



دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
(پلی تکنیک تهران)  
دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات

پروژه کارشناسی  
معماری سیستم‌های کامپیوتری

## طراحی و پیاده‌سازی سامانه ردیابی مبتنی بر اینترنت اشیا

نگارش  
ساره سلطانی نژاد

استاد راهنما  
دکتر بهادر بخشی

استاد داور  
دکتر مهدی راستی

بهار ۹۸

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# صفحه فرم ارزیابی و تصویب پایان نامه - فرم تأیید اعضاء کمیته دفاع

در این صفحه فرم دفاع یا تأیید و تصویب پایان نامه موسوم به فرم کمیته دفاع - موجود در پرونده آموزشی - را قرار دهید.

## نکات مهم:

- نگارش پایان نامه/رساله باید به **زبان فارسی** و بر اساس آخرین نسخه دستورالعمل و راهنمای تدوین پایان نامه های دانشگاه صنعتی امیرکبیر باشد.(دستورالعمل و راهنمای حاضر)
- رنگ جلد پایان نامه/رساله چاپی کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکترا باید به ترتیب مشکی، طوسی و سفید رنگ باشد.
- چاپ و صحافی پایان نامه/رساله بصورت **پشت و رو(دورو)** بلامانع است و انجام آن توصیه می شود.



دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
(پلی تکنیک تهران)

به نام خدا

## تعهدنامه اصالت اثر

تاریخ: بهار ۹۸

اینجانب **ساره سلطانی نژاد** متعهد می‌شوم که مطالب مندرج در این پایان‌نامه حاصل کار پژوهشی اینجانب تحت نظارت و راهنمایی اساتید دانشگاه صنعتی امیرکبیر بوده و به دستاوردهای دیگران که در این پژوهش از آنها استفاده شده است مطابق مقررات و روال متعارف ارجاع و در فهرست منابع و مآخذ ذکر گردیده است. این پایان‌نامه قبلاً برای احراز هیچ مدرک هم‌سطح یا بالاتر ارائه نگردیده است. در صورت اثبات تخلف در هر زمان، مدرک تحصیلی صادر شده توسط دانشگاه از درجه اعتبار ساقط بوده و دانشگاه حق پیگیری قانونی خواهد داشت.

کلیه نتایج و حقوق حاصل از این پایان‌نامه متعلق به دانشگاه صنعتی امیرکبیر می‌باشد. هرگونه استفاده از نتایج علمی و عملی، واگذاری اطلاعات به دیگران یا چاپ و تکثیر، نسخه‌برداری، ترجمه و اقتباس از این پایان‌نامه بدون موافقت کتبی دانشگاه صنعتی امیرکبیر ممنوع است. نقل مطالب با ذکر مآخذ بلامانع است.

ساره سلطانی نژاد

امضا

نویسنده پایان نامه، در صورت تمایل میتواند برای پاسخگویی پایان نامه خود را  
به شخص یا اشخاص و یا ارگان خاصی تقدیم نماید.

# سپاس‌گزاری

نویسنده پایان‌نامه می‌تواند مراتب امتنان خود را نسبت به استاد راهنما و استاد مشاور و یا دیگر افرادی که طی انجام پایان‌نامه به نحوی او را یاری و یا با او همکاری نموده‌اند ابراز دارد.

ساره سلطانی نژاد

بهار ۹۸

## چکیده

در علم فناوری اطلاعات، مفهوم اینترنت اشیا به اشیایی با هویت خاص اطلاق می‌شود که دارای شناسه منحصر به فرد بوده و توانایی انتقال داده روی شبکه، بدون نیاز به تعامل و دخالت انسان را دارند. در واقع هدف اصلی آن هوشمند سازی اشیا و فراهم آوردن بستری است که از طریق آن، اشیا قادر به ارسال و دریافت اطلاعات با یکدیگر می‌باشند. در سال‌های اخیر فناوری اینترنت اشیا رشد چشمگیری داشته و در زمینه‌های مختلف توانسته نیازهای متعدد و پیچیده‌ای را برطرف کند. یکی از این زمینه‌ها ردیابی اشخاص و وسایل نقلیه است.

سیستم موقعیت‌یابی و ردیابی امکان ارائه راه‌حل‌هایی مطمئن برای تامین امنیت افراد و وسایل نقلیه را فراهم آورده است و همچنین تاثیر بسزایی در بهینه شدن کیفیت نظارت و مدیریت ناوگان‌های حمل و نقل، حرکت خودروها، افراد (کودکان و سالمندان) و یا هر شی متحرک دیگر دارد. در واقع سامانه ردیابی تکنولوژی است که امکان تعیین موقعیت دقیق و ردیابی افراد، وسایل نقلیه و یا هر جسم متحرک دیگر را با استفاده از متدهای مختلفی مانند سامانه موقعیت‌یابی جهانی فراهم آورده است. همان‌طور که گفتیم اینترنت اشیا یک بستر ارتباطی جدید در جهت برقراری ارتباط بین اشیا هوشمند می‌باشد. معرفی این بستر موجب شده است تا امکانات جدیدی برای حل مسائلی همچون تعیین مکان، ردیابی اشخاص و وسایل نقلیه فراهم گردد. پس یکی از کاربردهایی که می‌توان برای اینترنت اشیا متصور شد، پیاده‌سازی سامانه‌ای است که بتوان توسط آن موقعیت دقیق و مسیر حرکت هر جسم متحرک را در هر زمان تعیین کرد. در این پروژه قصد داریم چنین سامانه‌ای را پیاده‌سازی کنیم.

## واژه‌های کلیدی:

موقعیت‌یابی جهانی، اینترنت اشیا، ردیابی

# فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۱	مقدمه	۱
۲	۱-۱ مقدمه ساره	۲
۲	۲-۱ این همه فایل؟!	۲
۳	۳-۱ از کجا شروع کنم ساره؟	۳
۴	۴-۱ مطالب پایان نامه را چگونه بنویسم؟	۴
۴	۱-۴-۱ نوشتن فصل ها	۴
۵	۲-۴-۱ مراجع	۵
۵	۳-۴-۱ واژه نامه فارسی به انگلیسی و برعکس	۵
۵	۵-۱ اگر سوالی داشتم، از کی بپرسم؟	۵
۶	۲ اینترنت اشیا	۶
۷	۱-۲ طریقه ی مرجع نویسی	۷
۷	۱-۱-۲ بارگیری مراجع	۷
۸	۲-۱-۲ روش ارجاع در متن	۸
۹	۳-۱-۲ روش اجرای برنامه	۹
۹	۴-۱-۲ مراجع فارسی	۹
۹	۲-۲ راهنمای واژه نامه	۹
۱۰	۳-۲ ساخت نمایه	۱۰
۱۰	۱-۳-۲ ساخت نمایه	۱۰
۱۱	۳ اجزای مورد استفاده در سیستم ردیابی	۱۱
۱۲	۱-۳ مقدمه	۱۲
۱۲	۲-۳ طراحی و معماری سیستم	۱۲
۱۴	۳-۳ اجزاء سیستم	۱۴
۱۴	۱-۳-۳ اجزاء سخت افزاری	۱۴
۱۴	۲-۳-۳ ماژول آردوینو	۱۴



