

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



آموزش کاربرد مدل هیدرولوژیکی HEC-GeoHMS در محیط ArcGIS 10.0

مؤلف:

مهندس مهران قدرتی

کارشناس ارشد شرکت آب منطقه‌ای تهران و مدرس دانشگاه



سرشناسه	قدرتی، مهران. ۱۳۵۷
عنوان و نام پدیدآور	آموزش کاربرد مدل هیدرولوژیکی HEC-GeoHMS 10-2 در محیط ArcGIS / مهران قدرتی.
مشخصات نشر	تهران : سیمای دانش. ۱۳۹۳
مشخصات ظاهری	۱۸۸ ص.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۱۲۰-۱۶۳-۹
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
موضوع	آرک جی. آی. اس.
موضوع	آب -- مهندسی -- نرم افزار
موضوع	آب -- مهندسی -- داده پرداز
رده بندی کنگره	۱۳۹۳ آ ق ۸ / ۱۵۷ / T
رده بندی	۶۲۷ / ۰۲۸۵
شماره کتابشناسی	۳۵۳۳۷۷۱

آموزش کاربرد مدل هیدرولوژیکی HEC-GeoHMS

در محیط ArcGIS10.0

تألیف:	مهران قدرتی
ناشر:	انتشارات سیمای دانش
ناشر همکار:	انتشارات
نوبت چاپ:	اول / ۱۳۹۳
تیراژ:	۱۰۰۰ نسخه
حروفچینی:	موسسه مهراد
لیتوگرافی:	ندا ۷۷۶۸۳۵۸۳
چاپخانه:	فرشیوه
محرافی:	یکتافر
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۱۲۰-۱۶۳-۹
قیمت:	۱۲۰۰۰ تومان (همراه با CD)

کلیه حقوق این اثر برای انتشارات سیمای دانش محفوظ است.

انتشارات سیمای دانش: خیابان انقلاب- ابتدای خیابان ۱۲ فروردین

پلاک ۳۱۸- تلفن: ۶۶۴۶۴۷۷۹

فروشگاه سیمای دانش: ۶۶۴۶۰۵۴۵

انتشارات آذر: ۶۶۴۶۵۸۳۰

کتابفروشی عمر دانش: ۶۶۴۹۳۷۰۱

کتابفروشی پرهام: ۶۶۴۶۸۲۳۵

پیشگفتار:

مدل‌های بارش - رواناب به منظور تحلیل رفتار هیدرولوژیک حوضه‌ها و پیش‌بینی هیدروگراف سیل در نقاط مشخصی بکار گرفته می‌شود. از بین مدل‌های بارش - رواناب، مدل HEC-HMS به علت عمومی بودن، سهولت کاربرد، دربرگرفتن روش‌ها و روابط هیدرولوژیک زیاد و پشتیبانی مناسب، محبوبیت زیادی دارد.

یکی از معایب مدل HEC-HMS این است که فیزیوگرافی حوضه آبریز باید به روش‌های سنتی و یا به کمک نرم‌افزارهایی مانند GIS، اتوکد و اکسل (کارهای محاسباتی) جدا انجام شود و از این داده‌ها به عنوان ورودی مدل HMS استفاده شود. مثلاً مساحت زیرحوضه‌ها، شماره منحنی، ارتفاع و شیب حوضه و روش‌ها باید قبل از ایجاد مدل HMS محاسبه شوند. این نوع محاسبات (که خارج از مدل GIS محاسبه می‌شوند) می‌تواند وقت‌گیر و از دقت کمی برخوردار باشد.

به منظور برطرف کردن معایب فوق و افزایش دقت و کارایی مدل HMS، مدل جانبی HEC-GeoHMS با همکاری مرکز مهندسی هیدرولوژی ارتش آمریکا (HEC) و شرکت ESRI (تولیدکننده نرم‌افزارهای مکانی GIS) تولید شده است. این نرم‌افزار که اکستشنی در محیط GIS است به عنوان پیش‌پردازش مدل HMS در سه قسمتی از حوضه، شناسایی و مدل کنترل مشخصه می‌باشد.

