



عنوان پروژه / پایان نامه / رساله

رساله رساله دکتری در رشته مهندسی کامپیوتر
گرایش نرم افزار

دانشجو:

نام نام خانوادگی

استاد راهنما:

دکتر ...

استاد مشاور:

دکتر ...

اسفند ۱۳۹۹



تأییدی هیئت داوران جلسه‌ی دفاع از رساله

◀ نام دانشکده: دانشکده مهندسی کامپیوتر

◀ نام دانشجو: نام نام خانوادگی

◀ عنوان رساله: عنوان پروژه / پایان‌نامه / رساله

◀ تاریخ دفاع: اسفند ۱۳۹۹

◀ رشته: مهندسی کامپیوتر

◀ گرایش: نرم‌افزار

ردیف	سمت	نام و نام خانوادگی	مرتبه دانشگاهی	دانشگاه / مؤسسه	امضاء
۱	استاد راهنمای اول	دکتر ...	دانشیار	دانشگاه علم و صنعت ایران	
۲	استاد راهنمای دوم	—	—	—	
۳	استاد مشاور اول	دکتر ...	استادیار	دانشگاه علم و صنعت ایران	
۴	استاد مشاور دوم	—	—	—	
۵	استاد مدعو داخلی	دکتر ...	استادیار	دانشگاه علم و صنعت ایران	
۶	استاد مدعو داخلی	—	—	دانشگاه علم و صنعت ایران	
۷	استاد مدعو خارجی	دکتر ...	استادیار	دانشگاه ...	
۸	استاد مدعو خارجی	—	—	—	

تأییدی صحت و اصالت نتایج

باسمه تعالی

اینجانب نام نام خانوادگی به شماره دانشجویی ۹۷۹۲۳۰۰۰ دانشجوی رشته مهندسی کامپیوتر مقطع تحصیلی دکتری تأیید می‌نمایم که کلیه نتایج این رساله حاصل کار اینجانب و بدون هرگونه دخل و تصرف است و موارد نسخه‌برداری شده از آثار دیگران را با ذکر کامل مشخصات منبع ذکر کرده‌ام. در صورت اثبات خلاف مندرجات فوق، به تشخیص دانشگاه مطابق با ضوابط و مقررات حاکم (قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان و قانون ترجمه و تکثیر کتب و نشریات و آثار صوتی، ضوابط و مقررات آموزشی، پژوهشی و انضباطی) با اینجانب رفتار خواهد شد و حق هرگونه اعتراض درخصوص احقاق حقوق مکتسب و تشخیص و تعیین تخلف و مجازات را از خویش سلب می‌نمایم. در ضمن، مسئولیت هرگونه پاسخگویی به اشخاص اعم از حقیقی و حقوقی و مراجع ذیصلاح (اعم از اداری و قضایی) به عهده‌ی اینجانب خواهد بود و دانشگاه هیچ‌گونه مسئولیتی در این خصوص نخواهد داشت.

نام و نام خانوادگی: نام نام خانوادگی

تاریخ و امضا:

مجوز بهره‌برداری از پایان‌نامه

بهره‌برداری از این پایان‌نامه در چهارچوب مقررات کتابخانه و با توجه به محدودیتی که توسط استاد راهنما به شرح زیر تعیین می‌شود، بلامانع است:

- ☐ بهره‌برداری از این پایان‌نامه برای همگان بلامانع است.
- ☐ بهره‌برداری از این پایان‌نامه با اخذ مجوز از استاد راهنما، بلامانع است.
- ☐ بهره‌برداری از این پایان‌نامه تا تاریخ ممنوع است.

استاد راهنما: دکتر ...

تاریخ:

امضا:

تقدیم

محل قرار گرفتن متن قدرانی و تقدیم در نسخه نهایی پایان نامه.

قدردانی

از زحمات استاد گران قدر و فرزانه جناب آقای / سرکار خانم دکتر ... که راهنمایی اینجانب را در دوره دکتری عهده دار بودند، بی نهایت سپاس گزار هستم. همچنین ...