۱۵	۳-۳-۳ مازول SIM 808
۱۶	۴-۳-۳ آنتن GPS
۱۸	۵-۳-۳ آنتن GSM
۱۹	۶-۳-۳ اجزاء نرم‌افزاری
۱۹	۷-۳-۳ نرم‌افزار Arduino IDE
۲۰	۸-۳-۳ google map
۲۰	۴-۳ رعایت قواعد نشانه‌گذاری
۲۰	۱-۴-۳ ویرگول
۲۱	۲-۴-۳ نقطه
۲۱	۳-۴-۳ دونقطه
۲۱	۴-۴-۳ گیومه
۲۲	۵-۴-۳ نشانه پرسشی
۲۲	۶-۴-۳ خط تیره
۲۲	۷-۴-۳ پرانتز
۲۲	۵-۳ جدا یا سرهم نوشتن برخی کلمات
۲۴	۴ پیاده‌سازی
۲۵	۱-۴ برخورداری از غنای علمی
۲۵	۲-۴ ارجاع به‌موقع و صحیح به منابع دیگر
۲۵	۳-۴ ساده‌نویسی
۲۶	۴-۴ وحدت موضوع
۲۶	۵-۴ اختصار
۲۶	۶-۴ رعایت نکات دستوری و نشانه‌گذاری
۲۶	۷-۴ توجه به معلومات ذهنی مخاطب
۲۶	۸-۴ رعایت مراحل اصولی نگارش
۲۸	۵ جمع‌بندی و نتیجه‌گیری
۲۹	۱-۵ پیشنهادات

۳۰ ..... منابع و مراجع

۳۱ ..... پیوست

۳۲ ..... واژه‌نامه‌ی فارسی به انگلیسی

۳۴ ..... واژه‌نامه‌ی انگلیسی به فارسی

## فهرست اشکال

صفحه

شکل

۷	۱-۲	نمونه یک مقاله در گوگل اسکولار
۸	۲-۲	پنجره‌ی باز شده در گوگل اسکولار
۱۰	۳-۲	تنظیمات مربوط به تک‌ورکز
۱۳	۱-۳	بلاک دیاگرام سیستم ردیابی
۱۴	۲-۳	معماری سیستم ردیابی پیشنهادی
۱۵	۳-۳	برد آردوینو UNO R3
۱۷	۴-۳	نمایی از قسمت روبرو تراشه SIM 808
۱۷	۵-۳	نمایی از قسمت پشت تراشه SIM 808
۱۸	۶-۳	آنتن GPS
۱۹	۷-۳	مشخصات آنتن GSM
۱۹	۸-۳	آنتن GSM
۲۰	۹-۳	نمایی از نرم‌افزار آردوینو

## فهرست جداول

صفحه

جدول

## فهرست نمادها

نماد	مفهوم
$\mathbb{R}^n$	فضای اقلیدسی با بعد $n$
$\mathbb{S}^n$	کره $n$ یکه بعدی
$M^m$	خمینه $m$ -بعدی $M$
$\mathfrak{X}(M)$	جبر میدان‌های برداری هموار روی $M$
$\mathfrak{X}^1(M)$	مجموعه میدان‌های برداری هموار یکه روی $(M, g)$
$\Omega^p(M)$	مجموعه $p$ -فرمی‌های روی خمینه $M$
$\mathcal{Q}$	اپراتور ریچی
$\mathcal{R}$	تانسور انحنای ریمان
$ric$	تانسور ریچی
$L$	مشتق لی
$\Phi$	۲-فرم اساسی خمینه تماسی
$\nabla$	التصاق لوی-چویتای
$\Delta$	لاپلاسین ناهموار
$\nabla^*$	عملگر خودالحاق صوری القا شده از التصاق لوی-چویتای
$g_s$	متر ساساکی
$\nabla$	التصاق لوی-چویتای وابسته به متر ساساکی
$\Delta$	عملگر لاپلاس-بلترامی روی $p$ -فرم‌ها

# فصل اول

## مقدمه

## ۱-۱ مقدمه ساره

حروف چینی پروژه کارشناسی، پایان نامه یا رساله یکی از موارد پرکاربرد استفاده از زی پرشین است. از طرفی، یک پروژه، پایان نامه یا رساله، احتیاج به تنظیمات زیادی از نظر صفحه آرایی دارد که ممکن است برای یک کاربر مبتدی، مشکل باشد. به همین خاطر، برای راحتی کار کاربر، یک کلاس با نام AUTthesis برای حروف چینی پروژه ها، پایان نامه ها و رساله های دانشگاه صنعتی امیرکبیر با استفاده از نرم افزار زی پرشین، آماده شده است. این فایل به گونه ای طراحی شده است که کلیه خواسته های مورد نیاز مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه صنعتی امیرکبیر را برآورده می کند و نیز، حروف چینی بسیاری از قسمت های آن، به طور خودکار انجام می شود.

کلیه فایل های لازم برای حروف چینی با کلاس گفته شده، داخل پوشه ای به نام AUTthesis قرار داده شده است. توجه داشته باشید که برای استفاده از این کلاس باید فونت های PGaramond, B Nazanin و IranNastaliq روی سیستم شما نصب شده باشد.

## 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 AUTthesis.cls، تنظیمات قابل تغییر توسط کاربر، داخل commands.tex، قسمت مشخصات فارسی پایان نامه، داخل fa\_title.tex، مطالب فصل اول، داخل chapter1 و ... قرار داده شده است. نکته مهمی که در اینجا وجود دارد این است که از بین این فایل ها، فقط فایل AUTthesis.tex قابل اجرا است. یعنی بعد از تغییر فایل های دیگر، برای دیدن نتیجه تغییرات، باید این فایل را اجرا کرد. بقیه فایل ها به این فایل، کمک می کنند تا بتوانیم خروجی کار را ببینیم. اگر به فایل AUTthesis.tex دقت کنید، متوجه می شوید که قسمت های مختلف پایان نامه، توسط دستورهای input و include به فایل اصلی، یعنی AUTthesis.tex معرفی شده اند. بنابراین، فایلی که همیشه با آن سروکار داریم، فایل AUTthesis.tex است. در این فایل، فرض شده است که پایان نامه یا رساله شما، از ۵ فصل و یک پیوست، تشکیل شده است. با این حال، اگر پایان نامه یا رساله شما، بیشتر از ۵ فصل و یک پیوست است، باید خودتان فصل های بیشتر را به این فایل، 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 chapter6 و با پسوند .tex بسازید و آن را داخل پوشه AUTthesis قرار دهید و سپس این فایل را با دستور `\include{chapter6}` داخل فایل AUTthesis.tex و بعد از دستور `\include{chapter6}` قرار دهید.

## ۳-۱ از کجا شروع کنیم ساره؟

قبل از هر چیز، بدیهی است که باید یک توزیع تک مناسب مانند TeX Live و یک ویرایشگر تک مانند Texmaker را روی سیستم خود نصب کنید. نسخه بهینه شده Texmaker را می‌توانید از سایت [پارسی لاتک<sup>۱</sup>](http://www.parsilatex.com) و TeX Live را هم می‌توانید از [سایت رسمی آن<sup>۲</sup>](http://www.tug.org/texlive) دانلود کنید.

در مرحله بعد، سعی کنید که یک پشتیبان از پوشه AUTthesis بگیرید و آن را در یک جایی از هارددیسک سیستم خود ذخیره کنید تا در صورت خراب کردن فایل‌هایی که در حال حاضر، با آن‌ها کار می‌کنید، همه چیز را از دست ندهید.

حال اگر نوشتن پایان‌نامه اولین تجربه شما از کار با لاتک است، توصیه می‌شود که یک‌بار به طور سرسری، کتاب «مقدمه‌ای نه چندان کوتاه بر  $\text{\LaTeX 2\epsilon}$ »<sup>۳</sup> ترجمه دکتر مهدی امیدعلی، عضو هیات علمی دانشگاه شاهد را مطالعه کنید. این کتاب، کتاب بسیار کاملی است که خیلی از نیازهای شما در ارتباط با حروف‌چینی را برطرف می‌کند.