امروزه، با توجه به گستردگی کاربرد GIS در موضوعات مختلف مهندسی آب، استفاده از برنامه‌های جانبی مانند HEC-GeoHMS برای هیدرولوژیست‌ها اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. در این کتاب اکستشن HEC-GeoHMS10.0 که به عنوان مدل HEC-GeoHMS بکار رفته است به صورت کامل و کاربردی به کمک داده‌های دو حوضه، درک و جابجایی و فصل تشریح شده است. فصل اول کتاب مربوط به مقدمه، تاریخچه تهیه داده‌ها، HEC-GeoHMS و مراحل نصب مدل می‌باشد. در هر کدام از فصل‌های دوم تا هشتم، کاربردی و نمونه‌های مدل HEC-GeoHMS (۷ منو) تشریح شده است. در فصل نهم کاربران با نحوه ایجاد یک مدل واقعی (حوضه آبریز جاجرود) در HEC-GeoHMS آشنا می‌شوند و در ادامه همین فصل نحوه ارتباط مدل‌های HEC-GeoHMS و HEC-HMS، اجرا و کالیبراسیون پارامترهای هیدرولوژیکی و تهیه خروجی‌های مناسب را یاد می‌گیرند.

سعی شده است که در فصول مختلف کتاب از داده‌های واقعی حوضه آبریز کشور استفاده شود تا کاربران عزیز ضمن یادگیری نمونه‌های مختلف مدل، با مراحل آماده‌سازی و کاربرد داده‌های حجیم نیز آشنا شوند. داده‌های بکار رفته در این کتاب جهت استفاده‌های دیگر قابل استاد نیستند.

لازم به ذکر است قبل از استفاده از مدل HEC-GeoHMS10.0، بایستی نرم‌افزار ArcGIS10.0 در سیستم کامپیوتری نصب شده باشد.

تقدیم به

روشن بین و گرامر ادر عزیزم که در طول عمر کوتاه خویش

در تشریفاتی جامعه مهندسی آب بود.

اجر معنوی این اثر، اهداء به یک صلوات و فاتحه
از طرف کارپران گرامر برای شادی روح آن
مزیز سر کرده، می باشد.

قدردانی

در تهیه و تدوین این کتاب از عزیزانی که هر کدام به نحوی همکاری نموده‌اند، مخصوصاً از همسر و دختر عزیزم که محیطی مناسب جهت انجام کارهای تحقیقاتی و پژوهشی بوجود آوردند، صمیمانه تشکر می‌کنم. از دوست عزیزم آقای مهندس مسعود مالک به خاطر تقبل زحمات ویرایش و مطالعه متن کتاب کمال تشکر را دارم. همچنین از آقای مهندس امیرحسینی معاونت محترم و العابت شرکت آب منطقه ای تهران و سرکار خانم انوری زاده که در تهیه داده‌ها مرا یاری رساندند، متشکرم.

و نیز از کلیه پرسنل محترم انتشارات وزین سیمای دانش، مخصوصاً مدیریت محترم این انتشارات جناب آقای طایبی که زحمت چاپ و نشر کتاب را متقبل شده‌اند، تشکر و قدردانی می‌نمایم. و از کارشناسان انتشارات و کلیه کاربران عزیزی که اشکالات و کاستی‌های این کتاب را به نشانی اینترنتی mehranghodrati@shodroo.ir متذکر شوند و از نقطه نظرات و پیشنهادات سازنده خویش مرا بهره‌مند سازند، بسیار ممنون خواهم بود.

مهران قدرتی

اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۳

۱۱	فصل ۱: مقدمه
۱۱-۱	تاریخچه
۱۲-۱	نصب نرم افزار و معرفی آن
۱۵-۱	داده‌ها:
۱۷	فصل ۲- آماده‌سازی Preprocessing
۱۸-۱	Fill Gaps
۲۰-۲	جهت جریان (Flow Direction)
۲۲-۳	جهت جریان تجزیه
۲۳-۴	استخراج شبکه آبراه
۲۵-۵	تبدیل لایه رستردخانه به سرشاخه‌ها به بازه:
۲۶-۶	استخراج محدوده حوضه آبریز
۲۸-۷	تبدیل لایه رستر رودخانه به لایه پلی رودخانه:
۲۸-۸	ترکیب حوضه‌های مجاور:
۳۳	فصل ۳- منوی Project Setup
۳۳-۱	ایجاد پروژه جدید
۴۰-۲	حذف پروژه ایجاد شده با دستور Project
۴۱	فصل ۴- منوی Basin Processing
۴۱-۱	دستور Basin Merge
۴۳-۲	دستور Subbasin Divide by Maximum Area
۴۴-۳	دستور River Merge
۴۴-۴	دستور Split Basin at Confluences
۴۶-۵	دستور Delineate Batch Points
۵۳	فصل ۵- منوی Characteristics
۵۴-۱	محاسبه طول رودخانه:
۵۵-۲	محاسبه شیب رودخانه:
۵۶-۳	محاسبه شیب حوضه آبریز:
۵۷-۴	طولانی ترین مسیر هیدرولوژیکی:
۵۸-۵	محاسبه مرکز حوضه آبریز:
۶۰-۶	ارتفاع مرکز ثقل:
۶۰-۷	فاصله مرکز ثقل حوضه از خروجی (Lca):
۶۳	فصل ۶- منوی Parameters
۶۴-۱	انتخاب روش‌های بارش- رواناب و روندیابی

