

کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در کشاورزی و منابع طبیعی

دکتر جلیل فرزاد مهر

(عضو هیات علمی دانشگاه تربت حیدریه)

مهندس ابراهیم علی‌نیا

مهندس آیلین وردی پور آزاد

سرشناسه	: فرزادمهر، جلیل، ۱۳۴۱ -
عنوان و نام پدیدآور	: کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در کشاورزی و منابع طبیعی/ جلیل فرزادمهر، ابراهیم علی‌نیا، آیلین وردی پور آزاد.
مشخصات نشر	: تربت حیدریه: دانشگاه تربت حیدریه، انتشارات، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	: ۲۹۳ص.
شابک	: 978-600-95169-4-0
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۲۷۴-۲۷۵.
موضوع	: سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی
موضوع	: کشاورزی -- نقشه‌کشی
موضوع	: کشاورزی -- داده‌پردازی
موضوع	: کشاورزی -- سنجش از دور
شناسه افزوده	: علی‌نیا، ابراهیم، ۱۳۴۴ -
شناسه افزوده	: وردی پور آزاد، آیلین، ۱۳۶۷ -
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۴ : ۶۷۰ : اف
رده‌بندی دیویی	: ۶۳۰/۲۰۸۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۹۹۴۸۳۵



دانشگاه تربت حیدریه
کتابخانه مرکزی

کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در کشاورزی و منابع طبیعی

تألیف و گردآوری	: جلیل فرزادمهر، ابراهیم علی‌نیا، آیلین وردی پور آزاد
چاپ اول	: ۱۳۹۴
ناشر	: انتشارات دانشگاه تربت حیدریه
شمارگان	: ۵۰۰ نسخه
چاپ و صحافی	: مهرسیما
قیمت	: ۱۲۰۰۰۰ ریال
شابک	: 978-600-95169-4-0

خراسان رضوی- تربت حیدریه، کیلومتر ۷ محور تربت مشهد، دانشگاه تربت حیدریه، انتشارات دانشگاه تربت حیدریه، تلفن و نمابر: ۰۵۱-۵۲۲۹۹۶۰۱-۴

حق چاپ برای انتشارات دانشگاه تربت حیدریه محفوظ است.

فهرست مطالب

پیشگفتار	۱
----------	---

فصل اول

کلیات GIS	۳
-----------	---

۱-۱- مقدمه	۳
------------	---

۲-۱- تاریخچه و ظهور و پیدایش سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)	۵
--	---

۳-۱- تاریخچه استفاده از GIS در ایران	۷
--------------------------------------	---

فصل دوم

مبانی GIS	۹
-----------	---

۱-۲- ضرورت استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی	۹
---	---

۲-۲- قابلیت‌های عمده سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)	۱۰
--	----

۱-۲-۲- ایجاد پایگاه داده‌های اطلاعاتی	۱۰
---------------------------------------	----

۲-۲-۲- داشتن مجموعه‌ای کامل از ابزارها، محیط کاری و گرافیکی آسان	۱۰
--	----

۳-۲-۲- داشتن نمونه‌هایی از داده‌های آماری قابل استفاده	۱۰
--	----

۳-۲- منابع اطلاعات سیستم اطلاعات جغرافیایی	۱۱
--	----

۱-۳-۲- نقشه و پلان‌ها	۱۱
-----------------------	----

۱-۳-۲-۱- طبقه‌بندی نقشه‌ها براساس نوع محتوا و زمینه کاربردی	۱۱
---	----

۲-۳-۲- فایل کاغذی	۱۴
-------------------	----

۳-۳-۲- مصاحبه‌ها و گزارشات	۱۴
----------------------------	----

۴-۳-۲- نقشه‌برداری زمینی	۱۴
--------------------------	----

۵-۳-۲- سنجش ازدور (RS)	۱۵
------------------------	----

۶-۳-۲- فتوگرامتری (عکس‌برداری هوایی)	۱۵
--------------------------------------	----

- ۷-۳-۲- داده‌های دیجیتالی ۱۵
- ۴-۲- مسائل قابل مطرح شدن در سیستم اطلاعات جغرافیایی ۱۶
- ۱-۴-۲- مکان ۱۶
- ۲-۴-۲- شرایط ۱۶
- ۳-۴-۲- الگو ۱۶
- ۴-۴-۲- مدلسازی ۱۷
- ۵-۲- فایده‌های عمومی سیستم اطلاعات جغرافیایی ۱۸
- ۶-۲- مهمترین توانایی‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی ۱۹
- ۱-۶-۲- اما آن است که همزمان از اطلاعات توصیفی و نقشه‌ای ۲۰
- ۲-۶-۲- قابلیت تمیز و کپی‌نقشه‌های مختلف با همدیگر ۲۱
- ۳-۶-۲- قابلیت به روز کردن اطلاعات با سرعت زیاد ۲۱
- ۷-۲- انواع داده در سیستم اطلاعات جغرافیایی ۲۱
- ۱-۷-۲- داده‌های مکانی ۲۳
- ۱-۱-۷-۲- داده‌های وکتوری یا برداری ۲۳
- ۲-۱-۷-۲- داده‌های رستری یا سلولی ۲۶
- ۲-۷-۲- داده‌های توصیفی ۲۸
- ۸-۲- مزایای داده‌های وکتوری ۲۹
- ۹-۲- معایب داده‌های وکتوری ۳۰
- ۱۰-۲- مزایای داده‌های رستری ۳۰
- ۱۱-۲- معایب داده‌های رستری ۳۰
- ۱۲-۲- مؤلفه‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی ۳۰
- ۱-۱۲-۲- داده‌های ورودی ۳۰
- ۲-۱۲-۲- مدیریت داده‌ها ۳۲

۳۳	۲-۱۲-۴- خروجی داده‌ها
۳۳	۲-۱۲-۵- کیفیت اطلاعات
۳۴	۲-۱۳-۱۳- مؤلفه‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی
۳۴	۲-۱۳-۱- کاربر
۳۴	۲-۱۳-۲- سخت افزار
۳۵	۲-۱۳-۳- نرم افزار
۳۵	۲-۱۴- تعیین موارد نیاز به سیستم اطلاعات جغرافیایی
۳۵	۲-۱۵- تقسیم‌بندی کاربران سیستم اطلاعات جغرافیایی با توجه به ویژگی آن‌ها
۳۶	۲-۱۶- دامنه کاربر- سیستم اطلاعات جغرافیایی
۳۶	۲-۱۷- موارد استفاده از سیستم برداری
۳۷	۲-۱۸- تقسیم‌بندی کاربران از نظر دسترسی به منابع مالی
۳۷	۲-۱۹- کارکنان ورزیده چهار دسته هستند
۳۷	۲-۲۰- جنبه‌های سازمانی
۳۸	۲-۲۱- سیستم مدیریت پایگاه اطلاعاتی

فصل سوم

۴۱	مبانی نقشه خوانی و سیستم تصویر
۴۱	۳-۱- تاریخچه پیدایش نقشه
۴۳	۳-۲- تعریف نقشه
۴۴	۳-۳- انواع نقشه
۴۵	۳-۳-۱- نقشه‌های عمومی
۴۵	۳-۳-۲- نقشه‌های موضوعی
۴۶	۳-۴- انواع مقیاس در نقشه
۴۶	۳-۴-۱- مقیاس لفظی یا بیانی

۴۶	۳-۴-۲- مقیاس عددی یا کسری
۴۶	۳-۴-۳- مقیاس خطی یا ترسیمی
۴۷	۳-۵- سیستم های تهیه نقشه
۴۷	۳-۶- سیستم های تصویر
۵۰	۳-۷- نقشه های بدون تصویر
۵۰	۳-۸- تاریخچه ی مختصری از تصاویر
۵۲	۳-۹- مشر سیستم تصویر
۵۳	۳-۱۰- سطح زمین در روی نقشه
۵۳	۳-۱۰-۱- مشا و ا د زمین
۵۵	۳-۱۱- ایجاد تصویر
۵۶	۳-۱۲- مدل ژئوید
۵۸	۳-۱۳- الیپسوئید زمین
۶۰	۳-۱۴- مدل اسفروئید
۶۰	۳-۱۵- دایره عظیمه چیست
۶۱	۳-۱۶- خصوصیات دوائر عظیمه
۶۲	۳-۱۷- مبناسازی
۶۳	۳-۱۸- سیستم های تصویر نقشه
۶۴	۳-۱۹- سیستم های معادل و سیستم های مشابه
۶۴	۳-۱۹-۱- سیستم های معادل
۶۴	۳-۱۹-۲- سیستم های مشابه
۶۴	۳-۲۰- زمینه نظری سیستم های تصویر
۶۵	۳-۲۱- انواع سیستم های تصویر و خصوصیات آن ها
۶۸	۳-۲۲- ویژگی های تصویر