بعد از موارد گفته شده، فایل AUTthesis.tex و fa\_title را باز کنید و مشخصات پایان‌نامه خود مثل نام، نام خانوادگی، عنوان پایان‌نامه و ... را جایگزین مشخصات موجود در فایل fa\_title کنید. دقت داشته باشید که نیازی نیست نگران چینش این مشخصات در فایل پی‌دی‌اف خروجی باشید. فایل AUTthesis.cls همه این کارها را به طور خودکار برای شما انجام می‌دهد. در ضمن، موقع تغییر دادن دستورهای داخل فایل fa\_title کاملاً دقت کنید. این دستورها، خیلی حساس هستند و ممکن است با یک تغییر کوچک، موقع اجرا، خطا بگیرید. برای دیدن خروجی کار، فایل fa\_title را Save، (نه Save As) کنید و بعد به فایل AUTthesis.tex برگشته و آن را اجرا کنید. حال اگر می‌خواهید مشخصات انگلیسی پایان‌نامه را هم عوض کنید، فایل en\_title را باز کنید و مشخصات

<sup>۱</sup><http://www.parsilatex.com>

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

<sup>۳</sup><http://www.tug.ctan.org/tex-archive/info/lshort/persian/lshort.pdf>



داخل آن را تغییر دهید.<sup>۴</sup> در اینجا هم برای دیدن خروجی، باید این فایل را Save کرده و بعد به فایل AUTthesis.tex برگشته و آن را اجرا کرد.

برای راحتی بیشتر، فایل AUTthesis.cls طوری طراحی شده است که کافی است فقط یکبار مشخصات پایان‌نامه 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 وجه به این فایل، یعنی فایل AUTthesis.cls دست نزنید.

نکته دیگری که باید به آن توجه کنید این است که در فایل AUTthesis.cls، سه گزینه به نام‌های msc، bsc و phd برای تایپ پروژه، پایان‌نامه و رساله، طراحی شده است. بنابراین اگر قصد تایپ پروژه کارشناسی، پایان‌نامه یا رساله را دارید، در فایل AUTthesis.tex باید به ترتیب از گزینه‌های msc، bsc و phd استفاده کنید. با انتخاب هر کدام از این گزینه‌ها، تنظیمات مربوط به آنها به طور خودکار، اعمال می‌شود.

## ۴-۱ مطالب پایان‌نامه را چگونه بنویسم؟

### ۱-۴-۱ نوشتن فصل‌ها

همان‌طور که در بخش ۲-۱ گفته شد، برای جلوگیری از شلوغی و سردرگمی کاربر در هنگام حروف‌چینی، قسمت‌های مختلف پایان‌نامه از جمله فصل‌ها، در فایل‌های جداگانه‌ای قرار داده شده‌اند. بنابراین، اگر می‌خواهید مثلاً مطالب فصل ۱ را تایپ کنید، باید فایل‌های AUTthesis.tex و chapter1 را باز کنید و محتویات داخل فایل chapter1 را پاک کرده و مطالب خود را تایپ کنید. توجه کنید که همان‌طور که قبلاً هم گفته شد، تنها فایل قابل اجرا، فایل AUTthesis.tex است. لذا برای دیدن حاصل (خروجی) فایل خود، باید فایل chapter1 را Save کرده و سپس فایل AUTthesis.tex را اجرا کنید. یک نکته بدیهی که در اینجا وجود دارد، این است که لازم نیست که فصل‌های پایان‌نامه 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  $\text{\TeX}$ ، محتویات یک فایل تک

<sup>۴</sup> برای نوشتن پروژه کارشناسی، نیازی به وارد کردن مشخصات انگلیسی پروژه نیست. بنابراین، این مشخصات، به طور خودکار، نادیده گرفته می‌شود.

را به ترتیب پردازش می‌کند. به عنوان مثال، اگر فایلی، دارای ۴ خط دستور باشد، ابتدا خط ۱، بعد خط ۲، بعد خط ۳ و در آخر، خط ۴ پردازش می‌شود. بنابراین، اگر مثلاً مشغول تایپ مطالب فصل ۳ هستید، بهتر است که دو دستور `\include{chapter1}` و `\include{chapter2}` را در فایل `AUTthesis.tex`، غیرفعال<sup>۵</sup> کنید. زیرا در غیر این صورت، ابتدا مطالب فصل ۱ و ۲ پردازش شده (که به درد ما نمی‌خورد؛ چون ما می‌خواهیم خروجی فصل ۳ را ببینیم) و سپس مطالب فصل ۳ پردازش می‌شود و این کار باعث طولانی شدن زمان اجرا می‌شود. زیرا هر چقدر حجم فایل اجرا شده، بیشتر باشد، زمان بیشتری هم برای اجرای آن، صرف می‌شود.

## ۲-۴-۱ مراجع

برای وارد کردن مراجع به فصل ۲ مراجعه کنید.

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

برای وارد کردن واژه‌نامه فارسی به انگلیسی و برعکس، بهتر است مانند روش بکار رفته در فایل‌های `dicen2fa` و `dicfa2en` عمل کنید.

## ۵-۱ اگر سوالی داشتیم، از کی بپرسم؟

برای پرسیدن سوال‌های خود در مورد حروف چینی با زی‌پرشین، می‌توانید به **تالار گفتگوی پارسی‌لاتک**<sup>۶</sup> مراجعه کنید. شما هم می‌توانید روزی به سوال‌های دیگران در این تالار، جواب بدهید.

<sup>۵</sup> برای غیرفعال کردن یک دستور، کافی است پشت آن، یک علامت `%` بگذارید.

<sup>۶</sup><http://www.forum.parsilatex.com>

# فصل دوم

## اینترنت اشیا

## ۱-۲. طریقه‌ی مرجع نویسی

برای نوشتن مراجع پایان نامه، برای راحتی کار به صورت زیر عمل می‌کنیم:

## ۱-۱-۲ بارگیری مراجع

در ابتدا مراجع را باید از سایت‌های معتبر بارگیری کنیم، مثلاً برای ارجاع دادن به مقاله‌ی A classifica- tion of some Finsler connections and their applications به سایت **گوگل اسکولار** رفته و این مقاله را جستجو می‌کنیم. پس از پیدا کردن این مقاله، مانند شکل زیر، در زیر نام و چکیده‌ی مقاله، ۵ گزینه وجود دارد که عبارتند از:

Cited by 1

## Related articles .۲

All 6 versions .۳

Cite .۴

Save .5

## A classification of some Finsler connections and their applications

B Bidabad, A Tayebi - arXiv preprint arXiv:0710.2816, 2007 - arxiv.org

**Abstract:** Some general Finsler connections are defined. Emphasis is being made on the Cartan tensor and its derivatives. Vanishing of the hv-curvature tensors of these connections characterizes Landsbergian, Berwaldian as well as Riemannian structures. This view ...

[Cited by 13](#) [Related articles](#) [All 6 versions](#) [Cite](#) [Save](#)

شکل ۲-۱: نمونه یک مقاله در گوگل اسکولار

در اینجا ما به گزینه‌ی چهارم یعنی Cite احتیاج داریم. بر روی آن کلیک کرده و پنجره‌ای مانند شکل ۲-۲ باز می‌شود که دارای ۴ گزینه‌ی زیر است:

BibTeX .)

EndNote .۲



شکل ۲-۲: پنجره‌ی باز شده در گوگل اسکولار

۳. RefMan

۴. RefWorks

روی گزینه‌ی اول، یعنی BibTeX کلیک کرده و همه‌ی نوشته‌های پنجره‌ی باز شده را مانند زیر، کپی کرده و در فایل references.bib موجود در فایل AUTthesis پیست می‌کنیم. سپس کلیدهای Ctrl+s را می‌زنیم تا فایل ذخیره شود.

```
@ article{bidabad2007classification,
title={A classification of some Finsler connections and their applications},
author={Bidabad, Behroz and Tayebi, Akbar},
journal={arXiv preprint arXiv:0710.2816},
year={2007}
}
```

## ۲-۱-۲ روش ارجاع در متن

برای ارجاع دادن به مقاله‌ی بالا، باید در جایی که می‌خواهید ارجاع دهید، دستور زیر را تایپ کنید:

```
\cite{bidabad2007classification}
```

همانطور که مشاهده می‌کنید از کلمه‌ای که در سطر اول ادرس مقاله آمده (یعنی کلمه‌ی پس از @article{ استفاده کرده‌ایم. پس از دستور فوق، به صورت [۱] و [۳] مرجع خواهد خورد. توجه شود

که در صورتی مراجع چاپ خواهند شد که در متن به آنها ارجاع داده شده باشد. همچنین برای ارجاع چندتایی از دستور `\cite{name1, name2,...}` استفاده کنید که به صورت [۲، ۴، ۵] ارجاع خواهند خورد.

## ۳-۱-۲ روش اجرای برنامه

ابتدا فایل `AUT_thesis.tex` را باز کرده و آن را دو بار اجرا کنید. سپس حالت اجرا را از `Quick Build` به حالت `Bibtex` تغییر داده و دوباره برنامه را اجرا کنید. دو بار دیگر برنامه را در حالت `Quick Build` اجرا کرده و نتیجه را مشاهده کنید. در این روش تمامی مراجع بر اساس اینکه کدام یک در متن زودتر به آن ارجاع داده شده لیست خواهند شد.

## ۴-۱-۲ مراجع فارسی

برای نوشتن مراجع فارسی باید به صورت دستی، در همان فایل قبلی به صورت زیر عمل می‌کنیم:

```
@article{manifold,
title={هندسه منیفلد},
author={دکتر بهروز بیدآباد},
journal={دانشگاه صنعتی امیرکبیر},
year={1389},
LANGUAGE={Persian}
}
```

همانطور که مشاهده می‌کنید تنها تفاوت آن با حالت مراجع انگلیسی، سطر آخر آن می‌باشد که زبان را مشخص می‌کند که حتماً باید نوشته شود.

## ۲-۲ راهنمای واژه‌نامه

به دلیل پیچیدگی واژه‌نامه‌های موجود در سایت پارسی لاتک، از روش زیر برای نوشتن واژه‌نامه استفاده کنید:

ابتدا با استفاده از اکسل، واژه‌های خود را یک‌بار براساس حروف الفبای فارسی و بار دیگر انگلیسی مرتب کنید. سپس واژه‌ها را در فایل `dicen2fa` و `dicfa2en` قرار دهید.

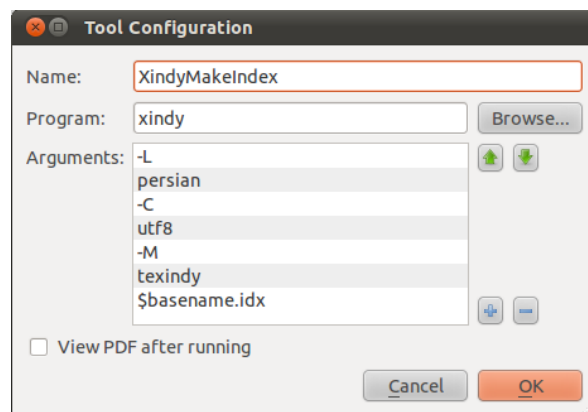
## ۳-۲ ساخت نمایه

### ۱-۳-۲ ساخت نمایه

۱. کلمات مورد نظر خود مثلاً word با دستور `\index{word}` ایندکس کنید.

۲. نحوه‌ی اجرای Make Index در ویرایشگرهای TeX Maker و TeX Works:

- تک‌میکر: از منوی Tools گزینه‌ی Xindy Make Index را کلیک کنید یا از دکمه‌های میانبر `Ctrl+Alt+I` استفاده کنید.
- تک‌ورکز: ابتدا باید مثل عکس زیر تنظیم و سپس گزینه‌ی Xindy Make Index انتخاب و روی دکمه‌ی سبز رنگ کلیک کنید یا از دکمه‌های `Ctrl+T` استفاده کنید.



شکل ۳-۲: تنظیمات مربوط به تک‌ورکز

## فصل سوم

### اجزای مورد استفاده در سیستم ردیابی



## ۱-۳ مقدمه

هدف اصلی پروژه ما طراحی و پیاده‌سازی سامانه‌ای است که بتوان توسط آن موقعیت دقیق و مسیر حرکت هر جسم متحرک را در هر زمان تعیین کرد. سامانه ذکر شده باید علاوه بر عملکرد مناسب، از لحاظ هزینه هم به صرفه باشد.

برای این که بتوانیم چنین سامانه‌ای را طراحی کنیم اول باید نیازمندی‌های سامانه را تشخیص دهیم، معماری کلی سامانه موردنظر خود را به دست آوریم و سپس با استفاده از این معماری و نیازسنجی انجام شده برای پیاده‌سازی از ماژول‌های مناسب استفاده کنیم. در این فصل در قسمت ۲-۳ ابتدا طرح کلی سامانه ردیابی را توضیح می‌دهیم و سپس در بخش ۳-۳ اجزاء مورد استفاده در این طرح را معرفی می‌کنیم.

## ۲-۳ طراحی و معماری سیستم

در این قسمت به طراحی سیستم خود می‌پردازیم. با توجه به نیازمندی‌های پروژه باید ماژول‌های فرستنده و گیرنده، پروتکل ارتباطی و برنامه کاربردی برای نمایش اطلاعات را مشخص کنیم. هدف اصلی یک سیستم ردیابی این است یک شی خاص را ردیابی کرده و مسیر حرکت آن را در هر زمانی بدست آوریم. در واقع سیستم ردیابی اطلاعاتی درباره مکان فعلی و سرعت شی مورد نظر را در اختیار ما می‌گذارد. در انجام انی پروژه ارتباط ما به صورت یک‌طرفه بوده است، به این صورت که به طور پیوسته مختصات مکانی شی متحرک اندازه گرفته می‌شود و به یک سرور فرستاده می‌شود و سپس پردازش‌های لازم در سمت سرور بر روی این اطلاعات صورت می‌گیرد. با توجه به توضیحات گفته شده می‌توان به سه قسمت اصلی در این سیستم اشاره کنیم: (Design and Implementation of Vehicle Tracking System Using GPS/GSM/GPRS Technology and Smartphone Application)

- بدست آوردن موقعیت مکانی شی متحرک با استفاده از ماژول جی پی اس
  - ارسال اطلاعات مکانی به سرورهای نرم‌افزاری توسط مودم جی اس ام
  - ذخیره اطلاعات مکانی در سمت سرور و پیاده‌سازی برنامه کاربردی برای نمایش مسیر حرکت شی بر روی نقشه
- همانطور که دیدیم معماری سیستم ما دارای چهار بخش اصلی است. بخش اول مربوط به گرفتن موقعیت

مکانی شی از ماهواره با استفاده از ماژول جی پی اس است. بخش دوم مربوط به ارسال اطلاعات دریافتی به سرور با استفاده از مودم جی اسم ام است و بخش سوم هم توسعه برنامه کاربردی است که با استفاده از اطلاعات دریافت شده موقعیت شی مورد نظر نمایش داده می شود. (Design and Implementation of Vehicle Tracking System Using GPS/GSM/GPRS Technology and Smartphone Application)



شکل ۳-۱: بلاک دیاگرام سیستم ردیابی

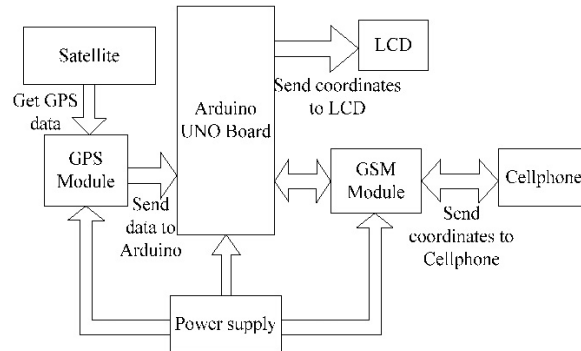
شکل ۳-۱ نمای کلی از معماری سیستم طراحی شده و ارتباط بین بخش های آن را نشان می دهد. برای انتخاب ماژول ها لازم است وظیفه هر بخش را دقیق بدانیم و ماژول مورد نظر برای آن را انتخاب کنیم.

