



دانشگاه تهران  
پردیس دانشکده‌های فنی  
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر  
گروه نرم‌افزار



## کاپو، پلتفرم ساخت و انتقال NFT های داده‌ای

پایان‌نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی کامپیوتر  
گرایش نرم‌افزار

امین بشیری

استاد راهنما

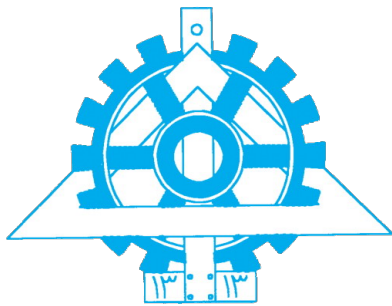
دکتر احسان خامس‌پناه

خرداد ۱۴۰۱









دانشگاه تهران  
پردیس دانشکده‌های فنی  
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر  
گروه نرم افزار



## کاپو، پلتفرم ساخت و انتقال NFT های داده‌ای

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی کامپیوتر  
گرایش نرم افزار

امین بشیری

استاد راهنما

دکتر احسان خامس پناه

استاد مشاور

دکتر مشاور اول

خرداد ۱۴۰۱





دانشگاه تهران  
پردیس دانشکده‌های فنی  
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر



## گواهی دفاع از پایان‌نامه کارشناسی ارشد

هیأت داوران پایان‌نامه کارشناسی ارشد آقای / خانم امین بشیری به شماره دانشجویی ۸۱۰۱۹۶۴۲۵ در رشته مهندسی کامپیوتر - گرایش نرم‌افزار را در تاریخ ..... با عنوان «کاپو، پلتفرم ساخت و انتقال NFT های داده‌ای»

به عدد	به حروف
<input type="text"/>	<input type="text"/>

با نمره نهایی

ارزیابی کرد.

و درجه
<input type="text"/>

ردیف	مشخصات هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	مرتبه دانشگاهی	دانشگاه یا مؤسسه	امضا
۱	استاد راهنما	دکتر احسان خامس‌پناه	استاد	دانشگاه تهران	
۲	استاد مشاور	دکتر مشاور اول	استادیار	دانشگاه تهران	
۳	استاد داور داخلی	دکتر داور داخلی	دانشیار	دانشگاه تهران	
۴	استاد مدعو	دکتر داور خارجی	دانشیار	دانشگاه داور خارجی	
۵	نماینده تحصیلات تکمیلی دانشکده	دکتر نماینده	دانشیار	دانشگاه تهران	

نام و نام خانوادگی معاون آموزشی و تحصیلات

تکمیلی پردیس دانشکده‌های فنی:

تاریخ و امضا:

نام و نام خانوادگی معاون تحصیلات تکمیلی و

پژوهشی دانشکده / گروه:

تاریخ و امضا:





## تعهدنامه اصالت اثر

باسمه تعالی

اینجانب امین بشیری تأیید می‌کنم که مطالب مندرج در این پایان‌نامه حاصل کار پژوهشی اینجانب است و به دستاوردهای پژوهشی دیگران که در این نوشته از آن‌ها استفاده شده است مطابق مقررات ارجاع گردیده است. این پایان‌نامه قبلاً برای احراز هیچ مدرک هم‌سطح یا بالاتری ارائه نشده است.

نام و نام خانوادگی دانشجو: امین بشیری

تاریخ و امضای دانشجو:



## چکیده

اینترنت غیر متمرکز یا Web<sup>۳</sup> به عنوان مهمترین تغییر بعد از به وجود آمدن اینترنت<sup>۱</sup> در نظر گرفته می شود. با به وجود آمدن «رمزارز<sup>۲</sup>» و «الگوریتم اجماع<sup>۳</sup>» کارآمد، و فراهم شدن زمینه اجرای برنامه ها و انجام تراکنش های مالی به صورت غیر متمرکز، عصر اینترنت غیر متمرکز فرا رسیده است.

در این میان یکی از اصلی ترین مزایای اپلیکیشن های غیر متمرکز مالکیت واقعی دارایی است، به این معنی که یک شخص یا یک نهاد نمی تواند دارایی های کس دیگری را مسدود یا مصادره کند. از طرفی مالیکت های معنوی هم به صورت واضح و شفاف می توانند مشخص شوند. برای مثال یک هنرمند به وضوح صاحب اثرش است و هرچند که دیگر افراد می توانند اثر او را کپی کنند اما همیشه مشخص است که صاحب اصلی اثر کیست.

به این ترتیب توکن های تعویض ناپذیر با قابلیت های مالکیت بسیار زیادی که فراهم می کنند مورد استقبال فراوان مردم واقع شدند. قابلیت هایی مانند ساخت، نگهداری، فروش و انتقال فوق العاده راحت و سریع. برای بازاری به این تازگی وسعت تکنولوژی ها، استانداردها و پلتفرم های زیادی ساخته شده اند و همچنان در حال توسعه هستند.

