کاربرد ندارد بلکه سیمبول‌های بسیار زیادی وجود دارد که مجبور هستیم از آن‌ها استفاده کنیم. اما این سیمبول‌ها در محیط کیبورد ما وجود ندارند. به

عنوان مثال حروف یونانی، انواع و اقسام فلش‌ها، روابط ریاضی مساوی‌ها و نامساوی‌ها و اپراتورها که این‌ها هیچ کدام در کیبورد ما وجود ندارند، بنابراین برای تایپ آن‌ها باید دستورات خاصی را به کار ببریم.

بر فرض مثال برای نوشتن حرف یونانی α باید دستور `\alpha` را به کار ببریم.



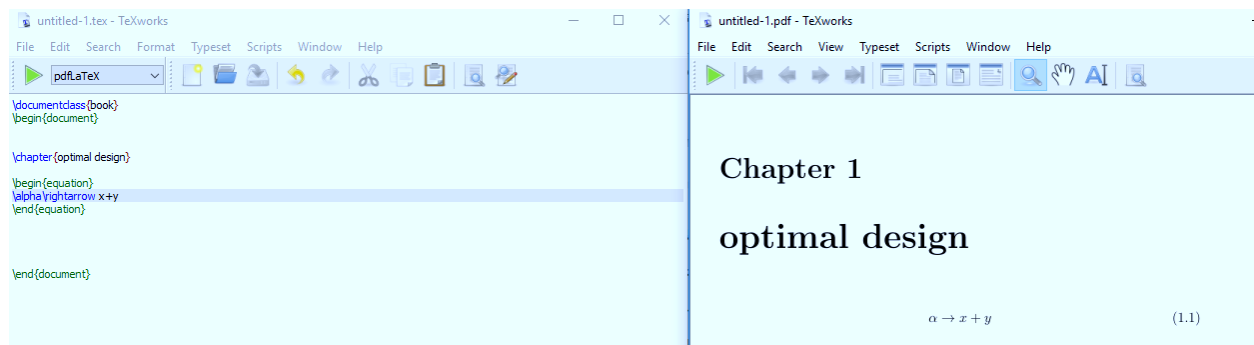
ولی اگر بخواهیم عبارت `\alpha=x+y` را تایپ کنیم از آنجایی که تمامی این علائم در محیط کیبورد وجود دارند می‌توانیم بدون هیچ مشکلی آن‌ها را نوشته و پردازش کنیم.



اما مساله‌ای که در اینجا وجود دارد این است که از کجا بدانیم سیمبول‌هایی را که در ریاضی وجود دارند و ما در `latex` می‌توانیم از آن‌ها استفاده کنیم چه چیزهایی هستند. به عنوان مثال اگر بخواهیم به جای نماد $=$ از علامت $\rightarrow$ استفاده کنیم چه کاری باید انجام دهیم. برای نوشتن این علامت‌ها دستورات خاصی وجود دارند که در ادامه آن‌ها را قرار می‌دهیم. برای ارائه علامت فلش از دستور `\rightarrow` استفاده می‌کنیم.

`\alpha\rightarrow x+y`

که در این صورت خروجی به صورت زیر خواهد بود:



به راحتی می‌توان لیست کامل سیمبول‌های موجود در latex را در نت سرچ زده و به دست آورد که ما تعدادی از آن‌ها را در اینجا قرار می‌دهیم.

TEXT Symbols I						
L^AT_EX Emre Sermutlu Introduction TEXT MATH Common Greek Binary Subsets Inequalities Triangles Arrows Operators Functions Miscel. Alphabet Brackets Dots Var. Size EXTRA Textcomp Marvosym Pifont Chemarrow	\$	\\$	Ü	\{"U	©	\copyright
	&	\&	İ	\.{I}	®	\circledR
	#	\#	Ğ	\~{G}	Ⓐ	\textcircled{a}
	%	\%	Ä	\H{A}	™	\texttrademark
	{	\{	Ò	\'{O}	✓	\checkmark
	}	\}	Ê	\^{C}	£	\pounds
	-	\-	Č	\v{C}	⌘	\maltese
	¶	\P	Ț	\r{T}	•	\textbullet
	§	\S	Ȑ	\' {P}	\	\textbackslash
	†	\dag	Ǻ	\u{M}		\textbar
	‡	\ddag	Ñ	\={N}	-	_
	ı	\i	Ẹ	\b{E}	-	\textendash
	j	\j	Ş	\c{S}	—	\textemdash
	ℬ	\t{BB}	ƒ	\d{F}	<	\textless
					>	\textgreater

TEXT Symbols II

L^AT_EX

Emre
Sermetlu

Introduction

TEXT

MATH

Common
Greek
Binary
Subsets
Inequalities
Triangles
Arrows
Operators
Functions
Miscel.
Alphabet
Brackets
Dots
Var. Size

EXTRA

Textcomp
Marvosym
Pifont
Chemarrow

...	<code>\dots</code>	~	<code>\textasciitilde</code>
l	<code>\l</code>	^	<code>\textasciicircum</code>
L	<code>\L</code>	j	<code>\textexclamdown</code>
ø	<code>\o</code>	¿	<code>\textquestiondown</code>
Ø	<code>\O</code>	‘	<code>\textquoteleft</code>
å	<code>\aa</code>	’	<code>\textquoteright</code>
Å	<code>\AA</code>	“	<code>\textquotedblleft</code>
ß	<code>\ss</code>	”	<code>\textquotedblright</code>
SS	<code>\SS</code>	␣	<code>\textvisiblespace</code>
æ	<code>\ae</code>	♂	<code>\textordmasculine</code>
Æ	<code>\AE</code>	♀	<code>\textordfeminine</code>
œ	<code>\oe</code>	*	<code>\textasteriskcentered</code>
Œ	<code>\OE</code>	.	<code>\textperiodcentered</code>

Common Math Symbols

Some of these symbols may appear at other tables for user convenience

L^AT_EX	$\neq$	<code>\neq</code>	$\pm$	<code>\pm</code>	$\rightarrow$	<code>\to</code>
Emre	$\leqslant$	<code>\leqslant</code>	$\mp$	<code>\mp</code>	$\iff$	<code>\iff</code>
Sermutlu	$\geqslant$	<code>\geqslant</code>	$\times$	<code>\times</code>	$\$$	<code>\\$</code>
Introduction	$\approx$	<code>\approx</code>	$\div$	<code>\div</code>	$\pounds$	<code>\pounds</code>
TEXT	$\equiv$	<code>\equiv</code>	$\cup$	<code>\cup</code>	$\%$	<code>\%</code>
MATH	$\cong$	<code>\cong</code>	$\cap$	<code>\cap</code>	$\&$	<code>\&</code>
Common	$\simeq$	<code>\simeq</code>	$\in$	<code>\in</code>	$\{$	<code>\{</code>
Greek	∂	<code>\partial</code>	$\notin$	<code>\notin</code>	$\}$	<code>\}</code>
Binary	∞	<code>\infty</code>	$\setminus$	<code>\setminus</code>	$_$	<code>_</code>
Subsets	∇	<code>\nabla</code>	$\varnothing$	<code>\varnothing</code>	$\P$	<code>\P</code>
Inequalities	$\aleph$	<code>\aleph</code>	$\subset$	<code>\subset</code>	$\S$	<code>\S</code>
Triangles	ℓ	<code>\ell</code>	$\supset$	<code>\supset</code>	$\ast$	<code>\ast</code>
Arrows	$\vee$	<code>\vee</code>	$\cdot$	<code>\cdot</code>	$\dagger$	<code>\dagger</code>
Operators	$\wedge$	<code>\wedge</code>	$\centerdot$	<code>\centerdot</code>	$\ddagger$	<code>\ddagger</code>
Functions	$\forall$	<code>\forall</code>	$\copyright$	<code>\copyright</code>	$\bullet$	<code>\bullet</code>
Miscel.	$\exists$	<code>\exists</code>	$\maltese$	<code>\maltese</code>	$\wr$	<code>\wr</code>
Alphabet						
Brackets						
Dots						
Var. Size						
EXTRA						
Textcomp						
Marvosym						
Pifont						
Chemarrow						

Greek Letters

L^AT_EX

Emre
Sermetlu

Introduction

TEXT

MATH

Common

Greek

Binary

Subsets

Inequalities

Triangles

Arrows

Operators

Functions

Miscel.

Alphabet

Brackets

Dots

Var. Size

EXTRA

Textcomp

Marvosym

Pifont

Chemarrow

α \alpha

β \beta

γ \gamma

δ \delta

λ \lambda

ω \omega

ψ \psi

χ \chi

ρ \rho

ϵ \epsilon

κ \kappa

π \pi

ϕ \phi

σ \sigma

θ \theta

υ \upsilon

ξ \xi

τ \tau

ι \iota

η \eta

ζ \zeta

μ \mu

ν \nu

ϱ \varrho

ε \varepsilon

$\varkappa$ \varkappa

ϖ \varpi

φ \varphi

ς \varsigma

ϑ \vartheta

Greek and Hebrew Letters

L^AT_EX

Emre
Sermetlu

Introduction

TEXT

MATH

Common

Greek

Binary

Subsets

Inequalities

Triangles

Arrows

Operators

Functions

Miscel.

Alphabet

Brackets

Dots

Var. Size

EXTRA

Textcomp

Marvosym

Pifont

Chemarrow

Γ	<code>\Gamma</code>	$\varGamma$	<code>\varGamma</code>
Δ	<code>\Delta</code>	$\varDelta$	<code>\varDelta</code>
Λ	<code>\Lambda</code>	$\varLambda$	<code>\varLambda</code>
Ω	<code>\Omega</code>	$\varOmega$	<code>\varOmega</code>
Π	<code>\Pi</code>	$\varPi$	<code>\varPi</code>
Φ	<code>\Phi</code>	$\varPhi$	<code>\varPhi</code>
Ψ	<code>\Psi</code>	$\varPsi$	<code>\varPsi</code>
Σ	<code>\Sigma</code>	$\varSigma$	<code>\varSigma</code>
Θ	<code>\Theta</code>	$\varTheta$	<code>\varTheta</code>
Υ	<code>\Upsilon</code>	$\varUpsilon$	<code>\varUpsilon</code>
Ξ	<code>\Xi</code>	$\varXi$	<code>\varXi</code>
$\digamma$	<code>\digamma</code>		

$\aleph$	<code>\aleph</code>	$\gimel$	<code>\gimel</code>
$\beth$	<code>\beth</code>	$\daleth$	<code>\daleth</code>

Binary Operations I

L^AT_EX

Emre
Sermutlu

Introduction

TEXT

MATH

Common

Greek

Binary

Subsets

Inequalities

Triangles

Arrows

Operators

Functions

Miscel.

Alphabet

Brackets

Dots

Var. Size

EXTRA

Textcomp

Marvosym

Pifont

Chemarrow

$\oplus$ `\oplus`

$\ominus$ `\ominus`

$\otimes$ `\otimes`

$\odot$ `\odot`

$\oslash$ `\oslash`

$\circ$ `\circ`

$\bigcirc$ `\bigcirc`

$\odot$ `\circledcirc`

$\ominus$ `\circleddash`

$\circledast$ `\circledast`

$\amalg$ `\amalg`

$\cup$ `\cup`

$\cup$ `\Cup`

$\sqcup$ `\sqcup`

$\times$ `\leftthreetimes`

$\oplus$ `\uplus`

$\boxplus$ `\boxplus`

$\boxminus$ `\boxminus`

$\boxtimes$ `\boxtimes`

$\boxdot$ `\boxdot`

$\div$ `\divideontimes`

$\intercal$ `\intercal`

$\dot{+}$ `\dotplus`

$\setminus$ `\setminus`

$\smallsetminus$ `\smallsetminus`

$\cdot$ `\centerdot`

$\diamond$ `\diamond`

$\cap$ `\cap`

$\cap$ `\Cap`

$\sqcap$ `\sqcap`

$\times$ `\rightthreetimes`

ϵ `\backepsilon`

Binary Operations II

L^AT_EX

Emre
Sermetlu

Introduction

TEXT

MATH

Common
Greek

Binary

Subsets

Inequalities

Triangles

Arrows

Operators

Functions

Miscel.

Alphabet

Brackets

Dots

Var. Size

EXTRA

Textcomp

Marvosym

Pifont

Chemarrow

$\vee$ `\vee`

$\curlyvee$ `\curlyvee`

$\veebar$ `\veebar`

$\ltimes$ `\ltimes`

$\rtimes$ `\rtimes`

$\dashv$ `\dashv`

$\vdash$ `\vdash`

$\Vdash$ `\Vdash`

$\Vdash$ `\Vdash`

$\models$ `\models`

$\Vdash$ `\Vdash`

$\bowtie$ `\bowtie`

$\Join$ `\Join`

$\because$ `\because`

$\therefore$ `\therefore`

$\&$ `\And`

$\wedge$ `\wedge`

$\curlywedge$ `\curlywedge`

$\bar{\wedge}$ `\barwedge`

$\overline{\overline{\wedge}}$ `\doublebarwedge`

$\dagger$ `\dagger`

$\ddagger$ `\ddagger`

$\nvdash$ `\nvdash`

$\nvDash$ `\nvDash`

$\nVdash$ `\nVdash`

$\nVDash$ `\nVDash`

$\pitchfork$ `\pitchfork`

$\smile$ `\smile`

$\smallsmile$ `\smallsmile`

$\frown$ `\frown`

$\smallfrown$ `\smallfrown`

$\bullet$ `\bullet`

Binary Relations I

L^AT_EX

Emre
Sermetlu

Introduction

TEXT

MATH

Common
Greek

Binary

Subsets

Inequalities

Triangles

Arrows

Operators

Functions

Miscel.

Alphabet

Brackets

Dots

Var. Size

EXTRA

Textcomp

Marvosym

Pifont

Chemarrow

$\cong$ `\cong`

$\curlyeqprec$ `\preccurlyeq`

$\curlyeqsucc$ `\curlyeqsucc`

$\prec$ `\prec`

$\preceq$ `\preceq`

$\approx$ `\preccurlyeq`

$\sim$ `\prec`

$\succ$ `\succ`

$\succeq$ `\succeq`

$\gtrsim$ `\succcurlyeq`

$\gtrsim$ `\succsim`

$\ncong$ `\ncong`

$\succcurlyeq$ `\succcurlyeq`

$\succ$ `\succ`

$\nprec$ `\nprec`

$\npreceq$ `\npreceq`

$\gtrsim$ `\preccurlyeq`

$\sim$ `\prec`

$\nsucc$ `\nsucc`

$\nsucceq$ `\nsucceq`

$\gtrsim$ `\succcurlyeq`

$\gtrsim$ `\succsim`

Binary Relations II

L^AT_EX

Emre
Sermetli

Introduction

TEXT

MATH

Common

Greek

Binary

Subsets

Inequalities

Triangles

Arrows

Operators

Functions

Miscel.

Alphabet

Brackets

Dots

Var. Size

EXTRA

Textcomp

Marvosym

Pifont

Chemarrow

| \mid

| \shortmid

|| \parallel

= \shortparallel

~ \sim

~ \thicksim

≈ \simeq

⋈ \backsim

⋈ \backsimeq

≈ \approx

≈ \thickapprox

≈ \approxeq

≡ \equiv

∝ \propto

∝ \varpropto

⋈ \multimap

⋈ \nmid

⋈ \nshortmid

⋈ \nparallel

⋈ \nshortparallel

≈ \nsim

≐ \doteq

≐ \doteqdot

⋈ \between

⋈ \asymp

≐ \fallingdotseq

≐ \risingdotseq

≐ \bumpeq

≐ \Bumpeq

≐ \circeq

≐ \eqcirc

⊥ \perp

Subset Relations

L^AT_EX

Emre
Sermutlu

Introduction

TEXT

MATH

Common

Greek

Binary

Subsets

Inequalities

Triangles

Arrows

Operators

Functions

Miscel.

Alphabet

Brackets

Dots

Var. Size

EXTRA

Textcomp

Marvosym

Pifont

Chemarrow

$\subset$ `\subset`

$\subseteq$ `\subseteq`

$\subseteqq$ `\subseteqq`

$\sqsubset$ `\sqsubset`

$\sqsubseteq$ `\sqsubseteq`

$\Subset$ `\Subset`

$\nsubseteq$ `\nsubseteq`

$\subsetneq$ `\subsetneq`

$\varsubsetneq$ `\varsubsetneq`

$\not\subseteqq$ `\not\subseteqq`

$\subsetneqq$ `\subsetneqq`

$\varsubsetneqq$ `\varsubsetneqq`

$\supset$ `\supset`

$\supseteq$ `\supseteq`

$\supseteqq$ `\supseteqq`

$\sqsupset$ `\sqsupset`

$\sqsupseteq$ `\sqsupseteq`

$\Supset$ `\Supset`

$\nsupseteq$ `\nsupseteq`

$\supsetneq$ `\supsetneq`

$\varsupsetneq$ `\varsupsetneq`

$\not\supseteqq$ `\not\supseteqq`

$\supsetneqq$ `\supsetneqq`

$\varsupsetneqq$ `\varsupsetneqq`

Inequalities I

L^AT_EX

Emre
Sermetlu

Introduction

TEXT

MATH

Common
Greek
Binary
Subsets

Inequalities

Triangles

Arrows

Operators

Functions

Miscel.

Alphabet

Brackets

Dots

Var. Size

EXTRA

Textcomp

Marvosym

Pifont

Chemarrow

$<$ $<$

$>$ $>$

$\leqslant$ $\backslash leqslant$

$\geqslant$ $\backslash geqslant$

$\leq$ $\backslash leq$

$\geq$ $\backslash geq$

$\leqslant$ $\backslash leqq$

$\geqslant$ $\backslash geqq$

$\leqslant$ $\backslash eqslantless$

$\geqslant$ $\backslash eqslantgtr$

$\leq$ $\backslash lneq$

$\geq$ $\backslash gneq$

$\nless$ $\backslash nless$

$\ngtr$ $\backslash ngtr$

$\nleqslant$ $\backslash nleqslant$

$\ngeqslant$ $\backslash ngeqslant$

$\nleq$ $\backslash nleq$

$\ngeq$ $\backslash ngeq$

$\nleqq$ $\backslash nleqq$

$\ngeqq$ $\backslash ngeqq$

$\lneqq$ $\backslash lneqq$

$\gneqq$ $\backslash gneqq$

$\lvertneqq$ $\backslash lvertneqq$

$\gvertneqq$ $\backslash gvertneqq$

Inequalities II

L^AT_EX

Emre
Sermetlu

Introduction

TEXT

MATH

Common

Greek

Binary

Subsets

Inequalities

Triangles

Arrows

Operators

Functions

Miscel.

Alphabet

Brackets

Dots

Var. Size

EXTRA

Textcomp

Marvosym

Pifont

Chemarrow

$\ll$ \ll

$\gg$ \gg

$\lesssim$ \lesssim

$\gtrsim$ \gtrsim

$\lesapprox$ \lesapprox

$\gtrapprox$ \gtrapprox

$\lessgtr$ \lessgtr

$\gtrless$ \gtrless

$\lesseqgtr$ \lesseqgtr

$\gtreqless$ \gtreqless

$\lll$ \lll

$\ggg$ \ggg

$\lnsim$ \lnsim

$\gnsim$ \gnsim

$\lnapprox$ \lnapprox

$\gnapprox$ \gnapprox

$\lessdot$ \lessdot

$\gtrdot$ \gtrdot

$\lesseqqgtr$ \lesseqqgtr

$\gtreqqless$ \gtreqqless

Triangular Relations

Harpoons

$\LaTeX$

Emre
Sermutlu

Introduction

TEXT

MATH

Common
Greek
Binary
Subsets
Inequalities

Triangles

Arrows
Operators
Functions
Miscel.
Alphabet
Brackets
Dots
Var. Size

EXTRA

Textcomp
Marvosym
Pifont
Chemarrow

$\triangle$ `\bigtriangleup`

$\triangleright$ `\triangleright`

$\ntriangleright$ `\ntriangleright`

$\vartriangleright$ `\vartriangleright`

$\rhd$ `\rhd`

$\unrhd$ `\unrhd`

$\trianglerighteq$ `\trianglerighteq`

$\ntrianglerighteq$ `\ntrianglerighteq`

$\blacktriangleright$ `\blacktriangleright`

$\triangleq$ `\triangleq`

∇ `\bigtriangledown`

$\triangleleft$ `\triangleleft`

$\ntriangleleft$ `\ntriangleleft`

$\vartriangleleft$ `\vartriangleleft`

$\lhd$ `\lhd`

$\unlhd$ `\unlhd`

$\trianglelefteq$ `\trianglelefteq`

$\ntrianglelefteq$ `\ntrianglelefteq`

$\blacktriangleleft$ `\blacktriangleleft`

$\rightarrow$ `\rightarrow`

$\rightharpoonup$ `\rightharpoonup`

$\Rightarrow$ `\Rightarrow`

$\upharpoonright$ `\upharpoonright`

$\downharpoonright$ `\downharpoonright`

$\leftarrow$ `\leftarrow`

$\leftharpoonup$ `\leftharpoonup`

$\Leftarrow$ `\Leftarrow`

$\upharpoonleft$ `\upharpoonleft`

$\downharpoonleft$ `\downharpoonleft`

Arrows I

L^AT_EX

Emre
Sermetlu

Introduction

TEXT

MATH

Common

Greek

Binary

Subsets

Inequalities

Triangles

Arrows

Operators

Functions

Miscel.