- ۲۳-۳- برخی تصاویر رایج، خصوصیات و کاربرد آنها ۷۱
- ۲۳-۳-۱- لامبرت ۷۱
- ۲۳-۳-۲- سینوسی ۷۱
- ۲۳-۳-۳- مرکاتور ۷۱
- ۲۳-۳-۵- راینسون ۷۲
- ۲۳-۳-۶- فولر ۷۲
- ۲۴-۳- سیستم تصاویر نقشه ۷۴
- ۲۵-۳- خواص سیستم های تصویر ۷۵
- ۲۶-۳- طبقه بندی سیستم های تصویر ۷۵
- ۲۶-۳-۱- سیستم تصویرهای استاندارد ۷۶
- ۲۶-۳-۲- سیستم تصویر استوانه ای ۷۶
- ۲۶-۳-۳- سیستم تصویر استوانه ای هم مدار لامبرت ۷۶
- ۲۶-۳-۴- سیستم تصویر استوانه ای مرکاتور ۷۷
- ۲۶-۳-۵- سیستم تصویر مخروطی ۷۷
- ۲۶-۳-۵-۱- تصویر مخروطی با یک مدار استاندارد ۷۸
- ۲۶-۳-۵-۲- تصویر مخروطی با دو مدار استاندارد ۷۸
- ۲۶-۳-۶- سیستم تصویرهای سیتی یا صفحه ای ۷۹
- ۲۶-۳-۶-۱- سیستم تصویر مستوی ۷۹
- ۲۶-۳-۶-۲- سیستم تصویر مخروطی ۸۰
- ۲۶-۳-۶-۳- سیستم تصویری استوانه ای ۸۰
- ۲۶-۳-۶-۴- سیستم تصویری منفرد ۸۰
- ۲۷-۳- مپا ۸۰
- ۲۸-۳- سیستم های مختصات نقشه ۸۱

- ۸۱ ۲۹-۳ جهات جغرافیایی
- ۸۳ ۳۰-۳ انواع شمال در جغرافیا
- ۸۴ ۳۰-۱-۳ شمال جغرافیایی یا شمال حقیقی
- ۸۴ ۳۰-۲-۳ شمال مغناطیسی
- ۸۴ ۳۰-۳-۳ شمال شبکه
- ۸۵ ۳۱-۳ نحوه تعیین جهت شمال
- ۸۶ ۳۲-۳ نحوه توجیه نقشه
- ۸۷ ۳۳-۳ اصول تهیه علائم نقشه
- ۸۷ ۳۳-۱-۳ انتخاب علائم
- ۸۷ ۳۳-۲-۳ اصل تناسبی معانی
- ۸۸ ۳۳-۳-۳ اصل کمیت پذیر
- ۹۰ ۳۴-۳ تکنیک‌های علامت‌گذار نقشه
- ۹۰ ۳۴-۱-۳ تکنیک کروکوماتیک
- ۹۰ ۳۴-۲-۳ تکنیک کروپلت
- ۹۰ ۳۴-۳-۳ تکنیک ایزوپلت
- ۹۰ ۳۴-۴-۳ تکنیک نقطه‌ای
- ۹۰ ۳۴-۵-۳ تکنیک کروگرافیک یا نمایش آماری
- ۹۱ ۳۴-۶-۳ تکنیک دینامیک
- ۹۱ ۳۴-۷-۳ تکنیک پراکندگی تصاویر
- ۹۱ ۳۵-۳ روش‌های نمایش ارتفاع در نقشه‌های مختلف
- ۹۲ ۳۶-۳ مختصات جغرافیایی و اهمیت آن
- ۹۲ ۳۷-۳ طول و عرض جغرافیایی
- ۹۲ ۳۷-۱-۳ عرض جغرافیایی