نام نام خانوادگی

اسفند ۱۳۹۹

عنوان پروژه / پایان نامه / رساله

چکیده

قالب مطابق ضوابط تعریف شده توسط دانشگاه علم و صنعت برای پروژه‌های کارشناسی، پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و رساله‌های دکتری ایجاد شده است. چکیده حداکثر یک صفحه باشد. در متن چکیده، از ارجاع به منابع و اشاره به جداول و نمودارها اجتناب شده و اصطلاح یا کلمه‌ای زیرنویس نشود. در صورت نیاز به معرفی حوزه تحقیق و مبانی نظری آن، حداکثر در پاراگراف اول چکیده ارائه شود. فقط به ارائه روش تحقیق و نتایج نهایی و محوری آن بسنده شده و از ارائه موضوعات و نتایج کلی اجتناب شود. کلمات یا عباراتی که در این بخش توضیح داده می‌شوند، باید کاملاً محوری و مرتبط با موضوع تحقیق و دست‌آوردهای نظری و عملی آن باشند. در سه قسمت تنظیم شود. نخست شرح مسئله انجام شود. سپس، انگیزه‌ها و اهداف پژوهش بیان شود. در ادامه، روش یا طرح پیشنهادی، روش تحلیل یا ارزیابی نتایج و نتایج بدست آمده در مقایسه با روش‌های کارهای موجود بیان شود.

کلیدواژه‌ها: تعداد واژه‌ها یا عبارات کلیدی حداکثر می‌تواند پنج کلمه یا عبارت باشد.

فهرست مطالب

خ

فهرست تصاویر

د

فهرست جداول

ذ

فهرست کوتاه‌نوشت‌ها

۱

فصل ۱: مقدمه

۱-۱ شرح مسئله ۱

۲-۱ این همه فایل؟! ۲

۳-۱ از کجا شروع کنم؟ ۲

۴-۱ مطالب پروژه را چگونه بنویسم؟ ۳

۱-۴-۱ حروف چینی فصل‌ها ۴

۲-۴-۱ مراجع ۴

۳-۴-۱ واژه‌نامه فارسی به انگلیسی و برعکس ۴

۴-۴-۱ نمایه ۴

۵-۱ پرسش‌های متداول ۴

۶-۱ ساختار پروژه، پایان‌نامه یا رساله ۵

۶

فصل ۲: ادبیات موضوع

۱-۲ درج مرجع ۶

۱-۱-۲ زیربخش ۷

۲-۲ درج شکل ۷

۳-۲ درج جدول ۷

۴-۲ درج الگوریتم ۷

۵-۲ درج فرمول‌ها و روابط ریاضی ۹

۶-۲	خلاصه	۹
فصل ۳:	روش پیشنهادی	۱۰
۱-۳	معرفی روش یا متدولوژی مورد استفاده	۱۰
۲-۳	تشریح کلیات روش/فن/طرح پیشنهادی	۱۰
۳-۳	تشریح جزئیات یا اجزاء روش/فن/طرح پیشنهادی	۱۰
۴-۳	خلاصه	۱۰
فصل ۴:	ارزیابی	۱۱
۱-۴	معرفی روش ارزیابی و مدل سازی	۱۱
۲-۴	آزمایش ها	۱۱
۳-۴	نتایج و تفسیر آنها	۱۱
۴-۴	خلاصه	۱۱
فصل ۵:	نتیجه گیری و کارهای آتی	۱۲
۱-۵	کارهای آینده	۱۲
کتاب نامه		۱۳
واژه نامه فارسی به انگلیسی		۱۴
واژه نامه انگلیسی به فارسی		۱۵

فهرست تصاویر

۱-۲ انواع روش‌های آزمون نرم افزار ۷

فهرست جداول

۹ ۱-۲ متریک‌های استفاده شده در رساله پیشنهادی

فصل ۱

مقدمه

«برنامه‌نویسی هنر گفتن چیزی که یک نفر از کامپیوتر می‌خواهد تا انجام دهد،
به انسان دیگری است.»

✠ دونالد کنوت

۱-۱ شرح مسئله

نگارش یک پروژه کارشناسی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد یا رساله دکتری، احتیاج به تنظیمات زیادی از نظر صفحه‌آرایی، ویراستاری و رعایت استانداردهای دانشگاه دارد که وقت زیادی از دانشجو می‌گیرد. با استفاده از بسته Modern Open Scientific / Standard Templates (MOST) زمان نگارش متن پروژه، پایان‌نامه یا رساله به حداقل مقدار ممکن و کیفیت ارائه آن به حداکثر ممکن می‌رسد. MOST یک قالب تهیه شده بر اساس موتور ویرایش متن $\text{X}_{\text{E}}\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ است. حروف چینی پروژه کارشناسی، پایان‌نامه یا رساله یکی از موارد پرکاربرد استفاده از $\text{X}_{\text{E}}\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ است. به دلیل زمان‌بر بودن یادگیری و شروع کار با $\text{X}_{\text{E}}\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ؛ اما در عین حال قابلیت‌های بسیار خوب و مفید در حروف چینی با کیفیت متون فارسی نسبت به سایر ابزارها، در MOST یک کلاس با نام IUST-Thesis برای حروف چینی پروژه‌ها، پایان‌نامه‌ها و رساله‌های دانشگاه علم و صنعت ایران با استفاده از نرم‌افزار $\text{X}_{\text{E}}\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ، آماده شده است. این قالب به نحوی طراحی شده است که کلیات خواسته‌های مورد نیاز مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه علم و صنعت ایران را برآورده می‌کند و حروف چینی بسیاری از قسمت‌های آن، از قبیل صفحات عناوین، فهرست‌ها، واژه‌نامه‌ها و صفحات شروع هر فصل، به طور کاملاً خودکار انجام می‌شود.