Alphabet

Brackets

Dots

Var. Size

EXTRA

Textcomp

Marvosym

Pifont

Chemarrow

 $\rightarrow$

`\rightarrow`

 $\Rightarrow$

`\Rightarrow`

 $\longrightarrow$

`\longrightarrow`

 $\Longrightarrow$

`\Longrightarrow`

 $\uparrow$

`\uparrow`

 $\Uparrow$

`\Uparrow`

 $\nrightarrow$

`\nrightarrow`

 $\nRightarrow$

`\nRightarrow`

 $\Updownarrow$

`\Updownarrow`

 $\nearrow$

`\nearrow`

 $\nwarrow$

`\nwarrow`

 $\swarrow$

`\swarrow`

 $\searrow$

`\searrow`

 $\iff$

`\iff`

 $\leftarrow$

`\leftarrow`

 $\Leftarrow$

`\Leftarrow`

 $\longleftarrow$

`\longleftarrow`

 $\Longleftarrow$

`\Longleftarrow`

 $\downarrow$

`\downarrow`

 $\Downarrow$

`\Downarrow`

 $\nleftarrow$

`\nleftarrow`

 $\nLeftarrow$

`\nLeftarrow`

 $\leftrightsquigarrow$

`\leftrightsquigarrow`

 $\nLeftrightarrow$

`\nLeftrightarrow`

 $\leftrightarrow$

`\leftrightarrow`

 $\Leftrightarrow$

`\Leftrightarrow`

 $\longleftrightarrow$

`\longleftrightarrow`

 $\Longleftrightarrow$

`\Longleftrightarrow`

 $\leftrightsquigarrow$

`\leftrightsquigarrow`

Arrows II

L^AT_EX

Emre
Sermetlu

Introduction

TEXT

MATH

Common
Greek
Binary
Subsets
Inequalities
Triangles

Arrows

Operators
Functions
Miscel.
Alphabet
Brackets
Dots
Var. Size

EXTRA

Textcomp
Marvosym
Pifont
Chemarrow

$\Rightarrow$ `\rightrightarrows`

$\Leftrightarrow$ `\rightleftarrows`

$\Rightarrow$ `\Rrightarrow`

$\hookrightarrow$ `\hookrightarrow`

$\rightarrowtail$ `\rightarrowtail`

$\looparrowright$ `\looparrowright`

$\twoheadrightarrow$ `\twoheadrightarrow`

$\curvearrowright$ `\curvearrowright`

$\circlearrowright$ `\circlearrowright`

$\dashrightarrow$ `\dashrightarrow`

$\Rsh$ `\Rsh`

$\Uparrow$ `\upuparrows`

$\mapsto$ `\mapsto`

$\longmapsto$ `\longmapsto`

$\Leftrightarrow$ `\leftleftarrows`

$\Leftrightarrow$ `\leftrightharrows`

$\Leftarrow$ `\Lleftarrow`

$\hookleftarrow$ `\hookleftarrow`

$\leftarrowtail$ `\leftarrowtail`

$\looparrowleft$ `\looparrowleft`

$\twoheadleftarrow$ `\twoheadleftarrow`

$\curvearrowleft$ `\curvearrowleft`

$\circlearrowleft$ `\circlearrowleft`

$\dashleftarrow$ `\dashleftarrow`

$\Lsh$ `\Lsh`

$\Downarrow$ `\downdownarrows`

$\rightsquigarrow$ `\rightsquigarrow`

$\leadsto$ `\leadsto`

Mathematical Operators

The following operators have two different sizes

L^AT_EX

Emre
Sermetlu

Introduction

TEXT

MATH

Common

Greek

Binary

Subsets

Inequalities

Triangles

Arrows

Operators

Functions

Miscel.

Alphabet

Brackets

Dots

Var. Size

EXTRA

Textcomp

Marvosym

Pifont

Chemarrow

 $\prod$
 $\prod$

`\prod`

 $\sum$
 $\sum$

`\sum`

 $\int$
 $\int$

`\int`

 $\oint$
 $\oint$

`\oint`

 $\iint$
 $\iint$

`\iint`

 $\iiint$
 $\iiint$

`\iiint`

 $\iiint$
 $\iiint$

`\iiint`

 $\int \dots \int$
 $\int \dots \int$

`\int \dots \int`

 $\coprod$
 $\coprod$

`\coprod`

 $\bigcup$
 $\bigcup$

`\bigcup`

 $\bigcap$
 $\bigcap$

`\bigcap`

 $\biguplus$
 $\biguplus$

`\biguplus`

 $\bigsqcup$
 $\bigsqcup$

`\bigsqcup`

 $\bigvee$
 $\bigvee$

`\bigvee`

 $\bigwedge$
 $\bigwedge$

`\bigwedge`

 $\bigoplus$
 $\bigoplus$

`\bigoplus`

 $\bigotimes$
 $\bigotimes$

`\bigotimes`

 $\bigodot$
 $\bigodot$

`\bigodot`

Mathematical Functions I

L^AT_EX

Emre
Sermetlu

Introduction

TEXT

MATH

Common
Greek
Binary
Subsets
Inequalities
Triangles
Arrows
Operators

Functions

Miscel.
Alphabet
Brackets
Dots
Var. Size

EXTRA

Textcomp
Marvosym
Pifont
Chemarrow

Pure Functions

Please note that $\sin x$ (`\sin x`) and $\sin x$ (`\sin x`) look totally different.

<code>\sin</code>	<code>\sin</code>	<code>\arcsin</code>	<code>\arcsin</code>	<code>\sinh</code>	<code>\sinh</code>
<code>\cos</code>	<code>\cos</code>	<code>\arccos</code>	<code>\arccos</code>	<code>\cosh</code>	<code>\cosh</code>
<code>\tan</code>	<code>\tan</code>	<code>\arctan</code>	<code>\arctan</code>	<code>\tanh</code>	<code>\tanh</code>
<code>\cot</code>	<code>\cot</code>	<code>\arg</code>	<code>\arg</code>	<code>\coth</code>	<code>\coth</code>
<code>\sec</code>	<code>\sec</code>	$m \bmod n$	<code>m \mod n</code>	<code>\lg</code>	<code>\lg</code>
<code>\csc</code>	<code>\csc</code>	$m \bmod n$	<code>m \bmod n</code>	<code>\log</code>	<code>\log</code>
<code>\ln</code>	<code>\ln</code>	$m \pmod n$	<code>m \pmod n</code>	<code>\exp</code>	<code>\exp</code>
<code>\dim</code>	<code>\dim</code>	$m (n)$	<code>m \pod n</code>	<code>\hom</code>	<code>\hom</code>
<code>\deg</code>	<code>\deg</code>			<code>\ker</code>	<code>\ker</code>

Mathematical Functions II

L^AT_EX

Emre
Sermetli

Introduction

TEXT

MATH

Common
Greek
Binary
Subsets
Inequalities
Triangles
Arrows
Operators
Functions
Miscel.
Alphabet
Brackets
Dots
Var. Size

EXTRA

Textcomp
Marvosym
Pifont
Chemarrow

Functions with Limits

The following functions may take limits below: $\lim_{x \rightarrow 0}$

This is written as: `\lim_{x \to 0}`

min	<code>\min</code>	lim inf	<code>\liminf</code>
max	<code>\max</code>	$\underline{\lim}$	<code>\varliminf</code>
inf	<code>\inf</code>	lim sup	<code>\limsup</code>
sup	<code>\sup</code>	$\overline{\lim}$	<code>\varlimsup</code>
det	<code>\det</code>	inj lim	<code>\injlim</code>
gcd	<code>\gcd</code>	$\varinjlim$	<code>\varinjlim</code>
Pr	<code>\Pr</code>	proj lim	<code>\projlim</code>
lim	<code>\lim</code>	$\varprojlim$	<code>\varprojlim</code>

Miscellaneous Symbols I

L^AT_EX

Emre
Sermutlu

Introduction

TEXT

MATH

Common

Greek

Binary

Subsets

Inequalities

Triangles

Arrows

Operators

Functions

Miscel.

Alphabet

Brackets

Dots

Var. Size

EXTRA

Textcomp

Marvosym

Pifont

Chemarrow

$\Im$ `\Im`

$\Re$ `\Re`

$\wp$ `\wp`

$\top$ `\top`

$\bot$ `\bot`

$\forall$ `\forall`

$\exists$ `\exists`

$\nexists$ `\nexists`

$\neg$ `\neg`

$\in$ `\in`

$\notin$ `\notin`

$\ni$ `\ni`

$\complement$ `\complement`

$\hbar$ `\hbar`

$\hslash$ `\hslash`

ℓ `\ell`

∂ `\partial`

$\eth$ `\eth`

$\imath$ `\imath`

$\jmath$ `\jmath`

$\Bbbk$ `\Bbbk`

$\Finv$ `\Finv`

$\Game$ `\Game`

∞ `\infty`

$\emptyset$ `\emptyset`

$\varnothing$ `\varnothing`

$\angle$ `\angle`

$\sphericalangle$ `\sphericalangle`

$\sphericalangle$ `\sphericalangle`

$\int$ `\int`

Miscellaneous Symbols II

L^AT_EX

Emre
Sermetlu

Introduction

TEXT

MATH

Common
Greek
Binary
Subsets
Inequalities
Triangles
Arrows
Operators
Functions
Miscel.
Alphabet
Brackets
Dots
Var. Size

EXTRA

Textcomp
Marvosym
Pifont
Chemarrow

▽ \nabla

∪ \mho

□ \square

□ \Box

△ \triangle

△ \vartriangle

▽ \triangledown

◇ \lozenge

✓ \surd

✓ \checkmark

\sharp

♮ \natural

♭ \flat

/ \prime

\ \backprime

⌗ \mapstochar

\ \backslash

\ \diagdown

/ \diagup

■ \blacksquare

◇ \Diamond

▲ \blacktriangle

▼ \blacktriangledown

◆ \blacklozenge

♥ \heartsuit

◇ \diamondsuit

♠ \spadesuit

♣ \clubsuit

★ \star

★ \bigstar

® \circledR

® \circledS

Brackets - Math Accents

L^AT_EX

Emre
Sermutlu

Introduction

TEXT

MATH

Common

Greek

Binary

Subsets

Inequalities

Triangles

Arrows

Operators

Functions

Miscel.

Alphabet

Brackets

Dots

Var. Size

EXTRA

Textcomp

Marvosym

Pifont

Chemarrow

⌈ `\ulcorner`

⌊ `\llcorner`

↑ `\uparrow`

↓ `\downarrow`

↕ `\updownarrow`

⌋ `\urcorner`

⌌ `\lrcorner`

⇑ `\Uparrow`

⇓ `\Downarrow`

⇕ `\Updownarrow`

ã `\tilde{a}`

â `\hat{a}`

ä `\check{a}`

→ `\vec{a}`

ā `\bar{a}`

á `\acute{a}`

à `\grave{a}`

ă `\breve{a}`

· `\dot{a}`

¨ `\ddot{a}`

⋯ `\dddots{a}`

⋯⋯ `\ddddots{a}`

∘ `\mathring{a}`

Dots

L^AT_EX

Emre
Sermutlu

Introduction

TEXT

MATH

Common

Greek

Binary

Subsets

Inequalities

Triangles

Arrows

Operators

Functions

Miscel.

Alphabet

Brackets

Dots

Var. Size

EXTRA

Textcomp

Marvosym

Pifont

Chemarrow

...

`\ldots`

lower dots

...

`\cdots`

center dots

⋯

`\ddots`

diagonal dots

⋮

`\vdots`

vertical dots

⋯

`\dotfill`

fill with dots

...

`\dots`

lower or center

...

`\dotsm`

multiplication

...

`\dotsi`

dots for integrals

...

`\dotsb`

dots for binary op.

...

`\dotsc`

dots after commas

...

`\dotso`

other dots

.

`\ldotp`

.

`\cdotp`

:

`\colon`

Variable Size Constructions

L^AT_EX

Emre
Sermetlu

Introduction

TEXT

MATH

Common
Greek
Binary
Subsets
Inequalities
Triangles
Arrows
Operators
Functions
Miscel.
Alphabet
Brackets
Dots

Var. Size

EXTRA

Textcomp
Marvosym
Pifont
Chemarrow

$\overbrace{abc}$ `\overbrace{abc}`

$\underbrace{abc}$ `\underbrace{abc}`

$\xleftarrow{abc}$ `\xleftarrow{abc}`

$\xrightarrow{abc}$ `\xrightarrow{abc}`

$\sqrt{abc}$ `\sqrt{abc}`

$\widetilde{abc}$ `\widetilde{abc}`

$\widehat{abc}$ `\widehat{abc}`

$\overline{abc}$ `\overline{abc}`

$\underline{abc}$ `\underline{abc}`

$\overrightarrow{abc}$ `\overrightarrow{abc}`

$\overleftarrow{abc}$ `\overleftarrow{abc}`

$\overleftrightarrow{abc}$ `\overleftrightarrow{abc}`

$\underrightarrow{abc}$ `\underrightarrow{abc}`

$\underleftarrow{abc}$ `\underleftarrow{abc}`

$\underleftrightarrow{abc}$ `\underleftrightarrow{abc}`

Textcomp I

Include `\usepackage{textcomp}` before `\begin{document}`

L^AT_EX

Emre
Sermetli

Introduction

TEXT

MATH

Common
Greek
Binary
Subsets
Inequalities
Triangles
Arrows
Operators
Functions
Miscel.
Alphabet
Brackets
Dots
Var. Size

EXTRA

Textcomp
Marvosym
Pifont
Chemarrow

\$ \textdollar

¢ \textcent

€ \texteuro

¥ \textyen

£ \textsterling

₤ \textlira

₺ \textbaht

₲ \textguarani

₫ \textdong

₦ \textnaira

₱ \textpeso

₩ \textwon

₪ \textcurrency

f \textflorin

Â \newtie{A}

â \newtie{a}

\$ \textdollaroldstyle

¢ \textcentoldstyle

ℳ \textcolonmonetary

↓ \textdownarrow

→ \textrightarrow

← \textleftarrow

↑ \textuparrow

” \textacutedbl

˘ \textasciicaron

— \textasciimacron

’ \textasciiacute

¨ \textasciidieresis

“ \textgravedbl

˘ \textasciibreve

` \textasciigrave

R̄ \textrecipe

Textcomp II

LaTeX

Emre
Sermetli

Introduction

TEXT

MATH

Common

Greek

Binary

Subsets

Inequalities

Triangles

Arrows

Operators

Functions

Miscel.

Alphabet

Brackets

Dots

Var. Size

EXTRA

Textcomp

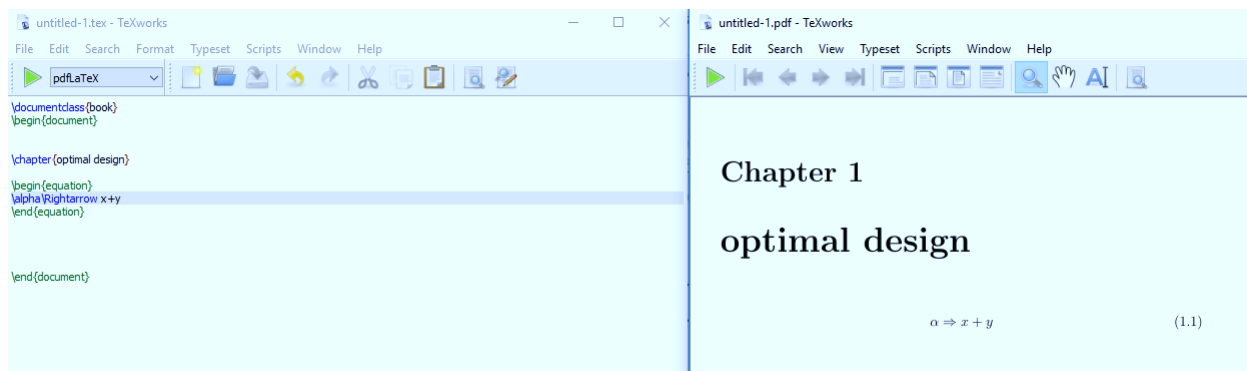
Marvosym

Pifont

Chemarrow

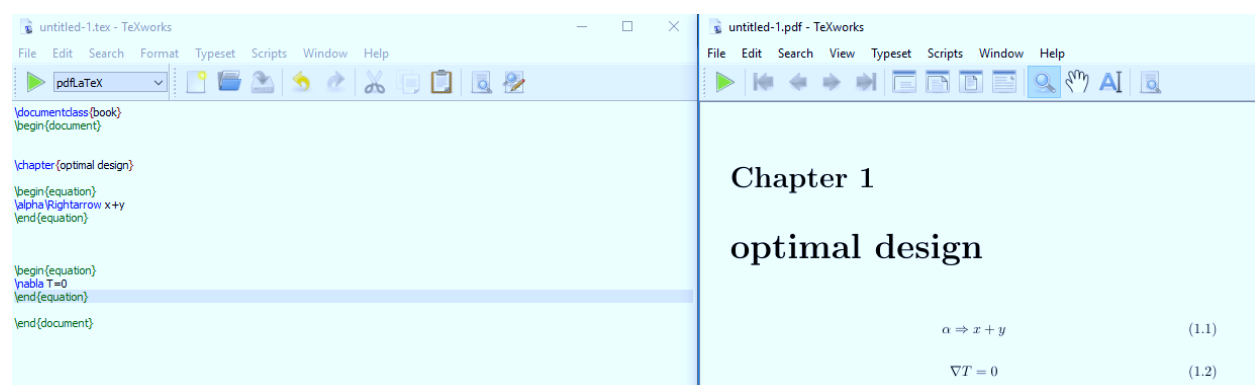
Ⓟ	<code>\textcircledP</code>	0	<code>\textzerooldstyle</code>
©	<code>\textcopyright</code>	1	<code>\textoneoldstyle</code>
SM	<code>\textservicemark</code>	2	<code>\texttwooldstyle</code>
Ⓢ	<code>\textcircleft</code>	3	<code>\textthreeoldstyle</code>
®	<code>\textregistered</code>	4	<code>\textfouroldstyle</code>
TM	<code>\texttrademark</code>	5	<code>\textfiveoldstyle</code>
°	<code>\textdegree</code>	6	<code>\textsixoldstyle</code>
$\frac{1}{2}$	<code>\textonehalf</code>	7	<code>\textsevenoldstyle</code>
$\frac{1}{4}$	<code>\textonequarter</code>	8	<code>\texteightoldstyle</code>
$\frac{3}{4}$	<code>\textthreequarters</code>	9	<code>\textnineoldstyle</code>
—	<code>\textminus</code>	1	<code>\textonesuperior</code>
±	<code>\textpm</code>	2	<code>\texttwosuperior</code>
÷	<code>\textdiv</code>	3	<code>\textthreesuperior</code>
×	<code>\texttimes</code>	↯	<code>\textlnot</code>
√	<code>\textsurd</code>		

نکته‌ای که در اینجا بسیار حایز اهمیت است این است که latex به حروف کوچک و بزرگ بسیار حساس است. بر فرض مثال اگر به جای دستور `\rightarrow` از حرف بزرگ `\Rightarrow` استفاده کنیم در این صورت فلشی که نمایش داده می‌شود به صورت دوخطی خواهد بود.