۹۳	۲-۳۷-۳ طول جغرافیایی
۹۴	۳-۳۸-۳ مقیاس در نقشه‌های جغرافیایی و انواع آن
۹۶	۳-۳۹-۳ نقشه‌های توپوگرافی
۹۸	۳-۴۰-۳ مفهوم خطوط تراز
۹۸	۳-۴۱-۳ خواندن ارتفاع از روی منحنیهای میزان
۹۹	۳-۴۲-۳ رابطه بین توپوگرافی اجزاء خطوط تراز
۹۹	۳-۴۳-۳ نمایش شیب
۹۹	۳-۴۳-۱ مقدار شیب
۱۰۰	۳-۴۳-۳ جهت بیشترین شیب
۱۰۰	۳-۴۳-۴ تغییرات شیب در یک منحنی
۱۰۱	۳-۴۳-۵ نمایش پستی و بلندی
۱۰۱	۳-۴۳-۱-۵ شکل منحنی‌ها در دره‌ها
۱۰۱	۳-۴۳-۲-۵ گودی‌ها و برآمدگی‌ها
۱۰۲	۳-۴۳-۳-۵ پرتگاه‌ها
۱۰۲	۳-۴۴-۳ اهمیت نقشه‌های توپوگرافی
۱۰۳	۳-۴۵-۳ ویژگی‌های مهم نقشه‌های توپوگرافی
۱۰۳	۳-۴۶-۳ نحوه قرائت نقشه‌های توپوگرافی
۱۰۵	۳-۴۷-۳ نحوه تعیین فواصل بر روی نقشه
۱۰۵	۳-۴۸-۳ اندازه‌گیری ارتفاع
۱۰۶	۳-۴۹-۳ روش‌های اندازه‌گیری سطح در نقشه‌ها
۱۰۷	۳-۵۰-۳ تعیین مختصات دقیق یک نقطه بر روی نقشه

فصل چهارم

۱۰۹	عملیات کاربردی GIS در کشاورزی و منابع طبیعی
-----	---

- ۱-۴-۱- نقش مهم GIS در توسعه کشاورزی و منابع طبیعی..... ۱۰۹
- ۲-۴-۲- تبدیل هندسی یا ژئورفرنس کردن نقشه‌ها..... ۱۱۰
- ۲-۴-۱- مقدمه..... ۱۱۰
- ۳-۴-۳- تبدیل هندسی یا ژئورفرنس کردن نقشه‌ها..... ۱۱۰
- ۳-۴-۱- تبدیل نقشه به نقشه و تصویر به نقشه..... ۱۱۱
- ۳-۴-۲- روشهای تبدیل هندسی..... ۱۱۱
- ۴-۴-۲- روش‌های تبدیل و اثرات آن‌ها بر یک شکل هندسی مانند مربع..... ۱۱۲
- ۴-۴-۱- تغییر شکل معادل..... ۱۱۲
- ۴-۴-۲- تغییر شکل مشابه..... ۱۱۲
- ۴-۴-۳- تغییر شکل..... ۱۱۲
- ۴-۴-۴- تغییر شکل تصویر..... ۱۱۲
- ۵-۴-۵- تغییر شکل Affine..... ۱۱۳
- ۶-۴-۶- نقاط کنترل..... ۱۱۴
- ۷-۴-۷- خطای RMS..... ۱۱۶
- ۸-۴-۸- تفسیر خطای RMS در نقشه‌های رقومی شده..... ۱۱۷
- ۹-۴-۹- Resampling پیکسل‌ها در فرآیند تبدیل هندسی..... ۱۱۸
- ۱۰-۴-۱۰- کلیات و مبانی ژئورفرنس..... ۱۱۹
- رقومی سازی یا کسب غیر مستقیم داده:..... ۱۲۱
- ۱۱-۴-۱۱- رقومی سازی یک نقشه کاغذی..... ۱۲۱
- ۱۲-۴-۱۲- روش‌های رقومی سازی خطوط..... ۱۲۲
- ۱۲-۴-۱- روش نقطه‌ای..... ۱۲۲
- ۱۲-۴-۲- روش رشته‌ای..... ۱۲۲
- ۱۳-۴-۱۳- تبدیل داده بردار به شبکه..... ۱۲۳