در این پروژه سعی میکنیم پلتفرمی بسازیم که هر شخص یا شرکتی بتواند در آن عضو شود و به آسانترین روش ممکن توکن بسازد و به دیگران انتقال دهد. کاربردهای این پلتفرم ساده بی شمار است. دارایی هایی مانند بلیت سینما، ژتون های غذا، وقت گرفتن از دکتر، قراردادهای ... همه می توانند به آسانی در این پلتفرم به توکن تبدیل شوند و به دیگران انتقال یابند و در بازار خرید و فروش شوند.

گرچه کاربردهای فراوانی برای این پلتفرم می توان در نظر داشت اما همچنان هدف اصلی از انجام این پروژه آشنایی با نحوه ساخت، تست و دیپلوی یک اسمارت کانترکت، ساخت فرانت اند و اتصال آن به اسمارت کانترکت و همچنین شناخت استانداردهای معروف قراردادهای توکن های تعویض ناپذیر مانند ERC۷۲۱ و ERC۱۱۵۵ است.

**واژگان کلیدی** کاپو، توکن های داده ای، سالیدیتی، اسمارت کانترکت، قرارداد هوشمند، توکن تعویض ناپذیر

---

<sup>1</sup>Word Wide Web

<sup>2</sup>CryptoCurrencies

<sup>3</sup>Consensus Algorithms



# فهرست مطالب

فصل ۱: مقدمه	۱
۱.۱ آشنایی با این راهنما	۱
۲.۱ چگونگی استفاده از کلاس پایان نامه	۲
۱.۲.۱ این همه فایل؟!	۲
۲.۲.۱ از کجا شروع کنم؟	۳
۳.۲.۱ مطالب پایان نامه را چگونه بنویسم؟	۴
۱.۳.۲.۱ نوشتن فصل ها	۴
۲.۳.۲.۱ مراجع	۵
۳.۳.۲.۱ واژه نامه 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 پایان نامه	۶
۱.۳.۱ عنوان تحقیق	۷
۲.۳.۱ مسأله تحقیق	۷
۳.۳.۱ تاریخچه ای از موضوع تحقیق	۷
۴.۳.۱ تعریف موضوع تحقیق	۷
۵.۳.۱ هدف یا هدف های کلی و آرمانی تحقیق	۸
۶.۳.۱ روش انجام تحقیق	۸
۷.۳.۱ نوآوری، اهمیت و ارزش تحقیق	۸

۸	تعریف واژه‌ها (اختیاری)	۸.۳.۱
۸	خلاصه فصل‌ها	۹.۳.۱
۹	جمع‌بندی	۴.۱
۱۱	فصل ۲: مروری بر مطالعات انجام شده	
۱۱	مقدمه	۱.۲
۱۲	تعاریف، اصول و مبانی نظری	۲.۲
۱۲	مروری بر ادبیات موضوع	۳.۲
۱۲	نتیجه‌گیری	۴.۲
۱۳	فصل ۳: روش تحقیق	
۱۳	مقدمه	۱.۳
۱۳	محتوا (نام‌گذاری بر اساس روش تحقیق و مسأله مورد مطالعه)	۲.۳
۱۳	علت انتخاب روش	۱.۲.۳
۱۳	تشریح کامل روش تحقیق	۲.۲.۳
۱۷	فصل ۴: نتایج	
۱۷	مقدمه	۱.۴
۱۷	محتوا	۲.۴
۱۸	اعتبارسنجی	۳.۴
۱۹	فصل ۵: بحث و نتیجه‌گیری	
۱۹	مقدمه	۱.۵
۲۰	محتوا	۲.۵
۲۰	جمع‌بندی	۱.۲.۵
۲۰	نواآوری	۲.۲.۵
۲۱	پیشنهادهای	۳.۲.۵
۲۱	محدودیت‌ها	۴.۲.۵