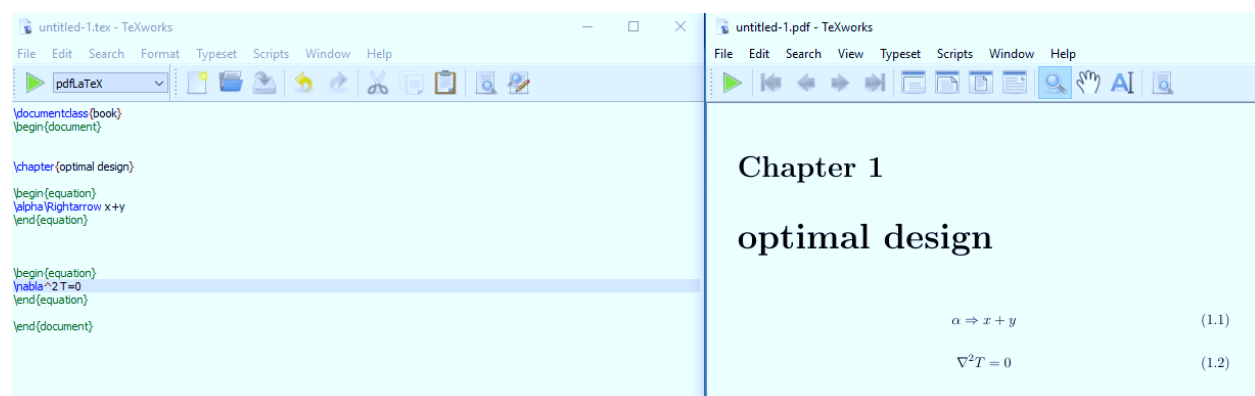
حال فرض کنید که بخواهیم یک فرمول پیچیده‌تر در latex بنویسیم، بر فرض مثال می‌خواهیم بنویسیم لاپلاس $\nabla^2 T=0$. ابتدا باید به دنبال اپراتور لاپلاس بگردیم که در واقع همان اپراتور گرادیان است که به توان ۲ رسیده است. اپراتور گرادیان در قسمت سیمبول‌های متفرقه قرار دارد و با عنوان ∇ مشخص می‌شود. بنابراین برای نوشتن عبارت ذکر شده باید از دستور زیر استفاده کنیم:

```
\begin{equation}
\nabla T=0
\end{equation}
```

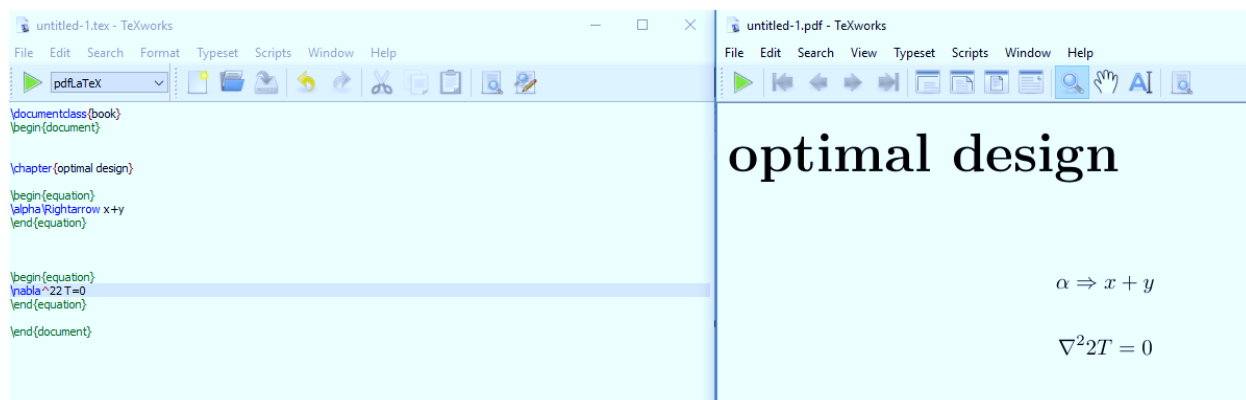


عبارت بالا درواقع گرادیان T را ارائه می‌دهد و برای اینکه لاپلاس T نشان داده شود باید یک توان ۲ نیز برای عبارت قرار دهیم. برای نمایش توان از نماد $^$ استفاده می‌کنیم. دستور زیر را در latex می‌نویسیم:

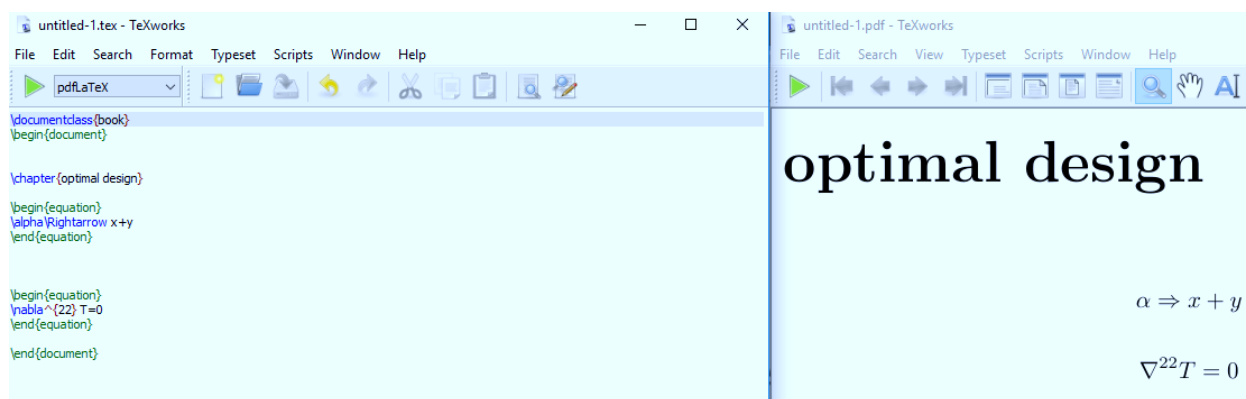
```
\begin{equation}
\nabla^2 T=0
\end{equation}
```



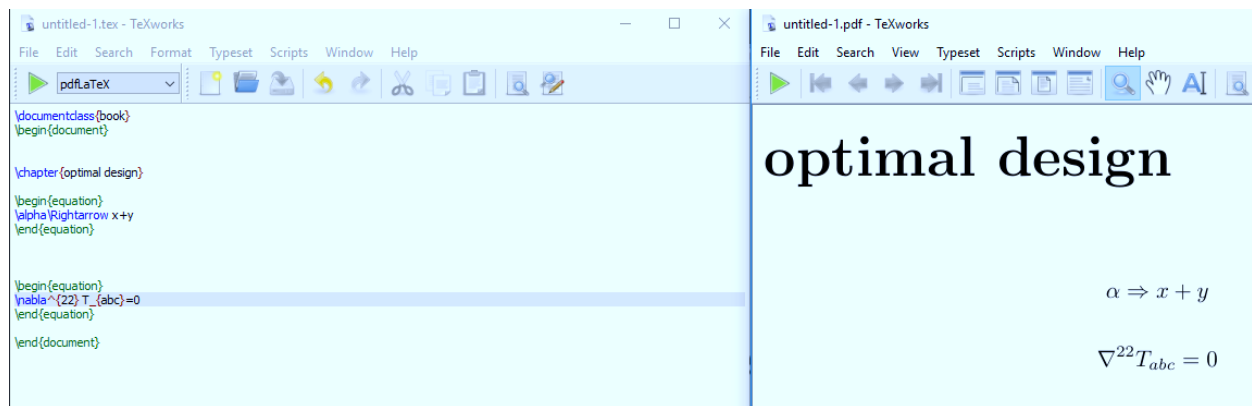
حال فرض کنید که بخواهیم معادله لاپلاسی را که در بالا نوشتیم را به صورت نابلا به توان ۲۲ بنویسیم.



همان طور که ملاحظه می کنید تنها یکی از ۲ ها در توان قرار گرفته است و ۲ بعدی به صورت حاصلضرب قرار گرفته است. این بدان معنی است که اپراتور توان فقط روی یکی از کارکترها عمل کرده است و برای اینکه کارکترهای زیادی را به توان برسانیم مجبوریم آن ها را دسته بندی کنیم. عملیات دسته بندی در latex با `{ }` صورت می گیرد.



این دسته بندی که برای "توان" انجام می شود، برای "اندیس" هم صادق است. برای اینکه عبارتی را در اندیس بنویسیم باید از " _ " استفاده کنیم:

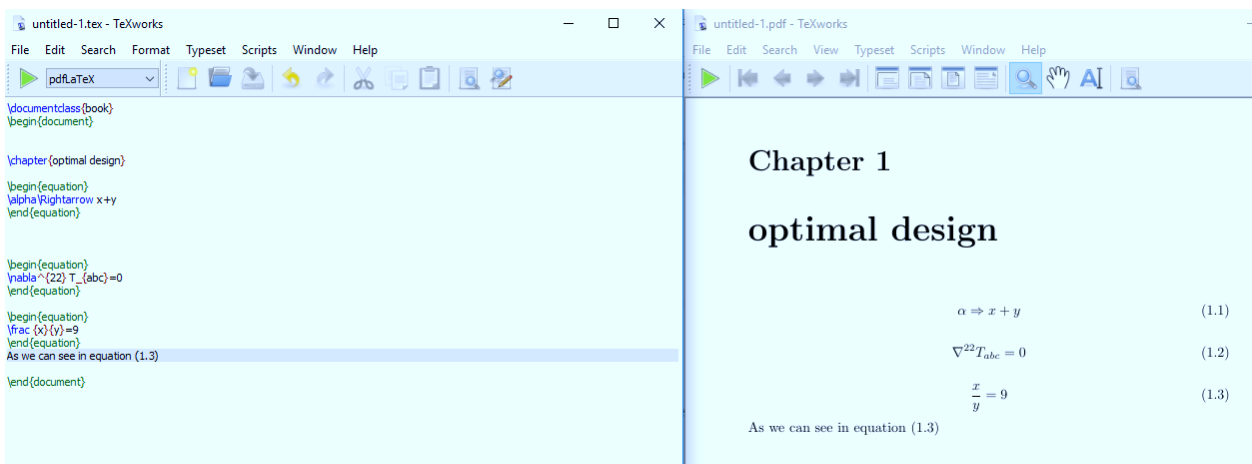


در اینجا هم کاملاً واضح است که اگر نماد آکولاد را قرار نمی‌دادیم، تنها حرف **a** در اندیس قرار می‌گرفت و حروف **b** و **m** به صورت حاصلضرب نوشته می‌شدند. بنابراین برای دسته‌بندی باید از نماد `\{ }` استفاده کنیم.

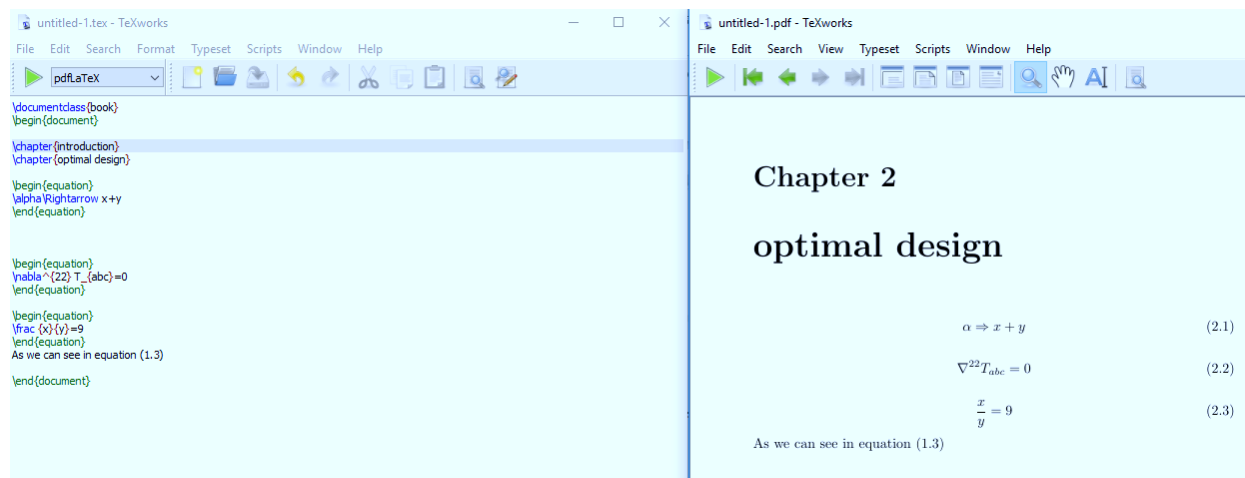
حال فرض کنید بخواهیم یک معادله جدید بنویسیم که در آن نسبت x به y برابر با ۹ را نمایش دهیم. برای نشان دادن نسبت‌ها در `latex` از دستور زیر استفاده می‌کنیم:

```
\begin{equation}
\frac{x}{y}=9
\end{equation}
```

که در این صورت خروجی به صورت زیر خواهد بود:



حال فرض کنید بخواهیم `chapter` جدیدی به متن اضافه کنیم در این صورت داریم:

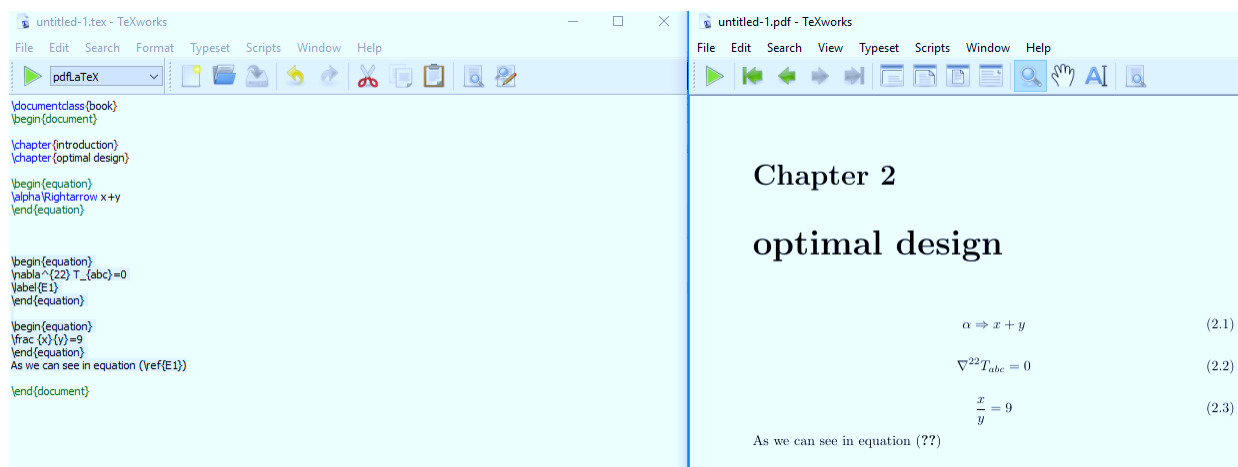


همان طور که ملاحظه می کنید شماره ها به (۲.۱) و ... تغییر پیدا می کنند ولی در متن شماره به صورت قبل یعنی (۱.۳) باقی مانده است که اشتباه است و باید تغییر کند این مشکل با استفاده از دستور `label` مرتفع می شود که در واقع با این دستور برچسبی را به یک معادله نسبت می دهیم:

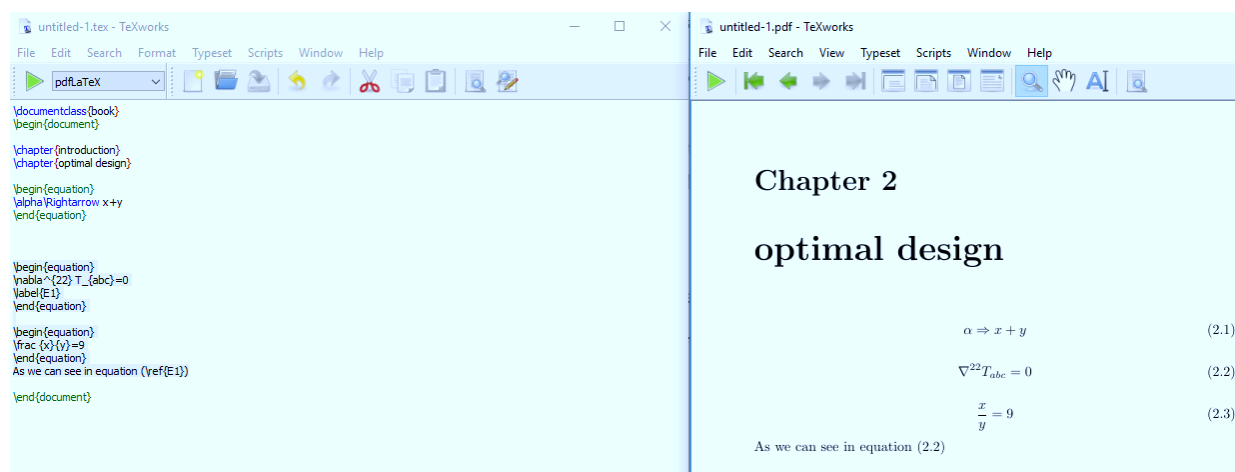
```
\begin{equation}
\nabla^{22} T_{abc}=0
\label{E1}
\end{equation}

\begin{equation}
\frac{x}{y}=9
\end{equation}
As we can see in equation (\ref{E1})
```

و خروجی زیر را خواهیم داشت:



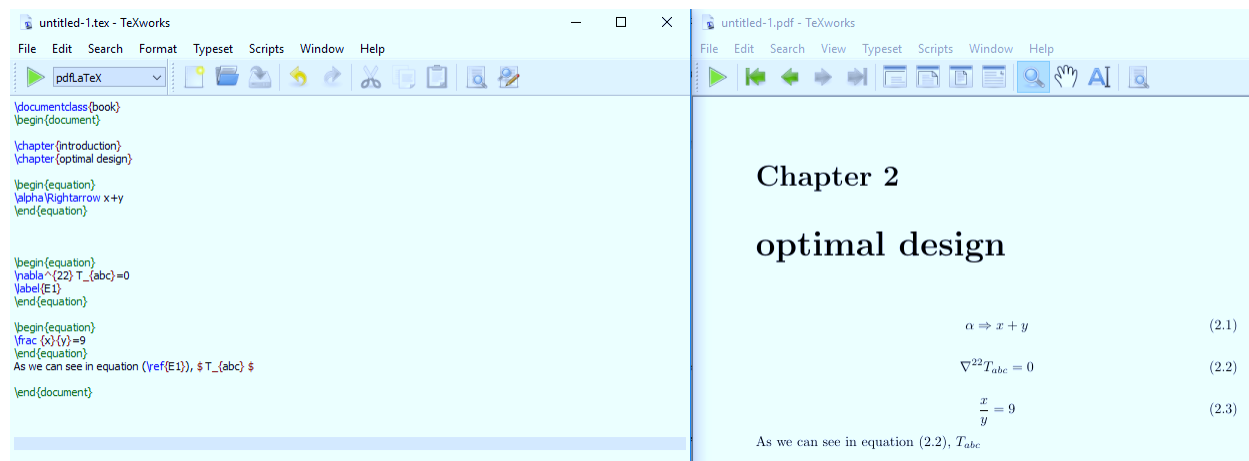
همان طور که می بینید شماره داخل متن با ؟ نمایش داده شده است که در این صورت باید ۲ بار متن را پردازش کنید تا شماره معادلات اصلاح شود. در این صورت بعد از ۲ بار پردازش داریم:



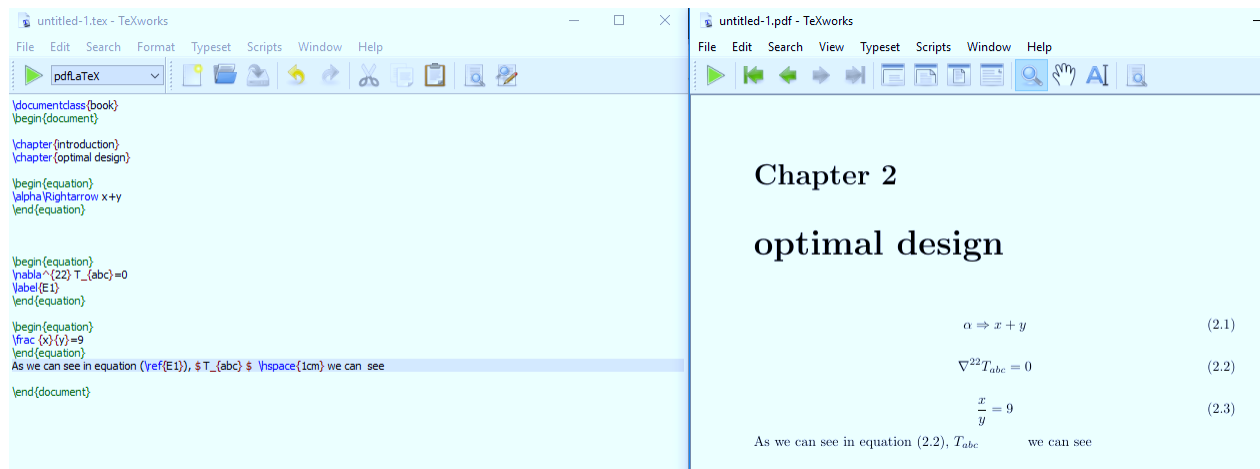
نکته ای که در اینجا بسیار مهم است و باید به آن دقت شود این است که محیطی که تاکنون درباره ریاضی با آن آشنا شدیم، محیطی است که در آن یک فضای خاص به معادله اختصاص داده می شود و برای آن شماره ارائه می شود. حال اگر بخواهیم معادلات ریاضی را در داخل متن بنویسیم باید از $\$ \$$ استفاده کنیم. باید دقت داشته باشید که معادله باید در وسط دو $\$$ قرار گیرد تا پردازش با خطا مواجه نشود. دستور زیر را مابین دو $\$$ در محیط latex می نویسیم:

As we can see in equation ($\backslash\text{ref}\{E1\}$), T_{abc} $\$$

در این صورت خروجی به صورت زیر خواهد بود :



که دارای ساختار معادله ریاضی بوده و خواص معادله ریاضی از جمله ایتالیک بودن و سایر خواص معادلات ریاضی را داراست. همان طور که قبلاً گفتیم یکی از خواص محیط ریاضی این است که از space پشتیبانی نمی‌کند؛ یعنی ما هزاران space هم در متن قرار دهیم از همه آنها ignor خواهد کرد. ولی اگر بخواهیم واقعا فاصله‌ای ایجاد کنیم باید از دستور `\hspace{1cm}` استفاده کرده و داخل آکولاد میزان فاصله‌ای که می‌خواهیم را بنویسیم:



همان طور که ملاحظه می‌کنید به اندازه یک سانتی‌متر فاصله در متن ایجاد شده است.

