

کمیته ملی سدهای بزرگ ایران

کمیته فنی سد و طغیان

کاربرد سیستمهای اطلاعات جغرافیایی (GIS)

در مهندسی هیدرولوژی

مطیعی، همایون، ۱۳۳۹ -

کاربرد سیستم های اطلاعات جغرافیایی (GIS) [جی.آی.اس] در
مهندسی هیدرولوژی / تألیف و ترجمه همایون مطیعی، جلال داراخانی
[برای] کمیته فنی سد و طغیان. - تهران: کمیته ملی سدهای بزرگ
ایران، ۱۳۸۳.

۲۰۲ ص.: مصور، نقشه، جدول.

ISBN: 964-8460-04-3

فهرست نویسی براساس اطلاعات فیبا.

کتابنامه: ص. ۲۰۲.

۱. نظامهای اطلاعاتی جغرافیایی. ۲. آب شناسی - داده پردازش.
۳. نقشه کشی رقمی. الفب. داراخانی، جلال. ۱۳۵۰ - ب. ایران. کمیته
ملی سدهای بزرگ ایران. کمیته فنی سد و طغیان. ج. ایران. کمیته ملی
سدهای بزرگ ایران. د. عنوان.

۹۱۰/۲۸۵

Gv۰/۲۱۲

۱۳۸۳

۳۹۹۶۲ - ۸۳م

کتابخانه ملی ایران

- نام کتاب: کاربرد سیستمهای اطلاعات جغرافیایی (GIS) در مهندسی هیدرولوژی
- نشریه شماره. ۶۲
- تألیف: دکتر همایون مطیعی
- ناشر: وزارت نیرو - کمیته ملی سدهای بزرگ ایران
- خروفچینی و صفحه‌آرایی: شرکت وجد نگاره
- چاپ و صحافی: لیتوگرافی مینا - سیاوش
- نویت چاپ: چاپ اول
- سال انتشار: ۱۳۸۳
- تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه
- شابک: ۹۶۴-۸۴۶۰-۰۴-۳

فصل اول : مدلسازی سیستم حوضه های آبریز	۵
۱-۱- نحوه زهکشی حوضه های آبریز:	۵
۲-۱- مدل باران : Raindrop Model	۷
۳-۱- سطوح قابل زهکش : Drainage areas	۹
۱-۳-۱- حوضه های کوچک تیپ Catchment	۱۰
۲-۳-۱- حوضه های متوسط تیپ Watershed	۱۰
۳-۳-۱- حوضه های بزرگ تیپ Basins	۱۱
۴-۱- منابع اطلاعات هیدرولوژی :	۱۱
۵-۱- مدل های رقومی در کاربردهای ملی (EDNA) :	۱۳
۶-۱- حوضه های آبریز و شبکه زهکشی در شهرها :	۱۴
۷-۱- حوضه آبریز بین المللی و اطلاعات شبکه جریان :	۱۵
۸-۱- تجزیه و تحلیل شبکه های زهکشی با استفاده از مدل های DEM	۱۵
۹-۱- شبکه جهت جریان :	۱۷
۱۰-۱- شبکه تراکم جریان	۱۹
۱۱-۱- تعریف نهرها با استفاده از سطح تخلیه زهکشی :	۲۰
۱۲-۱- حوضه های آبریز از نوع Catchment	۲۱
۱۳-۱- مرز بندی حوضه ها:	۲۲
۱۴-۱- زهکشی حوضه های آبریز از نوع Watershed به برکه ها و دریاچه ها :	۲۳
۱۵-۱- آنالیز منطقه ای Regional Analysis	۲۴
۱۶-۱- آنالیز حوضه های متوسط تیپ Watershed	۲۶
۱۷-۱- پیوستگی یا یکپارچه نمودن :	۲۷
۱۸-۱- تابع تراکم :	۲۸