- در بخش اول لازم است ما موقعیت مکانی شی مورد نظر را به طور پیوسته اندازه بگیریم. در واقع به محض حرکت کردن شی، ماژول جی پی اس به طور پیوسته اطلاعات مکانی و زمانی شی مورد نظر را از ماهواره دریافت می کند. سیگنال دریافتی از ماهواره ضعیف می باشد و لذا باید از یک آنتن برای تقویت سیگنال مورد نظر استفاده کنیم و در انتها سیگنال تقویت شده که حاوی اطلاعات مکانی و زمانی شی متحرک می باشد را به برد آردوینو می فرستد.

- در بخش دوم اطلاعات ارسالی توسط جی پی اس توسط مودم جی اسم ام به سمت سرور فرستاده می شود.

- سرورهای نرم افزاری پس از دریافت اطلاعات آن ها را تحلیل می کنند. ارتباط ما در این پروژه به صورت یک طرفه می باشد و درخواستی از سمت سرورهای نرم افزاری نخواهیم داشت. در این قسمت پروژه یک نرم افزار تحت وب توسعه داده خواهد شد تا بتواند اطلاعات ارسالی را پردازش و

ذخیره کند. در قسمت آخر هم این اطلاعات ذخیره شده در صفحه وب طراحی شده نمایش داده می‌شود.



شکل ۳-۲: معماری سیستم ردیابی پیشنهادی

### ۳-۳ اجزاء سیستم

در قسمت قبل معماری سیستم را مشخص کردیم. حال اجزاء این معماری را به طور دقیق بیان و معرفی می‌کنیم.

#### ۱-۳-۳ اجزاء سخت‌افزاری

اجزای سخت‌افزاری که برای پیاده‌سازی این سامانه استفاده شده است عبارتند از:

- ماژول آردوینو
- ماژول سیم ۸۰۸<sup>۱</sup>
- آنتن جی پی اس<sup>۲</sup>
- آنتن جی اس ام<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> SIM 808

<sup>۲</sup> GPS Antenna

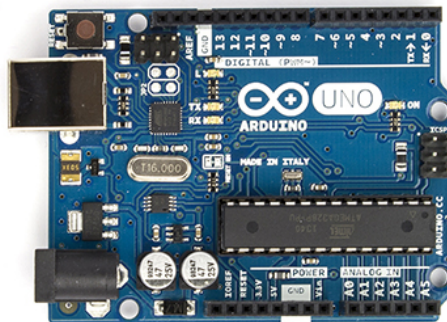
<sup>۳</sup> GSM Antenna

## ۲-۳-۳ ماژول آردوینو

آردوینو یک ریزپردازنده متن‌باز است که برای نوشتن برنامه‌هایی که با محیط و اشیاء بیرون در تعامل هستند مناسب است. این برد مناسب نمونه‌سازی می‌باشد و نرم افزار و طرح سخت‌افزار آن به صورت آزاد در اختیار تمام افراد قرار گرفته است و هر فرد علاقه‌مند حتی با دانش و تجربه اندک در حوزه الکترونیک می‌تواند از آردوینو برای انجام پروژه‌های خود استفاده نماید.

آردوینو محیط ساده‌ای برای برنامه‌نویسی دارد که هر شخصی با اندکی آشنایی با زبان C و C++ می‌تواند در این محیط برنامه‌نویسی کند و برنامه نوشته شده را در آردوینو اجرا نماید. به میکروکنترلر آردوینو میتوان حسگرهای مختلف متصل و آنها را کنترل کرد. ریزپردازنده به کار رفته بر روی برد آردوینو بر اساس زبان برنامه‌نویسی آردوینو بر پایه Wiring و محیط ویژه کدنویسی آن بر پایه Processing برنامه‌ریزی شده است و برای کدنویسی به نرم‌افزار یا کامپایلر جانبی نیازی ندارد.

آردوینو انواع مختلفی دارد که ما از آردوینو Uno R3 در این پروژه استفاده کرده‌ایم. R3 سومین و آخرین نسخه آردوینو Uno می‌باشد. برد آردوینو Uno یک میکروکنترلر بر پایه ATmega328 می‌باشد. ولتاژ کاری آن ۵ ولت می‌باشد. ولتاژ ورودی این برد می‌تواند در بازه ۷ تا ۲۰ ولت باشد. این برد دارای ۶ پین ورودی آنالوگ، ۱۴ پین ورودی و خروجی دیجیتال، یک پورت یو اس <sup>۴</sup>، یک ورودی منبع تغذیه و یک دکمه بازنشانی <sup>۵</sup> است که اجازه اتصال بردهای توسعه مختلفی را فراهم می‌آورد. در شکل ۳-۱ برد آردوینو Uno را مشاهده می‌کنید.



شکل ۳-۳: برد آردوینو Uno R3

USB Port<sup>۴</sup>  
Reset<sup>۵</sup>

### ۳-۳-۳ ماژول SIM 808

ماژول SIM 808 یک ماژول ترکیبی از GSM/GPRS و ماژول GPS با قابلیت پشتیبانی از چهار باند فرکانسی ۱۹۰۰/۱۸۰۰/۹۰۰/۸۵۰ مگاهرتز<sup>۶</sup> برای ارسال داده، پیام کوتاه<sup>۷</sup> و برقراری تماس صوتی می‌باشد. این ماژول دارای یک سوکت سیم‌کارت می‌باشد که سیم‌کارت در داخل آن قرار می‌گیرد. این ماژول بر پایه آخرین ماژول GSM/GPS از شرکت SIMCOM می‌باشد که از شبکه چهار باند GSM|GPRS پشتیبانی و برای ردیابی ماهواره‌ای از فناوری GPS استفاده می‌کند. در واقع با استفاده از مودم GSM/GPRS و ماژول سیم ۸۰۸ می‌توان به تبادل داده روی شبکه GSM از طریق واسط USB پرداخت و از طریق به اطلاعات دستگاه‌های مستقر در مکان‌های دور دسترسی یافت.

طراحی فشرده این تراشه که دو سیستم مخابراتی و موقعیت‌یاب را در یک بسته ادغام می‌کند موجب کاهش هزینه و زمان برای انجام پروژه‌های مبتنی بر GPS شده است. این ماژول با تکنولوژی ذخیره انرژی Power Saving طراحی شده است و مصرف انرژی آن در حالت خواب بسیار کم در حدود یک میلی آمپر می‌باشد.

این ماژول دارای ۶۸ پین SMT، سوکت یو اس بی، سیم‌کارت، بلوتوث می‌باشد. دارای حساسیت بالای دریافت موقعیت جهانی با ۲۲ کانال ردیابی و ۶۶ کانال گیرنده می‌باشد. علاوه بر این از A-GPS پشتیبانی می‌کند که برای موقعیت‌یابی داخل ساختمان استفاده می‌شود. این ماژول از طریق واسط UART توسط فرمان AT کنترل می‌شود و از سطح منطقی ۳.۳ تا ۵ ولت پشتیبانی می‌کند. از جمله ویژگی‌های این تراشه می‌توان موارد زیر را نام برد:

- پشتیبانی از سیم‌کارت تمامی آپراتورها

- دارای رابط SPI/USBSerial و صدای آنالوگ

- دارای مدار کنترل شارژ

- پشتیبانی از فرکانس ساعت

- کم‌مصرف (۱ میلی آمپر در حالت خواب)

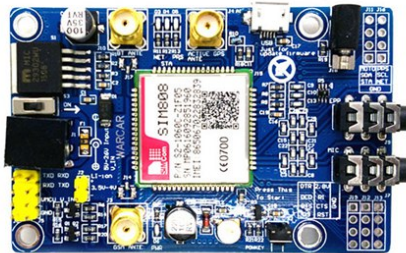
- ولتاژ ورودی ۴.۳ تا ۴.۴ ولت

MHZ<sup>۶</sup>

□□□<sup>۷</sup>

• قابلیت نصب ۳ آنتن GPS, GSM, Bluetooth

در شکل ۲-۳ و ۳-۳ این تراشه را مشاهده می‌کنید.