۶۵	River Auto Name	۲-۶	دستور
۶۵	Basin Auto Name	۳-۶	دستور
۶۶	Grid Cell Processing	۴-۶	دستور
۷۰	Subbasin Parameters from Raster	۵-۶	دستور
۷۲	اطلاعات مورد نیاز روندیابی:	۶-۶	
۷۳	TR55 Flow Path Segments	۷-۶	دستور
۷۵	TR55 Flow Path Parameters	۸-۶	دستور
۷۶	محاسبه زمان تاخیر (CN Lag)	۹-۶	
۸۹	نسب زمان تمرکز:	۹-۶	
۹۱	Utility	۱-۷	فصل
۹۱	Assign HydroID	۱-۷	دستور
۹۳	Generate Grid	۲-۷	دستور
۹۳	Gage Thiessen Polygon	۳-۷	دستور
۹۶	Add Latitude Longitude	۴-۷	دستور
۹۷	Subbasin Divide	۵-۷	دستور
۹۸	Identify Contributing Area	۸-۷	دستور
۹۹	River Profile	۹-۷	دستور
۱۰۰	تغییر نوع خروجی حوضه آبریز:	۱۰-۷	
۱۰۰	Interactive flow path	۱۱-۷	دستور
۱۰۳	HMS	۸-۸	فصل
۱۰۴	Map to HMS Units	۱-۸	دستور
۱۰۵	Check Data	۲-۸	دستور
۱۰۶	HMS Schematic	۳-۸	دستور
۱۰۸	Toggle Legend	۴-۸	دستور
۱۰۸	Add Coordinates	۵-۸	دستور
۱۰۹	Prepare Data for Model	۶-۸	دستور
۱۱۰	Background Shape File	۷-۸	دستور
۱۱۱	Basin Model Export	۸-۸	دستور
۱۱۳	HEC-HMS	۹-۸	
۱۱۵	Grid Cell File	۱۰-۸	دستور
۱۱۶	Met Model File	۱۱-۸	دستور
۱۱۷	Specified Hyetograph	روش اول- مدل هواشناسی	
۱۱۸	Gage Weight	روش دوم- مدل هواشناسی	