نحوه قرار دادن شکل و تصویر در متن

یکی از نیازهای نوشتن هر متنی قرار دادن شکل‌ها و تصاویر داخل آن است. همان‌طور که تاکنون توضیح داده شد محیط `latex` محیط `text` هست که در آن اشیای گرافیکی نمی‌توانند قرار بگیرند. به عنوان مثال همانند نرم‌افزار `word` نمی‌توانیم عکسی از جایی درگ کنیم و داخل متن در جای دیگر قرار دهیم. در این محیط تنها می‌توان `text` نوشت. در واقع باید دستوری را در اینجا بنویسیم که بعد از پردازش، عکس مد نظر ما را در خروجی پی‌دی‌اف قرار دهد.

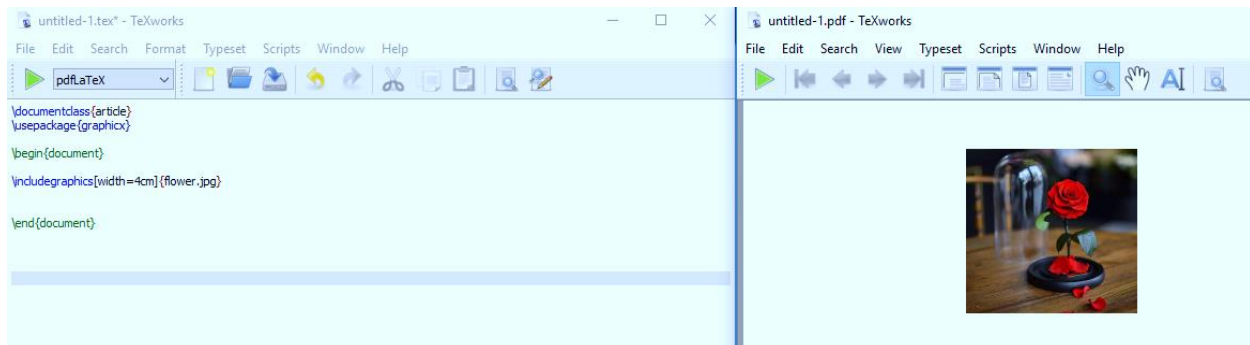
اولین نکته‌ای که بسیار اهمیت دارد این است که عکس‌ها و متن آنها باید داخل یک فولدر و کنار هم باشند. برای قرار دادن یک عکس در متن باید از دستور زیر استفاده کنیم:

```
\usepackage{graphicx}
```

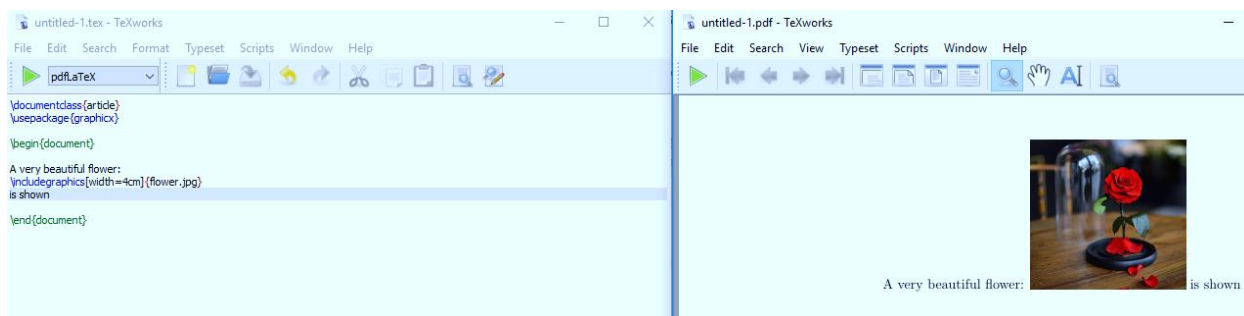
پکیج `{graphicx}` دستوری به نام:

```
\includegraphics[width=4cm]{flower.jpg}
```

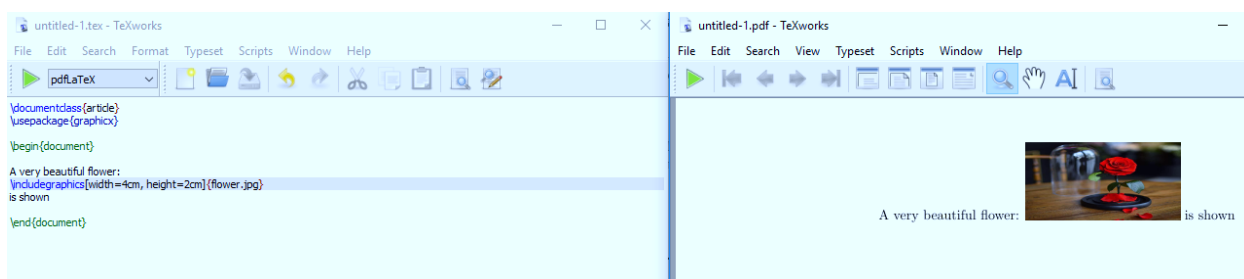
دارد که به ما کمک می‌کند تا بتوانیم شکل را داخل متن قرار دهیم. دستور بالا یک آرگومان آپشنال دارد که داخل براکت نوشته می‌شود. به عنوان مثال `[width=4cm]` که به معنای این است که شکلی را که می‌خواهیم در متن قرار دهیم پهنای آن `4cm` باشد و در آرگومان اصلی باید نام فایل را که `{flower.jpg}` است داخل آکولاد بنویسیم. وقتی این متن پردازش می‌شود تصویر گل با پهنای `4cm` داخل متن قرار می‌گیرد.



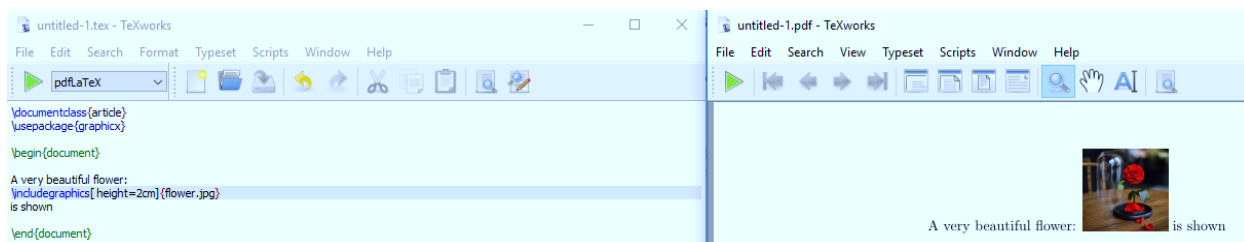
حال اگر متنی قبل از این نوشته داشته باشیم و پردازش را دومرتبه انجام دهیم همان طور که ملاحظه می کنید عکس مانند یک کارکتر داخل متن قرار گرفته و از قوانین پایه ای **latex** پیروی می کند. حتی اگر بعد از آن نیز متن را ادامه داده و پردازش کنیم متوجه می شوید که مانند یک حرف خیلی بزرگ داخل متن قرار گرفته است.



دستور **graphics** آپشن های بسیار زیادی دارد، به طور مثال **height=2cm** را نیز می توانیم تعریف کنیم که ارتفاع شکل را نیز به میزان دلخواه تغییر می دهد و این به آن معناست که پهنای شکل را ۴ سانتی متر و ارتفاع آن را نیز ۲ سانتی متر در نظر بگیرد.



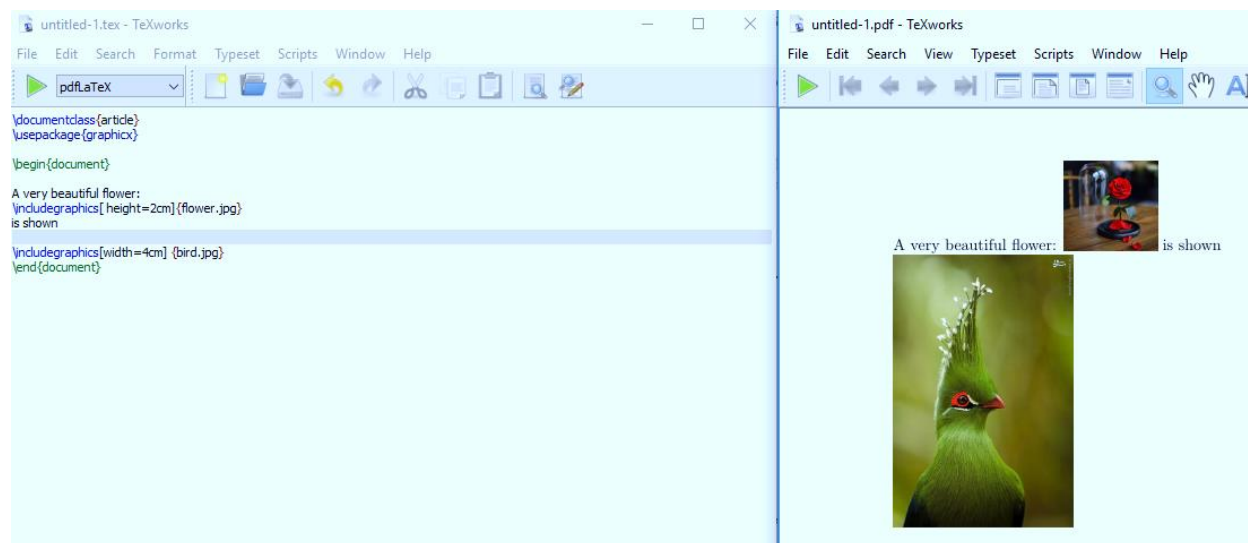
و همان طور که ملاحظه می کنید شکل دچار اعوجاج شده است، چون هم ارتفاع و هم پهنای آن را همزمان تعیین کردیم. اما اگر تنها ارتفاع را برای آن تعریف کنیم و پهنای آن را در نظر نگیریم پهنای آن به طور خودکار **scale** می شود و به صورت زیر در می آید:



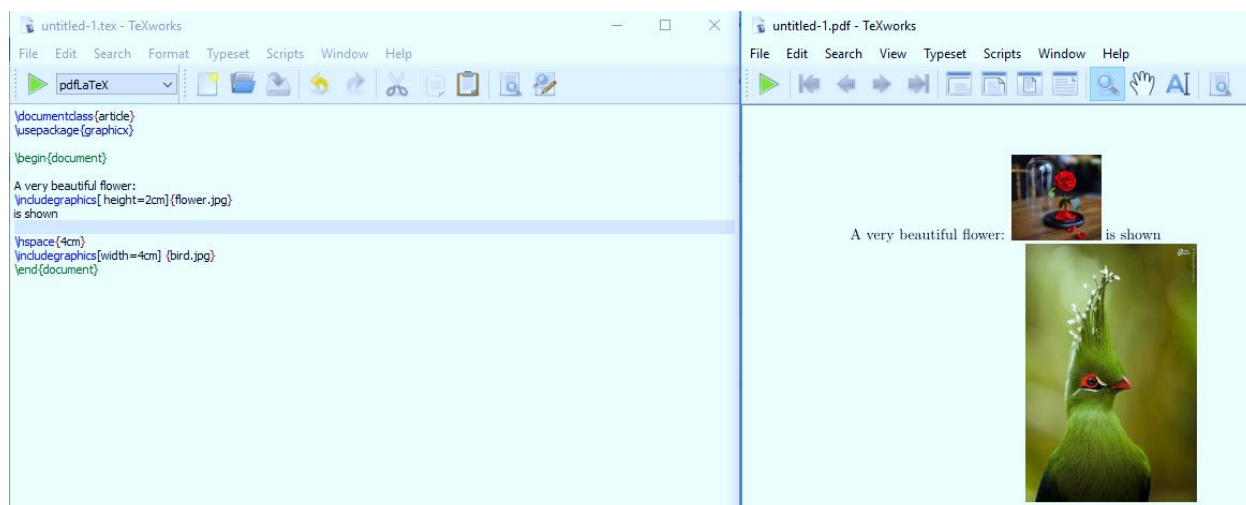
به همین ترتیب می‌توانیم عکس‌های متعددی را در متن قرار دهیم و تنظیمات پهنا و ارتفاع آن را به دلخواه تغییر دهیم و خروجی بگیریم. فرض کنید دستور زیر را در محیط **graphics** بنویسیم:

```
\includegraphics[width=4cm]{bird.jpg}
```

خروجی به صورت زیر خواهد بود:



که همان طور که ملاحظه می‌کنید از قوانین پایه‌ای **latex** پیروی می‌کند. قبل از آن یک خط فاصله است بنابراین عکس را ابتدای پاراگراف قرار داده است. اگر بخواهیم که قبل آن **4cm** فاصله بیفتد با دستور `\hspace{4cm}` این کار را انجام می‌دهیم و بدین ترتیب از ابتدای پاراگراف **4cm** فضای خالی ایجاد می‌شود و بعد عکس پرنده قرار می‌گیرد.



با این کار به راحتی در هر جای دلخواه می‌توانیم تصاویرمان را قرار دهیم. اما گاهی لازم است که پهنای عکس برابر با نصف پهنای متنمان باشد و هر چقدر پهنای متن را کم و زیاد کنیم به صورت خودکار این پهنای برابر با نصف آن قرار گیرد. در این صورت کافیهست که دستور زیر را بنویسیم:

```
\includegraphics[width=0.5\textwidth]{bird.jpg}
```



و مشخص است که هر چقدر پهنای آن را کم و زیاد کنیم این عکس هم با خودش مطابقت پیدا می‌کند. حال اگر بخواهیم برای شکل‌هایمان زیر نویس و شماره شکل قرار دهیم که بتوانیم به آن رفرنس دهیم، در این صورت باید از محیط دیگری برای این کار استفاده کنیم که این محیط در latex به نام figure است:

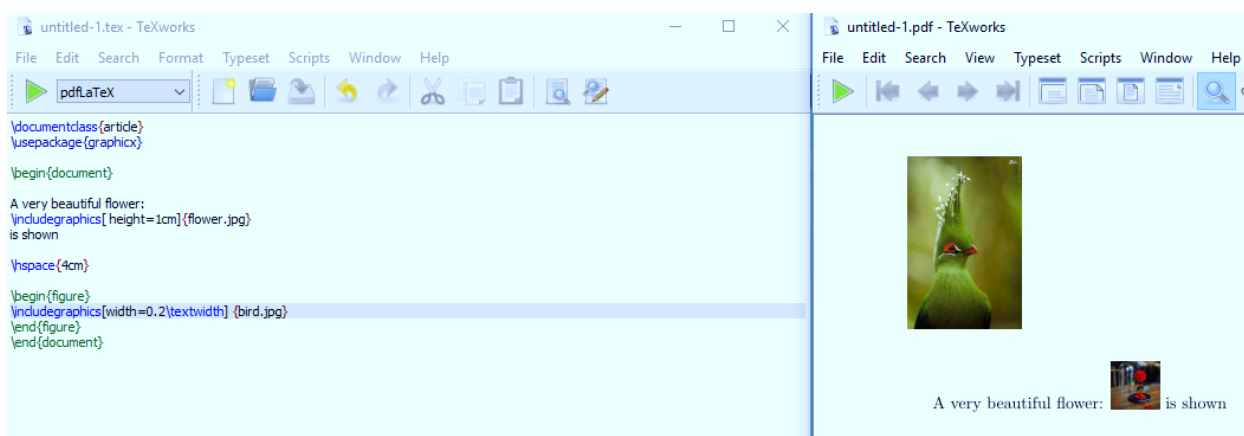
```
\begin{figure}
```

```
:
```

```
\end{figure}
```

و دستور `\includegraphics[width=0.5\textwidth]{bird.jpg}` باید داخل این محیط قرار گیرد. در

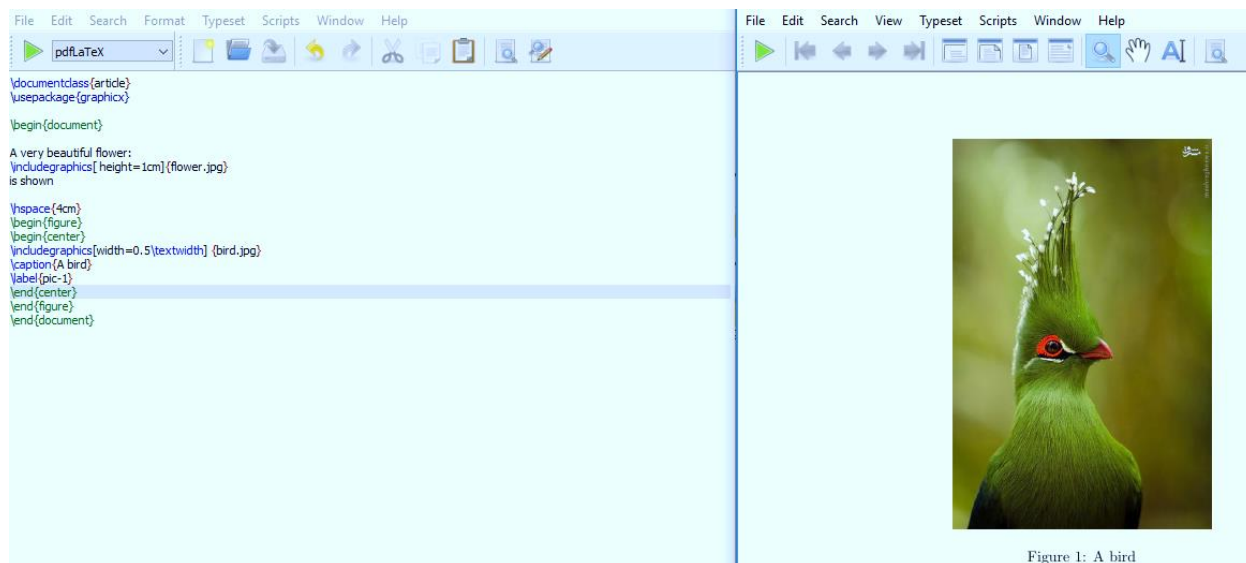
این صورت خروجی به صورت زیر است:



همان طور که ملاحظه می کنید شکل ها در لاتک شناور هستند و جای آن ها را خود لاتک تعیین می کند و در بهترین مکان آن ها را قرار می دهد. حال اگر بخواهیم برای شکل زیرنویس قرار دهیم از دستور زیر استفاده می کنیم و به آن لیبل می دهیم که بعدا بتوانیم به آن ارجاع دهیم:

```
\caption{A bird}
```

```
\label{pic-1}
```



ما در متن می‌توانیم با دستور `\ref` مطابق دستور زیر به شکل‌مان ارجاع دهیم و همان‌طور که ملاحظه می‌کنید `label` را داخل آکولاد قرار می‌دهیم و مطابق با بحث `label` ها دو بار پردازش می‌کنیم تا خروجی را به ما بدهد.

As we can see in figure `\ref {pic-1}`



اما نکته‌ای که در اینجا بسیار حائز اهمیت است و باید به آن توجه کنیم این است که چون شکل گل داخل محیط **figure** قرار نگرفته است، اولین شکل ما شکل پرنده است و شماره ۱ به آن اختصاص داده شده است.

```
\begin{document}
A very beautiful flower:
\includegraphics[height=1cm]{flower.jpg}
is shown

\hspace{4cm}
\begin{figure}
\begin{center}
\includegraphics[width=0.5\textwidth]{bird.jpg}
\caption{A bird}
\label{pic-1}
\end{center}
\end{figure}

As we can see in figure \ref{pic-1}
\end{document}
```



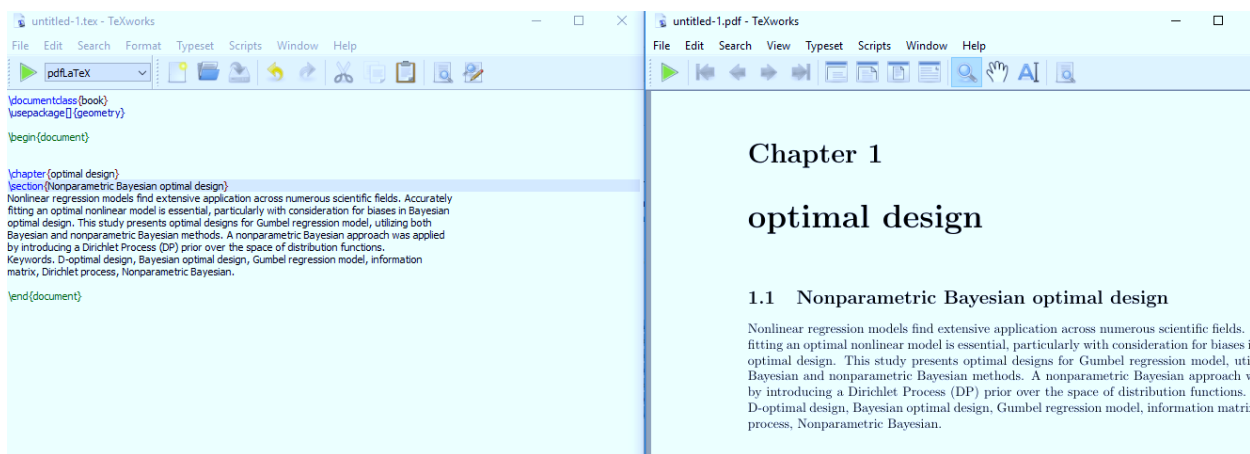
Figure 1: A bird

A very beautiful flower:  is shown

As we can see in figure 1

تنظیم ابعاد و حاشیه صفحه، پهنا و ارتفاع متن

از جمله تنظیماتی که در نوشتن متن بسیار مورد کاربرد قرار می‌گیرد تنظیم ابعاد صفحه یا ابعاد متن، پهنا یا ارتفاع متن است. همان طور که در خروجی زیر مشاهده می‌کنید تنظیمات اولیه‌ای در کلاس {book} وجود دارد. به عنوان مثال صفحات زوج و فرد بلحاظ حاشیه با هم تفاوت دارند. صفحات زوج حاشیه چپشان بسیار زیاد است و صفحات فرد حاشیه راستشان.

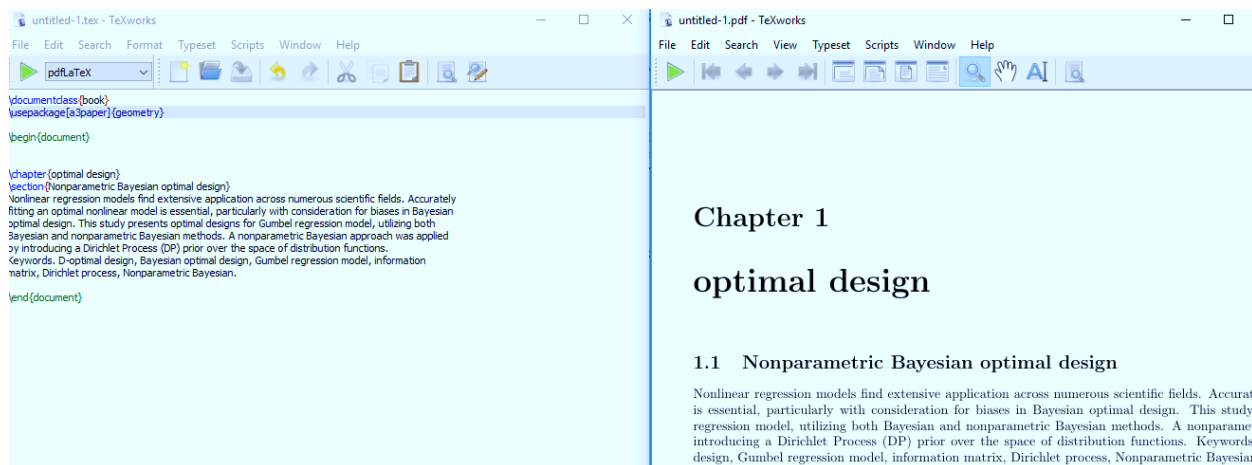


اگر ما بخواهیم تنظیمات را به دلخواه در نظر بگیریم باید از پکیج زیر استفاده کنیم:

```
\usepackage{geometry}
```

این پکیج قابلیت‌های بسیار زیادی دارد و دارای گزینه‌های بسیاری است. به عنوان مثال اگر از گزینه زیر استفاده کنیم کاغذمان به صورت A3 خواهد بود:

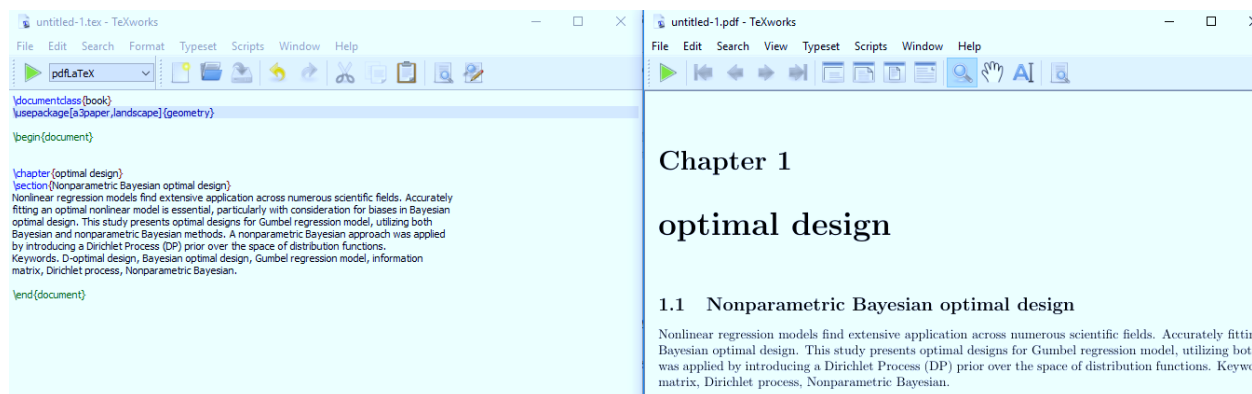
```
\usepackage[a3paper]{geometry}
```



و همان طور که ملاحظه می کنید متن داخل یک کاغذ A3 نوشته شده و تمامی متن، پهنای و ارتفاع و... برحسب کاغذ A3 حروفچینی شده است. حال اگر کاغذ را به حالت A4 که همان حالت پیش فرض قبل است برگردانیم و دو مرتبه پردازش را انجام دهیم متوجه می شویم که متن به حالت عادی برمی گردد. نکته دیگری که وجود دارد این است که خود پکیج **Goemetry** تنظیمات پیش فرض **book** را عوض کرده، حاشیه ها را تغییر می دهد و بقیه تنظیمات را خودمان باید انجام دهیم.

این پکیج دارای آپشن های زیادی است که تقریباً تمامی نیازهای صفحه بندی را می تواند برآورده کند. به عنوان مثال یکی از گزینه هایش گزینه زیر است که با نوشتن آن می توانیم کاغذ را به صورت **landscap** درآوریم.

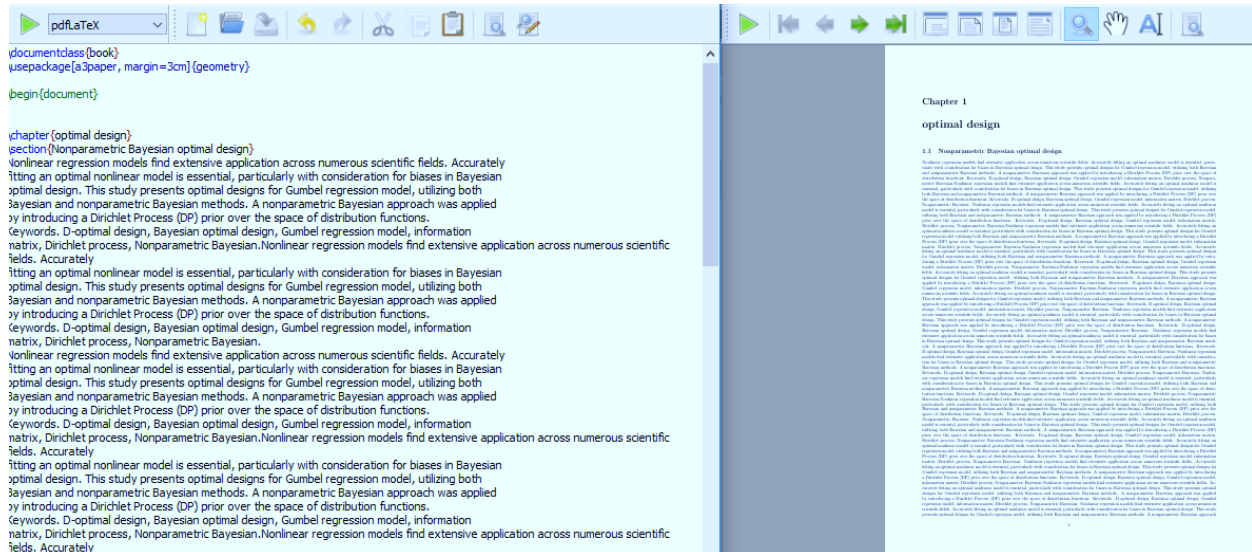
`\usepackage[a3paper,landscape]{geometry}`



در این صورت تمامی تنظیمات بر مبنای کاغذ **landscape** قرار می گیرد.

گزینه دیگری که بسیار کاربردی است گزینه `margin=3cm` است که اگر عبارت `margin=3cm` را بنویسیم و متن را پردازش کنیم متوجه می شویم که حاشیه ها در چپ، راست، بالا و پایین در تمامی صفحات 3cm شده است.

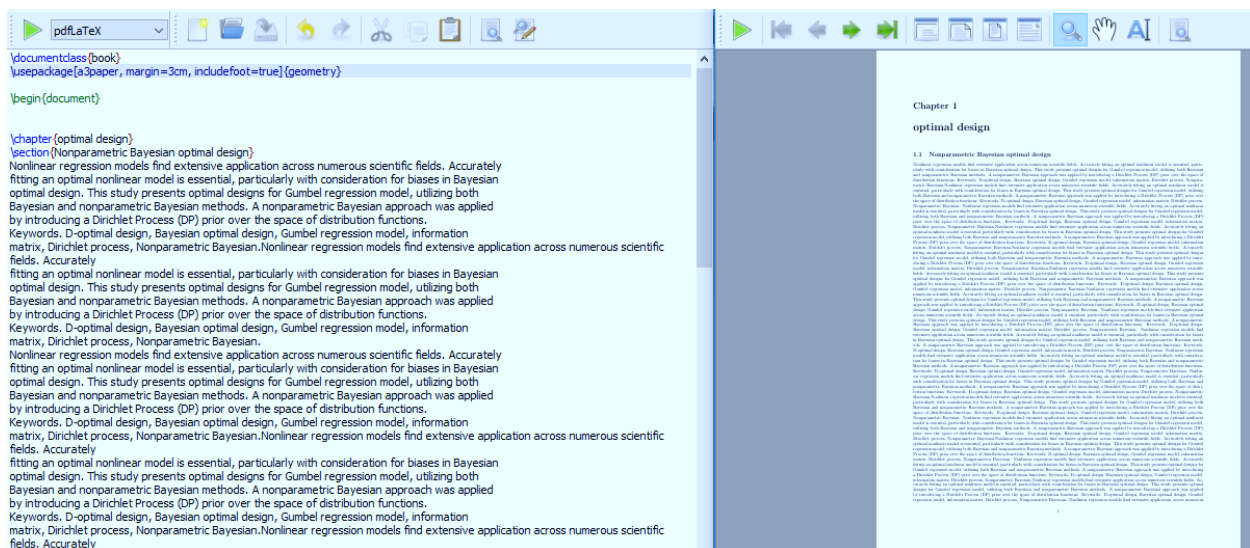
```
\usepackage[a3paper, margin=3cm]{geometry}
```



همان طور که ملاحظه می کنید حاشیه چپ صفحه تا چپ متن 3cm است و پایین متن تا پایین صفحه هم 3cm است. اگر بخواهیم حاشیه از پایین هر صفحه تا پایین شماره صفحه قرار بگیرد باید از گزینه زیر استفاده کنیم:

```
\usepackage[a3paper, margin=3cm, includefoot=true]{geometry}
```

با پردازش متن همان طور که ملاحظه می کنید حاشیه از زیر شماره صفحه تا زیر صفحه 3cm می شود و عدد 1 دیگر در داخل حاشیه قرار نمی گیرد.



این مورد درباره head هم صادق است و اگر گزینه زیر را به کار ببریم حاشیه با احتساب header برابر با 3cm خواهد شد.

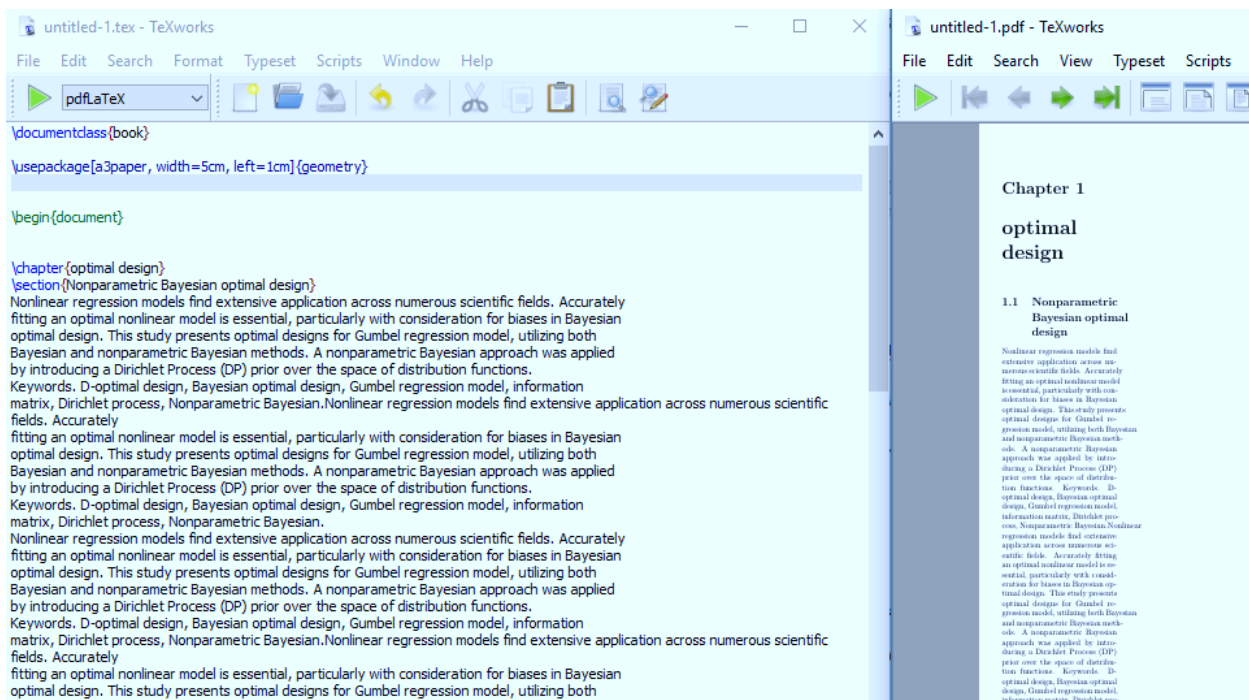
```
\usepackage[a3paper, margin=3cm, includehead=true]{geometry}
```

بنابراین همان طور که ملاحظه شد این پکیج دارای قابلیت‌های بسیاری است که برای تنظیم صفحه، پهنا و ارتفاع متن به کار می‌رود. حال اگر بخواهیم این تنظیمات مربوط به پهنا و ارتفاع را به دلخواه انجام دهیم کافیست از دستور زیر استفاده کنیم:

```
\width=5cm
```

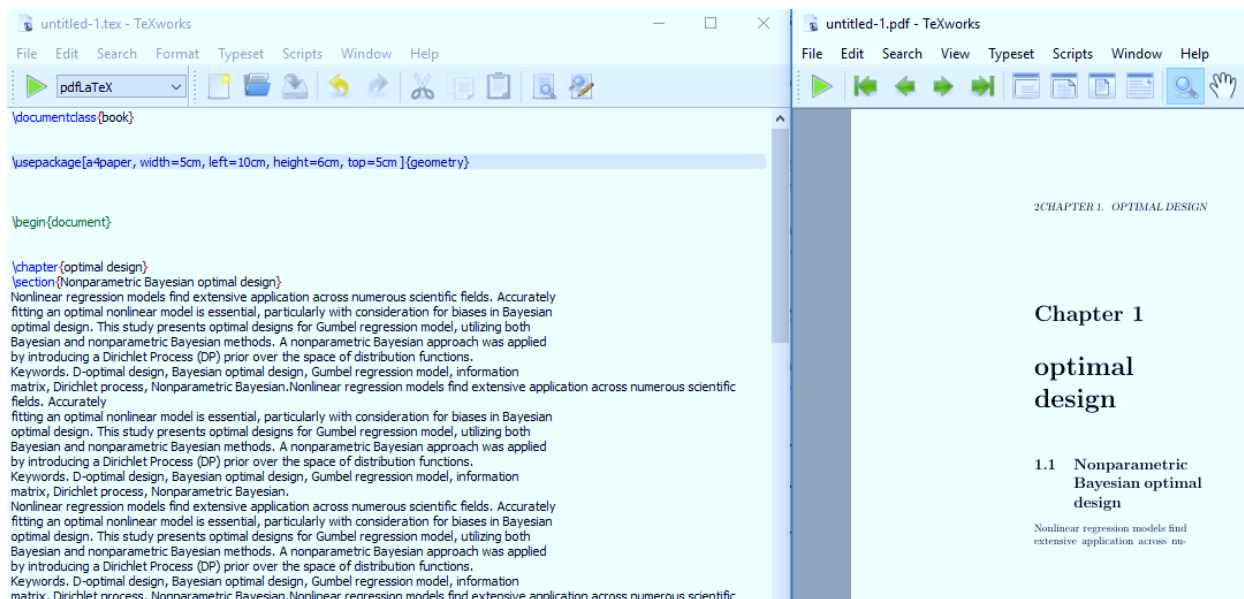
حاشیه‌ها نیز به همین ترتیب بر اساس مقداری که ما در نظر می‌گیریم تنظیم می‌شوند. حال اگر بخواهیم حاشیه چپ را به عنوان مثال 1cm در نظر بگیریم از گزینه `left=1cm` استفاده می‌کنیم و همان طور که ملاحظه می‌شود سمت چپ صفحه 1cm است.

```
\usepackage[a3paper, width=5cm, left=1cm]{geometry}
```



حال اگر بخواهیم ارتفاع متن را تنظیم کنیم باید از دستور `height=6cm` استفاده کنیم که در این صورت ملاحظه می‌کنید که ارتفاع متن 6cm خواهد شد. گزینه دیگری به نام `top` وجود دارد که فاصله از بالا را تعیین می‌کند که اگر دستور `top=5cm` را بنویسیم و پردازش کنیم حاشیه بالای صفحه تا بالای متن 5cm خواهد شد.

```
\usepackage[a3paper, width=5cm, left=10cm, height=6cm, top=5cm]{geometry}
```



بنابراین با این تنظیمات به خوبی می‌توانیم صفحه‌بندی را انجام دهیم.

ترسیم جدول در متن

در این بخش می‌خواهیم نحوه ترسیم جدول در متن را آموزش دهیم. متن زیر را در محیط نرم‌افزار لاتک می‌نویسیم:

```
\begin{document}
the following numbers are typed in tabular form:

      123      123      123
    5678910  5678910  5678910
1234567890 1234567890 1234567890

\end{document}
```

می‌خواهیم این اعداد را به صورت جدول وار نمایش دهیم و خروجی شامل سه ستون باشد؛ ستون اول از سمت راست، ستون وسط از مرکز و ستون چپ از سمت چپ. اگر این را پردازش کنیم طبق قوانین پایه‌ای لاتک، اعداد به دنبال هم نوشته می‌شوند زیرا طبق اصول پایه‌ای لاتک فواصل در نظر گرفته نمی‌شوند و وقتی متن را به خط دوم می‌بریم به دنبال خط قبل نوشته شده و همه را در یک خط تراز می‌کند.

