

چند سال



دانشگاه اصفهان
دانشکده مهندسی کامپیوتر
گروه مهندسی نرم افزار

مدل کردن مدار الکتریکی به وسیله نظریه گراف

مهرداد قصابی

استاد راهنما

دکتر پیمان ادیبی

شهریور ۱۴۰۱



دانشگاه اصفهان
دانشکده مهندسی کامپیوتر
گروه مهندسی نرم افزار

هیأت داوران پروژه کارشناسی آقای / خانم مهرداد قصابی به شماره دانشجویی ۹۷۳۶۱۳۰۶۰
در رشته مهندسی نرم افزار را در تاریخ با عنوان «مدل کردن مدار الکتریکی به وسیله نظریه گراف» و
نمره نهایی زیر ارزیابی کرد.

به عدد	به حروف

با نمره نهایی

نام و نام خانوادگی استاد داور:

تاریخ و امضا:

نام و نام خانوادگی استاد راهنما:

تاریخ و امضا:

تقدیم به:

مادرم که همه درد هایم را مرهم است

سپاس گزاری

سپاس و آفرین خداوندگار جان آفرین راست ، اوی که آدمی را به گوهر خرد آراست.
در آغاز دستان پدر و مادر نازنینم را به پاس مهر بیکرانیشان به گرمی میفشارم، و از استاد راهنما خود جناب آقای دکتر پیمان ادیبی بابت زمانی که گذاشتند سپاس گزاری میکنم
و در پایان، سپاس گزاری میکنم از همه اعضای خانواده دانشکده مهندسی کامپیوتر اصفهان به ویژه دوستانم که بهترین روز های زنگانیم را رقم زدند.

مهرداد قصابی

شهریور ۱۴۰۱

چکیده

یک مدار الکتریکی، مجموعه ای از عناصر الکتریکی است که توسط سیم به یکدیگر متصل شده اند، هدف از مطالعه یک مدار الکتریکی یافتن متغیر هایی مانند جریان الکتریکی هر عنصر و به طور کلی منطق چیره بر کل مدار است که اصطلاحاً به آن پاسخ مدار میگویند.

دانش محاسبات دانشی است که به یافتن خودکار پاسخ مسائل می پردازد، برای یافتن پاسخ یک مدار الکتریکی به صورت خودکار، نخست بایستی مسئله به صورت ریاضی مدل شود، در این مقاله تلاش شده است که با استفاده از نظریه گراف، مدار الکتریکی را به صورت ریاضی مدل شده و سپس به کمک الگوریتم های گراف و جبر خطی پاسخ آن به صورت خودکار یافت گردد.

واژگان کلیدی مدار الکتریکی، نظریه گراف، دانش محاسبات، جبر خطی

فهرست مطالب

ث	فهرست تصاویر
ج	فهرست جداول
چ	فهرست الگوریتم‌ها
ح	فهرست برنامه‌ها
۱	فصل ۱: مقدمه
۱	۱.۱ آشنایی با این راهنما
۲	۲.۱ چگونگی استفاده از کلاس پایان‌نامه
۲	۱.۲.۱ این همه فایل؟!
۳	۲.۲.۱ از کجا شروع کنم؟
۴	۳.۲.۱ مطالب پایان‌نامه را چگونه بنویسم؟
۴	۱.۳.۲.۱ نوشتن فصل‌ها
۵	۲.۳.۲.۱ مراجع
۵	۳.۳.۲.۱ واژه‌نامه فارسی به انگلیسی و برعکس
۵	۴.۳.۲.۱ نمایه
۵	۴.۲.۱ اگر سوالی داشتم، از کی بپرسم؟
۶	۳.۱ محتویات فصل اول یک پایان‌نامه
۶	۱.۳.۱ عنوان تحقیق

۲.۳.۱	مسأله تحقیق	۶
۳.۳.۱	تاریخچه‌ای از موضوع تحقیق	۷
۴.۳.۱	تعریف موضوع تحقیق	۷
۵.۳.۱	هدف یا هدف‌های کلی و آرمانی تحقیق	۷
۶.۳.۱	روش انجام تحقیق	۷
۷.۳.۱	نوآوری، اهمیت و ارزش تحقیق	۷
۸.۳.۱	تعریف واژه‌ها (اختیاری)	۸
۹.۳.۱	خلاصه فصل‌ها	۸
۴.۱	جمع‌بندی	۹
فصل ۲: مروری بر مطالعات انجام شده		
۱.۲	مقدمه	۱۰
۲.۲	تعاریف، اصول و مبانی نظری	۱۱
۳.۲	مروری بر ادبیات موضوع	۱۱
۴.۲	نتیجه‌گیری	۱۱
فصل ۳: روش تحقیق		
۱.۳	مقدمه	۱۲
۲.۳	محتوا (نام‌گذاری بر اساس روش تحقیق و مسأله مورد مطالعه)	۱۲
۱.۲.۳	علت انتخاب روش	۱۲
۲.۲.۳	تشریح کامل روش تحقیق	۱۲
فصل ۴: نتایج		
۱.۴	مقدمه	۱۵
۲.۴	محتوا	۱۵
۳.۴	اعتبارسنجی	۱۶
فصل ۵: بحث و نتیجه‌گیری		
۱۷		

۱۷	مقدمه	۱.۵
۱۸	محتوا	۲.۵
۱۸	جمع بندی	۱.۲.۵
۱۸	نوآوری	۲.۲.۵
۱۹	پیشنهادهای	۳.۲.۵
۱۹	محدودیت ها	۴.۲.۵

۲۰

مراجع

۲۲	پیوست ۶: آشنایی سریع با برخی دستورات لاتک
۲۲	۱.۶ بندها و زیرنویس ها
۲۳	۲.۶ فرمول های ریاضی
۲۳	۱.۲.۶ یک زیربخش
۲۳	۱.۱.۲.۶ یک زیرزیربخش
۲۴	۳.۶ نوشته های فارسی و انگلیسی مخلوط
۲۴	۴.۶ افزودن تصویر به نوشته
۲۵	۵.۶ محیط های شمارش و نکات
۲۵	۶.۶ تعریف و قضیه
۲۶	۷.۶ چگونگی نوشتن و ارجاع به مراجع

۲۸	پیوست ۷: جدول، نمودار و الگوریتم در لاتک
----	--

۲۸	۱.۷ جدول
۲۹	۲.۷ معادلات ریاضی و ماتریس ها
۳۰	۳.۷ الگوریتم
۳۰	۱.۳.۷ الگوریتم ساده با دستورهای فارسی
۳۰	۲.۳.۷ الگوریتم پیچیده و تودرتو با دستورهای فارسی
۳۰	۳.۳.۷ الگوریتم با دستورهای لاتین

۴.۷	کد	۳۲
۵.۷	تصویر	۳۲
۶.۷	نمودار	۳۳
۷.۷	نحوه قرارگیری اشیای شناور	۳۳

۳۵	پیوست ۸: مراجع، واژه‌نامه و حاشیه‌نویسی
۱.۸	مراجع و نقل قول‌ها
۱.۱.۸	مدیریت مراجع با BibTeX
۲.۱.۸	سبک‌های مورد تأیید دانشگاه تهران
۳.۱.۸	سبک‌های فارسی قابل استفاده در زی‌پرشین
۴.۱.۸	ساختار فایل مراجع
۵.۱.۸	نحوه اجرای BibTeX
۲.۸	واژه‌نامه‌ها و فهرست اختصارات
۳.۸	حاشیه‌نویسی در نسخه پیش‌نویس

فهرست تصاویر

- ۱.۱ یک نمونه نمودار خلاصه برای نمایش نوآوری در نتایج ۸
- ۱.۶ در این تصویر یک شیر علاقه‌مند به لائک را در حال دویدن می‌بینید. ۲۴
- ۱.۷ دوشیر ۳۳
- ۲.۷ یک نمودار زیبا با ارقام فارسی و قابلیت بزرگ‌نمایی بسیار، بدون از دست دادن کیفیت. . . ۳۴

فهرست جداول

۱۳	اندیس‌های به کار رفته در مدل ریاضی	۱.۳
۱۴	پارامترهای مدل ریاضی	۲.۳
۱۴	متغیرهای مدل ریاضی	۳.۳
۲۸	مدلهای تبدیل	۱.۷
۲۹	مدلهای تبدیل دیگر	۲.۷

فهرست الگوریتم‌ها

۱.۷	الگوریتم DLT برای تخمین ماتریس هوموگرافی.	۳۰
۲.۷	الگوریتم اجرای برنامهٔ شبیه‌سازی	۳۱
۳.۷	الگوریتم RANSAC برای تخمین ماتریس هوموگرافی.	۳۲

فهرست برنامه‌ها

۱.۷	نمونه کد MATLAB	۳۲
-----	-----------------	----

فصل ۱

مقدمه

۱.۱ آشنایی با این راهنما

حروف چینی پروژه کارشناسی، پایان نامه یا رساله یکی از موارد پرکاربرد استفاده از \LaTeX و زی پرشین [۱۲] است. یک پروژه، پایان نامه یا رساله، احتیاج به تنظیمات زیادی از نظر صفحه آرایی دارد که وقت زیادی از دانشجو می گیرد. به دلیل قابلیت های بسیار لاتک در حروف چینی، کلاسی با نام `tehran-thesis` برای حروف چینی پروژه ها، پایان نامه ها و رساله های دانشگاه تهران، بر مبنای کلاس مشابه `IUST-Thesis` تهیه شده است. این کلاس و فایل های همراه آن به گونه ای طراحی شده است که مطابق با دستورالعمل نگارش و تدوین پایان نامه کارشناسی ارشد و دکتری پردیس دانشکده های فنی دانشگاه تهران [۱۱] باشد.

دستورالعمل نگارش و تدوین پایان نامه دانشگاه تهران به دو مقوله می پردازد، اول قالب و چگونگی صفحه آرایی پایان نامه، مانند اندازه و نوع قلم بخشهای مختلف، چینش فصلها، قالب مراجع و مواردی از این قبیل و دوم محتوای هر فصل پایان نامه. در صورت استفاده از این کلاس، نیازی نیست که دانشجو نگران مقوله اول باشد و پس از تایپ مطالب خود می تواند آنها را با لاتک و ابزار آن اجرا کند تا پایان نامه خود را با قالب دانشگاه داشته باشد. همچنین با خواندن این راهنما از ملزومات محتوایی هر فصل پایان نامه نیز مطلع خواهد شد.

در ادامه مقدمه این راهنما، ابتدا چگونگی استفاده از کلاس پایان نامه و فایل های همراه آن را به صورت فنی شرح می دهیم و سپس مطالبی را در مورد ویژگی های محتوایی فصل ۱ پایان نامه (یعنی مقدمه) خواهیم آورد. بقیه فصل های این راهنما، تنها خصوصیات محتوایی فصول مختلف پایان نامه را شرح خواهند داد. نهایتاً جهت یادآوری، در پیوست ها مطالبی درباره آشنایی با دستورات لاتک، مدیریت مراجع در لاتک و چگونگی رسم جداول، نمودارها و الگوریتم ها آورده خواهند شد.

۲.۱ چگونگی استفاده از کلاس پایان نامه

کلیه فایل های لازم برای حروف چینی با کلاس فوق، داخل پوشه ای به نام tehran-thesis قرار داده شده است. توجه داشته باشید که برای استفاده از این کلاس باید فونت های IRTitr و IRLotusICEE را داشته باشید (که همراه با این کلاس هست و نیاز به نصب نیست). قلم های IRLotusICEE مستخرج از قلم های استاندارد IRLotus شورای عالی اطلاع رسانی^۱ هستند که توسط دکتر بابایی زاده اصلاحاتی روی آنها صورت پذیرفته است: تبدیل صفر توپر به صفر توخالی (جهت تمایز بیشتر با نقطه) و اضافه شدن حالت توپر و ایرانیک توأم، که این موارد در قلم های شورای عالی اطلاع رسانی وجود ندارد.