راهنمای نگارش پایان‌نامه دانشگاه علم و صنعت ایران به دو مقوله می‌پردازد، اول قالب و چگونگی صفحه‌آرایی پایان‌نامه، مانند اندازه و نوع قلم بخش‌های مختلف، چینش فصل‌ها، قالب مراجع و مواردی از این قبیل و دوم محتوای هر فصل پایان‌نامه. در صورت استفاده از این کلاس، دانشجو نیازی نیست که نگران مقوله اول باشد. $\text{I}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ همه کارها را برای وی انجام می‌دهد. فقط کفایت مطالب خود را تایپ و سند خود را با لاتک و ابزار آن اجرا کند تا پایان‌نامه خود را با قالب دانشگاه داشته باشد. کلیه فایل‌های لازم برای حروف چینی با کلاس گفته شده، داخل

دایرکتوری IUST_CE_Thesis_Template_Latex_G3 قرار داده شده است.

۱-۲ این همه فایل؟!؟

در بخش ۱-۱ لزوم استفاده از یک قالب همه منظوره برای نگارش پروژه/پایان‌نامه/رساله تشریح شد. در نگاه اول ممکن است، استفاده از این قالب دشوار به نظر برسد؛ زیرا شما با تعداد زیادی فایل مواجه هستید. اما این طور نیست. از آنجایی که یک پایان‌نامه یا رساله، یک نوشتار بلند محسوب می‌شود، لذا چنانچه همه تنظیمات و مطالب پایان‌نامه را داخل یک فایل قرار بدهیم، باعث شلوغی و سردرگمی خواهد شد. به همین خاطر، قسمت‌های مختلف پایان‌نامه یا رساله داخل فایل‌های جداگانه قرار گرفته است. به عنوان مثال، تنظیمات اصلی و کدهای بدنه کلاس، داخل فایل IUST-Thesis.cls، تنظیمات قابل تغییر و سفارشی‌سازی توسط کاربر، داخل settings.tex، قسمت مشخصات فارسی پایان‌نامه، داخل title-persian.tex، مطالب فصل اول، داخل chapter1 قرار داده شده است. به همین ترتیب مطالب فصل‌های بعدی هر کدام داخل یک فایل مجزا با شماره آن فصل قرار گرفته است.

فایل اصلی که همه فایل‌های این قالب را به یکدیگر متصل کرده و ساختار خروجی نوشتار را شکل می‌دهد، فایل maintext.tex است که در واقع مانند تابع main در برنامه‌نویسی عمل می‌کند. یعنی اجرای برنامه از این فایل شروع می‌شود. بقیه فایل‌ها به این فایل، کمک می‌کنند تا بتوانیم خروجی کار را ببینیم. اگر به فایل maintext.tex دقت کنید، متوجه می‌شوید که قسمت‌های مختلف پایان‌نامه، توسط دستورهای مانند input و include به فایل اصلی، یعنی maintext.tex معرفی شده‌اند. از طرفی فایلی که کمترین میزان کار با آن وجود دارد نیز همین فایل است. در واقع نیازی به تغییر ساختار maintext.tex نبوده و محتوای هر فصل مستقل از ساختار نوشته در فایل مخصوص خود وارد می‌شود. در فایل maintext.tex فرض شده است که پایان‌نامه یا رساله شما، از پنج فصل و دو پیوست، تشکیل شده است. با این حال، خودتان می‌توانید به راحتی فصل‌ها و پیوست‌های بیشتر را به این مجموعه، اضافه کنید. این کار، بسیار ساده است. فرض کنید بخواهید یک فصل دیگر هم به پایان‌نامه، اضافه کنید. برای این کار، کافی است یک فایل با نام دلخواه مثلاً chapter6 و با پسوند .tex بسازید و آن را داخل پوشه IUST_CE_Thesis_Template_Latex_G3 قرار دهید و سپس این فایل را با دستور \include{chapter6} داخل فایل maintext.tex قرار دهید.