۱۱۹	روش سوم- مدل هواشناسی Inverse Distance
۱۲۰	۱۲-۸- دستور Create HMS Project
۱۲۳	فصل ۹- مطالعه موردی- بررسی رفتار هیدرولوژیکی حوضه آبریز جاجرود- رودک
۱۲۴	۱-۹- مدل حوضه آبریز:
۱۲۵	۱-۱-۹- مراحل پیش پردازش حوضه آبریز (با استفاده از دستورات منوی Preprocessing)
۱۲۵	۱-۱-۱-۹- دستور Fill Sinks
۱۲۶	۱-۱-۱-۹- تهیه جهت جریان:
۱۲۷	۱-۱-۱-۹- لایه جهت تجمعی جریان:
۱۲۸	۱-۱-۱-۹- تعیین مسیر جریان:
۱۲۹	۱-۱-۱-۹- تعیین بازه‌های مسیر جریان:
۱۳۰	۱-۱-۱-۹- استخراج حوضه‌های آبریز (به فرمت رستر):
۱۳۱	۱-۱-۱-۹- استخراج لایه آبنوی حوضه‌های آبریز:
۱۳۲	۱-۱-۱-۹- استخراج لایه خط رودخانه ها:
۱۳۳	۱-۱-۱-۹- ادغام حوضه‌های آبریز:
۱۳۴	۱-۱-۱-۱۰- روش دوم اجرای دستورات Preprocessing
۱۳۵	۱-۱-۲- استخراج حوضه آبریز ایستگاه درومتری رودک (با استفاده از دستورات منوی Project Setup):
۱۳۹	۱-۱-۳- مدیریت زیرحوضه‌ها (Basic Processing)
۱۴۱	۱-۱-۴- تعیین برخی مشخصه‌های رودخانه‌ها (با استفاده از دستورات منوی Characteristics):
۱۴۱	۱-۱-۴- محاسبه طول رودخانه:
۱۴۱	۱-۱-۴-۲- محاسبه شیب رودخانه:
۱۴۲	۱-۱-۴-۳- محاسبه شیب حوضه آبریز:
۱۴۳	۱-۱-۴-۴- محاسبه طولانی ترین مسیر هیدرولوژیکی:
۱۴۴	۱-۱-۴-۵- محاسبه مرکز ثقل حوضه آبریز:
۱۴۵	۱-۱-۴-۶- محاسبه ارتفاع مرکز ثقل:
۱۴۵	۱-۱-۴-۷- محاسبه فاصله هیدرولوژیکی مرکز ثقل حوضه آبریز از خروجی آن:
۱۴۷	۱-۲-۹- محاسبه برخی پارامترهای هواشناسی (با استفاده از منوی Parameters):
۱۴۷	۱-۲-۱- انتخاب نوع روابط حاکم بر تلفات، تبدیل بارش به رواناب و جریان پایه:
۱۴۸	۱-۲-۲- نامگذاری رودخانه‌ها و زیر حوضه ها:
۱۴۸	۱-۲-۳- تعیین مقدار شماره منحنی (CN) زیر حوضه ها:
۱۴۸	۱-۲-۴- محاسبه زمان تاخیر:
۱۴۹	۱-۲-۵- محاسبه زمان تمرکز:
۱۴۹	۱-۳- آماده سازی داده‌ها جهت ارسال به مدل HEC-HMS (با استفاده از دستورات منوی

۱۴۹	: HMS
۱۴۹	۹-۳-۱- تنظیم واحد پارامترهای مدل GeoHMS:
۱۵۱	۹-۳-۲- کنترل خطاهای ممکن:
۱۵۳	۹-۳-۴- ایجاد مختصات گره‌ها و خطوط واصل:
۱۵۳	۹-۳-۵- آماده سازی داده‌ها جهت ارسال به مدل HMS:
۱۵۳	۹-۳-۶- تهیه لایه‌های پس زمینه مدل HEC-HMS به فرمت Shape:
۱۵۴	۹-۳-۷- ارسال مدل حوضه آبریز:
۱۵۴	۹-۳-۸- اضافه کردن ایستگاه‌های بارانسنجی:
۱۵۸	۹-۳-۹- ارسال پارامترهای هواشناسی به مدل HMS:
۱۵۸	۹-۴- تهیه مدل HMS:
۱۵۹	۹-۵-۱- بار کردن مدل در HMS:
۱۶۰	۹-۵-۱- اضافه کردن ایستگاه‌های پس زمینه:
۱۶۲	۹-۵-۲- تنظیمات تلفات بارش:
۱۶۲	۹-۵-۳- کنترل زمان خیس:
۱۶۳	۹-۵-۴- تعیین مقدار باران آبی:
۱۶۳	۹-۵-۵- ویرایش اطلاعات ایستگاه بارش و رودخانه‌ها:
۱۶۴	۹-۵-۶- کنترل و ویرایش آمار اطلاعات هواشناسی:
۱۶۵	۹-۵-۷- تنظیمات کنترل مشخصه:
۱۶۶	۹-۵-۸- تنظیمات سری زمانی بارش و ابدهی ایستگاهها:
۱۶۸	۹-۵-۹- تنظیمات ایستگاه باران سنج معمولی کورخانی و رودک:
۱۷۰	۹-۵-۱۰- تنظیمات داده‌های آبدهی ایستگاه هیدرومتری رودک:
۱۷۲	۹-۵-۱۱- نسبت دادن هیدروگراف به خروجی حوضه آبریز:
۱۷۳	۹-۵-۱۲- اجرای مدل:
۱۷۳	۹-۵-۱۳- نمایش خروجی:
۱۷۴	۹-۶- کالیبراسیون مدل HMS:
۱۷۵	۹-۶-۱- مراحل ایجاد اجرای بهینه:
۱۷۶	۹-۶-۲- مشخص کردن پارامترها جهت کالیبراسیون:
۱۸۱	پیوست ۱- آمار و اطلاعات مورد نیاز مدل هیدرولوژیکی حوضه آبریز جاجرود:
۱۸۶	منابع و مراجع: