

راهنمای عملی سنجش از دور

تألیف

دکتر سامانتا لوندر

اندرو لوندر

ترجمه

دکتر سید کاظم علوی پناه

جعفر جعفرزاده



شماره مسلسل ۹۹۰۷

شماره انتشار ۴۰۴۷

انتشارات دانشگاه تهران

سرشناسه	: لوندرا، سامانتا	Lavender, Samantha
عنوان و نام پدیدآور	: راهنمای عملی سنجش از دور/مؤلفان سامانتا لوندرا، اندرو لوندرا؛ مترجمان سیدکاظم علوی پناه، جعفر جعفرزاده .	
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه تهران، مؤسسه انتشارات، ۱۳۹۷.	
مشخصات ظاهری	: ی، ۲۳۶ص: مصور، جدول، نمودار.	
فروست	: انتشارات دانشگاه تهران؛ شماره انتشار ۴۰۴۷.	
شابک	: 978-964-03-7322-4	
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیبا	
یادداشت	: عنوان اصلی: Practical Handbook Of Remote Sensing, 2016.	
یادداشت	: کتابنامه.	
موضوع	: سنجش از دور -- دستنامه‌ها	
شناسه افزوده	: لوندرا، اندرو	
شناسه افزوده	: Lavender, Andrew	
شناسه افزوده	: علوی پناه، سیدکاظم، ۱۳۳۷- مترجم	
شناسه افزوده	: جعفرزاده، جعفر، ۱۳۶۴-، [مهندس]، مترجم	
شناسه افزوده	: دانشگاه تهران. مؤسسه انتشارات	
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۸ ج۲/۴/۷۰/۴ GV	
رده‌بندی دیویی	: ۶۲۱/۳۶۷۸	
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۵۸۵۹۰۱	

این کتاب مشمول قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان است. تکثیر کتاب به هر روش اعم از فتوکپی، ریسوگرافی، تهیه فایل‌های pdf، لوح فشرده، بازنویسی در وبلاگ‌ها، سایت‌ها، مجله‌ها و کتاب، بدون اجازه کتبی ناشر مجاز نیست و موجب پیگرد قانونی می‌شود و تمامی حقوق برای ناشر محفوظ است.



عنوان: راهنمای عملی سنجش از دور
تألیف: سامانتا لوندرا - اندرو لوندرا
ترجمه: دکتر سیدکاظم علوی پناه - جعفر جعفرزاده
ویرایش ادبی: داوود رضانی
نوبت چاپ: اول
تاریخ انتشار: ۱۳۹۸
شمارگان: ۲۰۰ نسخه
ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران
چاپ و صحافی: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

«مسئولیت صحت مطالب کتاب با مترجمان است»

بها: ۴۰۰۰۰۰ ریال

خیابان کارگر شمالی - خیابان شهید فرشی مقدم - مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران
پست الکترونیک: press@ut.ac.ir - تارنما: <http://press.ut.ac.ir>

پخش و فروش: تلفکس ۸۸۳۳۸۷۱۲

تقدیر و تشکر

از کسانی که در انجمن‌های سنجش از دور علمی و تجاری در جهت توسعه مأموریت‌های ماهواره‌ای و برنامه‌های کاربردی فعالیت می‌کنند، تشکر می‌کنیم، زیرا این کتاب فقط سهم کوچکی است از آنچه ارائه می‌دهند.

ارقام و اعداد از مجموعه داده‌های آزاد از طریق سازمان‌های مکانی مانند آژانس مکانی اروپا (ESA) و اداره ملی هوا و فضا (ناسا) همراه با سازمان‌هایی نظیر اداره ملی اقیانوسی و جوی (NOAA) و سازمان زمین‌شناسی ایالات متحده (USGS) تهیه شده است. همچنین از مجموعه داده‌های تجاری از آژانس اکتشاف هوافضا ژاپن (JAXA) و دفاع هوایی و مکانی ایرباس استفاده کرده‌ایم.

تمرینات عملی از برنامه منبع باز Sentinel که شامل جعبه ابزار Sentinel-3 است و یکی از مجموعه جعبه ابزار برای بهره‌برداری علمی از مأموریت‌های Sentinel است که توسط ESA و سیستم اطلاعات جغرافیایی کوانتوم (QGIS) ساخته شده است، استفاده می‌کند که از نرم‌افزار منبع باز با مجوز عمومی GNU، که یک پروژه رسمی بنیاد مکانی متن باز است، اخذ شده است.

ما همچنین پلاگین «Semi-Automatic Classification» QGIS را که توسط Luca Congedo ساخته شده است به کار برده‌ایم و الهام‌بخش آموزش‌های همراه کتاب است که از طریق مجوز Creative Commons در دسترس هستند.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فهرست مطالب

ت	تقدیر و تشکر
ض	فهرست علائم اختصاری
ق	فهرست اعلام
ل	دیباچه
ن	مقدمه مترجمان
و	مقدمه مؤلف

فصل اول: سنجش از دور چیست؟

۱-۱	تعریف سنجش از دور
۲-۱	تاریخچه سنجش از دور
۳-۱	اصول سنجش از دور
۴-۱	قابلیت سنجش از دور
۵-۱	چالش‌های سنجش از دور
۶-۱	خلاصه و حوزه تحقیق کتاب
۷-۱	اصطلاحات کلیدی
۸	منابع

فصل دوم: سنجش از دور چگونه کار می‌کند؟

۱-۲	اصول سنجش از دور ماهواره‌ای
۲-۲	سنجنده‌های سنجش از دور چه چیزی را اندازه‌گیری می‌کنند؟
۳-۲	طیف الکترومغناطیسی
۴-۲	سنجنده‌ها چگونه کار سنجش را انجام می‌دهند؟
۵-۲	قدرت تفکیک‌های مکانی، زمانی و طیفی
۱-۵-۲	قدرت تفکیک مکانی داده‌ها
۲-۵-۲	قدرت تفکیک طیفی
۳-۵-۲	قدرت تفکیک زمانی
۴-۵-۲	اصلاح قدرت تفکیک

۲۰	۶-۲ خلاصه.....
۲۰	۷-۲ عبارات کلیدی.....
۲۰	منابع.....

فصل سوم: داده‌های سنجش از دور..... ۲۱

۲۱	۱-۳ داده‌های اپتیکی.....
۲۱	۱-۱-۳ غیرفعال: مرئی و مادون قرمز.....
۲۲	۲-۱-۳ فعال: لیدار.....
۲۳	۲-۳ داده‌های میکروموج.....
۲۳	۱-۲-۳ غیرفعال: رادیومتر.....
۲۳	۲-۲-۳ فعال: اسکاترومتر (پراکنش سنج).....
۲۳	۳-۲-۳ فعال: ارتفاع سنج.....
۲۴	۴-۲-۳ فعال: رادار با روزنه مصنوعی.....
۲۵	۳-۳ تفاوت بین داده‌های رایگان و داده‌های تجاری.....
۲۷	۴-۳ داده‌ها از کجا به دست می‌آیند؟.....
۲۷	۵-۳ انتخاب نوع مناسب داده برای یک برنامه خاص.....
۲۸	۶-۳ خلاصه.....
۲۹	۷-۳ عبارات کلیدی.....