۱.۲.۱ این همه فایل؟!

از آنجایی که یک پایان نامه یا رساله، یک نوشته بلند محسوب می شود، لذا اگر همه تنظیمات و مطالب پایان نامه را داخل یک فایل قرار بدهیم، باعث شلوغی و سردرگمی می شود. به همین خاطر، قسمت های مختلف پایان نامه یا رساله داخل فایل های جداگانه قرار گرفته است. مثلاً تنظیمات پایه ای کلاس داخل فایل tehran-thesis.cls، قسمت مشخصات فارسی پایان نامه داخل faTitle.tex، مطالب فصل اول داخل chapter1.tex و تنظیمات قابل تغییر توسط کاربر داخل commands.tex، قرار داده شده است. فایل اصلی این مجموعه، فایل main.tex می باشد. اگر به فایل main.tex دقت کنید، متوجه می شوید که قسمت های مختلف پایان نامه، توسط دستورهای مانند input و include به فایل اصلی، یعنی main.tex معرفی شده اند. با توجه به ساختار محتوایی دستورالعمل، در فایل main.tex فرض شده که پایان نامه یا رساله شما، از ۵ فصل و تعدادی پیوست تشکیل شده است. با اینحال، شما می توانید به راحتی فصل ها و پیوست ها را با صلاح دید اساتید راهنما، کم و زیاد کنید. این کار، بسیار ساده است. فرض کنید بخواهید یک فصل دیگر هم به پایان نامه اضافه کنید. برای این کار، کافی است یک فایل با نام دلخواه مثلاً chapter6.tex بسازید و آن را داخل پوشه tehran-thesis قرار دهید و سپس این فایل را با دستور \include{chapter6} داخل فایل main.tex فراخوانی کنید.

^۱ قلم های استاندارد IRFonts از شورای عالی اطلاع رسانی، منطبق بر آخرین نسخه استاندارد یونیکد، استاندارد ملی ۶۲۱۹ و استاندارد Adobe Glyph Naming هستند.

۲.۲.۱ از کجا شروع کنم؟

قبل از هر چیز، باید یک توزیع تک مناسب مانند تک لایو (TeXLive) را روی سیستم خود نصب کنید. تک لایو را می‌توانید از سایت رسمی آن^۲ دانلود کنید یا مستقیماً از مخازن توزیع لینوکس خود بگیرید (مثلاً در اوبونتو با دستور `sudo apt install texlive-full`). برای نصب تک لایو و اجرای اسناد زی‌پرشین می‌توانید از دی‌وی‌دی مجموعه پارسی لاتک^۳ و فایل راهنمای موجود در آن هم کمک بگیرید. برای تایپ و پردازش اسناد لاتک باید از یک ویرایشگر مناسب استفاده کنید. ویرایشگرهای TeXWroks، Texmaker، TeXstudio و BiDiTeXmaker بدین منظور تولید شده‌اند. می‌توان ویرایشگر BiDiTeXmaker^۴ را که بویژه برای کار با زی‌پرشین و مطالب دوجسته بهبود یافته است، بهینه‌ترین ویرایشگر لاتک برای کار با اسناد فارسی عنوان کرد.

حال اگر نوشتن پروژه/پایان‌نامه/رساله اولین تجربه شما از کار با لاتک است، توصیه می‌شود که یک‌بار به صورت اجمالی، کتاب «مقدمه‌ای نه چندان کوتاه بر \LaTeX 2\epsilon » ترجمه دکتر مهدی امیدعلی را مطالعه کنید. این کتاب، کتاب بسیار کاملی است که خیلی از نیازهای شما در ارتباط با حروف چینی را برطرف می‌کند. اگر تک لایو کامل را داشته باشید، این کتاب را هم دارید. کفایت در خط فرمان دستور زیر را بنویسید:

```
texdoc lshort-persian
```

اگر عجله دارید، برخی دستورات پایه‌ای مورد نیاز در پیوست ۶ بیان شده‌اند. بعد از موارد گفته شده، فایل `main.tex` و `faTitle.tex` را باز کنید و مشخصات پایان‌نامه خود مثل نام، نام خانوادگی، عنوان پایان‌نامه و ... را جایگزین مشخصات موجود در فایل `faTitle.tex` کنید. نیازی نیست نگران چینش این مشخصات در فایل پی‌دی‌اف خروجی باشید، زیرا کلاس `tehran-thesis` همه این کارها را بطور خودکار برای شما انجام می‌دهد. در ضمن، موقع تغییر دادن دستورهای داخل فایل `faTitle.tex` کاملاً دقت کنید؛ این دستورها، خیلی حساس هستند و ممکن است با یک تغییر کوچک، موقع اجرا، خطا بگیرید. برای دیدن خروجی کار، فایل `faTitle.tex` را `Save` (نه `Save As`) کنید و بعد به فایل `main.tex` برگشته و آن را اجرا کنید^۵. حال اگر می‌خواهید مشخصات انگلیسی پروژه/پایان‌نامه/رساله را هم عوض کنید، فایل `enTitle.tex` را باز کنید و مشخصات داخلش را تغییر دهید. در اینجا هم برای دیدن خروجی باید این فایل را ذخیره کرده، بعد به فایل `main.tex` برگشته و آن را اجرا کرد.

^۲<http://www.tug.org/texlive>

^۳<http://parsilatex.com/site/shop/>

^۴<https://bitbucket.org/srazi/biditexmaker3>

^۵<http://www.tug.ctan.org/tex-archive/info/lshort/persian/lshort.pdf>

^۶ البته فایل‌های این مجموعه به گونه‌ای هستند که در TeXstudio یا TeXWorks بدون بازگشت به فایل اصلی، می‌توانید سند خود را اجرا کنید.

برای راحتی بیشتر، کلاس `tehran-thesis.cls` طوری طراحی شده است که کافی است فقط یک بار مشخصات پروژه/پایان نامه/رساله را (در فایل های `faTitle.tex` و `enTitle.tex`) وارد کنید و هر جای دیگر که این مشخصات لازم باشند، به طور خودکار درج می شوند. با این حال، اگر مایل بودید، می توانید تنظیمات موجود را تغییر دهید؛ گرچه، در صورتیکه کاربر مبتدی هستید و یا با ساختار فایل های `cls` آشنایی ندارید، بهتر است به فایل `tehran-thesis.cls` دست نزنید.

نکته دیگری که باید به آن توجه کنید این است که در قالب آماده شده، سه گزینه به نام های `bsc`، `msc` و `phd` برای نوشتن پروژه، پایان نامه و رساله، در نظر گرفته شده است. بنابراین اگر قصد تایپ پروژه کارشناسی، پایان نامه کارشناسی ارشد یا رساله دکتری را دارید، به ترتیب باید از گزینه های `bsc`، `msc` و `phd` در فایل `main.tex` استفاده کنید. با انتخاب هر کدام از این گزینه ها، تنظیمات مربوط به آنها به طور خودکار، اعمال می شود.

۳.۲.۱ مطالب پروژه/پایان نامه/رساله را چگونه بنویسم؟

۱.۳.۲.۱ نوشتن فصل ها

همان طور که در بخش ۱.۲.۱ گفته شد برای جلوگیری از شلوغی، قسمت های مختلف پروژه/پایان نامه/رساله از جمله فصل ها، در فایل های جداگانه ای قرار داده شده اند. مثلاً اگر می خواهید مطالب فصل ۱ را تایپ کنید، باید فایل های `main.tex` و `chapter1.tex` را باز کرده و مطالب خود را جایگزین محتویات داخل `chapter1.tex` نمایید. دقت شود که در ابتدای برخی فایل ها دستوراتی نوشته شده است و از شما خواسته شده که آن دستورات را حذف نکنید.

نکته بسیار مهمی که در اینجا باید گفته شود این است که سیستم \TeX ، محتویات یک فایل `tex` را به ترتیب پردازش می کند. بنابراین، اگر مثلاً دو فصل اول خود را نوشته و خروجی آنها را دیده اید و مشغول تایپ مطالب فصل ۳ هستید، بهتر است که دو دستور `\include{chapter1}` و `\include{chapter2}` را در فایل `main.tex` غیرفعال^۷ کنید. در غیر این صورت، ابتدا مطالب دو فصل اول پردازش شده و سپس مطالب فصل ۳ پردازش می شود که این کار باعث طولانی شدن زمان پردازش می گردد. هر زمان که خروجی کل پروژه/پایان نامه/رساله را خواستید، تمام فصل ها را دوباره در `main.tex` فعال نمایید. بدیهتاً لازم نیست فصل های پروژه/پایان نامه/رساله را به ترتیب تایپ کنید. مثلاً می توانید ابتدا مطالب فصل ۳ را تایپ نموده و سپس مطالب فصل ۱ را تایپ کنید.

^۷ برای غیرفعال کردن یک دستور، کافی است در ابتدای آن، علامت درصد انگلیسی (%) بگذارید.

۲.۳.۲.۱ مراجع

برای وارد کردن مراجع پروژه/پایان نامه/رساله کافی است فایل MyReferences.bib را باز کرده و مراجع خود را به شکل اقلام نمونه داخل آن، وارد کنید. سپس از bibtex برای تولید مراجع با قالب مناسب استفاده نمایید. برای توضیحات بیشتر بخش ۷.۶ از پیوست ۶ و نیز پیوست ۸ را ببینید.

۳.۳.۲.۱ واژه نامه فارسی به انگلیسی و برعکس

برای وارد کردن معادل فارسی اصطلاحات لاتین در متن و تهیه فهرست واژه نامه از آنها، از بسته glossaries و نرم افزار xindy استفاده می شود. بدین منظور کافی است اصطلاحات لاتین و ترجمه آنها را در فایل words.tex وارد کرده و هر جای متن که خواستید با دستورات `gls{label}` یا `glspl{label}` معادل فارسی مفرد یا جمع یک اصطلاح را بیاورید. مثلاً در اینجا، واژه «کنش»^۸ برای بار اول و دوباره «کنش» برای بار دوم در متن ظاهر شده است. جهت توضیحات بیشتر به پیوست ۸ مراجعه کنید.

۴.۳.۲.۱ نمایه

برای وارد کردن نمایه، باید از xindy استفاده کنید. راهنمای چگونگی کار با xindy را می توانید در ویکی پارسی لاتک و یا مثالهای موجود در دی وی دی «مجموعه پارسی لاتک»، پیدا کنید.

۴.۲.۱ اگر سوالی داشتم، از کی پرسم؟

برای پرسیدن سوالهای خود موقع حروف چینی بازی پرشین، می توانید به سایت پرسش و پاسخ پارسی لاتک^۹ یا بایگانی تالارگفتگوی قدیمی پارسی لاتک^{۱۰} مراجعه کنید. شما هم می توانید روزی به سوالهای دیگران در اینترنت جواب دهید. بسته زی پرشین و بسیاری از بسته های مرتبط با آن مانند bidi و Persian-bib، مجموعه پارسی لاتک، مثالهای مختلف موجود در آن، قالب پایان نامه دانشگاههای مختلف و سایت پارسی لاتک همه به صورت داوطلبانه توسط افراد گروه پارسی لاتک و گروه Persian TeX و بدون هیچ کمک مالی انجام شده اند.