اما این چیزی نیست که ما دلمان می‌خواهد و ما می‌خواهیم که این اعداد به صورت جدول وار نوشته شوند. بنابراین باید این اعداد را وارد محیطی به نام **tabular** کرده که دستور آن به صورت زیر است:

```
\begin{tabular}

:

\end{tabular}
```

اما این محیط دارای یک آرگومان اضافی است که این آرگومان به لاتک می‌قبولاند که چند ستون در نظر بگیرد. در اینجا چون ما ۳ ستون داریم سه بار حرف **c** را داخل آکولاد می‌نویسیم، در این صورت **latex** متوجه می‌شود که ما ۳ تا ستون داریم و برای اینکه ستون‌های هر سطر را مشخص کنیم باید از اپراتور **&** استفاده کنیم.

```
\begin{document}{ccc}
```

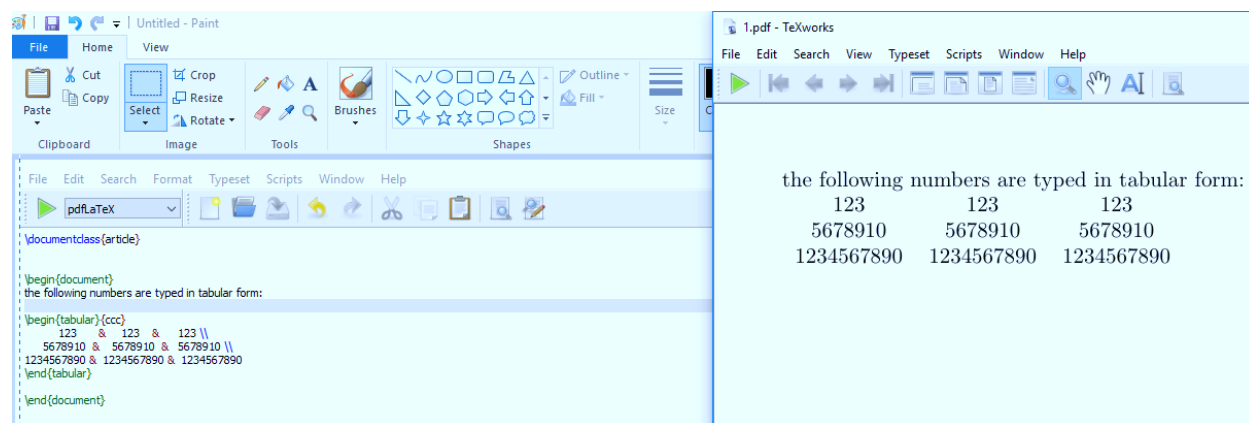
the following numbers are typed in tabular form:

```
\begin{tabular}
```

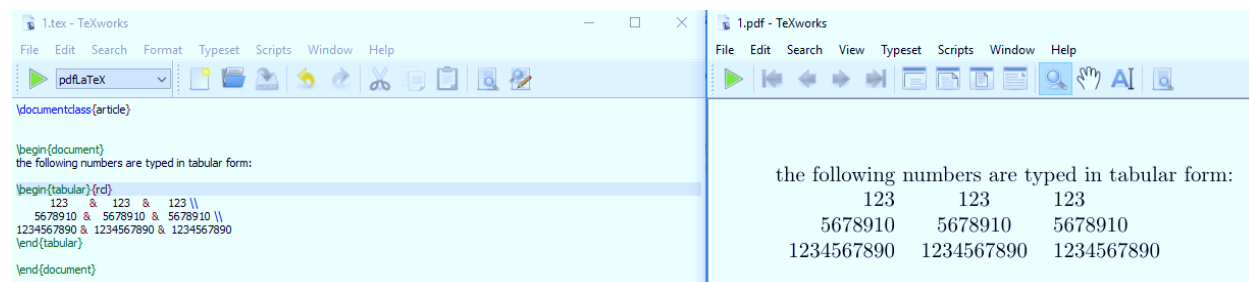
```
123 & 123 & 123 \\
5678910 & 5678910 & 5678910 \\
1234567890 & 1234567890 & 1234567890
\end{tabular}
```

```
\end{document}
```

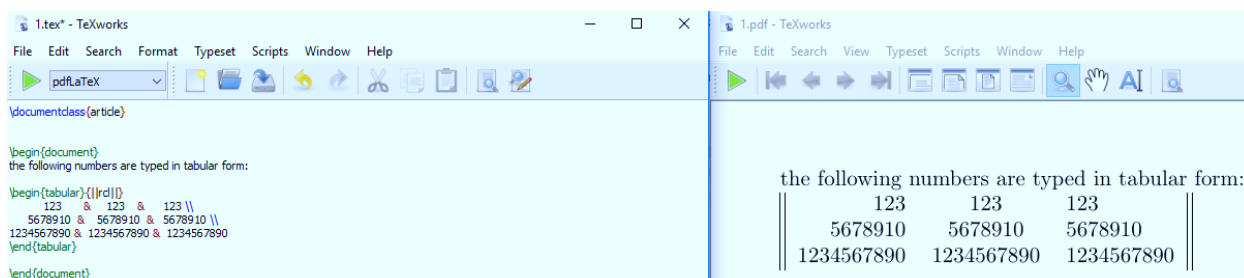
در این صورت خروجی به صورت زیر خواهد بود:



اما نکته‌ای که در اینجا بسیار حائز اهمیت است این است که تمامی این ستون‌ها از وسط با هم تراز شده‌اند. اگر بخواهیم ستون‌ها را طبق نظر خودمان تغییر دهیم؛ یعنی ستون اول راست چین باشد به جای C اول از حرف r استفاده می‌کنیم که مخفف right است و برای اینکه ستون سوم هم چپ چین شود از حرف l که مخفف left است استفاده می‌کنیم. به راحتی با این کار جدولمان را طراحی کرده‌ایم.



یکی از مواردی که در تولید جدول به آن نیاز داریم ترسیم خطوط افقی - عمودی برای ترسیم است که در لاتک این کار به روش‌های مختلفی صورت می‌گیرد. خطوط عمودی در آرگومان `\begin{tabular}` که ستون‌ها را تعیین می‌کردیم مشخص می‌شود. قرار دادن هر خط عمودی باعث می‌شود که در جدول خطی عمودی ایجاد شود.

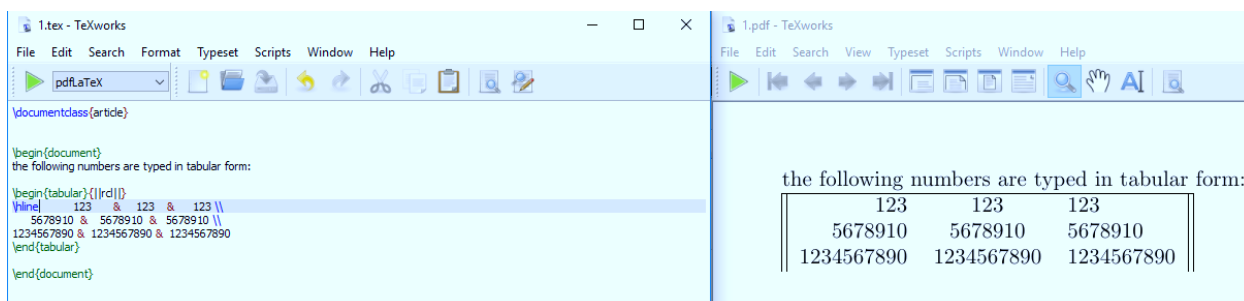


اما خط‌های افقی را با استفاده از دستور `\hline` لحاظ می‌کنیم.

```
\begin{document}{ccc}
the following numbers are typed in tabular form:
\begin{tabular}
\hline 123 & 123 & 123 \\
5678910 & 5678910 & 5678910 \\
1234567890 & 1234567890 & 1234567890
\end{tabular}

\end{document}
```

در این صورت خروجی به صورت زیر خواهد بود:



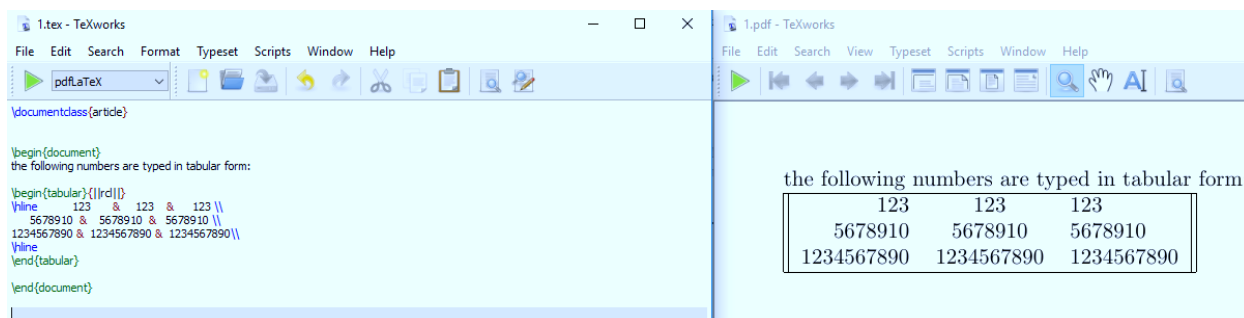
اگر بخواهیم در زیر سطر آخر خط لحاظ کنیم مجبور هستیم با استفاده از `\\` خط را شکسته و از دستور زیر استفاده کنیم:

```
\begin{document}
the following numbers are typed in tabular form:

\begin{tabular}{|| rcl ||}
\hline 123 & 123 & 123 \\
5678910 & 5678910 & 5678910 \\
1234567890 & 1234567890 & 1234567890 \\
\hline
\end{tabular}

\end{document}
```

در این صورت خروجی به صورت زیر است:

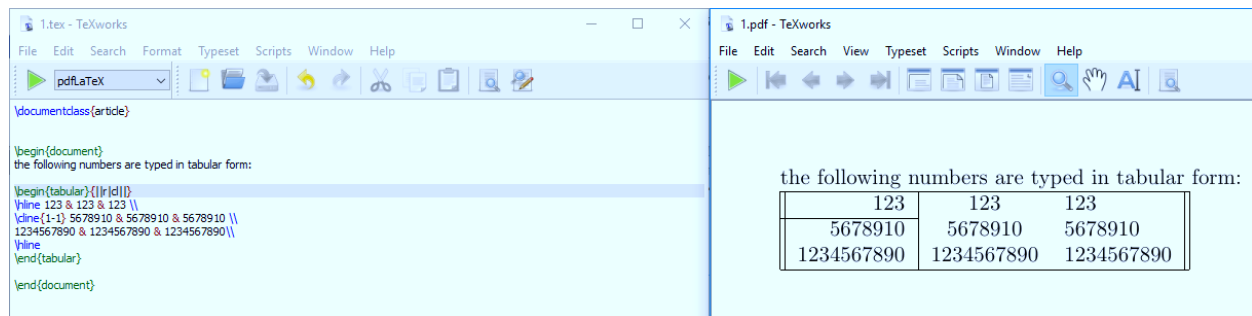


حال اگر بخواهیم فقط در ستون اول از سطر دوم خط رسم کنیم از دستور `\cline{}` استفاده کرده و داخل آرگومان را `{1-1}` می‌نویسیم. در این صورت خروجی به صورت زیر خواهد بود:

```
\begin{document}
the following numbers are typed in tabular form:

\begin{tabular}{|| rcl ||}
\hline 123 & 123 & 123 \\
\cline{1-1} 5678910 & 5678910 & 5678910 \\
1234567890 & 1234567890 & 1234567890 \\
\hline
\end{tabular}
```

```
\end{document}
```

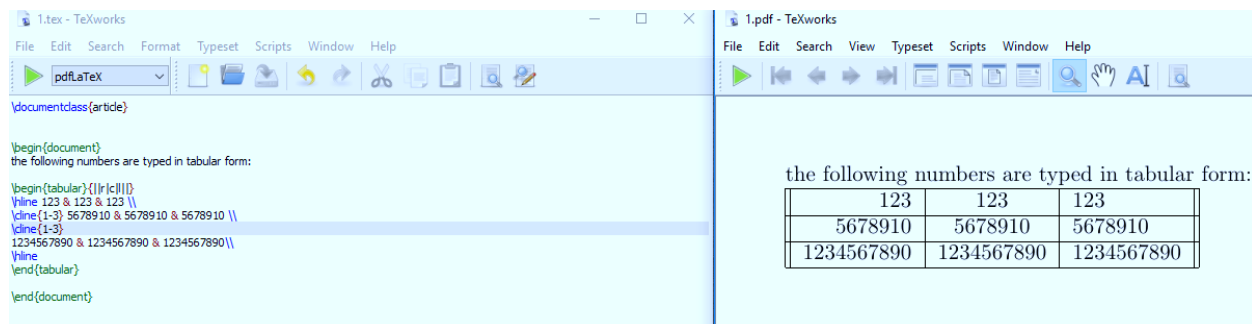


و با دستور زیر می توان این جدول بندی را تکمیل کرد:

```
\begin{document}
the following numbers are typed in tabular form:

\begin{tabular}{|r|c|l|}
\hline 123 & 123 & 123 \\
\cline{1-3} 5678910 & 5678910 & 5678910 \\
\cline{1-3}
1234567890 & 1234567890 & 1234567890 \\
\hline
\end{tabular}

\end{document}
```



نکته ای که در محیط **tabular** باید به آن توجه کنیم این است که اگر بخواهیم به جدول کپشن و شماره بدهیم که بتوانیم در متن به آن ارجاع دهیم باید از دستور زیر استفاده کنیم:

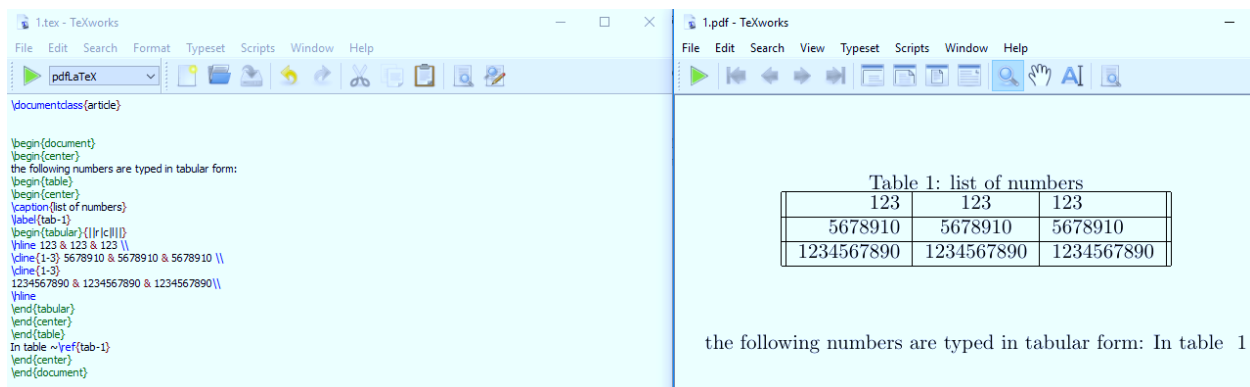
در این صورت خروجی به صورت زیر خواهد بود:

```
\begin{document}
\begin{center}
```

the following numbers are typed in tabular form:

```
\begin{table}
\begin{center}
\caption{list of numbers}
\label{tab-1}
\begin{tabular}{||r|c|l||}
\hline 123 & 123 & 123 \\
\cline{1-3} 5678910 & 5678910 & 5678910 \\
\cline{1-3}
1234567890 & 1234567890 & 1234567890 \\
\hline
\end{tabular}
\end{center}
\end{table}
In table ~\ref{tab-1}
\end{center}
\end{document}
```

محیط **table** از جمله محیط‌های شناور است که جای قرار گرفتن آن را خود لاتک با توجه به ابعاد جدول و متنی که دور تا دور آن وجود دارد تعیین می‌کند.



همان طور که از جدول بالا مشخص است دارای کپشن و شماره بوده و با استفاده از دستور **In table** `~\ref{tab-1}` در متن هم می‌توانیم به آن اشاره کنیم.

نگارش متن فارسی با بسته زی پرشین

لاتک برنامه ای است که از تمامی زبان‌های موجود در دنیا پشتیبانی می‌کند. زبان فارسی هم به مدد تلاش‌هایی که آقای وفا خلیقی انجام دادند و بسته زی پرشین را توسعه دادند یکی از این زبان‌هاست.

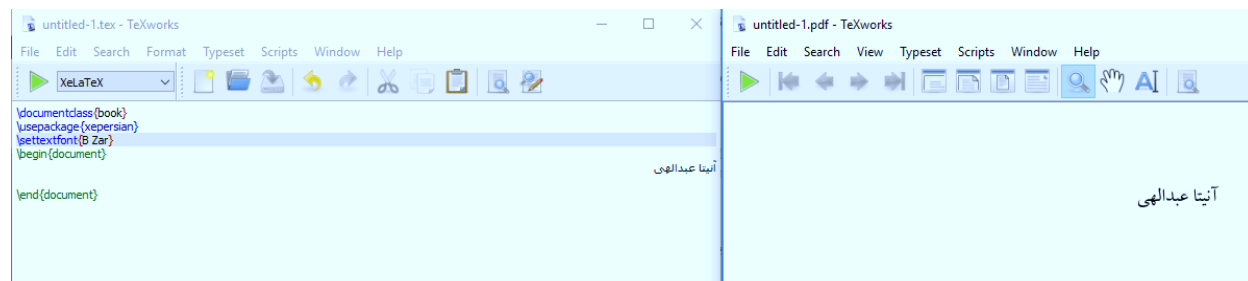
ما برای اینکه بتوانیم از بسته زی پرشین استفاده کنیم و متن‌های فارسی را تولید کنیم کافی است که از دستور زیر استفاده کنیم:

```
\usepackage{xepersian}
```

و متن را بنویسیم. با نوشتن این پکیج و افزودن آن به برنامه، تمامی تنظیم‌ها بر مبنای زبان فارسی صورت می‌گیرد. علاوه بر آن ما باید دستور زیر را نیز نوشته و فونت مورد نظر را هم در نظر بگیریم:

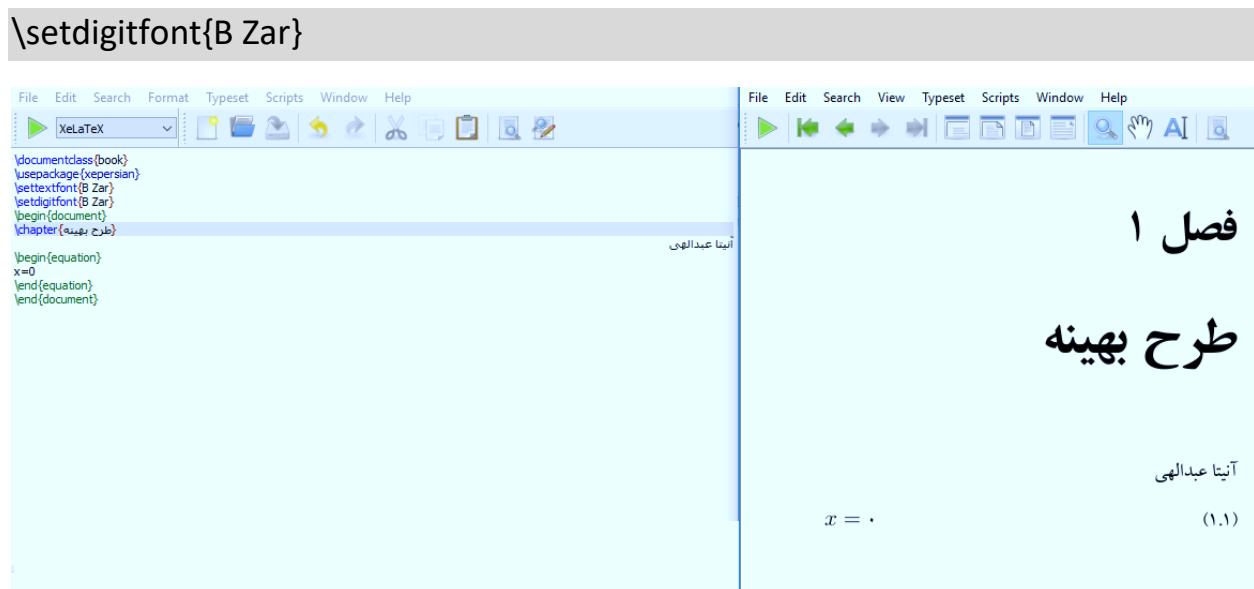
```
\settextfont{B Zar}
```

تمامی فونت‌های موجود در ویندوز که در کنترل پنل قسمت فونت قرار گرفتند قابل استفاده در اینجا هستند. حال اگر متنی فارسی بنویسیم و پردازش کنیم قاعدتا باید فارسی پردازش و نوشته شود. اما باید دقت کنید که زی پرشین تحت برنامه زی لاتک نوشته شده، بنابراین پردازش گرمان را باید زی لاتک انتخاب کنیم.