فصل چهارم: اصول سنجش از دور با استفاده از داده‌های لندست..... ۳۱

۳۱	۱-۴ به تمرین‌های عملی ارائه‌شده در این کتاب توجه کنید.....
۳۲	۲-۴ تاریخچه لندست.....
۳۳	۳-۴ خلاصه‌ای از مأموریت‌های لندست.....
۳۴	۴-۴ سطوح مختلف اطلاعات موجود.....
۳۵	۵-۴ دسترسی به اطلاعات سطح یک لندست.....
۳۵	۶-۴ انتخاب سطح یک اطلاعات لندست برای دانلود.....
۳۸	۷-۴ سیستم مرجع جهانی.....
۳۹	۸-۴ نحوه‌ی دانلود داده‌های سطح یک لندست.....
۴۰	۹-۴ مشاهدات عمومی و استفاده از داده‌های لندست.....
۴۱	۱۰-۴ واسنجی و آنومالی‌های (ناهنجاری‌های) لندست.....
۴۱	۱-۱۰-۴ اصلاح خط اسکن در لندست ۷ ^{ETM+}

فهرست مطالب □ خ

۴۲	۲-۱۰-۴ پیکسل‌های روشن
۴۲	۳-۱۰-۴ درصد پوشش ابر
۴۳	۱۱-۴ تمرین عملی: یافتن، دانلود و مشاهده داده‌های لندست
۴۵	۱۲-۴ خلاصه فصل
۴۵	۱۳-۴ منابع آنلاین
۴۶	۱۴-۴ عبارات کلیدی
۴۶	منابع

فصل پنجم: مقدمه‌ای بر پردازش تصویر

۴۷	۱-۵ تصویر چیست و چگونه به دست می‌آید؟
۴۹	۲-۵ جزئیات تصویر
۵۱	۳-۵ چرا تصاویر سنجش از دور اغلب بزرگ هستند؟
۵۲	۴-۵ تکنیک پردازش تصویر: به کار بردن اطلاعات کنتراست/ بسط هیستوگرام
۵۳	۵-۵ تکنیک‌های پردازش تصویر: فیلتر کردن پیکسل
۵۶	۶-۵ تکنیک پردازش تصویر: اعمال الگوریتم‌ها و پالت‌های رنگ
۵۷	۷-۵ خلاصه
۵۷	۸-۵ عبارات کلیدی

فصل ششم: پردازش عملی تصویر

۵۹	۱-۶ نرم‌افزار پردازش تصویر
۶۰	۲-۶ نصب اسنپ
۶۱	۳-۶ معرفی SNAP
۶۲	۴-۶ هندسه اطلاعات سطح یک لندست
۶۳	۵-۶ فایل‌های GeoTIFF سطح یک لندست
۶۵	۶-۶ دانلود داده‌های GeoTIFF سطح یک
۶۷	۷-۶ وارد کردن اطلاعات سطح یک لندست به اسنپ
۶۸	۸-۶ پردازش تصویر عملی: ایجاد ترکیب رنگی ساده
۷۰	۹-۶ پردازش تصویر عملی: ایجاد یک زیرمجموعه
۷۱	۱۰-۶ پردازش عملی تصویر: افزایش کنتراست از طریق بسط هیستوگرام
۷۳	۱۱-۶ پردازش عملی تصویر: پالت رنگ
۷۴	۱۲-۶ پردازش عملی تصویر: کاربرد یک فیلتر

۱۳-۶	پردازش عملی تصویر: اعمال الگوریتم NDVI	۷۵
۱۴-۶	خلاصه فصل	۷۷
۱۵-۶	منابع آنلاین	۷۷
۱۶-۶	عبارات کلیدی	۷۸

فصل هفتم: سیستم اطلاعات جغرافیایی و مقدمه‌ای بر QGIS ۷۹

۱-۷	معرفی سیستم اطلاعات جغرافیایی	۷۹
۲-۷	بسته‌های نرم‌افزاری سیستم اطلاعات جغرافیایی	۸۲
۳-۷	نصب QGIS	۸۳
۴-۷	معرفی QGIS	۸۴
۵-۷	وارد کردن داده‌های سنجش از دور در QGIS	۸۵
۶-۷	تکنیک پردازش اطلاعات سیستم اطلاعات جغرافیایی: افزایش کنتراست	۸۶
۷-۷	تکنیک پردازش اطلاعات سیستم اطلاعات جغرافیایی: ترکیب تصاویر	۸۸
۸-۷	تکنیک‌های پردازش اطلاعات سیستم اطلاعات جغرافیایی: اضافه کردن	۸۹
۹-۷	تنظیمات CRS در QGIS	۹۲
۱۰-۷	ذخیره تصاویر و پروژه‌های QGIS	۹۳
۱۱-۷	خلاصه فصل	۹۳
۱۲-۷	منابع آنلاین	۹۳
۱۳-۷	عبارات کلیدی	۹۴
۹۴	منابع	۹۴

فصل هشتم: محیط‌های شهری و علایم بازتاب طیفی آنها ۹۵

۱-۸	مقدمه‌ای بر فصل‌های کاربردی کتاب	۹۵
۲-۸	محیط‌های شهری	۹۵
۳-۸	مقدمه‌ای بر امضاهای اپتیکی سطوح شهری	۹۶
۴-۸	مقدمه‌ای بر امضاهای حرارتی سطوح شهری	۹۹
۵-۸	کاربردهای شهری	۱۰۰
۱-۵-۸	فضاهای سبز شهری و تغییرات شهری	۱۰۰
۲-۵-۸	تغییرات پویای دما	۱۰۲
۳-۵-۸	تصاویر شبانه	۱۰۳
۴-۵-۸	کیفیت هوا	۱۰۵

فهرست مطالب □ ذ

۱۰۷.....	۵-۵-۸	فرونشست
۱۰۹.....	۶-۸	تمرین عملی: امضاهای بازتابی طیفی و حرارتی
۱۰۹.....	۱-۶-۸	مرحله اول: دانلود، وارد کردن و پردازش داده‌های اپتیکی لندست
۱۱۱.....	۲-۶-۸	مرحله دوم: دانلود و وارد کردن داده‌های مادیس به QGIS
۱۱۲.....	۳-۶-۸	مرحله سوم: ترکیب داده‌های حرارتی MODIS با داده‌های اپتیکی لندست
۱۱۳.....	۴-۶-۸	مرحله چهارم: مقایسه داده‌های حرارتی لندست و مادیس
۱۱۳.....	۵-۶-۸	مرحله پنجم: نمونه‌ای از داده‌های استر
۱۱۴.....	۷-۸	خلاصه فصل
۱۱۴.....	۸-۸	منابع آنلاین
۱۱۴.....	۹-۸	عبارات کلیدی
۱۱۵.....		منابع

فصل نهم: تغییرات چشم انداز زمین..... ۱۱۷

۱۱۷.....	۱-۹	اصول استفاده از تجزیه و تحلیل سری زمانی برای پایش تغییرات چشم انداز زمین
۱۱۹.....	۲-۹	تکنیک‌های تغییرات چشم انداز زمین
۱۲۰.....	۳-۹	شاخص‌های گیاهی اپتیکی در تغییرات چشم انداز زمین
۱۲۲.....	۴-۹	داده‌های میکروموج برای پایش تغییرات چشم انداز زمین
۱۲۳.....	۵-۹	کاربرد تغییرات چشم انداز زمین
۱۲۳.....	۱-۵-۹	نقشه پوشش زمین
۱۲۵.....	۲-۵-۹	کشاورزی
۱۲۶.....	۳-۵-۹	جنگلداری و حفاظت از منبع کربن
۱۲۸.....	۴-۵-۹	تشخیص آتش‌سوزی
۱۲۹.....	۶-۹	تمرین عملی: طبقه‌بندی نظارت‌شده پوشش اراضی
۱۳۰.....	۱-۶-۹	مرحله اول: ایجاد مجموعه داده آماده برای طبقه‌بندی زمین
۱۳۰.....	۱-۱-۶-۹	مرحله اول: نصب پلاگین طبقه‌بندی نیمه اتوماتیک
۱۳۰.....	۲-۱-۶-۹	مرحله دوم: وارد کردن و پیش‌پردازش داده‌ها
۱۳۲.....	۳-۱-۶-۹	مرحله سوم: ایجاد ترکیب رنگی کاذب
۱۳۴.....	۴-۱-۶-۹	مرحله چهارم: انتخاب باندهای طبقه‌بندی
۱۳۴.....	۲-۶-۹	مرحله دوم: انجام طبقه‌بندی نظارت‌شده زمین با استفاده از نقاط
۱۳۴.....	۱-۲-۶-۹	مرحله پنجم: وارد کردن منحنی‌های طیفی
۱۳۶.....	۲-۲-۶-۹	مرحله ششم: وارد کردن شیپ فایل‌های منطقه مورد نظر