۱-۳ از کجا شروع کنم؟

قبل از هر چیز، باید یک توزیع تک مناسب مانند تک‌لایو (TeX Live) را روی سیستم خود نصب کنید. تک‌لایو را می‌توانید از سایت رسمی آن^۱ دانلود کنید یا به صورت پستی از سایت پارسی‌لاتک^۲ سفارش دهید. مورد دوم حاوی مثالهای فارسی متنوعی شامل نمونه پایان‌نامه، و نمونه مقاله و غیره است که کارکردن اجزای مختلف آن مورد بررسی قرار گرفته است.

برای تایپ و پردازش اسناد LaTeX باید از یک ویرایشگر مناسب استفاده کنید. به همراه بسته نصبی کامل تک‌لایو ویرایشگر TeXstudio هست که می‌توانید از آن برای پردازش اسناد خود استفاده کنید.

در مرحله بعد، سعی کنید که یک رونوشت از دایرکتوری IUST_CE_Thesis_Template_Latex_G3 گرفته و آن را روی سیستم خود ذخیره کنید، تا در صورت خراب کردن فایل‌هایی که در حال حاضر با آن‌ها کار می‌کنید، همه چیز را

^۱ <http://www.tug.org/texlive>

^۲ <http://www.parsilatex.com>

از دست ندهید.

اگر نوشتن پروژه/پایان‌نامه/رساله اولین تجربه شما از کار با $\text{X}_{\text{Y}}\text{Persian}$ است، توصیه می‌شود که یک‌بار به صورت اجمالی، کتاب «مقدمه‌ای نه چندان کوتاه بر $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X} 2_{\epsilon}$ »^۱ ترجمه دکتر مهدی امیدعلی را مطالعه کنید. این کتاب، کتاب بسیار کاملی است که خیلی از نیازهای شما در ارتباط با حروف‌چینی را برطرف می‌کند. اگر عجله دارید، برخی دستورات پایه‌ای مورد نیاز در فصل ۱ بیان شده‌اند.

بعد از موارد گفته شده، فایل `maintext.tex` و `title-persian.tex` را باز کنید و مشخصات پایان‌نامه خود مثل نام، نام خانوادگی، عنوان پایان‌نامه و غیره را جایگزین مشخصات موجود در فایل `title-persian.tex` کنید. دقت داشته باشید که نیازی نیست نگران چینش این مشخصات در فایل پی‌دی‌اف خروجی باشید. فایل `IUST-Thesis.cls` همه این کارها را به طور خودکار برای شما انجام می‌دهد. در ضمن، موقع تغییر دادن دستورهای داخل فایل `title-persian.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 `title-persian.tex` را `Save` (نه `Save As`) کنید و بعد به فایل `maintext.tex` برگشته و آن را اجرا کنید.^۲ حال اگر می‌خواهید مشخصات انگلیسی پروژه/پایان‌نامه/رساله را هم عوض کنید، فایل `title-english.tex` را باز کرده و مشخصات داخل آن را تغییر دهید.^۳ در اینجا هم برای دیدن خروجی، باید این فایل را `Save` کرده و بعد به فایل `maintext.tex` برگشته و آن را اجرا کرد.

برای راحتی بیشتر، فایل `IUST-Thesis.cls` طوری طراحی شده است که کافی است فقط یک‌بار مشخصات پروژه/پایان‌نامه/رساله را وارد کنید. هر جای دیگر که لازم به درج این مشخصات باشد، این مشخصات به طور خودکار درج می‌شود. با این حال، اگر مایل بودید، می‌توانید تنظیمات موجود را تغییر دهید. توجه داشته باشید که اگر کاربر مبتدی هستید و یا با ساختار فایل‌های `cls` آشنایی ندارید، به هیچ عنوان فایل اصلی تعریف کنند `IUST-Thesis.cls` را تغییر ندهید.

نکته دیگری که باید به آن توجه کنید این است که در فایل `IUST-Thesis.cls`، سه گزینه به نام‌های `bsc`، `msc` و `phd` برای تایپ پروژه، پایان‌نامه و رساله، طراحی شده است. بنابراین اگر قصد تایپ پروژه کارشناسی، پایان‌نامه یا رساله را دارید، در فایل `main.tex` باید به ترتیب از گزینه‌های `bsc`، `msc` و `phd` استفاده کنید. با انتخاب هر کدام از این گزینه‌ها، تنظیمات مربوط به آنها به طور خودکار، اعمال می‌شود. فقط اطلاعات صفحه مربوط به تاییدیه هیئت داوران باید به صورت دستی وارد شوند.