۲۳

مراجع

۲۵

پیوست ۶: آشنایی سریع با برخی دستورات لاتک

۱.۶ بندها و زیرنویس‌ها . . . . . ۲۵

۲.۶ فرمول‌های ریاضی . . . . . ۲۶

۱.۲.۶ یک زیربخش . . . . . ۲۶

۱.۱.۲.۶ یک زیرزیربخش . . . . . ۲۶

۳.۶ نوشته‌های فارسی و انگلیسی مخلوط . . . . . ۲۷

۴.۶ افزودن تصویر به نوشته . . . . . ۲۷

۵.۶ محیط‌های شمارش و نکات . . . . . ۲۸

۶.۶ تعریف و قضیه . . . . . ۲۹

۷.۶ چگونگی نوشتن و ارجاع به مراجع . . . . . ۲۹

۳۱

پیوست ۷: جدول، نمودار و الگوریتم در لاتک

۱.۷ جدول . . . . . ۳۱

۲.۷ معادلات ریاضی و ماتریس‌ها . . . . . ۳۲

۳.۷ الگوریتم . . . . . ۳۳

۱.۳.۷ الگوریتم ساده با دستورهای فارسی . . . . . ۳۳

۲.۳.۷ الگوریتم پیچیده و تودرتو با دستورهای فارسی . . . . . ۳۳

۳.۳.۷ الگوریتم با دستورهای لاتین . . . . . ۳۳

۴.۷ کد . . . . . ۳۵

۵.۷ تصویر . . . . . ۳۵

۶.۷ نمودار . . . . . ۳۶

۷.۷ نحوه قرارگیری اشیای شناور . . . . . ۳۶

۳۹

پیوست ۸: مراجع، واژه‌نامه و حاشیه‌نویسی

۱.۸ مراجع و نقل قول‌ها . . . . . ۳۹

۴۰ . . . . .	مدیریت مراجع با BibTeX	۱.۱.۸
۴۱ . . . . .	سبک‌های مورد تأیید دانشگاه تهران	۲.۱.۸
۴۲ . . . . .	سبک‌های فارسی قابل استفاده در زی‌پرشین	۳.۱.۸
۴۳ . . . . .	ساختار فایل مراجع	۴.۱.۸
۴۴ . . . . .	نحوه اجرای BibTeX	۵.۱.۸
۴۵ . . . . .	واژه‌نامه‌ها و فهرست اختصارات	۲.۸
۴۶ . . . . .	حاشیه‌نویسی در نسخه پیش‌نویس	۳.۸

اول واژه‌نامه فارسی به انگلیسی

سوم واژه‌نامه انگلیسی به فارسی

پنجم نمایه



## فهرست برنامه‌ها

۱.۷	نمونه کد MATLAB	۳۵
-----	-----------------	----

# فصل ۱

## مقدمه

### ۱.۱ آشنایی با این راهنما

حروف چینی پروژه کارشناسی، پایان نامه یا رساله یکی از موارد پرکاربرد استفاده از  $\text{\LaTeX}$  و زی پرشین [۶] 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 [۵] 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 پیوست‌ها مطالبی درباره‌ی آشنایی با دستورات لاتک، مدیریت مراجع در لاتک و چگونگی رسم جداول، نمودارها و الگوریتم‌ها آورده خواهند شد.

## ۲.۱ چگونگی استفاده از کلاس پایان‌نامه

کلیه فایل‌های لازم برای حروف‌چینی با کلاس فوق، داخل پوشه‌ای به نام `tehran-thesis` قرار داده شده است. توجه داشته باشید که برای استفاده از این کلاس باید فونت‌های `IRLotusICEE` و `IRTitr` را داشته باشید (که همراه با این کلاس هست و نیاز به نصب نیست). قلم‌های `IRLotusICEE` مستخرج از قلم‌های استاندارد `IRLotus` شورای عالی اطلاع‌رسانی<sup>۱</sup> هستند که توسط دکتر بابایی‌زاده 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 قلم‌های شورای عالی اطلاع‌رسانی وجود ندارد.

### ۱.۲.۱ این همه فایل؟!

از آنجایی که یک پایان‌نامه یا رساله، یک نوشته بلند محسوب می‌شود، لذا اگر همه تنظیمات و مطالب پایان‌نامه را داخل یک فایل قرار بدهیم، باعث شلوغی و سردرگمی می‌شود. به همین خاطر، قسمت‌های مختلف پایان‌نامه یا رساله داخل فایل‌های جداگانه قرار گرفته است. مثلاً تنظیمات پایه‌ای کلاس داخل فایل `tehran-thesis.cls`، قسمت مشخصات فارسی پایان‌نامه 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` می‌باشد. اگر به فایل `main.tex` دقت کنید، متوجه می‌شوید که قسمت‌های مختلف پایان‌نامه، توسط دستورهای `include` و `input` به فایل اصلی، یعنی `main.tex` معرفی شده‌اند. با توجه به ساختار محتوایی دستورالعمل، در فایل `main.tex` فرض شده که پایان‌نامه یا رساله شما، از ۵ فصل و تعدادی پیوست تشکیل شده است. با اینحال، شما می‌توانید به راحتی فصل‌ها و پیوست‌ها را با صلاح‌دید اساتید راهنما، کم و زیاد کنید. این کار، بسیار ساده است. فرض کنید بخواهید یک فصل دیگر هم به پایان‌نامه اضافه کنید. برای این

<sup>۱</sup> قلم‌های استاندارد `IRFonts` از شورای عالی اطلاع‌رسانی، منطبق بر آخرین نسخه استاندارد یونیکد، استاندارد ملی ۶۲۱۹ و استاندارد Adobe Glyph Naming هستند.