۱۳۶	مرحله هفتم: الگوریتم طبقه‌بندی و پیش‌نمایش
۱۳۸	گام هشتم: طبقه‌بندی کل تصویر
۱۳۸	مرحله سوم: اجرای یک طبقه‌بندی نظارت‌شده زمین با نقاط تعلیمی
۱۳۹	گام نهم: ایجاد یک ترکیب رنگی شبه‌واقعی
۱۳۹	گام دهم: شناسایی و انتخاب نقاط تعلیمی خود
۱۴۲	مرحله یازدهم: الگوریتم طبقه‌بندی و پیش‌نمایش
۱۴۳	گام دوازدهم: طبقه‌بندی کلی تصویر
۱۴۳	خلاصه
۱۴۳	منابع آنلاین
۱۴۴	عبارات کلیدی
۱۴۴	منابع

فصل دهم: آب‌های داخلی و چرخه آب

۱۴۷	داده‌های اپتیکی و حرارتی برای آب‌های داخلی
۱۴۹	داده‌های میکروموج برای نظارت بر چرخه آب
۱۴۹	ارتفاع‌سنجی
۱۵۱	راديومتری غیرفعال
۱۵۱	برنامه‌های کاربردی آب داخلی
۱۵۱	چرخه آب و تالاب
۱۵۲	پایش رطوبت خاک
۱۵۳	دریاچه‌ها، رودخانه‌ها و مخازن
۱۵۵	نقشه‌برداری از سیلاب
۱۵۶	اندازه‌گیری آب‌های زیرزمینی
۱۵۹	تمرین عملی: تجزیه و تحلیل سد آسوان
۱۵۹	مرحله اول: دریافت داده SAR
۱۵۹	مرحله دوم: بارگیری داده‌های SAR در QGIS
۱۶۰	مرحله سوم: دانلود داده‌های لندست از EarthExplorer
۱۶۳	مرحله چهارم: وارد کردن داده‌های لندست به QGIS
۱۶۳	مرحله پنجم: ایجاد یک NDWI با استفاده از یک تابع ریاضی
۱۶۴	مرحله ششم: ایجاد یک ترکیب رنگ شبه‌واقعی
۱۶۵	گام هفتم: دانلود داده‌های مدل رقومی ارتفاعی SRTM

ز □ فهرست مطالب

۱۶۶	۸-۴-۱۰ گام هشتم: بارگیری اطلاعات SRTM DEM به QGIS
۱۶۶	۹-۴-۱۰ گام نهم: ترکیب چهار موزاییک SRTM DEM در یک لایه منفرد
۱۶۷	۱۰-۴-۱۰ مرحله دهم: اضافه کردن خطوط منحنی میزان
۱۶۸	۵-۱۰ خلاصه
۱۶۹	۶-۱۰ منابع آنلاین
۱۶۹	۷-۱۰ عبارات کلیدی
۱۷۰	منابع

۱۷۳ فصل یازدهم: آب‌های ساحلی و تکامل خط ساحل

۱۷۳	۱-۱۱ اطلاعات اپتیکی
۱۷۳	۱-۱-۱۱ رنگ آب
۱۷۶	۲-۱-۱۱ داده‌های عمق‌سنجی
۱۷۸	۲-۱۱ علائم میکروموج غیرفعال از اقیانوس
۱۷۹	۳-۱۱ برنامه‌های ساحلی
۱۷۹	۱-۳-۱۱ اقیانوس‌شناسی فیزیکی شامل دما، شوری و یخ دریایی
۱۸۱	۲-۳-۱۱ کیفیت آب، از جمله ظهور جلبک‌ها
۱۸۳	۳-۳-۱۱ مانگروها (حرآ) و حفاظت ساحلی
۱۸۵	۴-۳-۱۱ تکامل ساحلی، از جمله حمل رسوبات
۱۸۶	۴-۱۱ تمرین عملی: نیویورک بایت
۱۸۷	۱-۴-۱۱ مرحله اول: وارد کردن و پردازش داده‌های MODIS L2
۱۸۷	۱-۱-۴-۱۱ مرحله اول: بارگیری داده‌های MODIS L2
۱۹۰	۲-۱-۴-۱۱ مرحله دوم: وارد کردن داده‌های MODIS SST به اسنپ
۱۹۰	۳-۱-۴-۱۱ مرحله سوم: پردازش اطلاعات MODIS-Aqua SST
۱۹۱	۴-۱-۴-۱۱ مرحله چهارم: وارد کردن و پردازش داده‌های MODIS OC در اسنپ
۱۹۳	۵-۱-۴-۱۱ مرحله پنجم: ذخیره محصولات
۱۹۳	۲-۴-۱۱ مرحله دوم: مقایسه MODIS L2 و داده‌های لندست
۱۹۳	۱-۲-۴-۱۱ مرحله ششم: راه‌اندازی مجدد اسنپ و وارد کردن داده‌های لندست
۱۹۴	۲-۲-۴-۱۱ گام هفتم: وارد کردن محصول پیشین OC
۱۹۴	۳-۲-۴-۱۱ گام هشتم: بازسازی تصویر OC
۱۹۶	۳-۴-۱۱ مرحله سوم: داده MODIS L3
۱۹۶	۱-۳-۴-۱۱ مرحله دهم: بارگیری داده‌های MODIS L3

۱۹۷.....	۵-۱۱ خلاصه فصل.....
۱۹۸.....	۶-۱۱ منابع آنلاین.....
۱۹۸.....	۷-۱۱ عبارات کلیدی.....
۱۹۸.....	منابع.....

فصل دوازدهم: مقصد بعدی کجاست؟..... ۲۰۱.....

۲۰۱.....	۱-۱۲ پیشرفت در سخت‌افزار ماهواره‌ای.....
۲۰۱.....	۱-۱-۱۲ ابزار کار.....
۲۰۲.....	۲-۱-۱۲ توسعه ماهواره‌ای.....
۲۰۳.....	۲-۱۲ پیشرفت در پردازش داده‌ها.....
۲۰۴.....	۱-۲-۱۲ دسترسی به مجموعه داده‌های آنلاین.....
۲۰۴.....	۲-۲-۱۲ پردازش ابری.....
۲۰۵.....	۳-۲-۱۲ ادغام.....
۲۰۵.....	۴-۲-۱۲ تجزیه و تحلیل شیء‌گرای تصاویر.....
۲۰۶.....	۵-۲-۱۲ نرم‌افزار منبع باز.....
۲۰۶.....	۳-۱۲ پیشرفت در برنامه‌ها.....
۲۰۶.....	۱-۳-۱۲ علوم شهروندی.....
۲۰۷.....	۲-۳-۱۲ مجموعه داده‌های کیفیت آب و هوا.....
۲۰۷.....	۳-۳-۱۲ هدف‌گذاری مجدد.....
۲۰۸.....	۴-۱۲ تحولات بلندمدت برای سنجش از دور.....
۲۰۹.....	۵-۱۲ توسعه بیشتر دانش شما.....
۲۰۹.....	۱-۵-۱۲ نمونه‌هایی برای مطالعه بیشتر.....
۲۱۰.....	۶-۱۲ خلاصه فصل.....
۲۱۰.....	۷-۱۲ منابع آنلاین.....
۲۱۰.....	منابع.....

پیوست..... ۲۱۳.....

فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۱ طیف انرژی الکترومغناطیس ۴
- شکل ۱-۲ داده‌های دسامبر ۲۸، ۲۰۱۴ ۱۰
- شکل ۲-۲ فرایند تابش خورشید که به وسیله زمین بازتاب و توسط سنجنده دریافت می‌شود ۱۱
- شکل ۳-۲ منحنی طیفی برای انواع مختلف گیاهان ۱۲
- شکل ۴-۲ طیف الکترومغناطیسی با توجه به مقدار تابش غیرفعال خورشید به ۱۳
- شکل ۵-۲ داده‌ها مربوط به تاریخ ۱۶ ژوئیه ۲۰۰۶ است ۱۶
- شکل ۶-۲ تصویر اسپات از گراند کیمن و ۱۸
- شکل ۱-۴ تصویری از مرورگر USGS GloVis ۳۶
- شکل ۲-۴ تصویر لندست ۷ ETM⁺ تاریخ ۱۰ دسامبر ۲۰۰۳، در باند یک که ۴۲
- شکل ۳-۴ تصویر لندست ۸ از مرکز استرالیا اخذ شده در تاریخ ۲ فوریه ۲۰۱۵ ۴۴
- شکل ۱-۵ تفاوت بین اسکنرهای pushbroom و Whiskbroom ۴۸
- شکل ۲-۵ تداخل ساختاری زمانی رخ می‌دهد که امواج در داخل فاز باشند، در حالی که ۴۹
- شکل ۳-۵ لندست ۵ TM باند ۱ سراسر اروپا به همراه هیستوگرام تصویر و بسط هیستوگرام ۵۰
- شکل ۴-۵ باند یک لندست ۵ TM برای آفریقای غربی در تاریخ ۵ دسامبر ۲۰۱۰، برای ۵۳
- شکل ۵-۵ باند ۱ لندست ۵ TM در غرب آفریقا تحت تأثیر پیکسل‌های ناهنجار ۵۴
- شکل ۶-۵ فیلتر میانه با یک هسته ۳ × ۳ و هسته ۵ × ۵ اعمال شده به شکل ۵-۵. آ و ۵۵
- شکل ۱-۶ تصویر لندست ۵ TM در اروپا با ترکیب‌های رنگ ۷۰
- شکل ۲-۶ باند موج لندست ۵ TM 1 به صورت تصویر اصلی ۷۲
- شکل ۳-۶ باند ۳ لندست ۵ TM به عنوان تصویر اصلی ۷۴
- شکل ۴-۶ باند دوم لندست ۵ TM به عنوان تصویر اصلی ۷۵
- شکل ۵-۶ تصویر NDVI محاسبه شده برای رودخانه موجود در دره که ۷۷
- شکل ۱-۷ داده‌های جهانی مادیس به یک طرح مساحت مساوی مالوید تصویر می‌شود ۸۱
- شکل ۲-۷ خواص QGIS برای تصویر لندست ۵ TM در اروپا ۸۷
- شکل ۳-۷ ترکیب لندست ۴ و ۵ از فریم‌های TM نشان داده شده ۹۰
- شکل ۱-۸ مسیر تابش الکترومغناطیسی از طریق جو و تعامل با سطح ۹۷
- شکل ۲-۸ کتابخانه طیفی استر برای سطوح شهری نشان داده شده ۹۸

- شکل ۳-۸ بافت نیویورک با استفاده از اطلاعات لندست + ETM ۱۰۱
- شکل ۴-۸ تصویر VIIRS از تاریخ ۲۱ سپتامبر ۲۰۱۴ نشان داده شده است ۱۰۴
- شکل ۵-۸ داده‌های مادیس از تاریخ ۱۷ آوریل ۲۰۰۶ ۱۰۶
- شکل ۶-۸ مثال Pangeo محصول برای رم، ایتالیا و ۱۰۸
- شکل ۷-۸ مجموعه تصاویری که در ۸ سپتامبر ۲۰۰۲ از روی نیویورک بایت ۱۱۰
- شکل ۱-۹ ۲۰۱۴ مه ۱۳، ترکیب ۱۰ روزه از NDVI حاصل از داده‌های SPOT-VGT ۱۲۱
- شکل ۲-۹ مقایسه ۱۹۹۰ و ۲۰۰۶ CORINE Land Cover تصویربرداری با ۱۲۴
- شکل ۳-۹ ناحیه‌ای که مرز مالزی/برونئی را که در تاریخ ۱۰ سپتامبر ۲۰۱۴ توسط ۱۲۷
- شکل ۴-۹ آتشفشان در جزیره تاسمانی، استرالیا، در تاریخ ۴ ژانویه ۲۰۱۳، با استفاده از ۱۲۹
- شکل ۵-۹ داده‌های لندست ۸ که در ۲۴ آوریل ۲۰۱۴ در ایالت کانزاس ۱۳۳
- شکل ۶-۹ تصویر لندست ۸ ۱۳۷
- شکل ۷-۹ تصویر بزرگ‌نمایی شده لندست ۸ برای نشان دادن نقاط منطقه مورد نظر ۱۴۱
- شکل ۱-۱۰ نمونه دریاچه ویکتوریا از جمله موزاییک TM Landsat برای ژوئن ۲۰۰۹ ۱۵۰
- شکل ۲-۱۰ ارتفاع‌سنجی ۱۵۰
- شکل ۳-۱۰ تصاویر لندست نشان‌دهنده تغییر در بحر میت (دریای مرده) ۱۵۵
- شکل ۴-۱۰ نقشه یک شاخص خشکسالی همراه با تغییرات آب و هوایی ۱۵۸
- شکل ۵-۱۰ نمایش داده‌های TerraSAR-X در QGIS ۱۶۲
- شکل ۶-۱۰ موزاییک SRTM با تصویر TerraSAR-X پوشش داده شده ۱۶۸
- شکل ۱-۱۱ تصاویر MODIS-Aqua برای ۸ سپتامبر ۲۰۰۲ ۱۷۷
- شکل ۲-۱۱ داده‌های یخ دریایی AMSR-E تصاویر مربوط به قطب جنوب ۱۸۰
- شکل ۳-۱۱ فیتوپلانکتون در ساحل آرژانتین با استفاده از MERIS ۱۸۲
- شکل ۴-۱۱ ۱۶ ژوئیه ۲۰۰۹، تصویر SPOT از گراند کیمن با استفاده از تجزیه و تحلیل ۱۸۴
- شکل ۵-۱۱ تصویر لندست ۸ از خلیج چسپاک از تاریخ ۲۸ فوریه ۲۰۱۴ ۱۸۶
- شکل ۶-۱۱ دانلود و وارد کردن نیویورک بایت MODIS L2 به اسنپ ۱۸۹
- شکل ۷-۱۱ ترکیب رنگی شبه‌واقعی لندست ۷ برای ۸ سپتامبر ۲۰۰۲ ۱۹۵

فهرست علائم اختصاری

2D	two-dimensional	دو بعدی
3D	three-dimensional	سه بعدی
AC	Atmospheric Correction	تصحیح اتمسفری
Airbus DS	Airbus Defence and Space	دفاع و فضای ایرباس
AMSR-E	Advanced Microwave Scanning Radiometer-Earth Observing System	رادیومتر اسکن پیشرفته میکروموج-سیستم مشاهده‌ای
AOT	Aerosol Optical Thickness	ضخامت اپتیکی هواویز
ASI	Agenzia Spaziale Italiana	آژانس مکانی ایتالیا
ASTER	Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer	رادیومتر پیشرفته فضا برد بازتابی و تابش گرمایی
ATSR	Along Track Scanning Radiometer	رادیومتر اسکن کننده در راستای مسیر
BOA	Bottom of Atmosphere	پایین اتمسفر
C ID	Classification ID	شناسه طبقه‌بندی
C Info	Classification Information	اطلاعات طبقه‌بندی
CAVIS	Clouds, Aerosols, Water Vapor, Ice, and Snow	ابرها، هواویزها، بخار آب، یخ و برف
CCI	Climate Change Initiative	تغییر طرح آب و هوا
CDOM	Colored Organic Dissolved Matter	ماده رنگی آلی محلول
CEDA	Centre for Environmental Data Archival	مرکز بایگانی داده‌های محیطی
CEOS	Committee on Earth Observation Satellites	کمیته ماهواره‌های مشاهدات زمینی
Chlor-a	Chlorophyll-a	کلروفیل a
CLASS	Comprehensive Large Array-Data Stewardship System	سیستم جامع ارجاع داده‌های بزرگ
CNES	Centre National d'Etudes Spatiales	مرکز ملی مطالعات مکانی
CNSA	China National Space Administration	اداره مکانی ملی چین
CO₂	carbon dioxide	دی‌اکسید کربن
CRS	Coordinate Reference System	سیستم مرجع مختصات
CZCS	Coastal Zone Color Scanner	اسکنر رنگی منطقه ساحلی
DEM	Digital Elevation Model	مدل رقومی ارتفاع
DLR	Deutsche Forschungsanstalt für Luft und Raumfahrt	موسسه تحقیقات هوافضای آلمان
DMC	Disaster Monitoring Constellation	پایش مخاطرات محیطی
DMSP	Defense Meteorological Satellite Program	برنامه ماهواره‌ای هواشناسی دفاعی

DN	Digital Number	عدد رقمی
DOY	Day of Year	روز مشخصی از سال
DTM	Digital Terrain Model	مدل رقمی زمین
ECVs	Essential Climate Variables	متغیرهای اقلیمی ضروری
EM	Electromagnetic	الکترومغناطیس
EnMAP	German Environmental Mapping and Analysis Program	برنامه نقشه برداری و تجزیه و تحلیل محیط زیست آلمان
EO	Earth observation	مشاهده زمین
ERTS-1	Earth Resources Technology Satellite	ماهواره تکنولوژی منابع زمینی
ESA	European Space Agency	آژانس مکانی اروپا
ETM+	Enhanced Thematic Mapper Plus	نقشه بردار موضوعی پیشرفته
fAPAR	fraction of absorbed photosynthetically active radiation	کسر جذب شده از تابش فعال فتوسنتزی
fCover	vegetation cover fraction	کسر پوشش گیاهی
FLH	Normalized Fluorescence Line Height	ارتفاع خطی فلورانس نرمال شده
FRP	Fire Radiative Power	نیروی تابشی آتش
GB	gigabyte	گیگابایت
GCPs	Ground Control Points	نقاط کنترل زمینی
GEOBIA	Geographic Object-Based Image Analysis	تجزیه و تحلیل جغرافیایی شیء گرا
GEOSS	Global Earth Observation System of Systems	سیستم جهانی مشاهدات زمین
GeoTIFF	Geostationary Earth Orbit Tagged Image File Format	فرمت فایل برچسب گذاری شده مدار زمین مرجع
GHR SST	Group for High-Resolution Sea Surface Temperature	گروه تفکیک بالای دمای سطح دریا
GIMP	GNU Image Manipulation Program	برنامه به کارگیری تصویر GNU
Giovanni	Geospatial Interactive Online Visualization and Analysis Infrastructure	زیرساخت های تجسم و تجزیه و تحلیل آنلاین تعاملی زمین مکانی
GIS	Geographic Information System	سیستم اطلاعات جغرافیایی
GLCF	Global Land Cover Facility	تسهیلات پوشش زمین جهانی
GloVis	Global Visualization Viewer	ناظر تجسم جهانی
GOES	Geostationary Satellite system	سیستم ماهواره ای زمین آهنگ
GPM	Global Precipitation Measurement	اندازه گیری بارش جهانی
G-POD	Grid Processing on Demand	پردازش شبکه براساس تقاضا

فهرست علائم اختصاری □ ظ

GRACE	Gravity Recovery and Climate Experiment	بازیابی گرانش و آزمایش اقلیم
GRASS	Geographic Resources Analysis Support System	سیستم پشتیبانی تجزیه و تحلیل منابع جغرافیایی
HF	High Frequency	فرکانس بالا
HRVIR	High-Resolution Visible and Infrared sensor	سنجنده مرئی و مادون قرمز با قدرت تفکیک بالا
ICESat-GLAS	Ice, Cloud, and Land Elevation Satellite-Geoscience Laser Altimeter System	یخ، ابر و سیستم لیزر ارتفاع سنج ماهواره - زمین شناسی
IGS	International Ground Station	ایستگاه زمینی بین المللی
InSAR	Interferometric SAR	تداخل سنج SAR
iPAR	Instantaneous Photosynthetically Available Radiation	تابش فتوسنتزی لحظه‌ای در دسترس
IR	Infrared	مادون قرمز
ISRO	Indian Space Research Organisation	سازمان تحقیقات مکانی هند
ISS	International Space Station	ایستگاه مکانی بین المللی
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency	آژانس اکتشاف هوافضای ژاپن
L0	Level 0	سطح صفر
L1	Level 1	سطح یک
L2	Level 2	سطح دو
L3	Level 3	سطح سه
L4	Level 4	سطح چهار
LAADS	L1 and Atmosphere Archive and Distribution System	بایگانی اتمسفری
LAI	Leaf Area Index	شاخص سطح برگ
LC	Land Cover	پوشش زمین
LP DAAC	Land Processes Distributed Active Archive Center	مرکز بایگانی فرایندهای فعال توزیع شده زمینی
LRM	Low Resolution Mode	حالت قدرت تفکیک پایین
LST	Land Surface Temperature	دمای سطح زمین
LSWT	Lake Surface Water Temperature	دمای سطح آب دریاچه
LU	Land Use	کاربری اراضی
LULC	Land Use and Land Cover	کاربری اراضی پوشش زمین
MB	Megabyte	مگابایت
MC ID	MacroClass ID	شناسه کلاس ماکرو

ع □ راهنمای عملی سنجش از دور

MC Info	MacroClass Information	اطلاعات کلاس ماکرو
MCI	Maximum Chlorophyll Index	حداکثر شاخص کلروفیل
MERIS	MEdium Resolution Imaging Spectrometer	طیف‌سنج تصویربرداری با قدرت تفکیک متوسط
MIRAS	Microwave Imaging Radiometer with Aperture Synthesis	رادیومتر تصویربردار میکروموج با دریچه مصنوعی
MOD04	NASA's standard aerosol product	محصول آئروسول استاندارد ناسا
MODIS	Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer	طیف‌سنج تصویربردار با وضوح متوسط
MSS	Multispectral Scanner	سنجنده چندطیفی
MTCI	MERIS Terrestrial Chlorophyll Index	شاخص کلروفیل زمینی MERIS
NASA	National Aeronautics and Space Administration	سازمان ملی هوانوردی و فضا
NDVI	Normalized Difference Vegetation Index	شاخص پوشش گیاهی تفاضلی نرمال شده
NDWI	Normalized Difference Water Index	شاخص تفاضلی نرمال شده آب
NIR	Near-Infrared	مادون قرمز نزدیک
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration	سازمان ملی اقیانوسی و جوی
NRT	Near-Real Time	زمان نزدیک به واقعیت
NSIDC	National Snow and Ice Data Center	مرکز ملی داده برف و یخ
OC2	Ocean Color 2	رنگ اقیانوس ۲
OLCI	Ocean and Land Color Instrument	رنگ ابزار اقیانوس و زمین
OLI	Operational Land Imager	تصویرساز عملیاتی زمین
OLS	Operational Line Scan	خط اسکن عملیاتی
OSI SAF	Ocean and Sea Ice Satellite Application Facility	تسهیلات کاربردی ماهواره یخ دریا و اقیانوس
PALSAR	Phased Array type L band Synthetic Aperture Radar	رادار با روزه مصنوعی آرایه فازی نوع باندا L
PCA	Principal Components Analysis	تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی
PIC	Particulate Inorganic Carbon	ذرات معدنی کربن
POC	Particulate Organic Carbon	ذرات آلی کربن
QGIS	Quantum GIS	GIS کوانتومی
QuikSCAT	Quick Scatterometer	پراکنش‌سنج سریع
RA-2	Envisat Radar Altimeter-2	رادار ارتفاع‌سنج انویست ۲

فهرست علائم اختصاری □ غ

RBV	Return-Beam Vidicon	دوربین ویدیکون پرتو برگردان
REDD+	Reducing emissions from Deforestation and forest Degradation in developing countries	کاهش انتشار ناشی از جنگل زدایی و تخریب جنگل در کشورهای در حال توسعه
RMSE	Root Mean Squared Error	ریشه متوسط خطای مربع
ROI	Region of Interest	منطقه مورد نظر
RR	Reduced Resolution	کاهش وضوح
RSGISLib	Remote Sensing and GIS Software Library	نرم افزار کتابخانه ای سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی
S3TBX	Sentinel-3 Toolbox	جعبه ابزار سنتینل ۳
SAGA	System for Automated Geoscientific Analyses	سیستم تجزیه و تحلیل ژئوفیزیک خودکار
SAR	Synthetic Aperture Radar	رادار با روزنه ترکیبی
SARIn	SAR Interferometric	تداخل سنج SAR
SCP	Semi-Automatic Classification Plug-in	پلاگین طبقه بندی نیمه اتوماتیک
SIRAL	SAR Interferometric Radar Altimeter	رادار ارتفاع سنج تداخل سنجی SAR
SLC	Scan Line Corrector	خط اسکن اصلاح کننده
SMAP	Soil Moisture Active Passive	رطوبت سنج خاک فعال و غیر فعال
SMI	Standard Mapped Image	استاندارد تصویر نقشه برداری
SMOS	Soil Moisture and Ocean Salinity	رطوبت خاک و شوری اقیانوس
SNAP	Sentinel Application Platform	پلتفرم کاربردی سنتینل
SNR	Signal-to-Noise Ratio	نسبت سیگنال به نویز
SPM	Suspended Particulate Matter	ماده ذرات معلق
SPOT	Satellites Pour l'Observation de la Terre or Earth- Observing Satellites	ماهواره آزمایشی مشاهده زمین
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission	رادار شاتل با مأموریت توپوگرافی
SST	Sea Surface Temperature	دمای سطح دریا
SWIR	Shortwave Infrared	مادون قرمز موج کوتاه
Tandem-X	TerraSAR-X add-on for Digital Elevation Measurement 2011	TerraSAR-X افزودنی برای اندازه گیری ارتفاع رقومی ۲۰۱۱
TIR	Thermal IR	مادون قرمز حرارتی
TIROS	Television and Infrared Observation Satellite	ماهواره مشاهداتی تلویزیونی و مادون قرمز
TIRS	Thermal Infrared Sensor	سنجنده مادون قرمز حرارتی

ف □ راهنمای عملی سنجش از دور

TM	Thematic Mapper	نقشه‌بردار موضوعی
TOA	Top of Atmosphere	بالای اتمسفر
TOMS	Total Ozone Mapping Spectrometer	طیف‌سنج نقشه‌برداری کامل ازن
TRMM	Tropical Rainfall Measurement Mission	مأموریت سنجش بارش باران گرمسیری
UN	United Nations	سازمان ملل
UNEP	United Nations Environment Programme	برنامهٔ زیست‌محیطی سازمان ملل
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization	سازمان آموزشی، علمی و فرهنگی سازمان ملل متحد
US	United States	ایالات متحده
USGS	United States Geological Survey	سازمان زمین‌شناسی ایالات متحده
UTM	Universal Transverse Mercator	سیستم مختصات مرکاتور معکوس جهانی
UV	Ultraviolet	ماورای بنفش
VGI	Volunteered Geographic Information	اطلاعات جغرافیایی داوطلبانه
VHF	Very High Frequency	فرکانس بسیار بالا
VIIRS	Visible Infrared Imaging Radiometer Suite	مجموعهٔ رادیومتر تصویربردار مادون قرمز مرئی
WELD	Web-Enabled Landsat Data	داده‌های لندست فعال در وب
WGS84	World Geodetic System of 1984	سیستم ژئودتیک جهانی سال ۱۹۸۴
WRS	Worldwide Reference System	سیستم مرجع جهانی

فهرست اعلام

علائم، به همراه توضیح، واحد و بخشی که در آن برای نخستین بار در کتاب استفاده شده است:

b	ثابت جابه‌جایی وین $(\text{m.K}) \times 10^{-3} \pm 51 \times 2/8977685$
$B_{\lambda}(T)$	دمای روشنایی (K) در یک طول موج خاص
C_1	ثابت اول تابش (W.m^2)
C_2	ثابت دوم تابش (m.K)
K_d	ضریب میرایی انتشار (m^{-1})
E_d	ایراد یانس خورشیدی (W.m^{-2})
F_b	شار تابشی جسم سیاه (W.m^{-2})
F_r	شار تابشی ماده واقعی (W.m^{-2})
K_1	نخستین ثابت کالیبراسیون باند حرارتی $(\text{Wm}^{-2} \text{sr}^{-1} \mu\text{m}^{-1})$
K_2	دومین ثابت کالیبراسیون باند حرارتی (K)
L	تابش $(\text{Wm}^{-2} \text{sr}^{-1} \mu\text{m}^{-1})$
L_{λ}	تابش از یک موج خاص $(\text{Wm}^{-2} \text{sr}^{-1} \mu\text{m}^{-1})$
L_g	تابش زمینی $(\text{Wm}^{-2} \text{sr}^{-1} \mu\text{m}^{-1})$
L_s	تابش سنجنده
$L_w(\lambda)$	تابش خروجی آب $(\text{Wm}^{-2} \text{sr}^{-1} \mu\text{m}^{-1})$
R	بازتاب (بدون واحد و عددی بین ۰ و ۱)
$R_{rs}(\lambda)$	بازتاب سنجش از دور (sr^{-1})
T	دما (برحسب درجه کلوین)
ε	گسیل‌مندی (بدون واحد و عددی بین ۰ و ۱)
λ	طول موج (برحسب نانومتر)
λ_{max}	طول موج حداکثر تابش (برحسب متر که می‌تواند تبدیل به نانومتر شود)

دیباچه

آینه صیوح را ترجمه شبانه کن
جام فلک نمای شو وز دو جهان کرانه کن

آب حیات عشق را در رگ ما روانه کن
ای پدر نشاط نو بر رگ جان ما برو

مولوی

لازمه پیشرفت بیشتر جوامع انسانی در عرصه‌های علمی، فناوری، فرهنگی و اجتماعی تعامل اطلاعات و دانش با یکدیگر هست. یکی از مهمترین علل پیشرفت و گسترش ارتباطات بین علوم مختلف به‌ویژه علوم شناختی و علوم انسانی، ترجمه می‌باشد بنابراین جوامع انسانی نیازمند مترجمان متخصص و تحصیل کرده و با تجربه می‌باشد. و همچنین مترجمان باید اطلاعات گسترده‌ای در ارتباط با موضوعات مختلف داشته باشند. یک مترجم خوب علاوه بر علم کافی باید ذوق هنری هم داشته باشد چرا که یک ترجمه خوب می‌تواند یک اثر را زنده نگه دارد و ترجمه بد ارزش کتاب را از بین ببرد.

غیر نطق و غیر ایما و سجل
صد هزاران ترجمان خیزد ز دل

مولوی

آنچه معمولاً از ترجمه به معنی مرسوم کلمه به ذهن می‌آید ترجمه بین زبانی، یعنی انتقال یک معنی یا پیام از «صورت» یک زبان به «صورت» یک زبان دیگر است. ترجمه، چه به صورت درون زبانی و چه به صورت بین زبانی، نقش مهمی در بیان افکار و توسعه علوم و معارف بشری داشته و دارد. ترجمه درون زبانی که بیان معنی به عبارت دیگر در همان زبان است در توسعه افکار در درون یک جامعه اهمیت دارد، و ترجمه بین زبانی برای گسترش ارتباطات و توسعه علوم و فنون در بین ملت‌ها در عرصه جهانی ارزشمند است. مروری بر سیر و تحول ترجمه در تاریخ به وضوح نشان می‌دهد که ترجمه به معنی متداول آن نقش بسیار ارزنده‌ای در انتقال علوم و فنون و نشر و توسعه علم و فرهنگ ایفا کرده است.