۲۹	فصل ۲ - تهیه مدل های DEM
۲۹	۱-۲- چگونگی تولید، کیفیت و توانایی نقشه های DEM :
۳۲	۲-۲- دقت نقشه های DEM برای استفاده در منابع آب :
۳۳	۳-۲- تکنیک مورد استفاده در مدل Dem :
۳۴	۴-۲- سوابق مطالعات قبلی
۳۴	۴-۲-۱- ایجاد یک مدل
۳۵	۴-۲-۲- تلفیق هیدروگرافی برداری (STREAM BURNING)
۳۷	۵-۲- قواعد STREAM BURNING
۴۱	۶-۲- روشهای بکار گرفته شده در تلفیق هیدروگراف
۴۳	۷-۲- استفاده در حوضه های آبریز منطقه خلیج گلستان
۴۵	۸-۲- نتایج
۴۷	فصل ۳: پردازش DEM برای ترسیم حوضه های آبریز
۴۸	۱-۳- عوامل کلیدی در روش FWD
۵۱	۲-۳- تکنیکهای ترسیم جداگانه حوزه آبریز
۵۳	۳-۳- تکنیکهای دیگر ترسیم حوضه آبریز:
۵۵	۴-۳- تأثیر اندازه آستانه بر روند ترسیم
۵۹	فصل ۴- ترکیب GIS و HMS برای مدلسازی حوضه های آبریز
۵۹	۱-۴- روش مدل سازی:
۶۱	۲-۴- سوابق و تحقیقات گذشته
۶۳	۳-۴- داده های ورودی برای مؤلفه حوضه در HEC-HMS
۶۳	۴-۴- تحلیل قطعات بر اساس خطوط موازی:
۶۴	۵-۴- ترسیم شبکه زیرحوضه بر اساس خطوط موازی و بازه:

۶-۴- مدل برداری زیرحوضه‌ها و قطعات بازه:	۶۶
۷-۴- محاسبه پارامترهای هیدرولوژیک زیرحوضه‌ها و بازه‌ها:	۶۹
۸-۴- استخراج سیستم فرعی هیدرولوژیک	۷۲
۹-۴- تحلیل توپولوژیک و تهیه فایل HEC-HMS حوضه:	۷۴
۱۰-۴- وزن تعیین شده ایستگاه توسط کاربر:	۷۶
۱۱-۴- عملیات GridParm	۷۸
۱۲-۴- نتیجه‌گیری	۸۰
فصل ۵: ارائه دو مثال کاربردی	۸۱
۱-۵- مثال اول: پروژه حفاظت از منابع آب:	۸۱
۱-۱-۵- مقدمه	۸۱
۲-۱-۵- مقایسه زمان پردازش	۸۸
۳-۱-۵- موارد استفاده آینده	۸۹
۴-۱-۵- نتایج	۹۰
۵-۱-۵- جزئیات برنامه (اکستنشن) Hydro برای مدل‌سازی هیدرولوژیکی	۹۰
۱-۵-۱-۵- توابع موجود در اکستنشن Hydro:	۹۳
۲-۵- مثال دوم: مدل هیدرولوژیک بایو بوفالو:	۹۵
۱-۲-۵- مقدمه و هدف	۹۵
۲-۲-۵- شرح کار	۹۶
۱-۲-۲-۵- مدل حوضه:	۹۷
۲-۲-۲-۵- مدل بارش	۹۷
۳-۲-۲-۵- مدل کنترل مشخصات	۹۸
۳-۲-۵- بررسی متون و اطلاعات تکمیلی سیستم اطلاعات جغرافیایی	۹۸

- ۹۸ ۵-۲-۴- توصیف حوضه آبریز و سیستم انتقال
- ۹۹ ۵-۲-۴-۱- حوزه آبریز مخزن ادبکس
- ۱۰۰ ۵-۲-۴-۲- حوزه آبریز مخزن بارکر
- ۱۰۰ ۵-۲-۴-۳- حوزه آبریز سایپرس کریک
- ۱۰۱ ۵-۲-۵- منطقه بوفالو بایو
- ۱۰۱ ۵-۲-۶- برنامه های توسعه پروژه
- ۱۰۳ ۵-۲-۷- سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)
- ۱۰۳ ۵-۲-۷-۱- ایجاد داده ها
- ۱۰۴ ۵-۲-۷-۲- تهیه داده ها
- ۱۰۴ ۵-۲-۷-۳- مدل تراز دیجیتالی
- ۱۰۵ ۵-۲-۷-۴- منحنی خط دیجیتالی
- ۱۰۷ ۵-۲-۸- داده های جریان رودخانه ای
- ۱۰۷ ۵-۲-۹- به تصویر کشیدن و مستندسازی داده ها
- ۱۰۸ ۵-۲-۱۰- مدل ساختارهایی که از نظر هیدرولوژیک اصلاح شده اند
- ۱۰۹ ۵-۲-۱۱- استراتژی GIS
- ۱۱۲ ۵-۲-۱۱-۱- تشریح گام ها
- ۱۱۳ ۵-۲-۱۲- ورودی های HMS
- ۱۱۴ ۵-۲-۱۳- تأیید نتایج
- ۱۱۶ ۵-۲-۱۴- سیستم مدل سازی هیدرولوژیک
- ۱۱۷ ۵-۲-۱۴-۱- مدل حوضه
- ۱۱۹ ۵-۲-۱۴-۲- مدل بارش
- ۱۱۹ ۵-۲-۱۴-۳- مدل مشخصات کنترل