شکل ۳-۴: نمایی از قسمت روبرو تراشه SIM 808



شکل ۳-۵: نمایی از قسمت پشت تراشه SIM 808

### ۴-۳-۳ آنتن GPS

بهتر است قبل از معرفی آنتن GPS، شیوه موقعیت‌یابی توسط سیستم موقعیت‌یاب جهانی<sup>۸</sup> را به طور مختصر توضیح بدهیم. سیستم GPS در واقع شامل ۲۷ ماهواره است که در اطراف زمین در حال گردش

<sup>۸</sup>GPS

هستند که از این ۲۷ ماهواره ۳ تای آنها به صورت رزرو شده می‌باشند. هر ماهواره سیگنال‌های منحصر به فرد و پارامترهای مداری را ارسال می‌کند و هر گیرنده‌ای که این سیگنال را دریافت کند، با رمزیشایی اطلاعات دریافتی می‌تواند موقعیت دقیق ماهواره را پیدا کند. با اتصال سیستم موقعیت‌یاب به سه ماهواره می‌توان موقعیت دوبعدی یعنی طول و عرض جغرافیایی و با اتصال به چهار ماهواره می‌توان موقعیت سه بعدی را به دست آورد. جی پی اس با دریافت سیگنال‌های ماهواره، موقعیت و مکان شی را مشخص می‌کند. برای دریافت درست سیگنال باید از آنتن استفاده شود. سیگنال‌های ماهواره‌ای جی پی اس در خطوط L1 و L2 به ترتیب دارای فرکانس‌های ۱۵۷۵.۴۲ و ۱۲۲۸ مگاهرتز می‌باشند اما قدرت سیگنال دریافتی معمولاً ضعیف بوده و در حدود ۱۶۶ دسی‌بل<sup>۹</sup> می‌باشد که این موضوع لزوم وجود آنتن و تقویت کننده سیگنال جی پی اس را نشان می‌دهد. این آنتن سیگنال را به اندازه ۲۸ دسی‌بل تقویت می‌کند و جریان حدود ۱۰ میلی آمپر می‌کشد و دارای کابلی به طول ۵ متر می‌باشد که این موجب می‌شود به راحتی به هر جایی که لازم است دسترسی پیدا کند. این آنتن مغناطیسی است و می‌تواند به بالای ماشین یا هر ساختار فلزی دیگر بچسبد. دارای فرکانس کاری ۱۵۷۲.۴۲ مگاهرتز و محدوده ولتاژ ۲.۵ تا ۵.۵ ولت می‌باشد.

همانطور که گفتیم سیگنال GPS بسیار ضعیف هستند و برای تقویت آنها به آنتن نیاز داریم. از این رو انتخاب آنتن مناسب نقش مهمی در عملکرد GPS دارد. یک واحد GPS به یک دید واضح و بدون مانع با آسمان نیاز دارد تا بتواند بهترین سیگنال‌هایی که موجب می‌شود با ماهواره ارتباط برقرار کند را دریافت کند. GPS برای کابل‌های طویل از مبدل بالا/پایین استفاده می‌کند. به این صورت که آنتن سیگنال GPS را دریافت می‌کند، آن را به یک فرکانس پایین‌تر تبدیل می‌کند و سپس از طریق کابل آن را می‌فرستد. در سمت گیرنده GPS هم یک مبدل بالا وجود دارد که فرکانس آن را به فرکانس سیگنال اصلی برمی‌گرداند و آن را به گیرنده GPS می‌فرستد. در شکل ۳-۴ این آنتن را مشاهده می‌کنید.

### ۳-۳-۵ آنتن GSM

ارتباطات سیستم موقعیت‌یابی جهانی وابسته به آنتن می‌باشد. آنتن به سیگنال‌های ارتباطی اجازه می‌دهد، ارسال و دریافت شوند. آنتن مورد استفاده در این پروژه در چهار باند فرکانسی با بهره ۲ دسی‌بل کار می‌کند. (۱۰) در واقع فرکانس کاری آن ۸۹۰، ۹۶۰، ۱۷۱۰، ۱۸۸۰ مگاهرتز می‌باشد. (۱۱)

dB<sup>۹</sup>



شکل ۳-۶: آنتن GPS

شکل ۳-۵ برخی از مشخصات آنتن را نشان می‌دهد. (مقاله ۲۰۱۶) و در شکل ۳-۶ این آنتن را مشاهده می‌کنید.

Item	Value
Frequency	850 MHz-900 MHz-2.1 GHz-1800 MHz-1900 MHz
Impedance	50 Ohms
Mounting	on glass
Polarization	horizontal
Gain	2.14dBi
VSWR	< 2:1
Power handling	25W
Connector	RPSMA Male
Size	117mm x12,5mm x 4mm
Operating temperature	-40°C to +85°C

شکل ۳-۷: مشخصات آنتن GSM

### ۳-۳-۶ اجزاء نرم‌افزاری

### ۳-۳-۷ نرم‌افزار Arduino IDE

نرم‌افزار مورد استفاده برای برنامه‌ریزی آردوینو، نرم‌افزار Arduino IDE می‌باشد که در شکل ۳-۷ نمای کلی از ظاهر این برنامه را مشاهده می‌کنید. با استفاده از زبانی شبه C میتوان برنامه مورد نیاز را نوشت





شکل ۳-۸: آنتن GSM

و بعد از کامپایل، کد هگز تولید شده بر روی آردوینو باز می‌شود. کتابخانه‌های مختلف و متناسب با ماژول‌های مختلف وجود دارد که کدنویسی را راحت‌تر می‌کند. برای دریافت داده از ماهواره و ارسال آن به تلفن همراه، برنامه با استفاده از آن نرم‌افزار نوشته می‌شود. (Real Time Google Map and Arduino Based Vehicle Tracking System)



شکل ۳-۹: نمایی از نرم‌افزار آردوینو

### ۸-۳-۳ google map

## ۴-۳ رعایت قواعد نشانه گذاری

منظور از نشانه گذاری به کاربردن علامتها و نشانه‌هایی است که خواندن و فهم درست یک جمله را ممکن و آسان می‌کند. در ادامه نشانه‌های معمول و متداول در زبان فارسی و موارد کاربرد آنها به اختصار معرفی می‌شوند.

### ۱-۴-۳ ویرگول

ویرگول نشانه ضرورت یک مکث کوتاه است و در موارد زیر به کار می‌رود:

- در میان دو کلمه که احتمال داده شود خواننده آنها را با کسره اضافه بخواند، یا نبودن ویرگول موجب بروز اشتباه در خواندن جمله شود.

- در موردی که کلمه یا عبارتی به عنوان توضیح، در ضمن یک جمله آورده شود. مثلاً برای کنترل وضعیت فضاپیماها، به دلیل آن که در خارج از جو هستند، نمی‌توان از بالک‌های آیرودینامیکی استفاده کرد.

- جداکردن بخش‌های مختلف یک نشانی یا یک مرجع

- موارد دیگر از این قبیل

پیش از ویرگول نباید فاصله گذاشته شود و پس از آن یک فاصله لازم است و بیشتر از آن صحیح نیست.

### ۲-۴-۳ نقطه

نقطه نشانه پایان یک جمله است. پیش از نقطه نباید فاصله گذاشته شود و پس از آن یک فاصله لازم است و بیشتر از آن صحیح نیست.

### ۳-۴-۳ دونقطه

موارد کاربرد دونقطه عبارتند از:

- پیش از نقل قول مستقیم

- پیش از بیان تفصیل مطلبی که به اجمال به آن اشاره شده است.
  - پس از واژه‌ای که معنی آن در برابرش آورده و نوشته می‌شود.
  - پس از کلمات تفسیرکننده از قبیل «یعنی» و ...
- پیش از دونقطه نباید فاصله گذاشته شود و پس از آن یک فاصله لازم است و بیشتر از آن صحیح نیست.