۴-۱ مطالب پروژه/پایان‌نامه/رساله را چگونه بنویسم؟

^۱ اگر تک‌لایو کامل را داشته باشید، این کتاب را هم دارید. در هر صورت از آدرس زیر قابل دانلود است:

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

^۲ فایل‌های این مجموعه به گونه‌ای هستند که در `TeXstudio` بدون برگشتن به فایل اصلی، می‌توانید سند خود را اجرا کنید.

^۳ برای نوشتن پروژه کارشناسی، نیازی به وارد کردن مشخصات انگلیسی پروژه نیست. بنابراین، این مشخصات، به طور خودکار، نادیده

گرفته می‌شود.

۱-۴-۱ حروف چینی فصل‌ها

همان‌طور که در بخش ۲-۱ گفته شد، برای جلوگیری از شلوغی و سردرگمی کاربر در هنگام حروف چینی، قسمت‌های مختلف پروژه/پایان‌نامه/رساله از جمله فصل‌ها، در فایل‌های جداگانه‌ای قرار داده شده‌اند. بنابراین، اگر می‌خواهید مثلاً مطالب فصل ۱ را تایپ کنید، باید فایل‌های maintext.tex و chapter1.txt را باز کنید و مطالب خود را جایگزین محتویات فایل chapter1.txt (همین فایل کنونی) نمایید. دقت داشته باشید که در ابتدای برخی فایل‌ها دستوراتی نوشته شده است و از شما خواسته شده است که آن دستورات را حذف نکنید.

توجه کنید که همان‌طور که قبلاً هم گفته شد، فایل اجرایی اصلی قالب، فایل maintext.tex است. لذا برای دیدن حاصل (خروجی پی‌دی‌اف) فایل خود، باید فایل chapter1.txt را Save کرده و سپس فایل maintext.tex را اجرا کنید. یک نکته بدیهی که در اینجا وجود دارد، این است که لازم نیست که فصل‌های پروژه/پایان‌نامه/رساله را به ترتیب تایپ کنید. می‌توانید ابتدا مطالب فصل ۳ را تایپ کنید و سپس مطالب فصل ۱ را تایپ کنید.

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 مطالب فصل ۳ هستید، بهتر است که دو دستور `\include{chapter1}` و `\include{chapter2}` را در فایل maintext.tex، غیرفعال^۱ کنید. در غیر این صورت، ابتدا مطالب دو فصل اول پردازش شده و سپس مطالب فصل ۳ پردازش می‌شود و این کار باعث طولانی شدن زمان اجرا می‌شود. هر زمان که خروجی کل پروژه/پایان‌نامه/رساله خود را خواستید تمام فصل‌ها را از حالت توضیح خارج کنید.

۲-۴-۱ مراجع

برای وارد کردن مراجع پروژه/پایان‌نامه/رساله خود، کافی است فایل bibitems/references-all.bib را باز کرده و مراجع خود را مانند مراجع داخل آن، وارد کنید. سپس از bibtex برای تولید مراجع با قالب مناسب استفاده کنید.

۳-۴-۱ واژه‌نامه فارسی به انگلیسی و برعکس

برای وارد کردن واژه‌نامه فارسی به انگلیسی و برعکس، در این قالب از بسته glossaries استفاده شده است. راهنمای این بسته را می‌توانید به راحتی و با یک جستجوی ساده در اینترنت پیدا کنید.

۴-۴-۱ نمایه

در استاندارد قالب پایان‌نامه دانشگاه علم و صنعت نمایه وجود ندارد و نیازی به آن نیست با این حال برای ایجاد نمایه، این قالب از xindy استفاده می‌کند.

۵-۱ پرسش‌های متداول

نسخه عمومی قالب نگارش پایان‌نامه MOST روی نشانی <https://m-zakeri.github.io/ZMOST> قرار دارد که با انتشار بسته‌های جدید \LaTeX ، در صورت مغایرت و عدم اجرای کدهای فعلی، این قالب بروزرسانی می‌شود. بنابراین

^۱ برای غیرفعال کردن یک دستور، کافی است در ابتدای آن، یک علامت % بگذارید.

برای دریافت بروزترین نسخه این قالب، به نشانی فوق مراجعه کنید. همچنین برای پرسیدن سؤال‌های خود موقع حروف‌چینی با زی‌پرشین، می‌توانید به [تالار گفتگوی پارسی‌لاتک^۱](#) مراجعه کنید.