۱۲۰	 HMS	۵-۲-۱۵- نتایج
۱۲۰	.....	۵-۲-۱۶- نتیجه گیری
۱۲۲	.....	۵-۲-۱۶-۱- موانع
۱۲۳	.....	۵-۲-۱۶-۲- توصیه ها
۱۲۵	.....	فصل ۶- معرفی اکستنشن HEC - GEOHMS
۱۲۶	.....	۶-۱- چگونگی نصب و استفاده از GEOHMS-HEC
۱۲۷	.....	۶-۱-۱- پردازش زمین در محیط View Main
۱۲۸	.....	۶-۱-۱-۱- شرح عملکرد دکمه های ظاهر شده در محیط View Main :
۱۲۹	.....	۶-۱-۲- پردازش هیدرولوژیکی :
۱۳۰	.....	۶-۳-۱- مراحل شروع پروژه:
۱۳۰	.....	۶-۳-۱-۱- مونتاژ کردن داده ها
۱۳۱	.....	۶-۳-۲- پیش پردازش عوارض زمین
۱۳۱	.....	۶-۴-۱- انجام یک مثال کاربردی
۱۳۲	.....	۶-۵-۱- تشریح مراحل گام ۱ :
۱۳۸	.....	۶-۶-۱- استخراج داده های مکانی مناسب و تنظیم مدل هیدرولوژیکی
۱۴۳	.....	۶-۷-۱- گام ۱: پردازش حوضه آبریز
۱۴۳	.....	۶-۷-۱-۱- مرز بندی حوض و تعیین زیر حوضه :
۱۴۸	.....	۶-۷-۲- استخراج ویژگیهای رودخانه و زیر حوضه ها :
۱۵۲	.....	۶-۸- توسعه و تغییرات مناسب در داده های ورودی HMS
۱۵۷	.....	۶-۹- سیستم مدل سازی هیدرولوژیکی:

بسمه تعالی

پیشگفتار

سرزمین پهناور ایران در منطقه‌ای خشک و نیمه‌خشک قرار گرفته و توزیع ناموزون جریان‌های سطحی محدودیت‌های عمده‌ای را در امر استفاده‌ی بهینه از آب این عنصر حیاتی به وجود آورده است. به علاوه قسمت اعظم این جریان‌ها قبل از این که مورد استفاده قرار گیرند، از دسترس خارج شده و به سوی دریا سرازیر می‌گردند. از آنجایی که تأمین آب همواره نیاز اساسی بشر برای استفاده‌های کشاورزی، صنعتی و آب شرب شهرها بوده است، لذا مهار سیلاب‌ها و آب‌های جاری از طریق احداث سد، از کارهای اساسی و زیربنایی محسوب و برای نیل به خودکفایی اقتصادی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

این نیاز از دیرباز در کشورمان مورد توجه بوده و آثار بی‌شماری از سدهای قدیمی با قدمت چند هزارساله در گوشه و کنار این سرزمین گواه بارزی بر این مدعا است و آثاری که در این زمینه به دست آمده است، نشان می‌دهد که پیشینیان و نیاکان ما از قرن‌ها پیش با دانش و فن سدسازی آشنایی کامل داشته و با احداث تأسیسات آبی مختلف و انواع سدها که پس از گذشت صدها سال هنوز استوار و پایدار باقی مانده‌اند، تحسین و اعجاب متخصصان و صاحب‌نظران بین‌المللی را در عصر حاضر برانگیخته‌اند.