### ۴-۴-۳ گیومه

موارد کاربرد گیومه عبارتند از:

- وقتی که عین گفته یا نوشته کسی را در ضمن نوشته و مطلب خود می‌آوریم.
- در آغاز و پایان کلمات و اصطلاحات علمی و یا هر کلمه و عبارتی که باید به صورت ممتاز از قسمت‌های دیگر نشان داده شود.
- در ذکر عنوان مقاله‌ها، رساله‌ها، اشعار، روزنامه‌ها و ...

### ۵-۴-۳ نشانه پرسشی

پیش از «؟» نباید فاصله گذاشته شود و پس از آن یک فاصله لازم است و بیشتر از آن صحیح نیست.

### ۶-۴-۳ خط تیره

موارد کاربرد خط تیره عبارتند از:

- جداکردن عبارت‌های توضیحی، بدل، عطف بیان و ...
- به جای حرف اضافه «تا» و «به» بین تاریخ‌ها، اعداد و کلمات

### ۷-۴-۳ پرانتز

موارد کاربرد پرانتز عبارتند از:

- به معنی «یا» و «یعنی» و وقتی که یک کلمه یا عبارت را برای توضیح بیشتر کلام بیاورند.

• وقتی که نویسنده بخواهد آگاهی‌های بیشتر (اطلاعات تکمیلی) به خواننده عرضه کند.

• برای ذکر مرجع در پایان مثال‌ها و شواهد.

نکته: بین کلمه یا عبارت داخل پرانتز و پرانتز باز و بسته نباید فاصله وجود داشته باشد.

### ۵-۳ جدا یا سرهم نوشتن برخی کلمات

تقریباً تمامی کلمات مرکب در زبان فارسی باید از هم جدا نوشته شوند؛ به استثنای صفات فاعلی مانند «عملگر»، «باغبان» و یا «دانشمند» و کلماتی نظیر «اینکه»، «آنها». در ادامه به نمونه‌هایی از مواردی که باید اجزای یک کلمه جدا، اما بدون فاصله نوشته شوند، اشاره می‌شود:

۱. در افعال مضارع و ماضی استمراری که با «می» شروع می‌شوند، لازم است که در عین جدا نوشتن، «می» از بخش بعدی فعل جدا نیافتد. برای این منظور باید از «فاصله متصل» استفاده و «می» در اول فعل با SS<sup>۱۰</sup> از آن جدا شود. به‌طور مثال «می‌شود» به‌جای «می شود».

۲. «ها»ی جمع باید از کلمه جمع بسته‌شده جدا نوشته شود؛ مگر در برخی کلمات مانند «آنها». این امر در مورد کلمات غیرفارسی که وارد زبان فارسی شده‌اند و با حرف «ها» جمع بسته می‌شوند، مانند «کانال‌ها» یا «فرمول‌ها» مورد تاکید است.

۳. حروف اضافه مانند «به» وقتی به‌صورت ترکیب ثابت همراه کلمه پس از خود آورده می‌شوند، بهتر است با SS از آن جدا شوند. مانند «به‌صورت»، «به‌عنوان» و «به‌لحاظ». لازم به ذکر است هنگامی که حرف اضافه «به» با کلمه پس از خود معنای قیدی داشته باشد، مثل «بشدت» یا «بسادگی»، بهتر است که به‌صورت چسبیده نوشته شود.

۴. کلمات فارسی نباید با قواعد عربی جمع بسته شوند؛ پس «پیشنهاده‌ها» صحیح و «پیشنهادات» اشتباه است.

۵. اسم‌ها و صفت‌های دوقسمتی مثل «خط‌چین» و «نوشته‌شده» با SS از هم جدا می‌شود.

۶. شناسه‌ها با SS از کلمه اصلی جدا می‌شود. مثل «شده‌اند» و «شده‌است».

<sup>10</sup>Shift+Ctrl+@

۷. «است» هنگامی که نقش شناسه را داشته باشد توسط SS از قسمت اصلی جدا می‌شود. مانند «گفته‌است».
۸. بند پیشین نباید باعث افراط در استفاده از فاصله متصل شود. مثلاً عبارت «نوشته می‌شود» صحیح و عبارت «نوشته می‌شود» ناصحیح است.
۹. فعل‌های دوکلمه‌ای که معنای اجزای آنها کاملاً با معنای کل متفاوت است، بهتر است که با SS از هم جدا شوند.
۱۰. کلمات مرکب مثل کلمه «دوکلمه‌ای» در عبارت «فعل‌های دوکلمه‌ای» و «یادداشت‌برداری».
۱۱. مصدرهای دو قسمتی با SS از هم جدا می‌شوند. مثل «ذوب کردن» و «وارد کردن».
۱۲. صفات تفضیلی مثل «آسان‌تر».

# فصل چهارم

## پیاده‌سازی

اگرچه برای همه انواع نوشته‌ها، مشخصات و ویژگی‌های واحد و معینی نمی‌توان ذکر کرد، با این حال در یک پایان نامه یا گزارش علمی باید نکات و موارد کلی که در این فصل ذکر می‌شود، بطور کامل رعایت شده باشد.

دقت کنید که پس از عنوان فصل باید حداقل توضیحی کوتاه در مورد موضوع نوشته شود و نمی‌توان مستقیماً بعد از آن عنوان بخش را نوشت و همین طور پس از عناوین بخش‌ها و زیربخش‌ها. (مانند دستورالعمل حاضر)

## ۴-۱ برخورداری از غنای علمی

یک پایان نامه باید پیش از هر چیز به لحاظ علمی از غنای لازم برخوردار باشد. یعنی هدف و پیام روشنی داشته باشد و از پیش‌زمینه علمی، بیان دلایل علمی، ارجاعات مورد نیاز و نتیجه‌گیری شفاف بهره ببرد.

## ۴-۲ ارجاع به موقع و صحیح به منابع دیگر

هر جمله‌ای که در یک پایان نامه نوشته می‌شود یا یک جمله کاملاً بدیهی است یا باید دلیل آن بیان شود و یا اینکه باید به منبعی که آن موضوع را نقل یا اثبات کرده، ارجاع داده شود. اگر مطلب یا گفتاری از منبعی عیناً در گزارش نقل می‌شود، باید آن مطلب داخل گیومه قرار گیرد و با ذکر ماخذ و شماره صفحه، به آن اشاره گردد.

## ۴-۳ ساده‌نویسی

سادگی از ضروریات یک نوشته است. نویسندگان باید ساده، روان و در عین حال شیوا و رسا بنویسند و عبارات مبهم، جملات پیچیده و کلمات نامأنوس در نوشته خود به کار نبرند. اگر چه افراط در این امر نیز، به شیوایی نوشته صدمه می‌زند. به کارگیری لغات و اصطلاحات دشوار و دور از ذهن و عبارات و جملات نامنظم و مبهم موجب ایجاد اشکال در فهم خواننده خواهد شد.

برای ساده‌نویسی باید در حد امکان از به کارگیری کلمات «می‌بایست»، «بایستی»، «گردید»، «بوده باشد» و مانند آنها که تکلف‌آور، غلط مصطلح و یا غیرشیوا هستند، به جای «باید»، «است»، «شد» و مثل آنها، اجتناب شود. همین‌طور، «درجهت» نمی‌تواند جایگزین خوبی برای کلمه روانی مثل «برای» باشد. کلمات و جملات روان و ساده می‌توانند اغلب مفاهیم را براحتی منتقل کنند.

دقت در تنظیم بندها (پاراگراف‌ها) نیز کمک شایانی به روانی و سادگی فهم مطلب می‌کند. بندهای طولانی نیز مانند جملات طولانی می‌توانند خسته‌کننده باشند و خواننده را سردرگم کنند. یک بند نباید کمتر از سه یا چهار سطر یا بیشتر از ۱۰ تا ۱۵ سطر باشد.