نه آتش‌های ما را ترجمانی
نه اسرار دل ما را زبانی

مولوی

اهمیت ترجمه در دنیای امروز، با این سرعت از رشد و حرکت دنیا به سمت ناشناخته‌های بشر، به راستی غیرقابل انکار است. بی‌شک ترجمه یکی از اساسی‌ترین و مهم‌ترین دستاوردهای انسان، و پلی برای برقراری ارتباط در میان مردم، ملل و فرهنگ‌های گوناگون در گوشه گوشه دنیاست. در واقع ترجمه زبان مشترکی شد بین انسان‌ها با زبان‌هایی متفاوت در سراسر دنیا، که توانایی ارتباطی گسترده‌تر و خارج از محدوده به آنها بخشید. اگر ترجمه در میان مردم جا نمی‌افتاد و شکل و سرعت امروزی اش را نمی‌گرفت، انسانها به دنیا و جغرافیای کوچک خودشان محدود می‌شدند و جهان حالت ایستایی خاصی به خود می‌گرفت و روند پیشرفت به شدت کند جریان پیدا می‌کرد. در شگفتیم که آثار فاخر زیادی که به ما از سالیان سال به ارث رسیده چرا همچنان به یک زبان در کنج کتابخانه‌ها باقی مانده است.

ماجرای دل نمی گفتم به کس آب چشمم ترجمانی می کند
سعدی

در شگفتم در فرهنگی که غنی از عشق و دل و دلدادگی است، چرا ترجمه‌های خیلی غنی با حفظ ماهیت حقیقی این آثار کم است؟! آری ترجمه آثاری که نشان از روح متعالی، انساندوستی، کرامت، یکرنگی، گذشت و فداکاری و آزادمنشی بزرگانی از این فرهنگ و سرزمین دارد از فارسی به زبان‌های رایج دیگر دنیا کم داریم!

آن لغت دل که بیان دل است ترجمتش هم بزبان دل است
نظامی

در مورد اهمیت ترجمه می‌توان گفت بدون ترجمه چه بسیار هنرها، تمدن‌ها و علوم که پیش از به بلوغ رسیدن و شناخته شدن در نطفه ناکام باقی مانده، و چه بسیار انسان‌هایی که از مزایای اینها بی‌بهره می‌مانند. از این رو نمی‌توان نادیده گرفت که پیشرفت و گسترش علوم و تمدن در زمینه‌های مختلف فرهنگی، هنری، اجتماعی، آموزشی، علمی و پزشکی به شدت تحت تاثیر ترجمه و اهمیت آن است و اگر مقوله‌ای به نام ترجمه وجود نداشت امید به اینکه سرعت انتقال و تبادل علوم در میان ملل به گونه‌ای باشد که همزمان در هر نقطه از دنیا انسانها بتوانند از آن بهره‌مند شوند بسیار ناچیز می‌بود که اینها تنها بخشی از اهمیت ترجمه می‌باشد.

باز هم در شگفتم که چرا برخی از غربی‌ها از آن اشعار یا نوشته‌ای از آثار فاخر سرزمین ما بیشتر استقبال می‌کنند که با کلمات و واژه‌هایی قابل حس بیان می‌شوند. از طرفی از بزرگان خودمان در شگفتم که چرا برای معرفی و ترویج زبان فارسی و زبان دل تلاششان را بیشتر نمی‌کنند! زیرا

عجز ما را ترجمان غفلت ما کرده‌اند تا همان واماندگی تعبیر خواب پا کند

بیدل دهلوی

البته ما که سر و کارمان با علم و فناوری است کارمان راحت‌تر است پس بیشتر برای انتقال دانش و ناوری دگر کشورها تلاش کنیم.

برنگ ظاهر اوراق ما نگاه مکن که ترجمان بلیغ هزار معنائیم
چه فرق گر تو ز یک رنگ و ما ز یک فامیم تمام، دفتر صنع خدای یکتائیم

پروین اعتصامی

دکتر سید کاظم علوی پناه

جعفر جعفرزاده

مقدمه مترجمان

سپاس خداوند را که بار دیگر ما را یاری بخشید تا بتوانیم گامی دیگر در جهت اعتلای جامعه علمی سنجش از دور کشور برداریم و یاری‌گر محققان و پژوهشگران و دانشجویان این رشته جدید در میهن عزیزمان باشیم.

در عصر جدید، علم تا اندازه‌ای در تمامی زمینه‌ها نفوذ کرده است. این روزها از علم به‌عنوان برترین قدرت برای سلطه کشورهای نام برده می‌شود و کشورها می‌کوشند با دستیابی به پیشرفت علمی در زمینه‌های مختلف اقتصادی و فرهنگی و اجتماعی و حتی سیاسی به پیشرفت و حتی سلطه بر کشورهای عقب‌مانده‌تر برسند. گاهی دستیابی به علم حتی می‌تواند اطلاعاتی را در اختیار کارشناسان قرار دهد که از آن طریق بتوانند اتفاقات و رخداد‌های آینده را پیش‌بینی و برای مشکلاتی مانند حوادث طبیعی که قرار است در زمان آینده به وقوع بپیوندد برنامه‌ریزی کنند. این مدیریت اطلاعات این روزها به اندازه‌ای اهمیت یافته است که از علم مکانی برای ساخت ماهواره‌هایی استفاده می‌کنند که در مدار قرار گیرد و اطلاعاتی کلی ارائه دهد. در این حال کارشناسان باید از اطلاعات به دست آمده برای پیشرفت در زمینه‌های مختلف و حتی جلوگیری از بروز مشکلات در آینده استفاده کنند.

به‌طور کلی روش‌های مختلفی برای گردآوری داده‌های مبتنی بر مکان وجود دارد که از آن جمله می‌توان به مشاهدات نجومی، فتوگرامتری، نقشه‌برداری و سنجش از دور اشاره کرد. سنجش از دور در زمره روش‌های گردآوری داده به شمار می‌رود که در آن تماس مستقیم با اشیا و عوارض مورد اندازه‌گیری وجود نداشته و برخلاف سایر روش‌ها که عوامل انسانی در گردآوری و تفسیر داده‌های زمینی نقش اصلی را دارند، در روش سنجش از دور این امر برعهده سنجنده‌ها قرار می‌گیرد. یکی از اصلی‌ترین مأموریت‌های ماهواره‌های سنجش از دور، استفاده از داده‌های آنان برای تهیه نقشه‌های گوناگون و مسئله رصد بلاپای طبیعی و همچنین هشدار درباره وقوع آنهاست. در کشور عزیزمان ایران نیز که به‌عنوان کشوری که هر ساله با حوادث زیادی از جمله آتش‌سوزی، سیل، زلزله و ... روبرو می‌شود می‌توان با استفاده از تصاویر باکیفیتی که از سوی ماهواره‌های سنجش از دور تأمین می‌شود بسیار بهتر و سریع‌تر این حوادث را پیش‌بینی و از وقوع آنها جلوگیری کرد، یا خسارات و تلفات آنها را به حداقل رساند.

در حال حاضر میزان اطلاعاتی که بشر می‌تواند از طریق سنجش از دور تهیه کند با هیچ زمان دیگری قابل مقایسه نیست، به‌طوری که هر یک ساعت که می‌گذرد این میزان اطلاعات ارسالی به زمین به مراتب بیشتر از اطلاعاتی می‌شود که بشر از ابتدای شروع اخذ اطلاعات از زمین تا حدود چهل سال پیش (که نخستین ماهواره منابع زمینی در مدار قرار گرفت) جمع‌آوری کرده است. زیرا

سنجنده‌های متعدد نه فقط از روی ماهواره‌ها، بلکه با استفاده از هواپیماهای سرنشین‌دار و بدون سرنشین و از طریق رادارها اطلاعات ماهواره‌ای را از سطح کره زمین، جو زمین و حتی سایر کرات از جمله مریخ و خورشید تهیه می‌کنند.