با پیروزی انقلاب اسلامی، صنعت سدسازی در کشور ما وارد مرحله‌ی جدیدی گردیده و وزارت نیرو، نیل به خودکفایی در این زمینه را هدف اصلی و متعالی خود قرار داد. خوشبختانه پس از گذشت دو دهه، هم اکنون صنعت سدسازی به مرحله‌ای از رشد وارد شده است که بیشتر مراحل مطالعات، طراحی، نظارت، ساخت، مدیریت بهره‌برداری از سدها که زمانی در انحصار کارشناسان خارجی و مستلزم تحمل هزینه‌های گزاف ارزی بوده است، به دست توانای مهندسين ایرانی صورت می‌گیرد.

انتشار بولتن‌های سدسازی که حاوی نتایج تحقیقات و کار متخصصان و کارشناسان علوم و فنون سدسازی و همچنین حاوی نتایج مطالعات روی مسایل ویژه‌ی طرح آبی می‌باشد، می‌تواند نقش مهم و سازنده‌ای در استفاده از نوآوری‌های فن سدسازی داشته باشد و بدیهی است که همکاری متخصصان و کارشناسان این فن نیز به نوبه‌ی خود، در تداوم، تکامل و غنای

این گونه کتابها تأثیر به سزا داشته و کمیته ملی سدهای بزرگ ایران را در انجام رسالت خود، یاری و مساعدت خواهد نمود.

کتاب حاضر که به همت کمیته ملی سدهای بزرگ ایران در اختیار علاقه‌مندان صنعت آب کشور قرار می‌گیرد، تهره ترجمه آقای دکتر همایون مطیعی از اعضای کمیته فنی سد و طغیان می‌باشد، که می‌تواند برای مهندسان، کارشناسان و دست‌اندرکاران این رشته سودمند واقع شود. جا دارد از مساعی کمیته فنی سد و طغیان که در تهیه مجموعه حاضر تلاش نمودند، قدردانی کرده و موفقیت این کمیته ملی را در انجام خدمات علمی و فنی از درگاه ایزد منان مسئلت نماید.

کمیته ملی سدهای بزرگ ایران

پیش نوشتار

هدف از تهیه این مجموعه، بررسی چگونگی استفاده از سیستم های اطلاعات جغرافیایی GIS و کاربرد این تکنولوژی پیشرفته در مهندسی هیدرولوژی می باشد. با توجه به رشد سیستم های سنجش از راه دور و GIS، شناخت تواناییهای آنها بویژه در بخش منابع آب از اهمیت زیادی برخوردار می باشد. حجم زیاد داده و کاربردهای روزافزون آنها در نظام های مختلف مرتبط با زمین نظیر منابع طبیعی، محیط زیست، خاک و زمین شناسی و ... از یک سو و ماهیت پویایی و تغییرپذیری آنها در بعضی از نظام ها از جمله منابع طبیعی و محیط زیست از سویی دیگر، ضرورت استفاده از ابزارهای کمکی الکترونیکی و روش های نوین را مطرح ساخته اند.

توسعه و تکامل بسیار سریع فن آوری رایانه ای در بخش های سخت و نرم افزاری آن در دهه های اخیر ابتدا امکانات و تسهیلات فنی بسیار زیادی در رابطه با پردازش هندسی و گرافیکی داده های مرتبط با زمین و همچنین سازماندهی، مدیریت و بکارگیری اطلاعات موضوعی را بطور مجزا از هم فراهم ساخت.

تشخیص ضرورت در اختیار داشتن و بکارگیری تسهیلات فوق بطور یکپارچه و توانمند در رابطه با داده‌های زمینی، منجر به طراحی و ایجاد سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی گردید. سیستم اطلاعات جغرافیایی قادر است داده‌های مربوط به موقعیت مکانی پدیده‌ها را به همراه اطلاعات توصیفی آنها بطور یکپارچه نگهداری و بطور همزمان جهت طراحی، برنامه‌ریزی و حل مشکلات مورد استفاده قرار دهد.

کتاب حاضر نتیجه تحقیق‌های مرتبط با تلفیق GIS و مدل سازی هیدرولوژیکی حوضه‌های آبریزی باشد. در تهیه این کتاب تلاش شده است از آخرین کتب خارجی و مقالات منتشر شده در جهان استفاده گردد.

لازم است تشکر خود را از همکاران محترم کمیته سد های بزرگ ایران ، و نیز آقای مهندس حبیب بنی زمان که در ترجمه و تهیه فصل ششم با اینجانب همکاری داشته اند ابراز دارم.

همایون مطیعی

عضو هیات علمی دانشگاه صنعت آب و برق