## ۴-۴ وحدت موضوع

نویسنده باید در سراسر نوشته از اصل موضوع دور نیافتد و تمام بحث‌ها، مثال‌ها و اجزای نوشته با هماهنگی کامل، پیرامون موضوع اصلی باشد و تاثیری واحد در ذهن خواننده القا کند.

## ۴-۵ اختصار

پایان نامه یا گزارش علمی باید در حد امکان، مختصر و مفید باشد و از بحث‌های غیر ضروری در آن پرهیز شود. نوشتن مطالب ارزشمندی که هیچ ربطی به موضوع ندارد، فاقد ارزش علمی است.

## ۴-۶ رعایت نکات دستوری و نشانه‌گذاری

در سراسر پایان نامه باید قواعد دستوری رعایت شود و ارکان و اجزای جمله در جای مناسب خود آورده شود. همچنین رعایت قواعد نشانه‌گذاری سبب می‌شود که بیان نویسنده روشن باشد و خواننده به سهولت و با کمترین صرف انرژی مطالب را مطالعه و درک کند.

## ۴-۷ توجه به معلومات ذهنی مخاطب

نویسنده باید همواره مخاطب خود را در برابر خود تصور کند و با توجه به معلومات ذهنی مخاطب تمامی پیش‌نیازهای لازم برای درک مطالب مورد بحث را، از پیش برای مخاطب فراهم کند.

## ۴-۸ رعایت مراحل اصولی نگارش

هر کار علمی زمانی به بهترین شکل قابل انجام است که بر اساس یک برنامه‌ریزی مشخص انجام شود. تهیه یک متن علمی با کیفیت نیز نیازمند برنامه‌ریزی مناسب و اجرای منظم آن می‌باشد. مراحل نگارش



را عموماً می‌توان به ترتیب زیر در نظر گرفت:

- تهیه فهرستی از عناوین اصلی و فرعی که باید نوشته شود
  - اولویت‌بندی و تعیین ترتیب منطقی فصل‌ها و بخش‌های گزارش
  - گردآوری اطلاعات اولیه راجع به هر بخش و زیربخش
  - تدوین مطالب جدیدی که باید به قلم نگارنده به گزارش اضافه شود
  - تایپ کردن مطالب با رعایت کامل نکاتی که در این دستورالعمل آموزش داده می‌شود
- رعایت نظم و ترتیب در اجرای مراحل ذکر شده هم فرآیند تهیه پایان نامه یا گزارش علمی را برای نگارنده آسان می‌کند و هم کیفیت نگارش را به میزان قابل توجهی افزایش می‌دهد.

## فصل پنجم

### جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در پایان گزارش‌های علمی و فنی لازم است که جمع‌بندی یا نتیجه‌گیری نهایی ارائه شود. در این موارد می‌توان آخرین فصل پایان نامه که پیش از مراجع قرار می‌گیرد را به این امر اختصاص داد.

## ۱-۵ پیشنهادات

در این بخش پیشنهاداتی که محقق جهت ادامه تحقیقات دارد ارائه می‌گردد. دقت شود که پیشنهادات باید از تحقیق انجام شده و نتایج آن حاصل شده باشد و از ذکر جملات کلی باید پرهیز کرد.

## منابع و مراجع

- [1] Bidabad, Behroz and Tayebi, Akbar. A classification of some finsler connections and their Applications. *arXiv Preprint arXiv:0710.2816*, 2007.
- [2] Najafi, B, Shen, Z, and Tayebi, A. Finsler metrics of scalar flag curvature with special non-riemannian curvature properties. *Geometriae Dedicata*, 131(1):87–97, 2008.
- [۳] بیدآباد، دکتر بهروز. هندسه‌ی منیفلد. دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۸۹.
- [۴] ذاکری، مهندس محمدرضا. دستورالعمل و راهنمای نگارش پایان‌نامه. دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۹۱.
- [۵] نجفی، دکتر بهزاد. هندسه‌ی منیفلد. دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۸۸.
- [۶] مرجع آزمایشی. Test Bibliography

## پیوست

موضوعات مرتبط با متن گزارش پایان نامه که در یکی از گروه‌های زیر قرار می‌گیرد، در بخش پیوست‌ها آورده شوند:

۱. اثبات‌های ریاضی یا عملیات ریاضی طولانی.
۲. داده و اطلاعات نمونه (های) مورد مطالعه (Case Study) چنانچه طولانی باشد.
۳. نتایج کارهای دیگران چنانچه نیاز به تفصیل باشد.
۴. مجموعه تعاریف متغیرها و پارامترها، چنانچه طولانی بوده و در متن به انجام نرسیده باشد.

## کد میپل

```
with(DifferentialGeometry):  
with(Tensor):  
DGsetup([x, y, z], M)  
frame name: M  
a := evalDG(D_x)  
D_x  
b := evalDG(-2 y z D_x+2 x D_y/z^3-D_z/z^2)
```

# واژه‌نامه‌ی فارسی به انگلیسی

آ	Cartesian product . . . . حاصل ضرب دکارتی
اسکالر . . . . . Scalar	خ
ب	Automorphism . . . . . خودریختی
بالابر . . . . . Lift	د
پ	Degree . . . . . درجه
پایا . . . . . Invariant	ر
ت	microprocessor . . . . . ریزپردازنده
تناظر . . . . . Correspondence	ز
ث	Submodule . . . . . زیرمدول
ثابت‌ساز . . . . . Stabilizer	س
ج	Character . . . . . سرشت
جایگشت . . . . . Permutation	ص
چ	Faithful . . . . . صادقانه
چند جمله‌ای . . . . . Polynomial	ض
ح	

Connected . . . . .	همبند	Inner product . . . . .	ضرب داخلی
	ی		ط
Edge . . . . .	یال	Loop . . . . .	طوقه
			ظ
		Valency . . . . .	ظرفیت
			ع
		Nonadjacency . . . . .	عدم مجاورت
			ف
		Vector space . . . . .	فضای برداری
			ک
		Complete reducibility . . . . .	کاملاً تحویل پذیر
			گ
		Graph . . . . .	گراف
			م
		Permutation matrix . . . . .	ماتریس جایگشتی
			ن
		Disconnected . . . . .	ناهمبند
			و
		Invertible . . . . .	وارون پذیر
			ه

# واژه‌نامه‌ی انگلیسی به فارسی

<b>A</b>	Homomorphism . . . . . همریختی
Automorphism . . . . . خودریختی	<b>I</b>
<b>B</b>	Invariant . . . . . پایا
Bijection . . . . . دوسویی	<b>L</b>
<b>C</b>	Lift . . . . . بالابر
Cycle group . . . . . گروه دوری	<b>M</b>
<b>D</b>	Module . . . . . مدول
Degree . . . . . درجه	<b>N</b>
<b>E</b>	Natural map . . . . . نگاشت طبیعی
Edge . . . . . یال	<b>O</b>
<b>F</b>	One to One . . . . . یک به یک
Function . . . . . تابع	<b>P</b>
<b>G</b>	Permutation group . . . . . گروه جایگشتی
Group . . . . . گروه	<b>Q</b>
<b>H</b>	



Quotient graph . . . . .	گراف خارج‌قسمتی	Trivial character . . . . .	سرشت بدیهی
<b>R</b>		<b>U</b>	
Reducible . . . . .	تحویل پذیر	Unique . . . . .	منحصربفرد
<b>S</b>		<b>V</b>	
Sequence . . . . .	دنباله	Vector space . . . . .	فضای برداری
<b>T</b>			

# **Abstract**

This page is accurate translation from Persian abstract into English.

## **Key Words:**

Write a 3 to 5 KeyWords is essential. Example: AUT, M.Sc., Ph. D, ..