این اطلاعات در رابطه با داده‌های مربوط به سطح زمین، تغییرات و پایش پدیده‌های سطح زمین کاربرد دارد. به‌عنوان مثال، این اطلاعات می‌تواند در زمینه منابع طبیعی، آب، خاک‌شناسی، جنگل‌ها، مراتع، هواشناسی، محیط زیست، حوادث غیرمترقبه، توسعه شهرها و بلایای طبیعی کاربرد داشته باشد. آنچه ما را بر آن داشت تا اقدام به ترجمه کتاب «Practical Handbook of Remote Sensing» کنیم نیاز مبرم بسیاری از دانشجویان، پژوهشگران، سازمان‌ها و علاقه‌مندان به حوزه‌های سنجش از دور بود و از طرفی به دلیل نوپا بودن رشته سنجش از دور در کشورمان، کتاب اخیر را برای ترجمه مناسب دانستیم و اقدام به ترجمه آن کردیم.

«راهنمای کاربردی سنجش از دور» کتابی است که با مفاهیم ساده و آغازین شروع به معرفی علم سنجش از دور می‌کند و از این چشم انداز برای مبتدیان این علم می‌تواند بسیار سودمند واقع شود. ساختار کتاب به گونه‌ای است که با مفاهیم ساده شروع می‌شود و به تدریج خواننده را به سمت و سوی کاربردی کردن و استفاده از علم سنجش از دور سوق می‌دهد. این کتاب همچنین کاربردهای مهم سنجش از دور را تشریح می‌کند و در نهایت نیم‌نگاهی به آینده علم سنجش از دور انداخته است. در پایان لازم است از تمامی عزیزانی که در به ثمر رسیدن این اثر ما را یاری کردند به ویژه از همکاران عزیز در انتشارات دانشگاه تهران تشکر و قدردانی داشته باشیم. همچنین از دوست بزرگوارمان جناب آقای گله‌بان که زحمت طراحی جلد کتاب را متقبل شدند، قدردانی کنیم. باید اذعان کنیم که با توجه به گستردگی مطالب برای کاربران و متخصصان علوم مختلف و از طرفی جدید بودن این کتاب به‌عنوان یکی از کتب تخصصی در زمینه سنجش از دور، ترجمه واژگان تخصصی و همچنین حفظ ساختار و اصالت متن همراه با رعایت اصول نگارش فارسی، بدون شک کاری ساده و عاری از عیب و نقص نخواهد بود. لذا مزید امتنان خواهد بود دوستان و پژوهشگران با پیشنهادهای ارزنده‌شان ما را در ویرایش‌های بعدی یاری فرمایند.

با سپاس

مترجمان

مقدمه مؤلف

مردم هر روز بدون اینکه اطلاعی داشته باشند از داده‌های سنجش از دور استفاده می‌کنند، مانند همان چیزی که در برنامه‌های خبری و پیش‌بینی آب و هوا وجود دارد و برخی از آنها به‌طور منظم از بسته‌های نرم‌افزاری مانند Google Earth استفاده می‌کنند. بسیاری از مردم متوجه نیستند که به اطلاعات ماهواره‌ای می‌نگرند و حتی کمتر متوجه هستند که این اطلاعات اغلب به‌صورت آزادانه و برای هر کسی قابل دسترس است. روزانه صدها ماهواره در حال گردش به دور زمین‌اند و بسیاری از اطلاعات زیست‌محیطی را جمع‌آوری می‌کنند که به‌منظور درک تغییرات کوتاه‌مدت و بلندمدت در این سیاره است. با این حال، شما به کمی دانش برای پیدا کردن، دانلود، تجزیه و تحلیل و مشاهده داده‌ها نیاز دارید. این همان چیزی است که در این کتاب آمده است.

من بیش از ۲۵ سال درگیر مفاهیم سنجش از دور بوده‌ام و تعدادی از فصل‌ها را برای کتاب‌های درسی - علمی نوشته‌ام. این کتاب‌ها واقعاً توسط افرادی که در حال حاضر موضوع را می‌دانند، قابل درک است. از همان آغاز، هدف این کتاب متفاوت بود. می‌خواستم کتابی تهیه کنم که بتواند از طریق اصول اولیه علمی یک مبتدی را در بر گیرد و او را به انجام عملیات سنجش از دور در خانه یا در محل کار، فقط با استفاده از یک رایانه شخصی قادر سازد. به‌سرعت متوجه شدم که اگر من قصد داشتم یک کتاب «چگونه؟» را برای افراد بدون تجربه در سنجش از دور بنویسم، به کسی که هیچ چیز در مورد این موضوع نمی‌دانست به‌عنوان آزمون‌کننده نیاز داشتم؛ در این زمان همسرم وارد عمل شد. بنابراین، به‌صورت یک شخص متخصص و یک فرد بدون تخصص سنجش از دور، ما این کتاب را با هم ترکیب کرده‌ایم. این یک تجربه جالب، چالش‌برانگیز، گاهی اوقات مستدل، اما در نهایت لذت‌بخش بوده است، همان‌طور که ما برای سازش بین تئوری علمی و زبان قابل درک جست‌وجو کردیم. در نتیجه، ما از توضیحات ساده و تنها چند معادله به جای به‌کارگیری توضیحات پیچیده استفاده کردیم. امیدواریم این توازن برای هر دو موضوع جدید و مورد استفاده برای خواندن اسناد فنی استفاده شود.

سه فصل اول کتاب مقدمه‌ای است از مفاهیم اولیه برای سنجش از دور، نحوه کارکرد آن و داده‌های موجود. فصل ۴ تا ۷ پوشش تئوری و کاربرد مهارت‌های پایه‌ای سنجش از دور را با استفاده از دانلود رایگان نرم‌افزار ارائه می‌دهد و شما را از طریق یافتن، دانلود، دستکاری و مشاهده داده‌ها از ماهواره‌های لندست راهنمایی می‌کند. ما لندست را به‌عنوان یک نمایش‌دهنده انتخاب کرده‌ایم، زیرا یک آرشیو جهانی بیش از ۴۰ ساله از داده‌های ماهواره‌ای رایگان ارائه می‌دهد. فصل‌های ۸ تا ۱۱ نیز بر مجموعه‌ای از برنامه‌های سنجش از دور تمرکز دارد که در آن داده‌ها برای تحقیق، نظارت و حل چالش‌های زندگی

ی □ راهنمای عملی سنجش از دور

واقعی به کار گرفته می‌شوند. ما این فصل را با محیط‌های شهری شروع می‌کنیم، در انتهای فصل آب‌های ساحلی، با تکامل بخش چشم انداز طبیعی، به سمت بخش چرخه آب‌های زیرزمینی حرکت می‌کنیم. در فصل ۱۲، کتاب با در نظر گرفتن آینده سنجش از دور، در کنار اینکه چگونه خوانندگان می‌توانند به توسعه منافع و مهارت‌های خود ادامه دهند، به پایان می‌رسد. امیدواریم این رویکرد مطالب را در دسترس قرار دهد و علاقه‌مند به شنیدن بازخورد آن خواهیم بود. از آنجا که مجموعه نرم‌افزارها و داده‌های مورد استفاده در کتاب به‌طور مداوم در حال تغییر است، برای ایجاد یک محیط تعاملی، کتاب با یک وبسایت منابع آموزشی همراه است (<http://www.playingwithrsdata.com>).

ما فکر می‌کنیم کسانی که این کتاب را بخوانند، فعالیت‌های سنجش از دور را برای خود انجام خواهند داد و این منبع ارزشمند اجتماعی را برای استفاده بیشتر در اختیار مخاطبان گسترده‌تری قرار می‌دهند.

سامانتا لوند