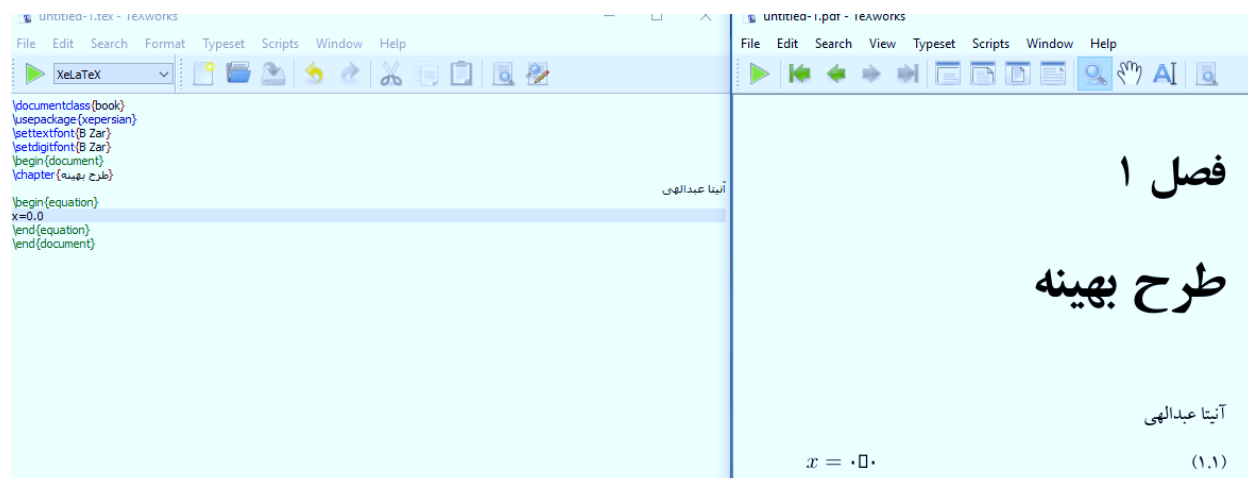


با انتخاب xelatex و پردازش متن همان طور که ملاحظه می‌کنید متن فارسی نوشته شده و همه تنظیمات هم از این به بعد بر مبنای زبان فارسی است. این زبان همان طور که می‌دانیم از راست به چپ نوشته می‌شود و

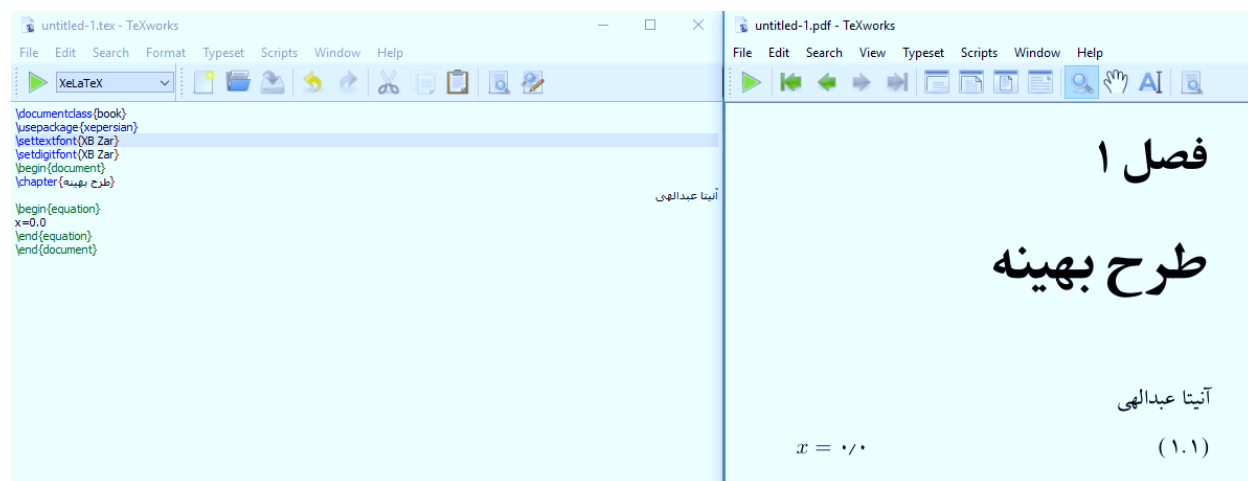
تنظیمات خاص خود را دارد. تمامی دستوراتی که تاکنون در لاتک یاد گرفتیم؛ از جمله بخش‌ها، زیربخش‌ها، شکل‌ها و حتی فرمولهای ریاضی به راحتی در اینجا هم قابل استفاده است. به عنوان مثال اگر فرمولی ساده را در این محیط بنویسیم این فرمول به صورت فارسی نوشته می‌شود و تنها نکته‌ای که دارد این است که فونت اعداد در محیط ریاضی از فونت انگلیسی استفاده شده است که برای اینکه بتوانیم فونت اعداد را هم فارسی کنیم باید از دستور زیر استفاده کنیم:



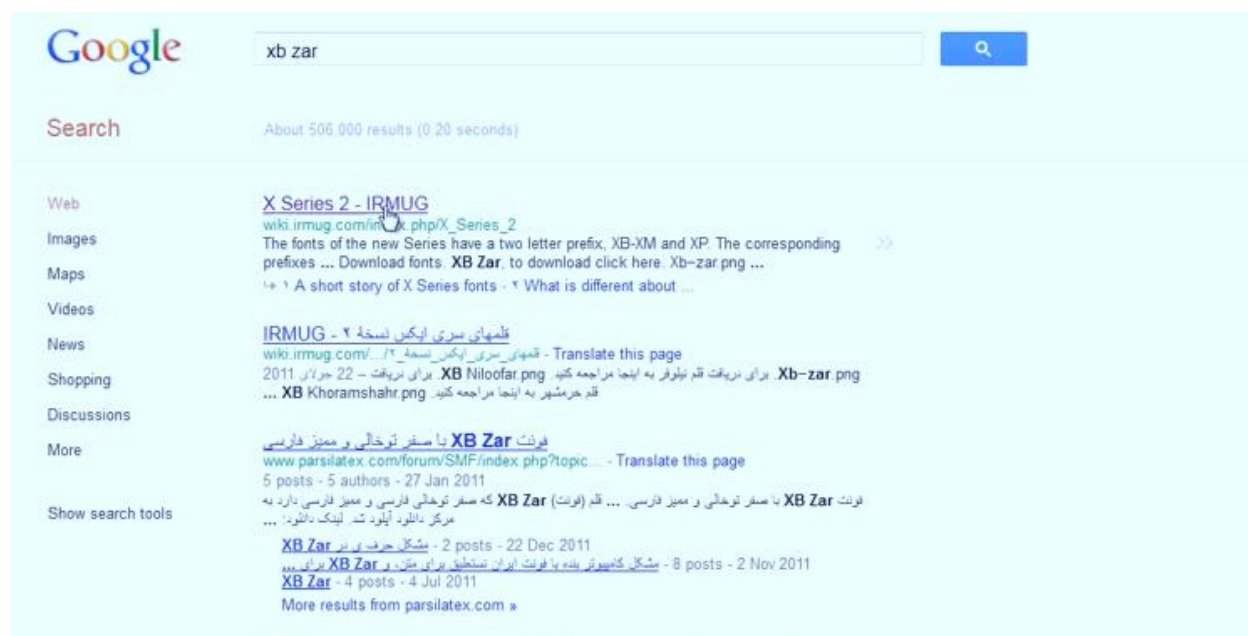
همان طور که ملاحظه می‌کنید عدد صفر به صورت فارسی نوشته شده است. اما نکته‌ای کوچک در رابطه با فونت های B Zar وجود دارد که اگر بعد از عدد صفر اعشار و یک عدد دیگر قرار دهیم همان طور که ملاحظه می‌کنید به جای ممیز از یک باکس توخالی استفاده کرده است.



دلیل آن این است که فونت‌های B که برای شرکت بورنا رایانه هستند برای latex طراحی نشدند و برای word طراحی شده‌اند. لاتک به یک سری کارکتر نیاز دارد که آن کارکترها در فونت B تعریف نشده‌اند و به همین دلیل فونت‌های B را اصلاح کردند و از دل آن‌ها فونت‌های {XB} را استخراج کردند. بنابراین اگر فونت ها را به {XB Zar} تغییر دهیم خروجی درست خواهد بود.



فونت‌های {XB Zar} را به راحتی می‌توان در نت سرچ کرد:



Download fonts

XB Zar, to download click [here](#).

قلم‌های سری ایکس۲ قلم‌های سری ایکس۲ قلم‌های سری ایکس۲ قلم‌های سری ایکس۲
قلم‌های سری ایکس۲ قلم‌های سری ایکس۲

XB Niloofar, to download click [here](#).

قلم‌های سری ایکس۲ قلم‌های سری ایکس۲ قلم‌های سری ایکس۲ قلم‌های سری ایکس۲

XB Khoramshahr, to download click [here](#).

قلم‌های سری ایکس۲ قلم‌های سری ایکس۲ قلم‌های سری ایکس۲ قلم‌های سری ایکس۲
قلم‌های سری ایکس۲ قلم‌های سری ایکس۲

یکی دیگر از نکاتی که در نگارش متن‌های فارسی وجود دارد این است که تمامی دستوراتی که استفاده می‌کنیم به صورت لاتین هستند و از چپ به راست نوشته می‌شوند در حالی که زبان فارسی از راست به چپ نوشته می‌شود و برای اینکه ما بتوانیم دستور انگلیسی را استفاده کنیم باید زبان کیبورد را تغییر داده، جهت خطوط را عوض کنیم و سپس دستور را بنویسیم و بعد دو مرتبه کیبورد را عوض کرده و فارسی بنویسیم. اگر می‌توانستیم به جای دستور انگلیسی از دستورهای فارسی مستقیماً استفاده کنیم این کار راحت‌تر صورت می‌گرفت. این امکان خوشبختانه در بسته زی پرشین فراهم شده است و دستورهای معادلی وجود دارد که کار را برای کاربران راحت‌تر کرده است. به طور مثال اگر ما دستور

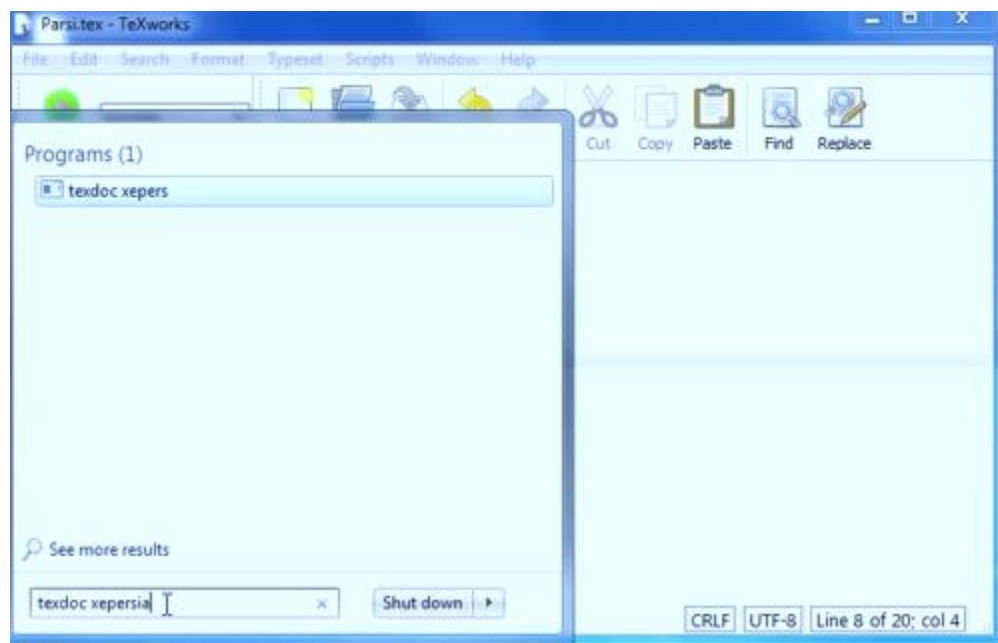
\فصل {طرح بهینه}

را بنویسیم، دقیقاً معادل دستور زیر است:

\chapter{optimal design}

در حقیقت این دو دستور کاملاً معادل هستند و دیگر نیاز نیست که مدام کیبورد و زبان برنامه را تغییر دهیم. تمامی دستورات نوشته شده به انگلیسی در فارسی دارای یک معادل هستند که لیست این دستورات و دستورات جای‌گزین را می‌توان از مسیر زیر به دست آورد:

Start menu/ program / texdocxepersian



که برنامه‌ای است که به دنبال هِلپِ زی پرشین می‌گردد. این فایل پی دی اف فایلی است که مخصوص زی پرشین بوده و اطلاعات مربوط به زی پرشین را شما می‌توانید از آنجا پیدا کنید.

The XePersian Package

<http://bitbucket.org/vafa/xepersian>

Vafa Khalighi
vafakhlgh@gmail.com

Version 1.1.0 February 13, 2011



1 Dedication

We dedicate the XePersian package to our father, *Cyrus The Great*. Cyrus the Great (c. 600 BC or 576 BC – December 530 BC), also known as *Cyrus II* or *Cyrus of Persia*, was the first Zoroastrian Persian emperor. He was the founder of the Persian Empire under the Achaemenid dynasty.



It was under his own rule that the empire embraced all previous civilized states of the ancient Near East, expanded vastly and eventually conquered most of Southwest Asia and much of Central Asia, from Egypt and the Hellespont in the west to the Indus River in the east, to create the largest empire the world had yet seen.

The reign of Cyrus lasted 29 to 31 years. Cyrus built his empire by fighting and conquering first the Median Empire, then the Lydian Empire and the Neo-Babylonian Empire. Either before or after Babylon, he led an expedition into central Asia, which resulted in major campaigns that brought

در صفحه ۷ آن جدولی را ملاحظه می کنید که در آن لیست تمامی دستورهای انگلیسی و معادل فارسی آنها ارائه شده است.

Table 1: The Equivalent L^AT_EX and T_EX Commands

Command in T _E X or L ^A T _E X	Equivalent Persian Command
\@arstrut	\شمع جدول
\above	\فوق
\abovedisplayshortskip	\فاصله کوتاه بالای نمایش
\abovedisplayskip	\فاصله بالای نمایش
\abstractname	\عنوان چکیده
\accent	\اکسنت
\active	\فعال
\addcontentsline	\بیفزاسطر فهرست
\addpenalty	\اضافه بر جریمه

Continued on next page

Command in T _E X or L ^A T _E X	Equivalent Persian Command
<code>\doteq</code>	<code>\نقطه مساوی</code>
<code>\dotfill</code>	<code>\پر نقطه</code>
<code>\dots</code>	<code>\نقاط</code>
<code>\doublebox</code>	<code>\کادر دولا</code>
<code>\doublerulesepcolor</code>	<code>\رنگ فاصله دو خط جدول</code>
<code>\doublerulesep</code>	<code>\فاصله بین دو خط</code>
<code>\downarrow</code>	<code>\فلش پایین</code>
<code>\dp</code>	<code>\عمق</code>
<code>\dump</code>	<code>\تخلیه</code>
<code>\edef</code>	<code>\ترگ</code>
<code>\egroup</code>	<code>\پایگروه</code>
<code>\eject</code>	<code>\انتهای فاصله</code>
<code>\else</code>	<code>\گرنه</code>
<code>\em</code>	<code>\تاکید</code>
<code>\emergencystretch</code>	<code>\کشش لا جرم</code>
<code>\emph</code>	<code>\مؤکد</code>
<code>\@empty</code>	<code>\@پوچ</code>
<code>\empty</code>	<code>\پوچ</code>
<code>\emptyset</code>	<code>\مجموعه پوچ</code>
<code>\end</code>	<code>\پایان</code>
<code>\endL</code>	<code>\پایان چپ</code>
<code>\endR</code>	<code>\پایان راست</code>
<code>\endcsname</code>	<code>\پایان نام فرمان</code>
<code>\endfirsthead</code>	<code>\پایان اولین سر</code>
<code>\endfoot</code>	<code>\پایان پا</code>
<code>\endgraf</code>	<code>\ته بند</code>
<code>\endgroup</code>	<code>\پایان گروه</code>
<code>\endhead</code>	<code>\پایان سر</code>
<code>\endingput</code>	<code>\پایان ورودی</code>
<code>\endlastfoot</code>	<code>\پایان آخرین پا</code>
<code>\enlargethispage</code>	<code>\گسترش این صفحه</code>
<code>\endline</code>	<code>\ته سطر</code>
<code>\endlinechar</code>	<code>\نویسه ته سطر</code>
<code>\enspace</code>	<code>\ان دوری</code>

این لیست بر حسب حروف الفبای انگلیسی sort شده و همان طور که مشاهده می کنید به راحتی می توانید تمامی دستورات را از اینجا پیدا کرده و معادل فارسی آن ها را استفاده کنید.

تولید نمایه در بسته زی پرشین

در این بخش می‌خواهیم نحوه تولید نمایه با گزینه `index` در بسته لاتک را آموزش دهیم. برای اینکه بتوانیم یک نمایه در متن ایجاد کنیم باید تغییراتی را در متنمان اعمال کنیم. اولین قدم اضافه کردن بسته زیر به لاتک است:

```
\usepackage{makeidx}
```

و باید گزینه `\usepackage[quickindex]{xepersian}` و همین‌طور دستور `\makeindex` را در زی پرشین قبل از دستور `\begin{document}` فعال کنیم.

همچنین در جایی که قرار هست نمایه ظاهر شود که معمولاً در انتهای متن است، از دستور زیر استفاده می‌کنیم:

```
\printindex
```

اما برای اینکه گزینه `quickindex` فعال شود باید به پردازنده‌مان که `xelatex` است یک گزینه یا یک سوئیچ پردازنده اضافه کنیم. برای اضافه کردن سوئیچ پردازنده به این نرم‌افزار باید از گزینه `Edit preferences` شده و از منوی `typesetting` پردازنده مورد نظر را که در اینجا `xelatex` است انتخاب کرده و آن را ادیت می‌کنیم. برای تولید `index` ما باید آرگومانی به نام `--shell-escape` را اضافه کنیم. دقت کنید که این آرگومان باید اولین آرگومان باشد بنابراین با استفاده از `browse` آن را به بالا انتقال می‌دهیم و تنظیمات را قبول کرده و از آن خارج می‌شویم. با این تغییرات امکان اضافه کردن نمایه به متن ایجاد خواهد شد. هم‌اکنون باید کلمه‌ای را که می‌خواهیم در نمایه قرار بگیرد انتخاب کنیم. با دستور `\index{}` عبارت را به نمایه اضافه می‌کنیم. حال اگر دو مرتبه فایل را پردازش کنیم متوجه می‌شویم که متن اصلی دست نخورده اما کلماتی که داخل اندکس قرار دادیم در نمایه پایین صفحه ظاهر شده‌اند:

```

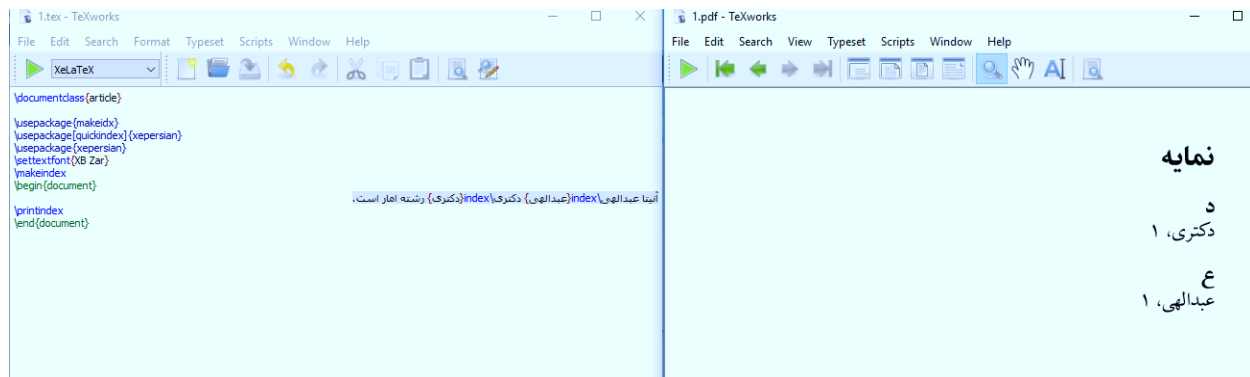
\documentclass{article}
\usepackage{makeidx}
\usepackage[quickindex]{xepersian}
\usepackage{xepersian}
\settextfont{XB Zar}
\makeindex
\begin{document}

\printindex
\end{document}

```

آنیتا عبدالهی\index{عبدالهی} دکتری\index{دکتری} رشته آمار است.