۱۲۳	۱۴-۴- روش های تصویری ژئو رفرنس
۱۲۳	۱۵-۴- عملیات عملی ژئورفرنس
۱۲۳	۱۵-۴-۱- مراحل انجام ژئو رفرنس
۱۲۸	۱۶-۴- مدل رقومی ارتفاعات (DEM)
۱۲۸	۱۷-۴- تعاریفی از مدل رقومی ارتفاعی (DEM)
۱۲۹	۱۸-۴- مراحل ایجاد مدل رقومی ارتفاع
۱۲۹	۱۹-۴- کاربرد مدل رقومی ارتفاع
۱۳۰	۲۰-۴- منابع داده مدل های رقومی ارتفاع
۱۳۱	۲۱-۴- شبکه نامنظم مثلثی ارتفاع (TIN)
۱۳۱	۲۲-۴- مراحل تولید نقشه های رقومی ارتفاع
۱۳۸	۲۳-۴- نقشه های ناهمواری و تجربه تحلیل آن ها
۱۳۹	۲۴-۴- کاربرد نقشه های ارتفاعی سایه دار
۱۳۹	۲۵-۴- داده های مورد نیاز تهیه و ترسیم نقشه های ناهمواری
۱۳۹	۲۶-۴- تعیین شیب
۱۳۹	۲۷-۴- تعریف شیب و مؤلفه های آن
۱۴۰	۲۸-۴- مؤلفه های شیب
۱۴۰	۲۹-۴- محاسبه شیب بر حسب درصد
۱۴۰	۳۰-۴- مراحل تولید نقشه شیب
۱۵۵	۳۱-۴- تهیه نقشه جهت شیب
۱۶۲	۳۲-۴- تهیه نقشه دما

فصل پنجم

۲۴۳	نقش و ارتباط GIS، GPS و سنجش از راه دور
-----	---

پیشگفتار

هر روز که می‌گذرد و علم و معرفت انسانی پیشرفت می‌کند، مرزها به هم نزدیک‌تر، انتشار اطلاعات سریع‌تر و زمان ارزش بیشتری پیدا می‌کند. نیاز مردم به علوم جدید و پیشرفته بیش‌تر احساس می‌شود، تا آن‌جایی که علم ابزار سلطه و برتری جوامع می‌گردد. با این تفاسیر کارشناسان برنامه‌ریزان کشاورزی و منابع طبیعی هم به سمت توسعه علمی حرکت می‌کنند که در مطالعات، پروژه‌ها و طرح‌ها بهره‌وری بیش‌تر، هزینه و نیروی انسانی کم‌تر باشد که در نهایت درآمد و نتیجه بهتری حاصل شود. با این توضیحات سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) به نزدیک به نیم قرن است که کمک بشر آمده است، با رشد و توسعه لحظه‌به‌لحظه کمک‌های جغرافیایی، کارشناسان و برنامه‌ریزان محیطی نموده است تا جایی که شعار برجسته آن این است که هیچ محیط جغرافیایی در دنیا نیست که من نتوانم به آن کمک و یاری برسانم. سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، نه تنها بین جغرافیا و کامپیوتر است و حضور و تولد آن با جغرافیا پیوند داشته است. بنابراین در مباحث کشاورزی و منابع طبیعی که همه مطالعات، طرح‌ها و پروژه‌های آن در طبیعت انجام می‌پذیرد، این علم می‌تواند کمک شایانی داشته باشد. البته پیرامون این موضوع کتاب، مجله، نشریه و مقالات زیادی به چاپ رسیده است. اما در این کتاب سعی می‌شود تمام مبانی و مطالب موردنظر در زمینه‌های منابع طبیعی و کشاورزی مورد بحث قرار گیرد. چون احساس می‌شود هنوز کتاب‌های مختص کشاورزی و منابع طبیعی در ایران کمتر به چاپ رسیده است.

همچنین سعی می‌شود از علومی همچون سنجش از راه دور تا جایی که به کشاورزی و منابع طبیعی مربوط می‌شود، مقدماتی بیان شود و از سیستم مکان‌یاب جهانی (GPS) که ارتباط تنگاتنگی با منابع طبیعی و کشاورزی دارد، بحث شود. همان‌طور که مستحضرید ۳ سیستم اطلاعات مهم جغرافیایی GIS، RS و GPS می‌باشند که سعی می‌شود ارتباط تنگاتنگ این سه سیستم با مقوله منابع طبیعی و کشاورزی در این کتاب مورد توجه قرار گیرد. تمام تلاش این است که در این مجموعه مباحث کاربردی و عملیاتی تبیین شود تا بتواند کمک شایانی به دانشجویان و علاقه‌مندان این رشته بنماید. امیدواریم این اثر بتواند ذره‌ای به پیشرفت و توسعه علوم کشاورزی و منابع طبیعی در ایران عزیز کمک نماید. در انتها از محضر همه اساتید، اندیشمندان، بزرگان و ناشران این قلم، اثرات کسب اجازه نموده و خود را شاگرد و دانشجوی آن‌ها می‌دانیم و از همه کسانی که ما را در به نتیجه رسیدن این اثر یاری نمودند تشکر می‌نماییم.