۱-۶ ساختار پروژه، پایان‌نامه یا رساله

فصل مقدمه به‌طور کلی دارای بخش‌های شرح مسأله، انگیزه‌های پژوهش، مفروضات پژوهش، اهداف پژوهش و ساختار پایان‌نامه است. فصل‌های بعدی به ترتیب تحت عنوان ادبیات موضوع، روش پیشنهادی، ارزیابی و نتیجه‌گیری هستند.

^۱<http://forum.parsilatex.com>

فصل ۲

ادبیات موضوع

«هر نادانی می‌تواند کدی بنویسد که کامپیوتر بفهمد. برنامه‌نویسان خوب کدی می‌نویسند که انسان‌ها می‌توانند آن را بفهمند.»

✦ مارتین فاولر

در این فصل مفاهیم اولیه استفاده شده در پایان‌نامه یا رساله را به اختصار توضیح دهید. هدف از این فصل که دارای عنوان «تعاریف و مفاهیم مبانی» یا «مبانی نظری» یا عنوان مشابهی است، بیان اصول، تعاریف و مبانی نظری مورد نیاز به عنوان دانش پیش‌زمینه برای شروع مطالعه و فهم فصول بعدی پایان‌نامه است. این فصل می‌تواند شامل کارهای مرتبط نیز باشد. البته کارهای مرتبط می‌تواند در یک فصل مجزا بررسی شود. هدف کارهای که دارای عنوان «مروری بر کارهای مرتبط» یا «مروری بر پیشینه تحقیق» است، بررسی و طبقه‌بندی یافته‌های تحقیقات دیگر محققان در سطح دنیا، مقایسه راه‌حل‌های موجود و تعیین و شناسایی خلأهای تحقیقاتی و مسایل باز است. در آخر این فصل در صورت لزوم مقایسه‌ای بین روش‌ها یا راه‌حل‌های موجود ارائه گردد تا جایگاه روش، رهیافت، فن یا طرح پیشنهادی شما مشخص گردد.

این فصل برخی از ساختارهای پرتکرار نوشتار مانند بخش‌بندی، مرجع، شکل، جدول، الگوریتم و فرمول‌های ریاضی را در قالب نمونه‌هایی آموزش می‌دهد. متن زیر نمونه‌ای از یک بخش تحت عنوان «درج مرجع» دارای یک پاراگراف و چند مرجع را نشان می‌دهد. همچنین در ادامه آن یک «زیربخش» آماده است.

۱-۲ درج مرجع

مجموعه فنون کشف و آشکارسازی خرابی‌ها^۱ ی نرم‌افزار در مراحل مختلف توسعه آن را آزمون نرم‌افزار گویند. منظور از خرابی بروز رفتار(های) ناخواسته و خلاف مشخصه‌ها^۲ در یک نرم‌افزار یا قسمتی از آن است، که نتیجه آن

^۱ failure
^۲ specification

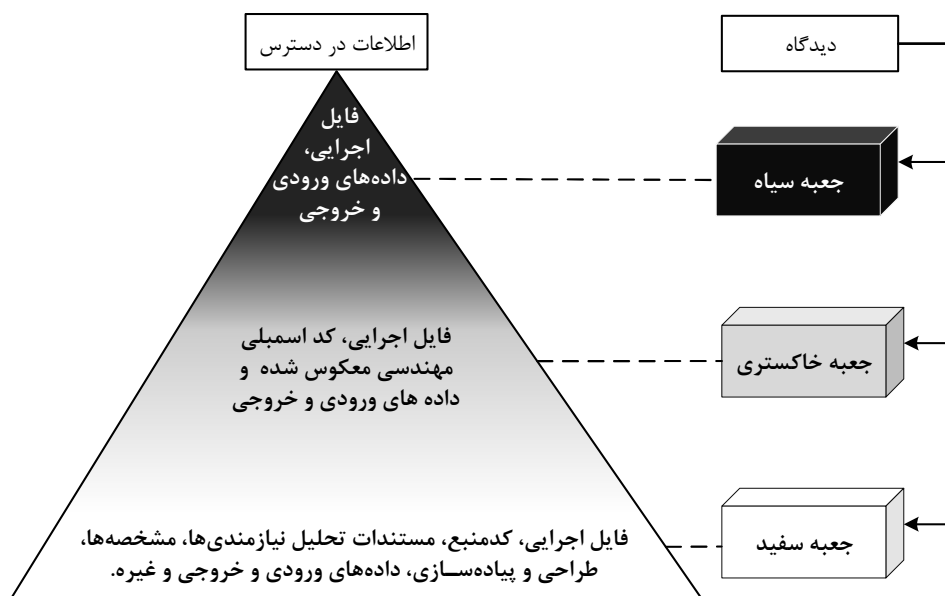
برای کاربر قابل مشاهده است. خرابی حاصل یک خطا^۱ (نقص) ایستا در نرم افزار است که در هنگام وقوع از چشم کاربر پنهان است. حالت داخلی نادرست برنامه را که ناشی از یک خطا است، اشکال^۲ می گویند [۱]. مفاهیم خطا، اشکال و خرابی از حوزه اتکاپذیری^۳ وارد آزمون نرم افزار شده اند [۲]. در نهایت، خطاها ممکن است ناشی از درک نادرست نیازمندی ها به دلیل وجود ابهام در آنها باشند [۳].