که در این صورت خروجی به صورت زیر خواهد بود:

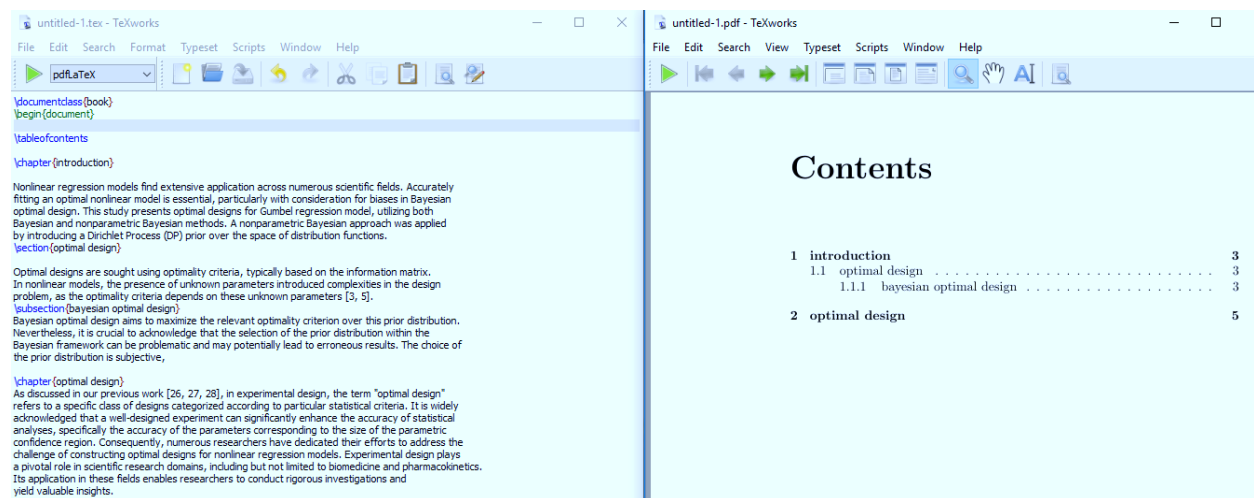


فهرست مطالب

هنگامی که با متن‌های طولانی کار می‌کنیم به ابزارهایی نیاز داریم تا بتوانیم ظاهر متن را زیباتر کنیم. یکی از این ابزارها تولید فهرست مطالب هست. در زیر یک متن طولانی را داریم که دارای `chapter` ، `section` و `subsection` و... است. علاوه بر آن دارای `chapter 2` هم هست که آن فصل هم دارای بخش‌ها و زیربخش‌هاست. حال اگر بخواهیم یک فهرست مطالب برای این کتاب یا مقاله تهیه کنیم تنها با نوشتن یک دستور می‌توانیم این کار را انجام دهیم:

```
\tableofcontents
```

که به این ترتیب به طور خودکار فهرست مطالب به راحتی و زیبایی ایجاد می‌شود. نکته‌ای که در اینجا بسیار حائز اهمیت است این است که باید دوبار پردازش را انجام دهیم تا شماره‌ها هم اصلاح شده و به درستی انجام گیرد.



تولید مراجع به صورت استاندارد

یکی از مواردی که در نوشتن متن بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرد استفاده از مراجع و درج آنها در نوشتارهایمان است. مراجع را معمولاً با **references** مشخص می‌کنند و تحت این عنوان مراجع را در انتهای متن به صورت متداول می‌نویسند. یکی از نکاتی که باید رعایت شود این است که باید این شماره‌گذاری‌ها را به صورت اتوماتیک انجام دهیم و بعد از اینکه این متون نوشته شدند و مراجع در انتهای متن ثبت شدند باید به صورت اتوماتیک بتوانیم به آنها ارجاع دهیم و این کار باید به صورت خودکار انجام شود. اصولاً به چندین روش می‌توان این کار را انجام داد ولی یکی از روش‌ها روش استاندارد است که در ادامه آن را توضیح می‌دهیم. برای نوشتن مراجع کفایت که از محیط زیر استفاده کنیم :

```
\begin{thebibliography}{99}
```

که یک آرگومان اضافی به نام {۹۹} دارد که به یک محیط

```
\end{thebibliography}
```

ختم می‌شود. برای نوشتن مرجع باید از دستور

```
\bibitem{}
```

استفاده کنیم تا یک رفرنس جدید را درج کند. دستور فوق آرگومانی دارد که برچسبی است که در متن به آن اشاره می‌کنیم. بعد از اینکه این برچسب را نوشتیم مشخصات کتاب، مقاله یا هر مرجع دیگری را که می‌خواهیم به آن اشاره کنیم در ادامه می‌آوریم. استانداردهای بسیاری برای نوشتن اطلاعات مراجع وجود دارد که هر فردی با توجه به استانداردهای مورد نیاز خود می‌تواند متن را در اینجا بنویسد. با استفاده از دستور زیر مراجع را در متن نوشته و فراخوانی می‌کنیم.

```
\begin{document}
```

```
Abdollahi and et.al ~\cite{Abdollahi1} present a novel distribution.
```

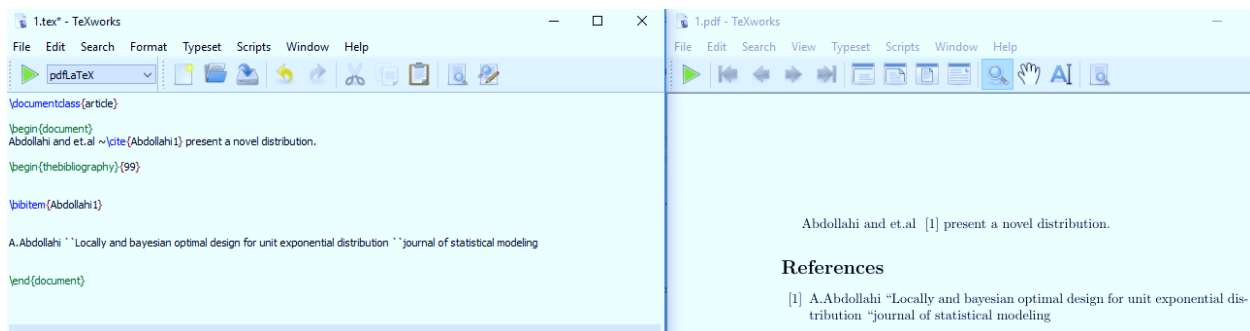
```
\begin{thebibliography}{99}
```

```
\bibitem{Abdollahi1}
```

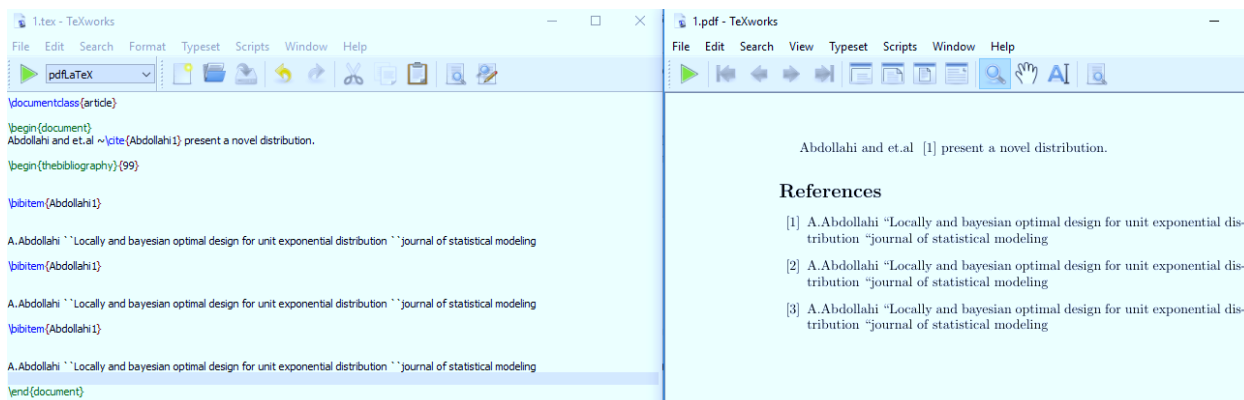
A.Abdollahi ``Locally and bayesian optimal design for unit exponential distribution ``journal of statistical modeling

```
\end{document}
```

خروجی به صورت زیر خواهد بود :



حال می‌خواهیم داستان مربوط به درج {99} را در bibliography مورد بررسی قرار دهیم. خود عدد ۹۹ هیچ معنایی ندارد، بلکه تعداد این کارکترهای داخل آکولاد در واقع بیان‌کننده طولی است که برای شماره‌گذاری، در لاتک در نظر گرفته می‌شود. اگر این طول زیاد شود مانند زمانی که مراجع شما زیاد است و شما بخواهید فاصله بیشتر شود، شما متوجه می‌شوید که تمامی رفرنس‌ها با هم تراز می‌شوند و فاصله‌ای از ابتدای متن گرفته‌اند. اما اگر عدد {9} را در متن درج کنیم در این صورت یک کارکتر فقط برای این فضا در نظر گرفته شده و همان‌طور که ملاحظه می‌کنید وقتی تعداد مراجع دو رقمی می‌شد یک بهم ریختگی در تراز کردن این مراجع به وجود می‌آید. بنابراین زمانی که ما با اندازه ۲ کارکتر یا {99} فاصله ایجاد می‌کنیم ترازبندی خوبی ایجاد می‌شود.



زمانی که از مراجع استفاده می‌کنیم در بعضی از مواقع نیاز داریم تا در یک جای خاص به چندین مرجع به طور همزمان اشاره کنیم. به طور مثال فرض کنید که به مرجع ۱ اشاره کردیم و می‌خواهم همزمان به مرجع ۲ هم اشاره کنیم. در این مواقع کافی است که با کاما، لیبل‌های بیب آیت‌ها را از هم جدا کنیم و متن را پردازش کنیم.

```

\begin{document}
Abdollahi and et.al ~\cite{Abdollahi1, Abdollahi2} present a novel distribution. There are many
papers that one of them is ~\cite{Abdollahi2}.

\begin{thebibliography}{99}

\bibitem{Abdollahi1}

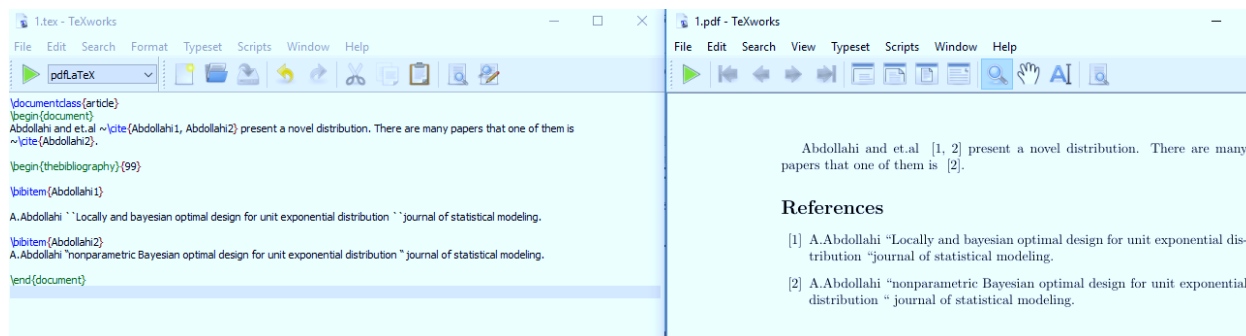
A.Abdollahi ``Locally and bayesian optimal design for unit exponential distribution ``journal of
statistical modeling.

\bibitem{Abdollahi2}
A.Abdollahi “nonparametric Bayesian optimal design for unit exponential distribution “ journal
of statistical modeling.

\end{document}

```

در این صورت خروجی زیر را خواهیم داشت:



حال اگر بخواهیم هر کدام به صورت جداگانه رفرنس بخورند باید از دستور زیر استفاده کنیم:

```

\begin{document}
Abdollahi and et.al \cite{Abdollahi1} present a novel distribution. There are many papers that one of them is \cite{Abdollahi2}.

\begin{thebibliography}{99}

\bibitem{Abdollahi1}

A.Abdollahi ``Locally and bayesian optimal design for unit exponential distribution ``journal of statistical modeling.

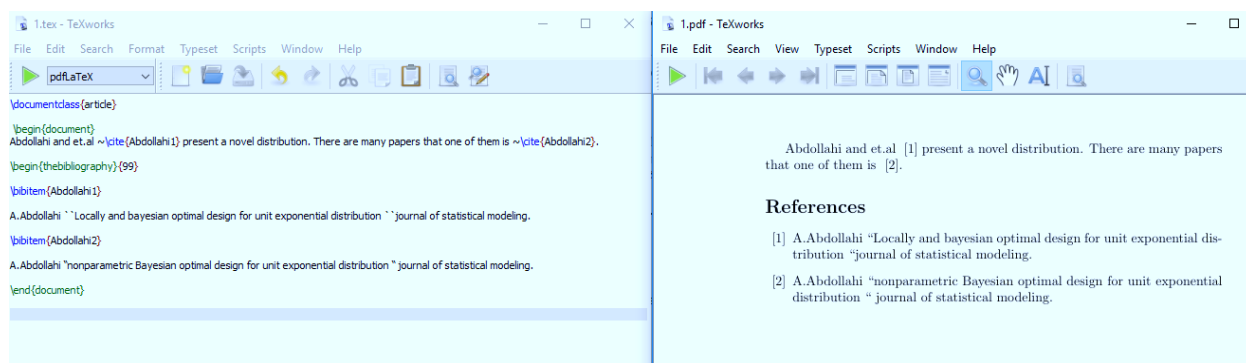
\bibitem{Abdollahi2}

A.Abdollahi “nonparametric Bayesian optimal design for unit exponential distribution “ journal of statistical modeling.

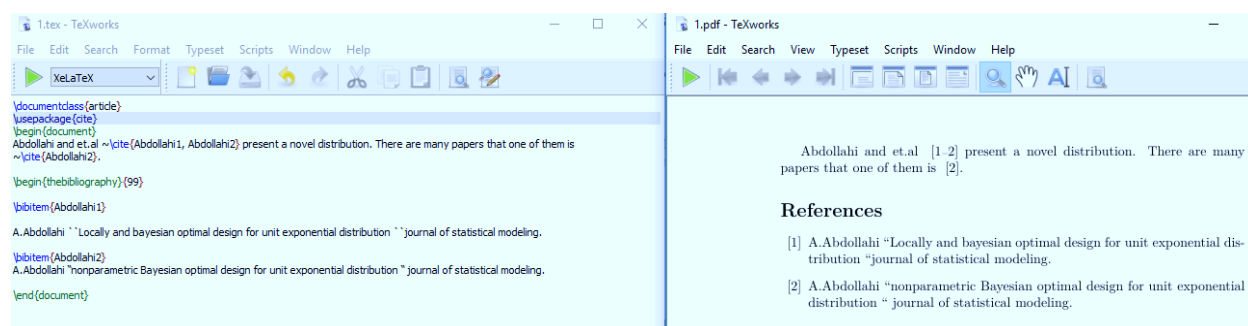
\end{document}

```

در این صورت خروجی به صورت زیر است:



همان طور که ملاحظه می کنید این دو رفرنس به صورت جداگانه نمایش داده شده که از لحاظ نگارشی اشتباه است مگر اینکه بنابر دلایل خاص نیاز داشته باشیم که چنین کاری را انجام دهیم. بنابراین هر تعداد مراجعی را که نیاز داریم، کافی است با کاما از هم جدا کرده و داخل آرگومان دستور `\cite` قرار دهیم. اما در برخی موارد نیاز داریم که به جای اینکه مراجع به صورت ۱، ۲، ۳، قرار گیرند چنانچه مراجع پشت سر هم باشند، به صورت ۱-۳ نمایش داده شوند که در این صورت با استفاده از اضافه کردن بسته `\cite` به راحتی این کار انجام شده و نیاز به انجام کار اضافی نیست.



در زی لاتک امکان نوشتن مراجع به صورت فارسی هم فراهم شده است. زمانی که از بسته زی لاتک استفاده می کنیم به این معنی است که یک متن فارسی داریم و مراجع باید با استفاده از دستور زیر از راست به چپ نوشته شود.

```
\documentclass{article}
\usepackage{xepersian}
\settextfont{XB Zar}
\begin{document}
```

آنی‌تا عبد‌الهی~\مراجع {عبد‌الهی ۱}

```
\begin{thebibliography}{99}
```

```
\bibitem{عبد‌الهی ۱}
```

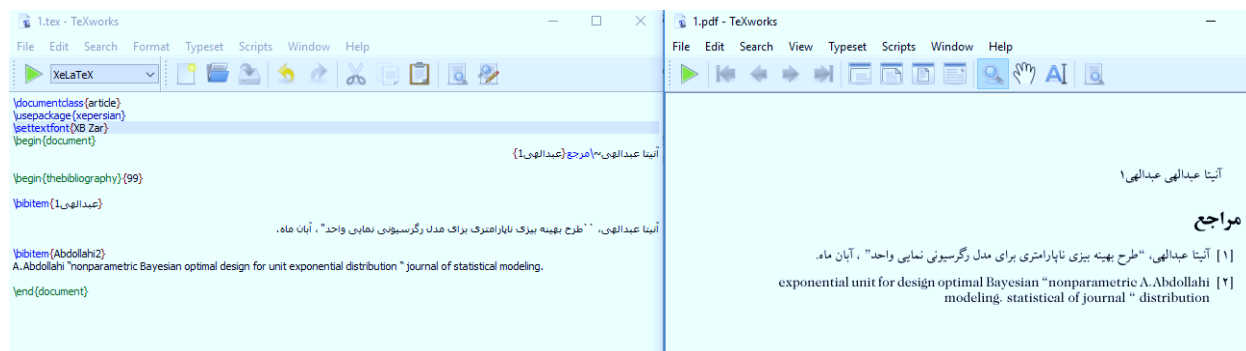
آنی‌تا عبد‌الهی، ``طرح بهینه بیزی ناپارامتری برای مدل رگرسیونی نمایی واحد"، آبان ماه.

```
\bibitem{Abdollahi2}
```

A.Abdollahi "nonparametric Bayesian optimal design for unit exponential distribution " journal of statistical modeling.

```
\end{document}
```

که در این صورت خروجی به صورت زیر است:



حال اگر بخواهیم مراجع لاتین از سمت چپ تراز شوند باید از دستور زیر استفاده کنیم.

```
\usepackage{xepersian}
\settextfont{XB Zar}
\begin{document}

آینتا عبداللهی~\مراجع{عبداللهی1}
```

```
\begin{thebibliography}{99}

\bibitem{عبداللهی1}
```

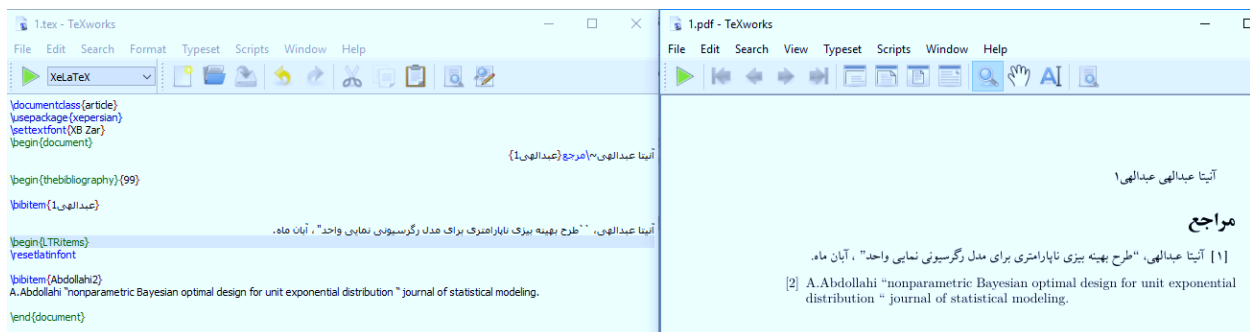
آینتا عبداللهی، ``طرح بهینه بیزی ناپارامتری برای مدل رگرسیونی نمایی واحد" ، آبان ماه.

```
\begin{LTRitems}
\resetlatinfont

\bibitem{Abdollahi2}
A.Abdollahi "nonparametric Bayesian optimal design for unit exponential distribution " journal
of statistical modeling.

\end{document}
```

در این صورت خروجی به صورت زیر خواهد بود:



به این ترتیب مراجع فارسی به خوبی از سمت راست و مراجع لاتین هم از سمت چپ تراز می شوند.

سخن پایانی:

با آرزوی اینکه مطالب این کتاب برای خوانندگان عزیز مفید واقع شده باشد. در پایان از همه دوستان تقاضا داریم نظرات و پیشنهادهای خود را از طریق پست الکترونیک زیر با ما در میان بگذارند تا در ویرایش‌های بعدی کتاب مورد استفاده قرار بگیرد. anita.abdollahi@yahoo.com

امید است ارائه این اثر کوچک توسط نویسندگان، زمینه‌ساز ایجاد آثار بزرگ توسط خوانندگان آن باشد.

شاد و سلامت و پیروز باشید

یاعلی