^۸Action^۹<http://qa.parsilatex.com>^{۱۰}<http://forum.parsilatex.com>

کار اصلی نوشتن و توسعه زی‌پرشین توسط آقای وفا خلیقی انجام شده است که این کار بزرگ را به انجام رساندند. اگر مایل به کمک به گروه پارسی لاتک هستید به سایت این گروه مراجعه فرمایید:

<http://www.parsilatex.com>

۳.۱ محتویات فصل اول یک پایان‌نامه

فصل اول یک پایان‌نامه باید به مقدمه یا کلیات تحقیق بپردازد. هدف از فصل مقدمه^{۱۱}، شرح مختصر مسأله تحقیق، اهمیت و انگیزه محقق از پرداختن به آن موضوع، به‌مراه اشاره‌ای کوتاه به روش و مراحل تحقیق است. مقدمه، اولین فصل از ساختار اصلی پروژه/پایان‌نامه/رساله بوده و زمینه اطلاعاتی لازم را برای خواننده فراهم می‌آورد. در طول مقدمه باید سعی شود موضوع تحقیق با زبانی روشن، ساده و بطور عمیق و هدفمند به خواننده معرفی شود. این فصل باید خواننده را مجذوب و اهمیت موضوع تحقیق را آشکار سازد. در مقدمه باید با ارائه سوابق، شواهد تحقیقی و اطلاعات موجود (با ذکر منبع) با روشی منظم، منطقی و هدف‌دار، خواننده را جهت داد و به سوی راه حل مورد نظر هدایت کرد. مقدمه مناسب‌ترین جا برای ارائه اختصارات و بعضی توضیحات کلی است، توضیحاتی که شاید نتوان در مباحث دیگر آنها را شرح داد. مقدمه، یکی از ارکان اساسی و اصلی پایان‌نامه است که مهمترین قسمت‌های آن عبارتند از:

۱.۳.۱ عنوان تحقیق

باید شناختی دقیق و روشن از حوزه موضوع تحقیق را عرضه دارد و خالی از هرگونه ابهام و پیچیدگی باشد.

۲.۳.۱ مسأله تحقیق

وظیفه اصلی مقدمه بیان این مطلب به خواننده است که چرا انجام تحقیق را به عهده گرفته‌اید. اگر دلیل شما برای انجام این کار پاسخگویی به سؤال مورد علاقه‌تان است، با مشکل زیادی روبه‌رو نخواهید بود. یکی از بهترین روش‌ها برای نوشتن مقدمه یک پایان‌نامه، طرح پرسش یا پرسش‌هایی مهم و اساسی است که کار تحقیقاتی شما از آغاز تا پایان قصد پاسخ دادن به آن را دارد. گاهی می‌توانید ابتدا اهمیت موضوع را بیان و سپس پرسش خود را در آن موضوع مطرح کنید.

¹¹Introduction

۳.۳.۱ تاریخچه‌ای از موضوع تحقیق

به طور کلی تشریح روندهای تحقیقاتی در محدوده مورد مطالعه، مستلزم ارجاع به کارهای دیگران است. بعضی از نویسندگان برای کارهای دیگران هیچ اعتباری قائل نمی‌شوند و در مقابل، بعضی دیگر از نویسندگان در توصیف کارهای دیگران، بسیار زیاده‌روی می‌کنند. اکثر مواقع، ارجاع به مقالات دو سال قبل از کارتان، بهتر از نوشتن سطرهای مرجع است. در این قسمت باید به طور مختصر به نظرات و تحقیقات مربوط به موضوع و یا مسائل و مشکلات حل نشده در این حوزه و همچنین توجه و علاقه جامعه به این موضوع، اشاره شود.

۴.۳.۱ تعریف موضوع تحقیق

در این قسمت محقق، موضوع مورد علاقه و یا نیاز احساس شده خود را در حوزه تحقیق بیان می‌دارد و عوامل موجود در موقعیت را تعریف و تعیین می‌کند.

۵.۳.۱ هدف یا هدف‌های کلی و آرمانی تحقیق

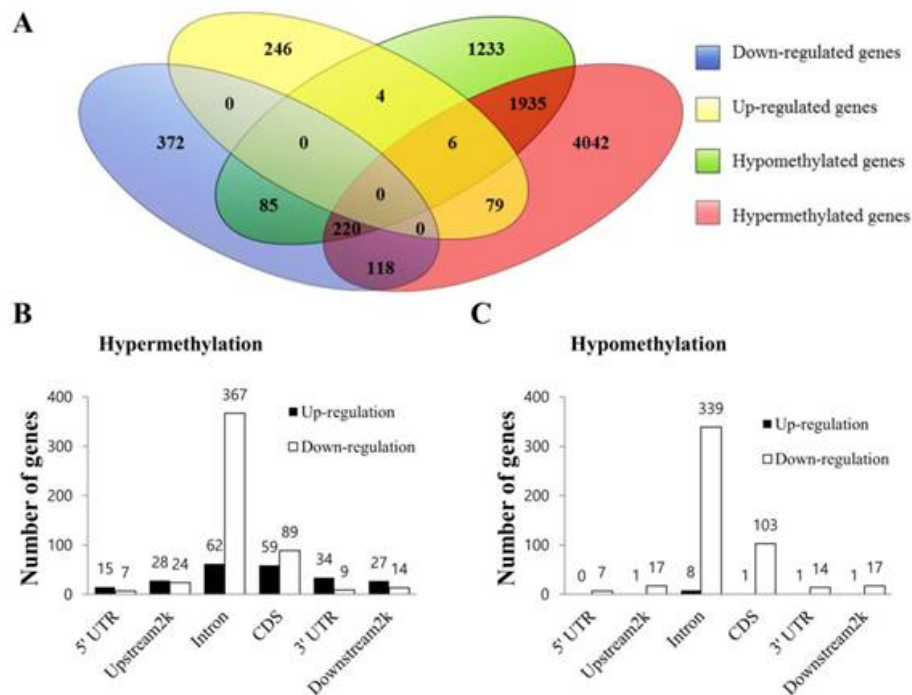
این قسمت باید با جملات مثبت و کلی طرح شود و از طولانی شدن مطالب پرهیز شود.

۶.۳.۱ روش انجام تحقیق

در این قسمت، پژوهشگر روش کاری خود را بیان می‌دارد و شیوه‌های گوناگونی را که در گردآوری مطالب خود بکار برده، ذکر می‌کند. همچنین اگر روش آماری خاصی را در تهیه و تدوین اطلاعات به کار برده است، آن شیوه را نیز اینجا بیان می‌کند.

۷.۳.۱ نوآوری، اهمیت و ارزش تحقیق

در این قسمت، در مورد نوآوری علمی و عملی تحقیق که محقق به آن دست خواهد یافت، بحث می‌شود. ممکن است لازم باشد تا برخی نمودارهای خلاصه در این بخش استفاده شوند. به عنوان مثال، نموداری از مقاله [۶] در شکل ۱.۱ آمده است.



شکل ۱.۱: یک نمونه نمودار خلاصه برای نمایش نوآوری در نتایج

طبیعتاً به صلاحدید نگارنده، شکل‌ها و نمودارها می‌توانند در بخش‌های مختلف، خصوصاً فصل ۴ مورد استفاده قرار گیرند.

۸.۳.۱ تعریف واژه‌ها (اختیاری)

در این قسمت محقق باید واژه‌هایی را که ممکن است برای خواننده آشنا نباشد، تعریف کند.

۹.۳.۱ خلاصه فصل‌ها

در آخرین قسمتِ فصل اول پایان‌نامه، خلاصه‌ای اشاره‌وار از فصل‌های آتی آورده می‌شود تا خواننده بتواند تصویری واضح از دیگر قسمت‌های پایان‌نامه در ذهن خود ترسیم کند.

۴.۱ جمع‌بندی

در این فصل به دو مقوله نحوه استفاده از قالب پروژه/پایان‌نامه/رساله دانشگاه تهران و نیز ویژگی‌هایی که محتویات فصل اول پایان‌نامه (یعنی مقدمه) باید داشته باشند، پرداخته شد. با توجه به اینکه این راهنما نحوه استفاده از قالب را شرح داده، ملزومات محتوایی هر فصل پایان‌نامه را توضیح می‌دهد و در پیوست‌ها نیز نحوه کار با لاتک را یادآوری خواهد کرد، بنابراین مطالعه کامل آن مقداری وقت شما را خواهد گرفت؛ اما مطمئن باشید از اتلاف وقت شما در ادامه کارتان تا حد زیادی جلوگیری خواهد کرد. در نوشتن متن حاضر سعی شده است علاوه بر ایجاد یک قالب لاتک برای پایان‌نامه‌های دانشگاه تهران، نکات محتوایی هر فصل نیز گوشزد گردد. طبیعتاً برای نگارش پایان‌نامه خود می‌بایست مطالب تمام فصل‌ها را خودتان بازنویسی کنید.

در ادامه این راهنما، تنها فصل‌هایی که یک پایان‌نامه باید داشته باشد و نیز خصوصیات یا ساختاری که محتویات هر فصل باید از آنها برخوردار باشد^{۱۲}، آورده می‌شوند. نهایتاً در پیوست‌ها، مطالبی در باب یادآوری دستورات لاتک، نحوه نوشتن فرمول‌ها، تعاریف، قضایا، مثال‌ها، درج تصاویر، نمودارها، جداول و الگوریتم‌ها و نیز مدیریت مراجع، آمده است.

همچنین توصیه اکید داریم که رفع خطاهایی که احتمالاً با آنها مواجه می‌شوید را به آخر موکول نفرمایید و به محض برخورد با خطا، آن را اشکال‌زدایی و برطرف نمائید.

^{۱۲} از روی فایل «تمپلیت نگارش و تدوین پایان‌نامه [۱۱]»

فصل ۲

مروری بر مطالعات انجام شده

۱.۲ مقدمه

هدف از این فصل که با عنوان‌های «مروری بر ادبیات موضوع»^۱، «مروری بر منابع» و یا «مروری بر پیشینه تحقیق»^۲ معرفی می‌شود، بررسی و طبقه‌بندی یافته‌های تحقیقات دیگر محققان در سطح دنیا و تعیین و شناسایی خلأهای تحقیقاتی است. آنچه را که تحقیق شما به دانش موجود اضافه می‌کند، مشخص کنید. طرح پیشینه تحقیق^۳ یک مرور محققانه است و تا آنجا باید پیش برود که پیش‌زمینه تاریخی مناسبی از تحقیق را بیان کند و جایگاه تحقیق فعلی را در میان آثار پیشین نشان دهد. برای این منظور منابع مرتبط با تحقیق را بررسی کنید، البته نه آنچنان گسترده که کل پیشینه تاریخی بحث را در برگیرد. برای نوشتن این بخش:

- دانستنی‌های موجود و پیش‌زمینه تاریخی و وضعیت کنونی موضوع را چنان بیان کنید که خواننده بدون مراجعه به منابع پیشین، نتایج حاصل از مطالعات قبلی را درک و ارزیابی کند.
- نشان دهید که بر موضوع احاطه دارید. پرسش تحقیق را همراه بحث و جدل‌ها و مسائل مطرح شده بیان کنید و مهم‌ترین تحقیق‌های انجام شده در این زمینه را معرفی نمایید.
- ابتدا مطالب عمومی‌تر و سپس پژوهش‌های مشابه با کار خود را معرفی کرده و نشان دهید که تحقیق شما از چه جنبه‌ای با کار دیگران تشابه یا تفاوت دارد.

¹Literature Review

²Background Research

³Background Information

- اگر کارهای قبلی را خلاصه کرده‌اید، از پرداختن به جزئیات غیرضروری بپرهیزید. در عوض، بر یافته‌ها و مسائل روش‌شناختی مرتبط و نتایج اصلی تأکید کنید و اگر بررسی‌ها و منابع مروری عمومی درباره موضوع موجود است، خواننده را به آنها ارجاع دهید.

۲.۲ تعاریف، اصول و مبانی نظری

این قسمت ارائه خلاصه‌ای از دانش کلاسیک موضوع است. این بخش الزامی نیست و بستگی به نظر استاد راهنما دارد.

۳.۲ مروری بر ادبیات موضوع

در این قسمت باید به کارهای مشابه دیگران در گذشته اشاره کرد و وزن بیشتر این قسمت بهتر است به مقالات ژورنالی سال‌های اخیر (۲ تا ۳ سال) تخصیص داده شود. به نتایج کارهای دیگران با ذکر دقیق مراجع باید اشاره شده و جایگاه و تفاوت تحقیق شما نیز با کارهای دیگران مشخص شود. استفاده از مقالات ژورنال‌های معتبر در دو یا سه سال اخیر، می‌تواند به اعتبار کار شما بیافزاید.