۱-۱-۲ زیربخش

زیربخش ها با سه عدد از سمت راست به چپ عدد فصل، عدد بخش و عدد زیر بخش به صورت خودکار شماره گذاری و در فهرست مطالب درج می شوند.

۲-۲ درج شکل

شکل ۱-۲ انواع روش های آزمون نرم افزار را نشان می دهد.



شکل ۱-۲: انواع روش های آزمون نرم افزار

۳-۲ درج جدول

در اینجا نمونه ای از یک جدول به همراه ارجاع به آن در متن آماده است. جدول ۱-۲ متریک های مورد استفاده در رساله پیشنهادی را به تفکیک موضوع و سطح، نشان می دهد.

۴-۲ درج الگوریتم

یکی از نقاط قوت \LaTeX امکان حروف چینی بسیار خوانای الگوریتم ها و شبه کدها است که معمولاً در نوشتارهای مهندسی کامپیوتر وجود دارند. در اینجا یک نمونه الگوریتم (الگوریتم ۱-۲) برای نمونه قرار داده شده است:

^۱ fault
^۲ error
^۳ dependability

الگوریتم ۱-۲ DataNeuralFuzz

Input: Learnt model M , Sequence prefix P , Diversity D , Fuzzing rate FR , End token ET , Binary token BT **Output:** Test data TD

```

1  $TD \leftarrow P$ 
2  $MaxLen \leftarrow RandInt(a, b)$ 
3 while not EndsWith( $TD$ ,  $ET$ ) do
4    $predicts \leftarrow Predict(M(P))$ 
5    $c, p(c) \leftarrow Sample(predicts, D)$  /* Sample  $c$  from the learnt model */
6
7    $p_{fuzz} \leftarrow Random(0, 1)$  /* Decide whether to fuzz */
8
9   if  $p_{fuzz} < FR \wedge p(c) < \alpha \wedge c \notin Chars(BT) \wedge c \notin Chars(ET)$  then
10     $c \leftarrow argmin_{c'}\{p(c') \in predicts\}$  /* Fuzz  $c$  by  $c'$  where  $c'$  is the lowest
11    likelihood */
12  end
13   $TD \leftarrow TD + c$ 
14   $P \leftarrow P[1:] + c$  /* Propagate fuzz to prefix and next generated data */
15
16  if  $Len(TD) > MaxLen$  then
17     $TD \leftarrow TD + ET$ 
18    Break
19  end
20 end
21 if  $BT \in TD$  then
22    $TD \leftarrow AddBinaryPart(TD)$ 
23    $TD \leftarrow MutateBinaryPart(TD)$ 
24 end
25 Return  $TD$ 

```

جدول ۱-۲: متریک‌های نرم‌افزار

Subject	Metric name	Abbrivation	Method	Class	File	Package
Size/Count	Line of code	LOC	*	*	*	*
	Number of statements	NOSM	*	*	*	*
	Number of static methods	NOSM		*	*	*
	Number of static attributes	NOSA		*	*	*
	Number of instance methods	NOIM		*	*	*
	Number of instance attributes	NOIA		*	*	*
	Number of method	NOMT		*	*	*
	Number of not accessor or mutator methods	NOMTNAMM		*	*	*
	Number of constructores	NOCON		*		
	Number of parameters	NOP	*	*	*	*
	Number of classes	NOCS			*	*
	Number of files	NOFL				*
Complexity	Cyclomatic complexity	CC	*	*	*	*
	Number of unique paths though a body of code	PATH	*	*	*	*
	Nesting level	NESTING	*	*	*	*
	Number of overlapping jumps	KNOTS	*	*	*	*
Dependency	Lack of cohesion in methods	LOCM		*		
	Coupling between objects	CBO		*		
	Response for a class	RFC		*		
	Number of incoming invocations	FANIN	*	*	*	*
	Number of outgoing invocations	FANOUT	*	*	*	*
	Called foreign not accessor or mutator methods	CFNAMM		*		
	Access to foreign data	ATFD		*		
	Data abstraction coupling	DAC		*		
	Number of default methods	NODM		*	*	*
Visibility	Number of private methods	NOPM		*	*	*
	Number of protected methods	NOPRM		*	*	*
	Number of public methods	NOPLM		*	*	*
	Number of accessor methods	NOAM		*	*	*
Inheritance	Depth of inheritance tree	DIT		*		
	Number of children	NOC		*		
	Number of parents	NOP		*		
	Number of inherited methods	NIM		*		
	Number of methods overridden	NMO		*		
	Number of implemented interfaces	NOII		*		
Total	35		9	33	21	22