کار، کافی است یک فایل با نام دلخواه مثلاً chapter6 و با پسوند 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.

## ۲.۲.۱ از کجا شروع کنم؟

قبل از هر چیز، باید یک توزیع تک مناسب مانند تک‌لایو (TeXLive) را روی سیستم خود نصب کنید. تک‌لایو را می‌توانید از سایت رسمی آن<sup>۲</sup> دانلود کنید یا مستقیماً از مخازن توزیع لینوکس خود بگیرید (مثلاً در اوبونتو با دستور `sudo apt install texlive-full`). برای نصب تک‌لایو و اجرای اسناد زی‌پرشین می‌توانید از دی‌وی‌دی مجموعه پارسی‌لاتک<sup>۳</sup> و فایل راهنمای موجود در آن هم کمک بگیرید. برای تایپ و پردازش اسناد لاتک باید از یک ویرایشگر مناسب استفاده کنید. ویرایشگرهای TeXWroks، TeXstudio، Texmaker و BiDiTeXmaker بدین منظور تولید شده‌اند. می‌توان ویرایشگر BiDiTeXmaker<sup>۴</sup> را که بویژه برای کار با زی‌پرشین و مطالب دوجته 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  $\text{\LaTeX}$  2 $\epsilon$ »<sup>۵</sup> 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 تک‌لایو کامل را داشته باشید، این کتاب را هم دارید. کافیت در خط فرمان دستور زیر را بزنید:

```
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

<sup>۲</sup><http://www.tug.org/texlive>

<sup>۳</sup><http://parsilatex.com/site/shop/>

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

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

خروجی کار، فایل `faTitle.tex` را Save (نه Save As) کنید و بعد به فایل `main.tex` برگشته و آن را اجرا کنید<sup>۶</sup>. 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.

برای راحتی بیشتر، کلاس `tehran-thesis.cls` طوری طراحی شده است که کافی است فقط یک‌بار مشخصات پروژه/پایان‌نامه/رساله را (در فایل‌های `faTitle.tex` و `enTitle.tex`) وارد کنید و هر جای دیگر که این مشخصات لازم باشند، به طور خودکار درج می‌شوند. با این حال، اگر مایل بودید، می‌توانید تنظیمات موجود را تغییر دهید؛ گرچه، در صورتیکه کاربر مبتدی هستید و یا با ساختار فایل‌های `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 نام‌های `bsc`، `msc` و `phd` برای نوشتن پروژه، پایان‌نامه و رساله، در نظر گرفته شده است. بنابراین اگر قصد تایپ پروژه کارشناسی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد یا رساله دکتری را دارید، به ترتیب باید از گزینه‌های `bsc`، `msc` و `phd` در فایل `main.tex` استفاده کنید. با انتخاب هر کدام از این گزینه‌ها، تنظیمات مربوط به آنها به طور خودکار، اعمال می‌شود.

## ۳.۲.۱ مطالب پروژه/پایان‌نامه/رساله را چگونه بنویسم؟

### ۱.۳.۲.۱ نوشتن فصل‌ها

همان‌طور که در بخش ۱.۲.۱ گفته شد برای جلوگیری از شلوغی، قسمت‌های مختلف پروژه/پایان‌نامه/رساله از جمله فصل‌ها، در فایل‌های جداگانه‌ای قرار داده شده‌اند. مثلاً اگر می‌خواهید مطالب فصل ۱ را تایپ کنید، باید فایل‌های `main.tex` و `chapter1.tex` را باز کرده و مطالب خود را جایگزین محتویات داخل `chapter1.tex` نمایید. دقت شود که در ابتدای برخی فایل‌ها 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 می‌کند. بنابراین، اگر مثلاً دو فصل اول خود را نوشته و خروجی آنها را دیده‌اید و مشغول تایپ

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

مطالب فصل ۳ هستید، بهتر است که دو دستور `\include{chapter1}` و `\include{chapter2}` را در فایل `main.tex` غیرفعال<sup>۷</sup> کنید. در غیر این صورت، ابتدا مطالب دو فصل اول پردازش شده و سپس مطالب فصل ۳ پردازش می‌شود که این کار باعث طولانی شدن زمان پردازش می‌گردد. هر زمان که خروجی کل پروژه/پایان‌نامه/رساله را خواستید، تمام فصل‌ها را دوباره در `main.tex` فعال نمائید. بدیهتاً لازم نیست فصل‌های پروژه/پایان‌نامه/رساله را به ترتیب تایپ کنید. مثلاً می‌توانید ابتدا مطالب فصل ۳ را تایپ نموده و سپس مطالب فصل ۱ را تایپ کنید.

### ۲.۳.۲.۱ مراجع

برای وارد کردن مراجع پروژه/پایان‌نامه/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 نمائید. برای توضیحات بیشتر بخش ۷.۶ از پیوست ۶ و نیز پیوست ۸ را ببینید.

### ۳.۳.۲.۱ واژه‌نامه فارسی به انگلیسی و برعکس

برای وارد کردن معادل فارسی اصطلاحات لاتین در متن و تهیه فهرست واژه‌نامه از آنها، از بسته `glossaries` و نرم‌افزار `xindy` استفاده می‌شود. 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»<sup>۸</sup> 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 می‌توانید در ویکی پارسی‌لاتک و یا مثالهای موجود در دی‌وی‌دی «مجموعه پارسی‌لاتک»، پیدا کنید.

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

<sup>۸</sup>Action

## ۴.۲.۱ اگر سوالی داشتم، از کی پرسم؟

برای پرسیدن سوال‌های خود موقع حروف چینی بازی پرشین، می‌توانید به سایت پرسش و پاسخ پارسی لاتک<sup>۹</sup> یا بایگانی تالارگفتگوی قدیمی پارسی لاتک<sup>۱۰</sup> مراجعه کنید. شما هم می‌توانید روزی به سوال‌های دیگران در اینترنت جواب دهید. بسته‌ی پرشین و بسیاری از بسته‌های مرتبط با آن مانند bidi و Persian-bib، مجموعه پارسی لاتک، مثالهای مختلف موجود در آن، قالب پایان‌نامه 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 شده‌اند. کار اصلی نوشتن و توسعه‌ی پرشین 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<sup>۱۱</sup>، 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:

<sup>۹</sup><http://qa.parsilatex.com>

<sup>۱۰</sup><http://forum.parsilatex.com>

<sup>۱۱</sup>Introduction

### 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.

### 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

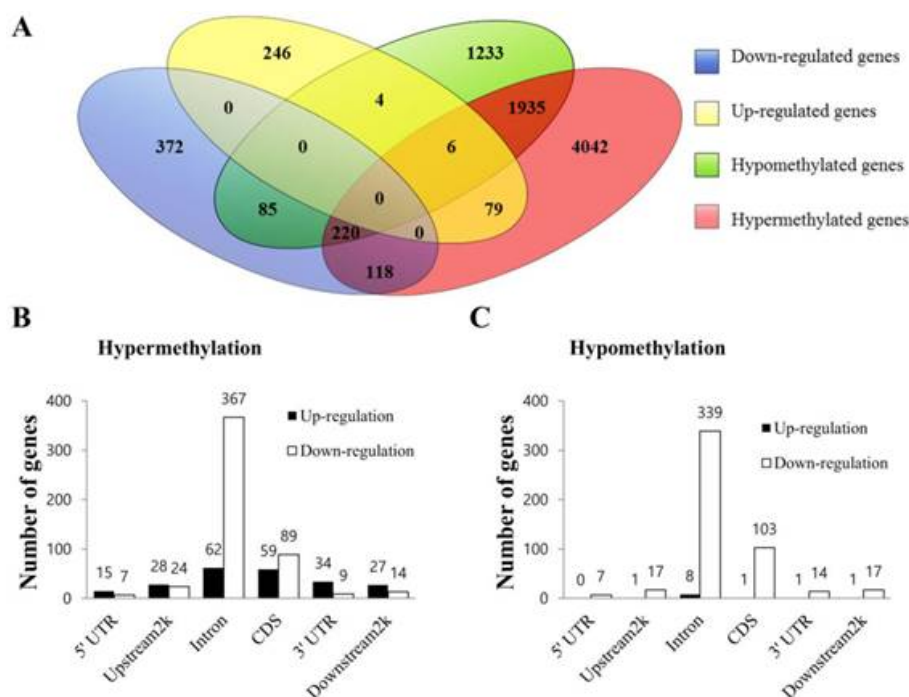
در این قسمت، در مورد نوآوری علمی و عملی تحقیق که محقق به آن دست خواهد یافت، بحث می‌شود. ممکن است لازم باشد تا برخی نمودارهای خلاصه در این بخش استفاده شوند. به عنوان مثال، نموداری از مقاله [۱۴] در شکل ۱.۱ آمده است. طبیعتاً به صلاحدید نگارنده، شکل‌ها و نمودارها می‌توانند در بخش‌های مختلف، خصوصاً فصل ۴ 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.



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

## 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<sup>۱۲</sup>، آورده می‌شوند. نهایتاً در پیوست‌ها، مطالبی در باب یادآوری دستورات لاتک، نحوه نوشتن فرمول‌ها، تعاریف، قضایا، مثال‌ها، درج تصاویر، نمودارها، جداول و الگوریتم‌ها و

<sup>۱۲</sup> از روی فایل «تمپلیت نگارش و تدوین پایان‌نامه [۵]»

نیز مدیریت مراجع، آمده است.

همچنین توصیه اکید دارم 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.

## فصل ۲

# مروری بر مطالعات انجام شده

### ۱.۲ مقدمه

هدف از این فصل که با عنوان‌های «مروری بر ادبیات موضوع»<sup>۱</sup>، «مروری بر منابع» و یا «مروری بر پیشینه تحقیق»<sup>۲</sup> معرفی می‌شود، بررسی و طبقه‌بندی یافته‌های تحقیقات دیگر محققان در سطح دنیا و تعیین و شناسایی خلاهای تحقیقاتی است. آنچه را که تحقیق شما به دانش موجود اضافه می‌کند، مشخص کنید. طرح پیشینه تحقیق<sup>۳</sup> 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:

- دانستی‌های 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

---

<sup>1</sup>Literature Review

<sup>2</sup>Background Research

<sup>3</sup>Background Information

از چه جنبه‌ای با کار دیگران تشابه یا تفاوت دارد.

- 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، نتیجه‌نهایی 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»<sup>۱</sup> 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.

---

<sup>1</sup>Materials 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

جدول ۲.۳: پارامترهای مدل ریاضی

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

جدول ۳.۳: متغیرهای مدل ریاضی

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

### • روش تحقیق میدانی

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





## 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 پایانی (reliability) و اعتبار (validity)، نظری 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 صلاح دید 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

- [۱] 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.
- [۲] امیدعلی، مهدی. خم‌های تک‌جمله‌ای تعریف شده توسط دنباله‌های تقریباً حسابی. پایان‌نامه دکترا، دانشکده ریاضی، دانشگاه امیرکبیر، تیر ۱۳۸۵.
- [۳] 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.
- [۴] امین‌طوسی، م. و واحدی، م. راهنمای استفاده از سبک‌های فارسی برای bibTeX در زی‌پرشین. گروه پارسی‌لاتک، ۱۳۸۷. <http://www.parsilatex.com>.
- [۵] 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.
- [۶] خلیقی، وفا. زی‌پرشین (Xe<sub>La</sub>Persian): بسته فارسی برای حروف‌چینی در LaTeX2e. ۱۳۸۷. <http://www.ctan.org/pkg/xepersian>.
- [۷] پورموسی، امیرمسعود. بررسی رویدادهای ریزهمگرایی گرانشی تکراری در راستای مرکز کهکشان و ابرهای ماژلانی. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشکده فیزیک، دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۸۸.
- [۸] واحدی، مصطفی. درختان پوشای کمینه دورنگی مسطح. مجله فارسی نمونه، ۱(۲): ۲۲-۳۰، آبان ۱۳۸۷.
- [9] 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.
- [10] 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.
- [11] Borman, Sean. *Topics in Multiframe Superresolution Restoration*. PhD thesis, University of Notre Dame, Notre Dame, IN, may 2004.



- [12] Gonzalez, Rafael C. and Woods, Richard E. *Digital Image Processing*. Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ, USA, 3rd edition, 2006.
- [13] Khalighi, Vafa. Category theory. Master's thesis, Sydney Univ., April 2007.
- [14] 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.

## 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.<sup>۱</sup>

## 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<sup>۲</sup> مانند این:

حالا که یک بند تازه آغاز شده است، یک زیرنویس انگلیسی<sup>۳</sup> هم می‌نویسیم!

---

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

<sup>۳</sup>English Footnote!

## ۲.۶ فرمول‌های ریاضی

اینجا هم یک فرمول می‌آوریم که شماره دارد:

$$A = \frac{c}{d} + \frac{q^2}{\sin(\omega t) + \Omega_{12}} \quad (۱.۶)$$

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.<sup>۴</sup> 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.

---

<sup>۴</sup> 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.<sup>۵</sup> 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.

<sup>۵</sup>هرچند بهتر است باز هم آن کلمه را مانند Example در این جمله بنویسید.

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

## 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 لایتک 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  $(X, \tau)$ ، دامنه توانی احتمالی  $X$  نامیده می‌شود.

**قضیه ۲.۶.۶** (باناخ-آلاگلو). 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، گردایه

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

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 گزنالس

[۱۲] 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 پایان نامه ها و مقالات، باید قاعده «ارجاع به جلو» رعایت شود؛ یعنی ابتدا در متن به شماره 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 می باشد که جدول (۱.۷) با استفاده از آن کشیده شده است؛ در tabular عرض جدول برابر با مجموع عرض ستون ها و حداکثر مساوی عرض متن است.

جدول ۱.۷: مدل های 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

<sup>1</sup>Forward 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	$x' = sx \cos \theta - sy \sin \theta + t_x$ $y' = sx \sin \theta + sy \cos \theta + t_y$	اقلیدسی + 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

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

<sup>2</sup>Direct Linear Transform

رابطه زیر را برای الگوریتم (۱.۷) لازم داریم.

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

### 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  $A_i$  را با استفاده از رابطه ۱.۷ محاسبه کنید.

۲: ماتریس‌های  $A_i$  ستونی  $A$  را در قالب یک ماتریس  $A$  ۹ ستونی ترکیب کنید.

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

۴: ماتریس هوموگرافی  $H$  با تغییر شکل  $h$  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 شبیه‌سازی

---

- 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 گره‌ها انجام بده  
۷: محاسبه نرخ انتقال گره  
۸: محاسبه وضعیت جدید  
۹: پایان حلقه برای  
۱۰: اگر تغییرات از مقدار  $\delta$  کمتر است آنگاه  
۱۱: شکستن حلقه { این شرط برای پایان قبل از رسیدن به محدودیت زمانی است، اگر تغییرات کمتر از  $\delta$  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 الگوریتم 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 ۱۰.۷: 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.<sup>۳</sup> یک نمودار رسم شده با بسته TikZ در شکل ۲.۷ نشان داده شده است.

## ۷.۷ نحوه قرارگیری اشیای شناور

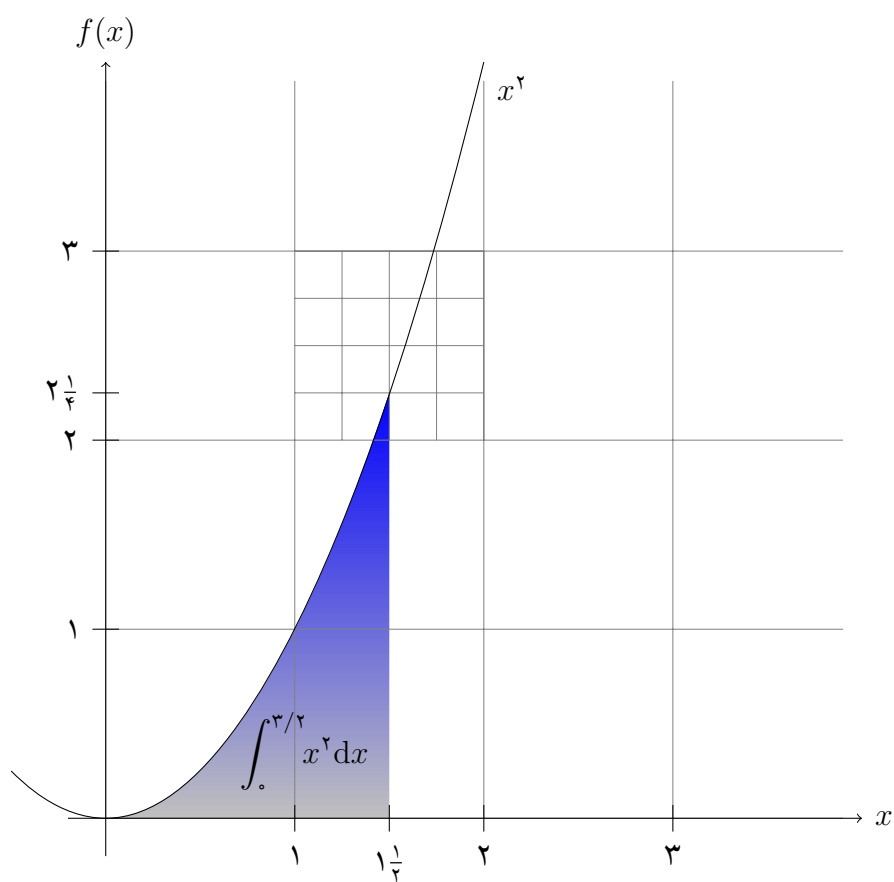
شکل‌ها، جداول و الگوریتم‌ها در لاتک اشیای شناور محسوب می‌شوند؛ یعنی خود لاتک تصمیم می‌گیرد آنها را در کجای صفحه ترسیم کند تا زیباتر باشد. اما می‌توان به لاتک توصیه کرد که آن را در قسمت خاصی از صفحه رسم کند. برای اینکه قاعده «ارجاع به جلو» رعایت شود باید فقط از پرچم [ht] استفاده کرد، که می‌گوید اگر جاشکل 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}
```

<sup>۳</sup> 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!

دو روش 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 [۴] 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 [۴].»

**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<sup>۱</sup> یا acm استفاده کرد. طبیعتاً باید تناظر یک‌به‌یک بین فهرست مراجع در انتهای گزارش و مراجع مورد استفاده در متن باشد<sup>۲</sup>.

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<sup>۳</sup>.

یکی از روش‌های قدرتمند و انعطاف‌پذیر برای نوشتن مراجع مقالات و مدیریت مراجع در لانتک، 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

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

<sup>۲</sup>البته 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.

<sup>۳</sup>روش 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 [۵]، 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<sup>۴</sup> 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 [۵] توجه کنید:

<sup>۴</sup>Natural Sciences Citations & References

ابتدا [۶] بسته‌ی پرشین را برای حروف‌چینی فارسی اختراع کرد. بعدها سبک‌های ارجاع‌دهی فارسی و قالب‌های پایان‌نامه نیز مبتنی بر آن ساخته شد [۴]. ارجاع‌دهی به مراجع لاتین نیز در زی‌پرشین امکان‌پذیر است. مثلاً [۱۲] یک کتاب انگلیسی است و به راحتی به مقالات انگلیسی نیز می‌توان ارجاع داد [۱۴].

در این مثال، ۴ ارجاع در وسط و انتهای جمله به مراجع فارسی و انگلیسی آمده است. وقتی از سیستم نویسنده-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 [۵]، 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 [۵] 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 زی‌پرشین

تعدادی از سبک‌های فارسی بسته Persian-bib<sup>۵</sup> که برای زی‌پرشین 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 نام‌خانوادگی نویسندگان، به ترتیب صعودی مرتب می‌شوند. همچنین ابتدا مراجع فارسی و سپس مراجع انگلیسی خواهند آمد.

<sup>۵</sup> 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 [۱۰]<sup>۶</sup> مقاله یک ژورنال، مرجع [۹] مقاله یک کنفرانس، مرجع [۱۲] یک کتاب، مرجع [۱۳] پایان‌نامه کارشناسی ارشد و مرجع [۱۱] یک رساله دکتري می‌باشد. همچنین در میان مراجع فارسی، مرجع [۸] مقاله یک مجله، مرجع [۳] مقاله یک کنفرانس، مرجع [۱] یک کتاب ترجمه‌شده با ذکر مترجمان و ویراستاران، مرجع [۷] پایان‌نامه کارشناسی ارشد<sup>۷</sup>، مرجع [۲] یک رساله دکتري و مراجع [۴، ۶] 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<sup>۸</sup> شماست که هر مرجع در آن به عنوان یک رکورد از این پایگاه داده با قالبی خاص ذخیره می‌شود. به هر رکورد یک مدخل<sup>۹</sup> 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},
```

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

<sup>۸</sup>Bibliography Database

<sup>۹</sup>Entry

```

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:<sup>۱۰</sup>

<sup>۱۰</sup>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 BibTeX، Typeset را روی سند شما اجرا می‌کنند.

## ۲.۸ واژه‌نامه‌ها و فهرست اختصارات

واژه‌نامه<sup>۱۱</sup> 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<sup>۱۲</sup> 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<sup>۱۳</sup> 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:

<sup>11</sup>Glossary

<sup>12</sup>Description

<sup>13</sup>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<sup>۱۴</sup> 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

<sup>14</sup>Random Variable

(N)

دیگر متخصصین را در مورد آن جویا شود. به جز مشاوره حضوری، تلفنی یا از طریق ایمیل، برای اظهار نظر 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<sup>۱۶</sup> 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<sup>۱۷</sup>.

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

<sup>۱۶</sup>Draft

<sup>۱۷</sup>اعمال گزینه pagebackref برای بسته hyperref.



# واژه‌نامه فارسی به انگلیسی

## الف

اختصار ..... Acronym

## پ

پیش‌نویس ..... Draft

## ت

توصیف ..... Description

## ک

کنش ..... Action

## م

متغیر تصادفی ..... Random Variable

## و

واژه‌نامه ..... Glossary



# واژه‌نامه انگلیسی به فارسی

## A

Acronym ..... اختصار

Action ..... کنش

## D

Description ..... توصیف

Draft ..... پیش‌نویس

## G

Glossary ..... واژه‌نامه

## R

Random Variable ..... متغیر تصادفی



## نمایه

تابعی خطی پیوسته، ۲۹  
دامنه توانی احتمالی، ۲۹

فضای

بردار، ۲۹

دوگان، ۲۹

قضیه باناخ-آلااگلو، ۲۹





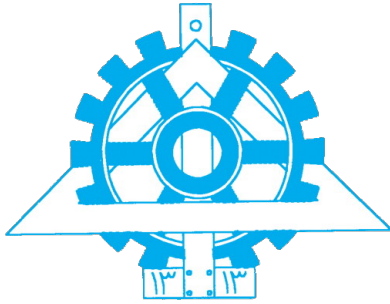
## **Abstract**

This thesis studies on writing projects, theses and dissertations using tehran-thesis class. It ...

**Keywords** Cappu, NFT, smart-contract, solidity, ERC721







University of Tehran  
College of Engineering  
Faculty of Electrical and  
Computer Engineering  
Software Department



# **Cappu, a platform to mint and transfer data NFTs.**

A Thesis submitted to the Graduate Studies Office  
In partial fulfillment of the requirements for  
The degree of Master of Science  
in Computer Engineering - Software Engineering

By:

**Amin Bashiri**

Supervisor:

**Prof. Ehsan Khamespanah**

June 2022