۴.۲ نتیجه‌گیری

در نتیجه‌گیری آخر این فصل، با توجه به بررسی انجام شده بر روی مراجع تحقیق، بخش‌های قابل گسترش و تحقیق در آن حیطه و چشم‌اندازهای تحقیق مورد بررسی قرار می‌گیرند. در برخی از تحقیقات، نتیجه نهایی فصل روش تحقیق، ارائه یک چارچوب کار تحقیقی (research framework) است.

فصل ۳

روش تحقیق

۱.۳ مقدمه

این فصل، محل شرح کامل روش تحقیق است و بسته به نوع روش تحقیق و با نظر استاد راهنما می‌تواند «مواد و روش‌ها»^۱ نیز نام بگیرد. این فصل حدود ۱۵ صفحه است.

۲.۳ محتوا (نام‌گذاری بر اساس روش تحقیق و مسأله مورد مطالعه)

۱.۲.۳ علت انتخاب روش

دلیل یا دلایل انتخاب روش تحقیق را تشریح می‌کند.

۲.۲.۳ تشریح کامل روش تحقیق

برای اینکه پایان‌نامه دارای ارزش علمی باشد، باید قابل تکرار باشد و داوران و خوانندگان از امکان تکرارپذیر بودن کار شما مطمئن شوند. شما باید چگونگی تکرار آزمایش به وسیله دیگران را در این قسمت فراهم کنید.

¹Materials and Methods

تکرارپذیری آزمایشات و روش شما، برابر با میزان پتانسیل تکرار نتایج برابر یا نزدیک به آن است. در زیر به تعدادی از روش‌های تحقیق اشاره شده است:

• روش تحقیق آزمایشگاهی

توصیف کامل برنامه آزمایشگاهی شامل مواد مصرفی و نحوه ساخت نمونه‌ها، شرح آزمایش‌ها شامل نحوه تنظیم و آماده‌سازی آزمایش‌ها و دستگاه‌های مورد استفاده، دقت و نحوه کالیبره کردن، شرح دستگاه ساخته شده (در صورت ساخت) و ارائه روش اعتبارسنجی.

• روش تحقیق آماری

توصیف ابزارهای گردآوری اطلاعات کمی و کیفی، اندازه نمونه‌ها، روش نمونه‌برداری، تشریح مبانی روش آماری و ارائه روش اعتبارسنجی.

• روش تحقیق نرم‌افزارنویسی

توصیف کامل برنامه‌نویسی، مبانی برنامه و ارائه روش اعتبارسنجی.

• روش تحقیق مطالعه موردی

توصیف کامل محل و موضوع مطالعه، علت انتخاب مورد و پارامترهایی که تحت ارزیابی قرار داده می‌شوند و ارائه روش اعتبارسنجی.

• روش تحقیق تحلیلی یا مدل‌سازی

توصیف کامل مبانی یا اصول تحلیل یا مدل و ارائه روش اعتبارسنجی آن. در ارائه مدل ریاضی معمولاً نیاز است اندیس‌ها، پارامترها، متغیرهای تصمیم و فرمول‌های مدل، به صورت سیستماتیک ارائه شوند. پیشنهاد می‌گردد برای نمایش اندیس‌ها، پارامترها و متغیرهای تصمیم از سه جدول به صورت زیر استفاده گردد:

جدول ۱.۳: اندیس‌های به کار رفته در مدل ریاضی

I, J	بیماران
k	مرحله زمان‌بندی (بستری، اتاق عمل، ریکاوری)
L_k	ماشین (تخت یا اتاق عمل) در مرحله k
n	جراح

• روش تحقیق میدانی

چگونگی دستیابی به داده‌ها در میدان عمل و نحوه برداشت از پاسخ‌های دریافتی.

جدول ۲.۳: پارامترهای مدل ریاضی

زمان خدمت‌دهی به بیمار در مرحله k ام	t_{ik}
زمان فاری خدمت‌دهی به بیمار در مرحله k ام	\tilde{t}_{ik}
مقدار بدبینانه (حداکثر) برای زمان خدمت‌دهی به بیمار در مرحله k ام	t_{ik}^p
محتمل‌ترین مقدار برای زمان خدمت‌دهی به بیمار در مرحله k ام	t_{ik}^m
مقدار خوشبینانه (حداقل) برای زمان خدمت‌دهی به بیمار در مرحله k ام	t_{ik}^o

جدول ۳.۳: متغیرهای مدل ریاضی

متغیر صفر-یک تخصیص بیمار به تخت/اتاق عمل	X_{ild_k}
زمان شروع خدمت‌دهی به بیمار	S_{ild_k}
متغیر صفر-یک توالی بیماران	Y_{ijkl_k}
متغیر صفر-یک تخصیص جراح به بیمار	V_{ni}

فصل ۴

نتایج

۱.۴ مقدمه

ارائه داده‌ها، نتایج، تحلیل و تفسیر اولیه آنها در این فصل ارائه می‌شود. در ارائه نتایج با توجه به راهنمای کلی نگارش فصل‌ها، تا حد امکان، ترکیبی از نمودار و جدول استفاده شود. با توجه به حجم و ماهیت تحقیق و با صلاحدید استاد راهنما، این فصل می‌تواند تحت عنوانی دیگر بیاید. در صورتی که حجم داده‌ها زیاد باشد، بهتر است به صورت نمودار یا در قالب ضمیمه ارائه نشده و فقط نمونه‌ها در متن آورده شود. در این فصل باید به سوالات تحقیق، عطف به یافته‌های محقق، پاسخ داده شود. اگر تحقیق دارای آزمون فرض باشد، پذیرش یا عدم پذیرش فرضیه‌ها در این فصل گزارش می‌شود. این فصل حدود ۴۰ صفحه است.

۲.۴ محتوا

در این بخش به سوالات تحقیق، بر اساس داده‌ها و یافته‌های محقق، پاسخ داده می‌شود. داده‌ها با فرمت مناسبی ارائه می‌شوند؛ مدل (ها) اجرا شده و نتیجه آن مشخص می‌شود.

۳.۴ اعتبارسنجی

از طریق مقایسه نتایج با نتایج کارهای دیگران، استفاده از روش‌های تحلیل پایداری (reliability) و اعتبار (validity)، نظریه‌ری از خبرگان (expert judgment or feedback) و یا triangulation انجام می‌شود.

فصل ۵

بحث و نتیجه‌گیری

۱.۵ مقدمه

تاکنون شما در پایان‌نامه‌ای که مشغول نوشتن آن هستید، پاسخ چهار سؤال را داده‌اید:

- چرا تحقیق را انجام دادید؟ (مقدمه)
 - دیگران در این زمینه چه کارهایی کرده‌اند و تمایز کار شما با آنها؟ (مرور ادبیات)
 - چگونه تحقیق را انجام دادید؟ (روش‌ها)
 - چه از تحقیق به دست آوردید؟ (یافته‌ها)
- حال زمان آن فرا رسیده که با توجه به تمامی مطالب ذکر شده، در نهایت به سؤال آخر پاسخ دهید:
- چه برداشتی از یافته‌های تحقیق کردید؟ (نتیجه‌گیری)

در واقع در این بخش، هدف، پاسخ به این سوال است که چه برداشتی از یافته‌ها کردید و این یافته‌ها چه فایده‌ای دارند؟

نتیجه‌گیری مختصری بنویسید. ارائه داده‌ها، نتایج و یافته‌ها در فصل چهارم ارائه می‌شود. در این فصل تفاوت، تضاد یا تطابق بین نتایج تحقیق با نتایج دیگر محققان باید ذکر شود. تفسیر و تحلیل نتایج نباید بر اساس حدس و گمان باشد، بلکه باید بر مبنای نتایج عملی استخراج شده از تحقیق و یا استناد به تحقیقات دیگران باشد. با توجه به حجم و ماهیت تحقیق و با صلاحدید استاد راهنما، این فصل می‌تواند تحت عنوانی دیگر بیاید

یا به دو فصل جداگانه با عناوین مناسب، تفکیک شود. این فصل فقط باید به جمع‌بندی دست‌آوردهای فصل‌های سوم و چهارم محدود و از ذکر موارد جدید در آن خودداری شود. در عنوان این فصل، به جای کلمه «تفسیر» می‌توان از واژگان «بحث» و «تحلیل» هم استفاده کرد. این فصل شاید مهم‌ترین فصل پایان‌نامه باشد. در این فصل خلاصه‌ای از یافته‌های تحقیق جاری ارائه می‌شود. این فصل می‌تواند حاوی یک مقدمه، شامل مروری اجمالی بر مراحل انجام تحقیق باشد (حدود یک صفحه). مطالب پاراگراف‌بندی شود و هر پاراگراف به یک موضوع مستقل اختصاص یابد. فقط به ارائه یافته‌ها و دست‌آوردها بسنده شود و از تعمیم بی‌مورد نتایج خودداری شود. تا حد امکان از ارائه جداول و نمودارها در این فصل اجتناب شود. از ارائه عناوین کلی در حوزه تحقیق و قسمت پیشنهاد تحقیقات آتی خودداری شود و کاملاً در چارچوب و زمینه مربوط به تحقیق جاری باشد. این فصل حدود ۱۰-۱۵ صفحه است.

۲.۵ محتوا

به ترتیب شامل موارد زیر است:

۱.۲.۵ جمع‌بندی

خلاصه‌ای از تمام یافته‌ها و دست‌آوردهای تحقیق جاری است.

۲.۲.۵ نوآوری

این قسمت، نوآوری تحقیق را بر اساس یافته‌های آن تشریح می‌کند. که دارای دو بخش اصلی است:

۱. نوآوری تئوری، یعنی تمایز تئوریک کار با کارهای محققین قبلی.
۲. نوآوری عملی، یعنی توصیه‌های محقق به صنعت برای بهبود بخشیدن به کارها، بر اساس یافته‌های تحقیق.

۳.۲.۵ پیشنهادها

این بخش، عناوین و موضوعات پیشنهادی را برای تحقیقات آتی، بیشتر در زمینه مورد بحث در آینده ارائه می‌کند.

۴.۲.۵ محدودیت‌ها

در اینجا انواع محدودیت‌های تحقیق تشریح می‌شوند؛ از جمله، محدودیت‌هایی که کنترل آن از عهده محقق خارج است، مانند انتخاب نوع یافته‌ها؛ و همچنین دیگر محدودیت‌هایی که کنترل آن در دست محقق است، مانند موضوع و محل تحقیق و تأثیر این محدودیت‌ها بر یافته‌های تحقیق در این قسمت شرح داده می‌شوند.

مراجع

- [1] Amintoosi, M. and Fathy, M. Video resolution enhancement in the presence of moving objects. In *International Conference on Image Processing, Computer Vision, and Pattern Recognition*, Las Vegas, USA, July 2009.
- [2] Baker, Simon and Kanade, Takeo. Limits on super-resolution and how to break them. *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.*, 24(9):1167–1183, 2002.
- [3] Borman, Sean. *Topics in Multiframe Superresolution Restoration*. PhD thesis, University of Notre Dame, Notre Dame, IN, may 2004.
- [4] Gonzalez, Rafael C. and Woods, Richard E. *Digital Image Processing*. Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ, USA, 3rd edition, 2006.
- [5] Khalighi, Vafa. Category theory. Master's thesis, Sydney Univ., April 2007.
- [6] Kim, Myung-Chul, Kim, Na-Yon, Seo, Yu-Ri, and Kim, Yongbaek. An integrated analysis of the genome-wide profiles of dna methylation and mrna expression defining the side population of a human malignant mesothelioma cell line. *Journal of Cancer*, 7(12):1668, 2016.
- [۷] استالینگ، ویلیام. اصول طراحی و ویژگیهای داخلی سیستم‌های عامل. ترجمه‌ی صدیقی مشکنانی، محسن و پدرام، حسین، ویراستار برنجکوب، محمود. نشر شیخ بهایی، اصفهان، ویرایش سوم، بهار ۱۳۸۰.
- [۸] امیدعلی، مهدی. خم‌های تک‌جمله‌ای تعریف شده توسط دنباله‌های تقریباً حسابی. پایان‌نامه دکترا، دانشکده ریاضی، دانشگاه امیرکبیر، تیر ۱۳۸۵.
- [۹] امین‌طوسی، م. و واحدی، م. راهنمای استفاده از سبک‌های فارسی برای bibTEX در زی‌پرشین. گروه پارسی‌لاتک، ۱۳۸۷. <http://www.parsilatex.com>.
- [۱۰] امین‌طوسی، محمود، مزینی، ناصر، و فتحی، محمود. افزایش وضوح ناحیه‌ای. در چهاردهمین کنفرانس ملی سالانه انجمن کامپیوتر ایران، صفحات ۱۰۱-۱۰۸، تهران، ایران، اسفند ۱۳۸۷. دانشگاه امیرکبیر.

[۱۱] تحصیلات تکمیلی. دستورالعمل نگارش و تدوین پایان‌نامه دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد و دکتری. <http://egufa.ut.ac.ir>، شهریور ۱۳۹۳. معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران.

[۱۲] خلیقی، وفا. زی‌پرشین (Xe_{La}Persian): بسته فارسی برای حروف‌چینی در L^AT_EX2_ε. <http://www.ctan.org/pkg/xepersian>، ۱۳۸۷.

[۱۳] واحدی، مصطفی. درختان پوشای کمینه دورنگی مسطح. مجله فارسی نمونه، ۱(۲): ۲۲-۳۰، آبان ۱۳۸۷.

[۱۴] پورموسی، امیرمسعود. بررسی رویدادهای ریزهمگرایی گرانشی تکراری در راستای مرکز کهکشان و ابرهای ماژلانی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده فیزیک، دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۸۸.

فصل ۶

آشنایی سریع با برخی دستورات لاتک

در این فصل ویژگی‌های مهم و پرکاربرد زی‌پرشین و لاتک معرفی می‌شود. برای راهنمایی بیشتر و به‌کاربردن ویژگی‌های پیشرفته‌تر به راهنمای زی‌پرشین و راهنمای لاتک مراجعه کنید. برای آگاهی از دستورات لاتک که این خروجی را تولید کرده‌اند فایل `appendix1.tex` را ملاحظه فرمایید.^۱

۱.۶ بندها و زیرنویس‌ها

هر جایی از نوشته خود، اگر می‌خواهید به سر سطر بروید و یک بند (پاراگراف) تازه را آغاز کنید، باید یک خط را خالی بگذارید^۲ مانند این:

حالا که یک بند تازه آغاز شده است، یک زیرنویس انگلیسی^۳ هم می‌نویسیم!

^۱بیشتر مطالب این بخش از مثال `xepersian_example.tex` گرفته شده‌اند که توسط آقای امیرمسعود پورموسی آماده شده است.
^۲یعنی دوبار باید کلید `Enter` را بزنید.

^۳English Footnote!

۲.۶ فرمول‌های ریاضی

اینجا هم یک فرمول می‌آوریم که شماره دارد:

$$A = \frac{c}{d} + \frac{q^2}{\sin(\omega t) + \Omega_{12}} \quad (1.6)$$

در لاتک می‌توان به کمک فرمان `\label{}` به هر فرمول یک نام نسبت داد. در فرمول بالا نام `eq:yek` را برایش گذاشته‌ایم (پرونده `tex` همراه با این مثال را ببینید). این نام ما را قادر می‌کند که بعداً بتوانیم با فرمان `\ref{eq:yek}` به آن فرمول با شماره ارجاع دهیم. یعنی بنویسیم فرمول ۱.۶. لاتک خودش شماره این فرمول‌ها را مدیریت می‌کند.^۴ این هم یک فرمول که شماره ندارد:

$$A = |\vec{a} \times \vec{b}| + \sum_{n=0}^{\infty} C_{ij}$$

این هم عبارتی ریاضی مانند $\sqrt{a^2 + b^2}$ که بین متن می‌آید.

۱.۲.۶ یک زیربخش

این زیربخش ۱.۲.۶ است؛ یعنی یک بخش درون بخش ۲.۶ است.

۱.۱.۲.۶ یک زیرزیربخش

این هم یک زیرزیربخش است. در لاتک می‌توانید بخش‌های تودرتو در نوشته‌تان تعریف کنید تا ساختار منطقی نوشته را به خوبی نشان دهید. می‌توانید به این بخش‌ها هم با شماره ارجاع دهید، مثلاً بخش فرمول‌های ریاضی شماره‌اش ۲.۶ است.

^۴ یعنی اگر بعداً فرمولی قبل از این فرمول بنویسیم، خودبه‌خود شماره این فرمول و شماره ارجاع‌ها به این فرمول یکی زیاد می‌شود. دیگر نگران شماره‌گذاری فرمول‌های خود نباشید!

۳.۶ نوشته‌های فارسی و انگلیسی مخلوط

نوشتن یک کلمه انگلیسی بین متن فارسی بدیهی است، مانند Example در این جمله.^۵ نوشتن یک عبارت چندکلمه‌ای مانند More than one word کمی پیچیده‌تر است. اگر ناگهان تصمیم بگیرید که یک بند کاملاً انگلیسی را بنویسید، باید:

This is an English paragraph from left to right. You can write as much as you want in it.

۴.۶ افزودن تصویر به نوشته

پرونده تصویر دلخواه خود را در کنار پرونده tex قرار دهید. سپس به روش زیر تصویر را در نوشته خود بیاورید:

```
\includegraphics{YourImageFileName}
```

به تصویرها هم مانند فرمول‌ها و بخش‌ها می‌توان با شماره ارجاع داد. مثلاً تصویر ۱.۶ یک شیر علاقه‌مند به لاتک را در حال دویدن نشان می‌دهد. برای جزئیات بیشتر درباره روش گذاشتن تصویرها در نوشته باید راهنماهای لاتک را بخوانید.



شکل ۱.۶: در این تصویر یک شیر علاقه‌مند به لاتک را در حال دویدن می‌بینید.

به تصویرها هم مانند فرمول‌ها و بخش‌ها می‌توان با شماره ارجاع داد. مثلاً تصویر بالا شماره‌اش ۱.۶ است. برای جزئیات بیشتر درباره روش گذاشتن تصویرها در نوشته باید راهنماهای لاتک را بخوانید.

^۵ هرچند بهتر است باز هم آن کلمه را مانند Example در این جمله بنویسید.

۵.۶ محیط‌های شمارش و نکات

برای فهرست کردن چند مورد، اگر ترتیب برایمان مهم نباشد:

- مورد یکم

- مورد دوم

- مورد سوم

و اگر ترتیب برایمان مهم باشد:

۱. مورد یکم

۲. مورد دوم

۳. مورد سوم

می‌توان مورد‌های تودرتو داشت:

۱. مورد ۱

۲. مورد ۲

- (آ) مورد ۱ از ۲

- (ب) مورد ۲ از ۲

- (ج) مورد ۳ از ۲

۳. مورد ۳

شماره‌گذاری این مورد‌ها را هم لاتک انجام می‌دهد.

۶.۶ تعریف و قضیه

برای ذکر تعریف، قضیه و مثال مثال‌های ذیل را ببینید.

تعریف ۱.۶.۶. مجموعه همه ارزیابی‌های (پیوسته) روی (X, τ) ، دامنه توانی احتمالی X نامیده می‌شود.

قضیه ۲.۶.۶. (باناخ-آلاگل). اگر V یک همسایگی \circ در فضای برداری توپولوژیکی X باشد و

$$K = \{\Lambda \in X^* : |\Lambda x| \leq 1; \forall x \in V\}, \quad (2.6)$$

آنگاه K ، ضعیف*-فشرده است که در آن، X^* دوگان فضای برداری توپولوژیکی X است به طوری که عناصر آن، تابعی‌های خطی پیوسته روی X هستند.

تساوی (۲.۶) یکی از مهم‌ترین تساوی‌ها در آنالیز تابعی است که در ادامه، به وفور از آن استفاده می‌شود.

مثال ۳.۶.۶. برای هر فضای مرتب، گرذایه

$$U := \{U \in O : U = \uparrow U\}$$

از مجموعه‌های بالایی باز، یک توپولوژی تعریف می‌کند که از توپولوژی اصلی، درشت‌تر است.

حال تساوی

$$\sum_{n=1}^{+\infty} 3^n x + \forall x = \int_1^n \lambda n x + \exp(2nx) \quad (3.6)$$

را در نظر بگیرید. با مقایسه تساوی (۳.۶) با تساوی (۲.۶) می‌توان نتیجه گرفت که ...

۷.۶ چگونگی نوشتن و ارجاع به مراجع

در لاتک به راحتی می‌توان مراجع خود را نوشت و به آنها ارجاع داد. به عنوان مثال برای معرفی کتاب گنزالس

[۴] به عنوان یک مرجع می‌توان آنرا به صورت زیر معرفی نمود:

`\bibitem{Gonzalez02book}`

Gonzalez, R.C., and Woods, R.E. {\em Digital Image Processing}, 3rd ed..
Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ, USA, 2006.

در دستورات فوق Gonzalez02book برچسبی است که به این مرجع داده شده است و با استفاده از دستور `\cite{Gonzalez02book}` می‌توان به آن ارجاع داد؛ بدون این که شماره‌اش را در فهرست مراجع مان بدانیم. اگر این اولین مرجع ما باشد در قسمت مراجع به صورت زیر خواهد آمد:

[1] Gonzalez, R.C., and Woods, R.E. *Digital Image Processing*, 3rd ed.. Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ, USA, 2006.

این شیوه تعریف مراجع بسیار ابتدایی است و اگر فرمت مراجع، ترتیب یا تعداد آنها را خواسته باشید تغییر دهید، به عنوان مثال ابتدا حرف اول نام نویسنده بیاید و سپس نام خانوادگی، باید همه کارها را به صورت دستی انجام دهید! چون در یک پروژه/پایان‌نامه/رساله یا مقاله باید کنترل کاملی بر مراجع خود داشته باشید و به راحتی بتوانید قالب مراجع را عوض کنید، بنابراین می‌بایست از BibTeX استفاده کنید که در پیوست ۸ به آن پرداخته خواهد شد.

فصل ۷

جدول، نمودار و الگوریتم در لاتک

در این بخش نمونه مثالهایی از جدول، شکل، نمودار، الگوریتم و معادلات ریاضی را در لاتک خواهیم دید. دقت کنید که در پایان‌نامه‌ها و مقالات، باید قاعدهٔ «ارجاع به جلو»^۱ رعایت شود؛ یعنی ابتدا در متن به شمارهٔ شکل، جدول یا معادله اشاره شود و بعد از آن (زیر آن) خود شکل، جدول یا معادله رسم شود. (توضیحات بیشتر در قسمت ۷.۷).

۱.۷ جدول

دستور اصلی برای رسم جدول در لاتک tabular می‌باشد که جدول (۱.۷) با استفاده از آن کشیده شده است؛ در tabular عرض جدول برابر با مجموع عرض ستون‌ها و حداکثر مساوی عرض متن است.

جدول ۱.۷: مدل‌های تبدیل.

نام مدل	درجه آزادی	تبدیل مختصات	توضیح
انتقالی	۲	$x' = x + t_x$ $y' = y + t_y$	انتقال دوبعدی
اقلیدسی	۳	$x' = x \cos \theta - y \sin \theta + t_x$ $y' = x \sin \theta + y \cos \theta + t_y$	انتقالی+دوران

¹Forward Referencing

برای اینکه عرض جدول قابل کنترل باشد، باید از دستورات `tabularx`، `tabulary` یا `tabu` استفاده کرد که راهنمای آنها در اینترنت وجود دارد. مثلاً جدول ۲.۷ با `tabularx` رسم شده که عرض جدول در آن ثابت بوده و ستون‌های از نوع X عرض خالی جدول را پر می‌کنند.

جدول ۲.۷: مدل‌های تبدیل دیگر.

نام مدل	درجه آزادی	تبدیل مختصات	توضیح
مشابهت	۴	$x' = sx \cos \theta - sy \sin \theta + t_x$ $y' = sx \sin \theta + sy \cos \theta + t_y$	افلیدسی+تغییر مقیاس
آفین	۶	$x' = a_{11}x + a_{12}y + t_x$ $y' = a_{21}x + a_{22}y + t_y$	مشابهت+اریب‌شدگی

۲.۷ معادلات ریاضی و ماتریس‌ها

تقریباً هر آنچه دانشجویان برای نوشتن فرمول‌های ریاضی لازم دارند، در کتاب `mathmode` آمده است. کفایت در خط فرمان، دستور زیر را وارد کنید:

`texdoc mathmode`

متن زیر شامل انواعی از اشیاء ریاضی است که با ملاحظه کدش می‌توانید با دستورات آن آشنا شوید. شناخته‌شده‌ترین روش تخمین ماتریس هوموگرافی الگوریتم تبدیل خطی مستقیم (DLT^2) است. فرض کنید چهار زوج نقطه متناظر در دو تصویر در دست هستند، $\mathbf{x}_i \leftrightarrow \mathbf{x}'_i$ و تبدیل با رابطه $\mathbf{x}'_i = H\mathbf{x}_i$ نشان داده می‌شود که در آن:

$$\mathbf{x}'_i = (x'_i, y'_i, w'_i)^\top$$

و

$$H = \begin{bmatrix} h_1 & h_2 & h_3 \\ h_4 & h_5 & h_6 \\ h_7 & h_8 & h_9 \end{bmatrix}$$

²Direct Linear Transform

رابطه زیر را برای الگوریتم (۱.۷) لازم داریم.

$$\begin{bmatrix} \circ^\top & -w'_i \mathbf{x}_i^\top & y'_i \mathbf{x}_i^\top \\ w'_i \mathbf{x}_i & \circ^\top & -x'_i \mathbf{x}_i^\top \\ -y'_i \mathbf{x}_i^\top & x'_i \mathbf{x}_i^\top & \circ^\top \end{bmatrix} \begin{pmatrix} \mathbf{h}^1 \\ \mathbf{h}^2 \\ \mathbf{h}^3 \end{pmatrix} = \circ \quad (1.7)$$

۳.۷ الگوریتم

۱.۳.۷ الگوریتم ساده با دستورهای فارسی

با مفروضات فوق، الگوریتم DLT به صورت نشان داده شده در الگوریتم (۱.۷) خواهد بود.

الگوریتم ۱.۷ الگوریتم DLT برای تخمین ماتریس هوموگرافی.

ورودی: $n \geq 4$ زوج نقطه متناظر در دو تصویر $\mathbf{x}_i \leftrightarrow \mathbf{x}'_i$

خروجی: ماتریس هوموگرافی H به نحوی که: $\mathbf{x}'_i = H\mathbf{x}_i$

۱: برای هر زوج نقطه متناظر $\mathbf{x}_i \leftrightarrow \mathbf{x}'_i$ ماتریس \mathbf{A}_i را با استفاده از رابطه ۱.۷ محاسبه کنید.

۲: ماتریس‌های \mathbf{A}_i ستونی ۹ را در قالب یک ماتریس \mathbf{A} ۹ ستونی ترکیب کنید.

۳: تجزیه مقادیر منفرد (SVD) ماتریس \mathbf{A} را بدست آورید. بردار واحد متناظر با کمترین مقدار منفرد جواب \mathbf{h} خواهد بود.

۴: ماتریس هوموگرافی H با تغییر شکل \mathbf{h} حاصل خواهد شد.

۲.۳.۷ الگوریتم پیچیده و تودرتو با دستورهای فارسی

الگوریتم ۲.۷، یک الگوریتم ترکیبی و تودرتو است که با کمک دستورهای بسته algorithmic نوشته شده

است.

۳.۳.۷ الگوریتم با دستورهای لاتین

الگوریتم ۳.۷ یک الگوریتم با دستورهای لاتین است.

الگوریتم ۲.۷ اجرای برنامه شبیه سازی

- ورودی:** زمان t_{max} به عنوان زمان لازم برای انجام شبیه سازی،
ورودی: گراف شبکه برای شبیه سازی،
خروجی: جدول تغییرات گراف از لحظه ۰ تا t .
 ۱: برای تمام لحظات در بازه ۰ تا t_{max} انجام بده
 ۲: برای تمام پیوندها انجام بده
 ۳: محاسبه ضریب و نرخ انتقال پیوند
 ۴: محاسبه کیفیت و نرخ یادگیری
 ۵: پایان حلقه برای
 ۶: برای تمام گره ها انجام بده
 ۷: محاسبه نرخ انتقال گره
 ۸: محاسبه وضعیت جدید
 ۹: پایان حلقه برای
 ۱۰: اگر تغییرات از مقدار δ کمتر است آنگاه
 ۱۱: شکستن حلقه { این شرط برای پایان قبل از رسیدن به محدودیت زمانی است، اگر تغییرات کمتر از δ باشد }
 ۱۲: وگرنه اگر زمان اجرای برنامه بیش از حد طول کشیده و $t > 100$ آنگاه
 ۱۳: شکستن حلقه
 ۱۴: پایان شرط اگر
 ۱۵: پایان حلقه برای
 ۱۶: چاپ کن زمان اجرای برنامه
 ۱۷: بازگردان ماتریس تغییرات زمانی
-

الگوریتم ۳.۷ RANSAC برای تخمین ماتریس هوموگرافی.

Require: $n \geq 4$ putative correspondences, number of estimations, N , distance threshold T_{dist} .

Ensure: Set of inliers and Homography matrix H .

- 1: **for** $k = 1$ to N **do**
- 2: Randomly choose 4 correspondence,
- 3: Check whether these points are colinear, if so, redo the above step
- 4: Compute the homography H_{curr} by DLT algorithm from the 4 points pairs,
- 5: ...
- 6: **end** **for**
- 7: Refinement: re-estimate H from all the inliers using the DLT algorithm.

۴.۷ کد

درج کد به زبان‌های مختلف به سادگی امکان‌پذیر است. برنامه ۱.۷ یک قطعه کد MATLAB را نشان می‌دهد.

% define a continuous function	1
f = '4*sin(2*pi*t)';	2
% plot a figure	3
ezplot(f);	4

برنامه ۱.۷: نمونه کد MATLAB

۵.۷ تصویر

نمونه یک تصویر را در فصل قبل دیدیم. دو تصویر شیر کنار هم را نیز در شکل ۱.۷ مشاهده می‌کنید.



(ب) شیر ۲

(آ) شیر ۱

شکل ۱.۷: دو شیر

۶.۷ نمودار

لاتک بسته‌هایی با قابلیت‌های زیاد برای رسم انواع مختلف نمودارها دارد. مانند بسته‌های Tikz و PSTricks. توضیح اینها فراتر از این پیوست کوچک است.^۳ یک نمودار رسم شده با بسته TikZ در شکل ۲.۷ نشان داده شده است.

۷.۷ نحوه قرارگیری اشیای شناور

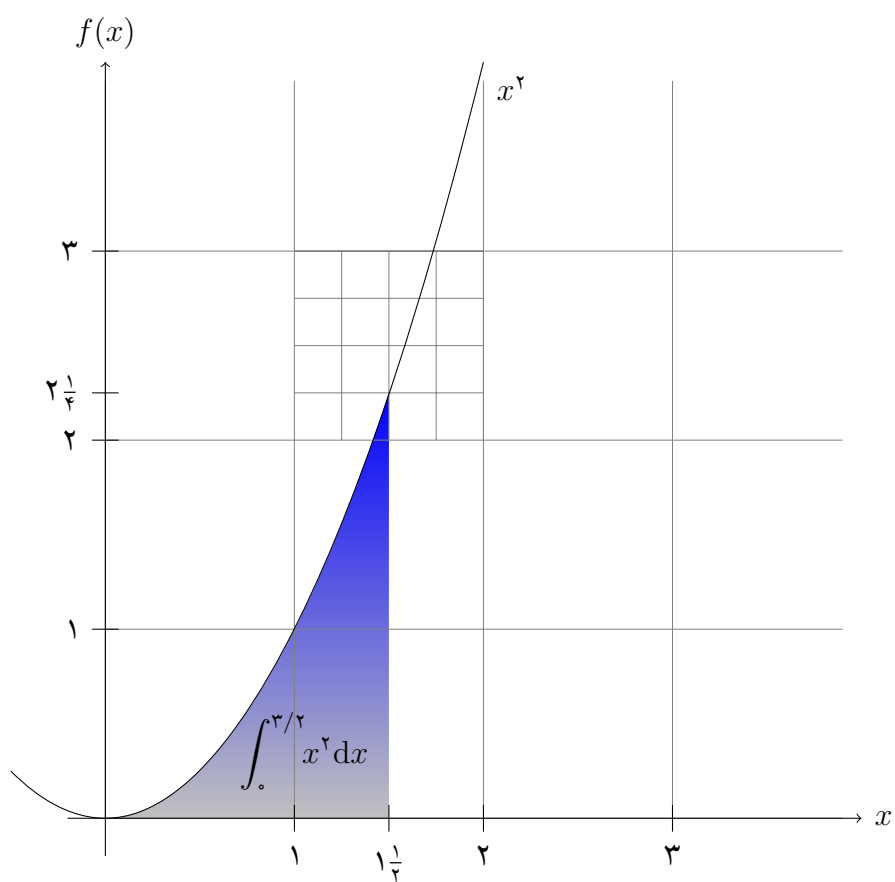
شکل‌ها، جداول و الگوریتم‌ها در لاتک اشیای شناور محسوب می‌شوند؛ یعنی خود لاتک تصمیم می‌گیرد آنها را در کجای صفحه ترسیم کند تا زیباتر باشد. اما می‌توان به لاتک توصیه کرد که آن را در قسمت خاصی از صفحه رسم کند. برای اینکه قاعده «ارجاع به جلو» رعایت شود باید فقط از پرچم [ht] استفاده کرد، که می‌گوید اگر جاشد شکل را دقیقاً در همین مکان و در غیراینصورت در بالای صفحه بعد رسم کن. بنابراین دستورات درج تصویر، جدول و الگوریتم به صورت زیر باید باشند:

```
\begin{figure/table/algorithm}[ht]
```

```
...
```

```
\end{figure/table/algorithm}
```

^۳ مثال‌هایی از بکارگیری بسته Tikz را می‌توانید در <http://www.texample.net/tikz/examples/> ببینید. توصیه می‌شود دانشجویانی که قصد درج اشکالی مانند گراف را در سند خود دارند، مثالهایی از سایت مذکور را ملاحظه فرمایند.



شکل ۲.۷: یک نمودار زیبا با ارقام فارسی و قابلیت بزرگ‌نمایی بسیار، بدون از دست دادن کیفیت.

فصل ۸

مراجع، واژه‌نامه و حاشیه‌نویسی

۱.۸ مراجع و نقل قول‌ها

منابع پایان‌نامه، پایه و اساس تحقیق شما به حساب می‌آیند و ضرورت انجام مطالعه و روش‌های به کار رفته در بسیاری از قسمت‌های آن، به کمک منابع صورت می‌گیرد. در استفاده از مراجع علمی در پایان‌نامه، باید سعی کنید بیشتر از منابع چاپ‌شده و مهم استفاده کنید و ارجاع به داده‌های چاپ نشده، خلاصه‌ها و پایان‌نامه‌ها، سبب به هم خوردگی و کاهش اعتبار قسمت ارجاع منابع می‌شود. استفاده از منابع و نقل قول‌هایی به تحقیق شما ارزش می‌دهند که در راستای هدف تحقیق بوده و به آن اعتبار ببخشند. برخی از دانش‌جویان تصور می‌کنند که کثرت نقل قول‌ها و ارجاعات زیاد، مهم‌ترین معیار علمی شدن پایان‌نامه است؛ حال آنکه استناد به تعداد کثیری از منابع بدون مطالعه دقیق آنها و استفاده مستقیم در پایان‌نامه، می‌تواند نشان‌دهنده عدم احساس امنیت نویسنده باشد!

دوروش برای استفاده از نتایج، جملات، داده‌ها و روش‌های دیگران وجود دارد. یکی نقل قول مستقیم و دقیق است و دیگری استفاده غیرمستقیم در متن مقاله، که در ادامه به قواعد این دو نوع نقل قول و ارجاع‌دهی اشاره می‌کنیم:

نقل قول مستقیم: نقل قول مستقیم باید دقیق و بدون هیچ تغییری در جملات باشد. بهتر است این گونه نقل قول‌ها تا حد امکان کوتاه باشد. جملات کوتاه داخل گیومه قرار می‌گیرند و باید به منبع دقیق آن، طبق روش ارجاع‌دهی به منابع، اشاره شود. به عنوان مثال در [۹] آمده است که:

«با استفاده از فیلد AUTHORFA می‌توان معادل فارسی نام نویسندگان مقالات لاتین را در متن داشت. معمولاً در اسناد فارسی خواسته می‌شود که پس از ذکر معادل فارسی نام نویسنده، نام لاتین نویسنده(ها) به عنوان پاورقی درج شود [۹].»

نقل قول غیرمستقیم: نقل قول غیرمستقیم به معنی استفاده از ایده‌ها، نتایج، روش‌ها و داده‌های دیگران در درون متن پایان‌نامه، ولی به سبک خودتان و متناسب و هماهنگ با روند پایان‌نامه شماست. در این حالت نیز باید متناسب با شیوه ارجاع‌دهی به آن استناد شود.

با توجه به وجود سبک‌های مختلف ارجاع‌دهی، باید روش قابل قبول و یکسانی در طول پایان‌نامه برای اشاره به مراجع در متن و همچنین تهیه فهرست مراجع در انتهای پایان‌نامه بکار رود. مثلاً برای پایان‌نامه‌های مهندسی می‌توان از سبک ارجاع‌دهی IEEE^۱ یا acm استفاده کرد. طبیعتاً باید تناظر یک‌به‌یک بین فهرست مراجع در انتهای گزارش و مراجع مورد استفاده در متن باشد^۲.

برای سهولت مدیریت مراجع پروژه/پایان‌نامه/رساله، اکیداً توصیه می‌شود از یک ابزار «مدیریت منابع» (با خروجی BibTeX) همچون Mendeley، Zotero، EndNote یا Citavi استفاده کنید.

۱.۱.۸ مدیریت مراجع با BibTeX

در بخش ۷.۶ اشاره شد که با دستور \bibitem می‌توان یک مرجع را تعریف نمود و با فرمان \cite به آن ارجاع داد. این روش برای تعداد مراجع زیاد و تغییرات آنها مناسب نیست. برای مدیریت منابع زیاد، سه بسته BibTeX (پیش‌فرض)، natbib (ارجاع‌دهی در متن به صورت نویسنده-سال) و BibLaTeX (جدید و منعطف‌پذیر) وجود دارند. در ادامه توضیحاتی در مورد مدیریت منابع با BibTeX و natbib در زی‌پرشین خواهیم آورد که همراه با توزیع‌های معروف تک عرضه می‌شوند^۳.

یکی از روش‌های قدرتمند و انعطاف‌پذیر برای نوشتن مراجع مقالات و مدیریت مراجع در لایتنک، استفاده از BibTeX است. روش کار با بیب‌تک به این صورت است که مجموعه همه مراجعی را که در پروژه/پایان‌نامه/رساله استفاده کرده یا خواهیم کرد، در پرونده جداگانه‌ای با پسوند bib نوشته و به آن فایل در سند خودمان به صورت

^۱<http://www.ieee.org/documents/ieeecitationref.pdf>

^۲البته گاهی ممکن است محقق مرجعی را مورد مطالعه قرار داده لیکن در متن به آن اشاره نکرده باشد؛ برخی معتقدند در این موارد نیز آوردن آن در فهرست مراجع، اشکالی ندارد، به این شرط که از عنوان «فهرست منابع» به جای «فهرست مراجع» استفاده شود.

^۳روش BibLaTeX هنوز برای متون فارسی به درستی ترجمه نشده است.

مناسب لینک می‌دهیم. کنفرانس‌ها یا مجله‌های گوناگون برای نوشتن مراجع، قالب‌ها یا قراردادهای متفاوتی دارند که به آنها استیل‌های مراجع گفته می‌شود. در این حالت به کمک استیل‌های بیب‌تک خواهید توانست تنها با تغییر یک پارامتر در پرونده ورودی خود، مراجع را مطابق قالب موردنظر تنظیم کنید. بیشتر مجلات و کنفرانس‌های معتبر یک فایل سبک (BibTeX Style) با پسوند bst در وب‌گاه خود می‌گذارند که برای همین منظور طراحی شده است.

به جز نوشتن مقالات، این سبک‌ها کمک بسیار خوبی برای تهیه مستندات علمی همچون پایان‌نامه‌هاست که فرد می‌تواند هر قسمت از کارش را که نوشت مراجع مربوطه را به بانک مراجع خود اضافه نماید. با داشتن چنین بانکی از مراجع، وی خواهد توانست به راحتی یک یا چند ارجاع به مراجع و یا یک یا چند بخش را حذف یا اضافه نماید؛ مراجع به صورت خودکار مرتب شده و فقط مراجع ارجاع داده شده در قسمت کتاب‌نامه خواهند آمد. قالب مراجع به صورت یکدست مطابق سبک داده شده بوده و نیازی نیست که کاربر درگیر قالب‌دهی به مراجع باشد.

۲.۱.۸ سبک‌های مورد تأیید دانشگاه تهران

طبق «دستورالعمل نگارش و تدوین پایان‌نامه» دانشگاه تهران در [۱۱]، ارجاع در متن می‌تواند مطابق با هر یک از دو الگوی هاروارد یا ونکوور باشد:

سیستم نویسنده-سال (هاروارد): ذکر نام نویسنده و سال نشر در متن. در این الگو مراجع بر اساس حروف الفبا تنظیم می‌گردند.

سیستم شماره‌دار (ونکوور): ارجاع به مراجع به کمک شماره در متن. در این الگو شماره هر مرجع به ترتیب ظاهر شدن آن در متن در داخل کروشه قرار می‌گیرد. فهرست مراجع نیز بر اساس شماره مرجع (نه حروف الفبا) تنظیم می‌گردد.

در مدیریت منابع با BibTeX، ارجاع‌ها در متن تنها به شکل شماره‌دار (ونکوور) امکان‌پذیر است، گرچه فهرست مراجع می‌تواند با روش‌های مختلف مرتب شود. اگر بخواهیم ارجاع‌ها در متن به صورت نویسنده-سال (هاروارد) باشد باید از بسته natbib^۴ و استیل‌های مختلف آن استفاده کنیم.

هنگام استفاده از روش نویسنده-سال نوع پرانتزگذاری‌ها در وسط و انتهای جمله با هم فرق خواهد داشت.

به مثال زیر مطابق با دستورالعمل [۱۱] توجه کنید:

^۴Natural Sciences Citations & References

ابتدا [۱۲] بسته‌ی زیرپوشین را برای حروف چینی فارسی اختراع کرد. بعدها سبک‌های ارجاع‌دهی فارسی و قالب‌های پایان‌نامه نیز مبتنی بر آن ساخته شد [۹]. ارجاع‌دهی به مراجع لاتین نیز در زیرپوشین امکان‌پذیر است. مثلاً [۴] یک کتاب انگلیسی است و به راحتی به مقالات انگلیسی نیز می‌توان ارجاع داد [۶]. در این مثال، ۴ ارجاع در وسط و انتهای جمله به مراجع فارسی و انگلیسی آمده است. وقتی از سیستم نویسند-سال استفاده می‌کنید، بهتر است ارجاع‌های آخر جمله کلاً داخل پرانتز بیاید؛ بدین منظور باید به جای `\cite` از `\citep` استفاده کنید. اما در سیستم شماره‌دار چون تمام ارجاع‌ها داخل کروشه می‌آیند این امر اهمیت ندارد.

نمی‌توانید در متن فارسی، اسم لاتین محقق خارجی را بیاورید و برای جلوگیری از ایجاد ابهام، صرف‌نظر از نام لاتین هم مجاز نیست! توصیه می‌شود که نام محقق خارجی در متن با حروف فارسی و در پاورقی اسم تمام نویسندگان به صورت انگلیسی آورده شود. نحوه رعایت این نکته را می‌توانید در کد مثال بالا ببینید. گرچه در تمپلت ورد [۱۱]، به صراحت ذکر شده که بهتر است برای پایان‌نامه‌های مهندسی از سبک IEEE استفاده شود (که از سیستم ونکوور تبعیت می‌کند)، اما ترتیب فهرست مراجع در IEEE بر اساس ترتیب ارجاع در متن بوده و مراجع انگلیسی و فارسی از هم تفکیک نمی‌شوند که متضاد با دستورالعمل [۱۱] و نیز متضاد عرف اکثر پایان‌نامه‌های فارسی است. بنابراین دقیقاً نمی‌توان سبک خاصی را برای مراجع پایان‌نامه‌های دانشگاه تهران اجبار کرد. مهم این است که سبک ارجاع‌دهی در تمام طول یک کتابچه (مثلاً پایان‌نامه، مقالات یک مجله یا کل یک کتاب) یکسان باشد. بهتر است بسته به حوزه پایان‌نامه، در این مورد با استاد راهنمای خود مشورت کنید.

۳.۱.۸ سبک‌های فارسی قابل استفاده در زیرپوشین

تعدادی از سبک‌های فارسی بسته Persian-bib^۵ که برای زیرپوشین آماده شده‌اند، عبارتند از:

- سبک‌های شماره‌دار:

unsrt-fa.bst این سبک متناظر با unsrt.bst می‌باشد. مراجع به ترتیب ارجاع در متن ظاهر می‌شوند.

plain-fa.bst این سبک متناظر با plain.bst می‌باشد. مراجع بر اساس نام خانوادگی نویسندگان، به ترتیب صعودی مرتب می‌شوند. همچنین ابتدا مراجع فارسی و سپس مراجع انگلیسی خواهند آمد.

^۵ برای اطلاع بیشتر به راهنمای بسته Persian-bib مراجعه فرمایید.

acm-fa.bst این سبک متناظر با acm.bst می‌باشد. شبیه plain-fa.bst است. قالب مراجع کمی متفاوت است. اسامی نویسندگان انگلیسی با حروف بزرگ انگلیسی نمایش داده می‌شوند. (مراجع مرتب می‌شوند)

ieeetr-fa.bst این سبک متناظر با ieeetr.bst می‌باشد. (مراجع مرتب نمی‌شوند)

• سبک‌های نویسنده-سال:

plainnat-fa.bst این سبک متناظر با plainnat.bst می‌باشد. نیاز به بسته natbib دارد. (مراجع مرتب می‌شوند)

chicago-fa.bst این سبک متناظر با chicago.bst می‌باشد. نیاز به بسته natbib دارد. (مراجع مرتب می‌شوند)

asa-fa.bst این سبک متناظر با asa.bst می‌باشد. نیاز به بسته natbib دارد. (مراجع مرتب می‌شوند)

با استفاده از استیل‌های فوق می‌توانید به انواع مختلفی از مراجع فارسی و لاتین ارجاع دهید. به عنوان مثال‌هایی از مراجع انگلیسی، مرجع [۲]^۶ مقاله یک ژورنال، مرجع [۱] مقاله یک کنفرانس، مرجع [۴] یک کتاب، مرجع [۵] پایان‌نامه کارشناسی ارشد و مرجع [۳] یک رساله دکتری می‌باشد. همچنین در میان مراجع فارسی، مرجع [۱۳] مقاله یک مجله، مرجع [۱۰] مقاله یک کنفرانس، مرجع [۷] یک کتاب ترجمه‌شده با ذکر مترجمان و ویراستاران، مرجع [۱۴] پایان‌نامه کارشناسی ارشد^۷، مرجع [۸] یک رساله دکتری و مراجع [۹، ۱۲] نمونه‌های متفرقه هستند.

۴.۱.۸ ساختار فایل مراجع

برای استفاده از بیب‌تک باید مراجع خود را در یک فایل با پسوند bib ذخیره نمایید. یک فایل bib در واقع یک پایگاه داده از مراجع^۸ شماست که هر مرجع در آن به عنوان یک رکورد از این پایگاه داده با قالبی خاص ذخیره می‌شود. به هر رکورد یک مدخل^۹ گفته می‌شود. یک نمونه مدخل برای معرفی کتاب Digital Image Processing در ادامه آمده است:

```
@BOOK{Gonzalez02image,
  AUTHOR      = {Gonzalez,, Rafael C. and Woods,, Richard E.},
  TITLE       = {Digital Image Processing},
```

^۶ چون فیلد authorfa برای این مرجع تعریف نشده در سبک نویسنده-سال با حروف لاتین به آن در متن ارجاع می‌شود که غلط است.
^۷ همان‌طور که در بخش ۱.۸ اشاره شد، بهتر است زیاد از پایان‌نامه‌ها در مراجع استفاده نکنید.

^۸Bibliography Database

^۹Entry

```

PUBLISHER = {Prentice-Hall, Inc.},
YEAR       = {2006},
ISBN       = {013168728X},
EDITION    = {3rd},
ADDRESS    = {Upper Saddle River, NJ, USA}
}

```

در مثال فوق، @BOOK مشخصه شروع یک مدخل مربوط به یک کتاب و Gonzalez02book برچسبی است که به این مرجع منتسب شده است. این برچسب بایستی یکتا باشد. برای آنکه بتوان برچسب مراجع را به راحتی به خاطر سپرد و حتی الامکان برچسب‌ها متفاوت با هم باشند، معمولاً از قوانین خاصی به این منظور استفاده می‌شود. یک قانون می‌تواند فامیل نویسنده اول + دورقم سال نشر + اولین کلمه عنوان اثر باشد. به TITLE، AUTHOR، ... و ADDRESS فیلدهای این مدخل گفته می‌شود، که هر یک با مقادیر مربوط به مرجع پر شده‌اند. ترتیب فیلدها مهم نیست.

انواع متنوعی از مدخل‌ها برای اقسام مختلف مراجع همچون کتاب، مقاله کنفرانس و مقاله ژورنال وجود دارد که برخی فیلدهای آنها با هم متفاوت است. نام فیلدها بیانگر نوع اطلاعات آن می‌باشد. مثالهای ذکر شده در فایل MyReferences.bib کمک خوبی برای شما خواهد بود. با استفاده از سبک‌های فارسی آماده شده، محتویات هر فیلد می‌تواند به فارسی نوشته شود؛ ترتیب مراجع و نحوه چینش فیلدهای هر مرجع را سبک مورد استفاده مشخص خواهد کرد.

در فایل MyReferences.bib که همراه با این پروژه/پایان‌نامه/رساله هست، مثال‌های مختلفی از مراجع آمده‌اند که برای درج مراجع خود، تنها کافیت مراجع‌تان را جایگزین موارد مندرج در آن نمایید. برای بسیاری از مقالات لاتین حتی لازم نیست که مدخل مربوط به آنرا خودتان بنویسید. با جستجوی نام مقاله + کلمه **bibtex** در اینترنت سایت‌های بسیاری همچون ACM و ScienceDirect را خواهید یافت که مدخل **bibtex** مربوط به مقاله شما را دارند و کافیت آنرا به انتهای فایل MyReferences.bib اضافه کنید.

۵.۱.۸ نحوه اجرای BibTeX

پس از قرار دادن مراجع خود، برای ساخت فایل خروجی می‌توانید دستور زیر را (در ترمینال یا از طریق

Texmaker) اجرا کنید:^{۱۰}

^{۱۰}فایل latexmkrc باید در کنار main.tex وجود داشته باشد.

```
latexmk -bibtex -pdf main.tex
```

ابزار latexmk مراحل مختلف ساخت خروجی لاتک را به طور خودکار و بهینه انجام می‌دهد و هر بار فقط مرحله‌ای را که لازم باشد تکرار می‌کند. روش دستی‌تر این است که یک بار XeLaTeX را روی سند خود اجرا نمایید، سپس bibtex و پس از آن هم ۲ بار XeLaTeX را. در TeXMaker کلید F11 و در TeXWorks هم گزینه BibTeX از منوی Typeset، BibTeX را روی سند شما اجرا می‌کنند.

۲.۸ واژه‌نامه‌ها و فهرست اختصارات

واژه‌نامه^{۱۱} یا فرهنگ لغات، مجموعه‌ای از اصطلاحات و تعاریف خاص و فنی است که معمولاً در انتهای یک کتاب می‌آید. چون پایان‌نامه خود یک متن تخصصی بلند محسوب می‌شود، استفاده از فرهنگ لغات در انتهای آن به شدت توصیه می‌شود، خصوصاً که احتمال استفاده از لغات تخصصی لاتین در آن بالاست. واژه‌نامه‌هایی که در انتهای کتاب‌های انگلیسی می‌آیند معمولاً تک‌زبانه هستند و معنی یک اصطلاح تخصصی در آنها، عمدتاً به صورت یک توصیف^{۱۲} طولانی آورده می‌شود. اما چون در متون فارسی، آوردن لغات انگلیسی مجاز نیست و باید معادل فارسی آنها وارد شود، جهت رفع ابهام معمولاً واژه‌نامه فارسی به انگلیسی (و برعکس) در انتهای کتاب درج شده و توصیف‌ها در صورت نیاز در متن آورده می‌شوند.

فهرست اختصارات^{۱۳} شامل نمادهای کوتاهی است که اغلب از حروف ابتدایی کلمات یک عبارت طولانی ساخته شده‌اند. با اینکه اختصارات با حروف (بزرگ) لاتین نوشته می‌شوند، اما چون کوتاه‌اند استفاده از آنها در میان متن فارسی مجاز است. با این حال برای رفع ابهام، عرف است که فهرستی از آنها شامل معنی هر نماد، در کنار دیگر فهرست‌ها در ابتدای متن درج شود.

در این قالب پایان‌نامه، برای ساخت و مدیریت واژه‌نامه و فهرست اختصارات از بسته پیشرفته glossaries با موتور واژه‌نامه‌سازی xindy استفاده می‌شود. تنظیمات بهینه این بسته در فایل glossaries-settings.tex عبارتند

از:

^{۱۱}Glossary

^{۱۲}Description

^{۱۳}Acronym

- قبل از درج واژه‌ها در متن، باید مدخل آنها با دستور زیر (ترجیحاً در فایل جدای words.tex) تعریف شود:

`\newword{Label}{Word}{واژه‌ها}`

- قبل از وارد کردن علائم اختصاری در متن، باید مدخل آنها نیز (ترجیحاً در فایل acronyms.tex) به صورت زیر تعریف شود:

`\newacronym{Label}{Acr}{معنی اختصار}`

- جهت درج یک علامت اختصاری یا معادل یک واژه تخصصی، کافی است از دستور `gls{Label}` در متن استفاده کنید. دستور `glspl{Label}` نیز برای آوردن معادل یک لغت در حالت جمع ساخته شده است.

- هنگام اولین استفاده از یک معادل فارسی یا اختصار در متن، معادل انگلیسی یا معنی آن در پاورقی آورده می‌شود. در صورتی که هر یک از این پیش‌فرض‌ها را دوست ندارید با ویرایش فایل glossaries-settings.tex می‌توانید آن را تغییر دهید.

- در انتهای پایان‌نامه با دستور `\printglossary` فهرست کلمات استفاده‌شده به ترتیب الفبای فارسی (واژه‌نامه فارسی به انگلیسی) و الفبای انگلیسی (واژه‌نامه انگلیسی به فارسی) درج می‌شود.

به عنوان مثال، با مشاهده کد این نوشته، نحوه درج معادل فارسی متغیر تصادفی^{۱۴} را در متن مشاهده می‌کنید. در نمایش واژه متغیر تصادفی برای بار دوم، معادل لاتین در پاورقی نمی‌آید. در مورد درج علائم اختصاری، مثلاً می‌توان به رابطه F^{15} اشاره کرد.

۳.۸ حاشیه‌نویسی در نسخه پیش‌نویس

اصلاح و بازبینی چندین و چندباره یک پایان‌نامه یا مقاله، از معمول‌ترین امور در نگارش آن می‌باشد. فرض کنید دانشجو پایان‌نامه یا مقاله خود را (کامل یا ناقص) نوشته و می‌خواهد نظر استاد راهنما، اعضای آزمایشگاه یا

^{۱۴}Random Variable

^{۱۵}نیرو (N)

دیگر متخصصین را در مورد آن جویا شود. به جز مشاوره حضوری، تلفنی یا از طریق ایمیل، برای اظهارنظر دقیق بر نوشته، می‌توان از ابزارهای حاشیه‌نویسی در فایل PDF یا tex نیز استفاده کرد.

یک راهکار مناسب برای حاشیه‌نویسی در فایل tex، استفاده از بسته todonotes می‌باشد که آقای خلیقی به تازگی امکان استفاده از آن را برای فارسی‌زبانان نیز فراهم آورده‌اند. بدین منظور، هر جایی که خواستید نکته یا نکاتی را در حاشیه متن یادداشت کنید، کافی است دستور زیر را وارد نمایید:

```
\todo{NOTE}
```

مثلاً استاد راهنما می‌تواند از دانشجو بخواهد که در بخشی توضیح بیشتری دهد. استاد راهنما یا داور حتی می‌تواند محل پیشنهادی برای درج یک تصویر را نیز به راحتی برای دانشجو مشخص کند. یکی دیگر از امکانات این بسته آن است که می‌توان فهرست نکات را در ابتدای سند داشت. بسته todonotes امکانات بسیاری دارد که در راهنمای آن معرفی شده است و با اجرای دستور زیر در خط فرمان می‌توانید آنها را مشاهده کنید:

```
texdoc todonotes
```

دقت کنید که توضیحات حاشیه‌ای و فهرست کارهای باقیمانده (نکات)، فقط در نسخه پیش‌نویس^{۱۶} قابل دیدن هستند و در نسخه نهایی، نمایش داده نخواهند شد. برای استفاده از حالت پیش‌نویس باید گزینه draft به دستور \documentclass در ابتدای فایل main.tex اضافه شود. هنگامی که سند شما در حالت پیش‌نویس باشد:

۱. هیچ یک از صفحات آغازین پایان‌نامه، تا فهرست مطالب نمایش داده نمی‌شود (به جز صفحه اول).
۲. روی صفحه اول عبارت «پیش‌نویس» به صورت درشت و کم‌رنگ نمایش داده می‌شود.
۳. فهرست نکات درج شده توسط todo، پس از فهرست اصلی و با عنوان «فهرست کارهای باقیمانده» نمایش داده می‌شود.
۴. شماره صفحاتی که به هر مرجع ارجاع داده شده است در بخش مراجع نمایش داده می‌شود^{۱۷}.

هر یک از موارد بالا تا زمانی که نسخه نهایی پروژه/پایان‌نامه/رساله نیاز نباشد بسیار مورد توجه و مفید واقع می‌شوند.

^{۱۶}Draft

^{۱۷}اعمال گزینه pagebackref برای بسته hyperref.