۵-۲ درج فرمول‌ها و روابط ریاضی

برای نمونه به رابطه محاسبه سرگشتگی عنایت فرمایید. همان‌طور که مشاهده می‌شود فرمول‌ها و روابط ریاضی به‌صورت خودکار شماره‌گذاری می‌شوند.

$$\begin{aligned}
 PP_{LM}(x) &= \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n \left(\frac{1}{p(x^{(i)} | < x^{(1)}, \dots, x^{(i-1)})} \right)} \\
 &= 2^{-\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \log_2 p(x^{(i)} | < x^{(1)}, \dots, x^{(i-1)})}
 \end{aligned}
 \quad (1-2)$$

۶-۲ خلاصه

در بخش خلاصه یا نتیجه‌گیری انتهایی هر فصل، خلاصه و جمع‌بندی مطالب آن فصل ارائه می‌گردد.

فصل ۳

روش پیشنهادی

عنوان این فصل می‌تواند «روش پیشنهادی» یا «فن پیشنهادی» یا «طرح پیشنهادی» یا موارد مشابه باشد و شامل شرح کامل روش/فن/طرح ارائه شده خواهد بود.

- ۱-۳ معرفی روش یا متدولوژی مورد استفاده
- ۲-۳ تشریح کلیات روش/فن/طرح پیشنهادی
- ۳-۳ تشریح جزئیات یا اجزاء روش/فن/طرح پیشنهادی
- ۴-۳ خلاصه

فصل ۴

ارزیابی

عنوان این فصل می‌تواند «ارزیابی روش/فن/طرح پیشنهادی» یا «مدل‌سازی و ارزیابی» یا «ارزیابی و مقایسه» یا موارد مشابه باشد که شامل شرح روش اندازه‌گیری، مدل‌سازی و ارزیابی و نتایج حاصل از ارزیابی است.

۴-۱ معرفی روش ارزیابی و مدل‌سازی

۴-۲ آزمایش‌ها

۴-۳ نتایج و تفسیر آنها

۴-۴ خلاصه

فصل ۵

نتیجه‌گیری و کارهای آتی

این بخش به بررسی محتوای پایان‌نامه، بیان نوآوری‌ها و جمع‌بندی آن می‌پردازد. هدف ارائه خلاصه‌ای از یافته‌های تحقیق است. این بخش می‌تواند حاوی بیان مختصر مراحل انجام تحقیق باشد. 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. از ارائه جداول و نمودارها اجتناب شود. از ارائه عناوین کلی در حوزه‌ی تحقیق و پیشنهاد تحقیقات آتی خودداری شود و کاملاً در چارچوب و زمینه‌ی مربوط به تحقیق جاری باشد. این بخش می‌تواند یک الی سه صفحه باشد.

۵-۱ کارهای آینده

در این بخش، عناوین و موضوعات پیشنهادی برای تحقیقات آتی که کاملاً مرتبط با تحقیق جاری هستند ارائه شود. این بخش در حد یک صفحه باشد.

کتاب نامه

- [1] P. Ammann and J. Offutt. *Introduction to software testing*. Cambridge University Press, 2016.
- [2] E. Dubrova. *Fault-tolerant design*. New York: Springer Publishing Company, Incorporated, 2013.
- [3] A. Ferrari, B. Donati, and S. Gnesi, “Detecting domain-specific ambiguities: an NLP approach based on Wikipedia crawling and word embeddings,” in *2017 IEEE 25th International Requirements Engineering Conference Workshops (REW)*, pp.393–399, IEEE, sep 2017.

Abstract:

Put your latin abstract here.

Keywords: Keywords



**Iran University of Science and Technology
School of Computer Engineering**

Thesis Latin Title

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement for the Degree of Doctor
of Philosophy in Computer Engineering (Software)**

By:

First name Surname

Supervisor:

Dr. First name Surname

Advisor:

Dr. First name Surname

February 2021