Archive of SID

بیابان (جلد ۷، شماره ۱، سال ۱۳۸۱)

بررسی کارآیی مدلهای مختلف در مکان‌یابی پخش سیلاب (مطالعه موردی: حوزه طغرود قم)

غلامرضا زهتابیان[۱]، سیدکاظم علوی پناه[۲] و رامین حامد پناه[۳]

۱، استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران ۲، استادیار مرکز تحقیقات مناطق کویری و بیابانی ایران، دانشگاه تهران ۳، کارشناس ارشد مدیریت مناطق بیابانی

تاریخ وصول ۱۳۸۰/۱۰/۱۳

چکیده

سیلاب‌های مخرب و کمبود آب در مناطق خشک، مهار سیلابها و بهره‌وری بهینه از آن را در این مناطق ایجاب می‌کند. پخش سیلاب یکی از روش‌های مهار و بهره‌برداری از سیلاب می‌باشد که تعیین مکان مناسب برای پخش آب و نفوذ دادن آن به داخل سفره‌های زیرزمینی خود یکی از مهمترین مراحل انجام این گونه پروژه‌هاست. هدف از انجام این تحقیق بررسی کارآیی چند مدل (Fuzzy Logic , Index Overlay , Logic Boolean) در مکان‌یابی پخش سیلاب می‌باشد. در این تحقیق سه لایه اطلاعاتی ژئومرفولوژی، کلاس‌های شیب و گروه‌های هیدرولوژیکی خاک در قالب مدلهای مختلف تلفیق، نقشه‌های خروجی با عرصه‌های کنترل مقایسه و مورد ارزیابی قرار گرفتند. در نهایت عملگر[۱] Gamma=۰/۱ تا Gamma=۰/۳ در روش منطق فازی بیشترین همپوشانی را با عرصه‌های کنترل نشان داد و بهترین مدل مکان‌یابی از میان مدل‌های تست شده برای منطقه مورد مطالعه شناخته شد.

واژه‌های کلیدی: مکان‌یابی پخش سیلاب، تغذیه مصنوعی، آبهای زیرزمینی، طغرود قم.

مقدمه

مهار سیلاب و پخش آن به وسیله عملیات مکانیکی به نحوی که بتواند در بهبود رشد و نمو گیاهان زراعی، پوشش گیاهی مراتع و تغذیه آبخوانها موثر واقع شود پخش سیلاب نامیده می‌شود (۲). فلسفه بهره‌وری هر چه بیشتر از سیلاب همراه با کاستن زیانهای سیل، از عوامل مهم تعیین محل پخش سیلاب به شمار می‌روند. بدین ترتیب گاهی شرایط زمانی و مکانی، استفاده از سیلاب را در مناطقی که از بهترین موقعیت مکانی برخوردار نیستند ضروری می‌نماید (٤). در ارائه مدل جهت مکان‌یابی شاید مجبور به حذف برخی از عوامل کم

1. Operator

www.SID.ir

Archive of SID

اهمیت‌تر باشیم، زیرا افزایش تعداد عوامل و لایه‌ها هزینه ارائه مدل را افزایش داده و همچنین آن را پیچیده تر می‌کند. بهترین مدل، آنست که با کمترین هزینه بهترین اجرا را ارائه دهد، وهمواره باید تعادل بین هزینه و اجرا وجود داشته باشد (۱).

حذف عوامل کم اهمیت‌تر هنگام ارائه مدل، ممکن است منجر به کاهش دقت کار شود. اما از طرفی با استفاده از مدل می‌توان با وزن‌دهی به لایه‌های اطلاعاتی، ارزش هر لایه و هر واحد را در هر لایه‌های اطلاعاتی را در مکان‌یابی دخالت داد. تلفیق لایه‌های اطلاعاتی بدون در نظر گرفتن وزن هر لایه موجب خواهد شد، لایه‌ای که اهمیت کمتری در مکان‌یابی نسبت به بقیه دارد در محدود کردن مناطق به اندازه سایر لایه‌ها دخالت کند.

کریشنامورتی و همکاران (۱۹۹۶) با وزن‌دهی به لایه‌های اطلاعاتی اعم از تیپ‌های خاک، ژئومرفولوژی، سنگ‌شناسی، گسل‌ها و آبهای سطحی، مناطق مستعد تشکیل سفره‌های آب زیرزمینی را تعیین کرده و نهایتاً مدل خود را با دبی چاه‌های منطقه وارسی کردند (۷).

ساراف و همکاران (۱۹۹۸) مناطق مستعد تشکیل سفره‌های آب زیرزمینی و همچنین مناطق مناسب تغذیه مصنوعی را با وزن‌دهی به لایه‌های اطلاعاتی و واحدهای موجود در هر یک از لایه‌ها (سنگ‌شناسی، ژئومرفولوژی، گسل‌ها و کلاسهای شیب) تعیین کردند (۸).

هدف‌ازانجام‌این‌تحقیق‌ارزیابی کارائی مدل‌های مختلف (Fuzzy logic, Index Overlay maps, Boolean logic) درمکان‌یابی‌پخش سیلاب در حوزه طغرود قم می‌باشد.

منطقه مورد مطالعه. حوزه طغرود با مساحتی بالغ بر ۱۲۷۰۰۰ هکتار می‌باشد. این حوزه دارای مختصات جغرافیایی ″۲۸ ′۲ °۵۰ تا ″۵۹ ′۴۰ °۵۰ طول شرقی و ″۰۰ ′۲۷ °۳۴ تا ″۳۶ ′۵۰ °۳۴ عرض شمالی می‌باشد. این حوزه از شمال به شهرستان ساوه، از شرق به شهرستان قم، از غرب به شهرستان تفرش و ازجنوب‌غربی به شهرستان اشتیان منتهی می‌شود (۳).

روش تحقیق

لایه‌های اطلاعاتی مورد استفاده در این تحقیق عبارتند از:

نقشه شیب: از طریق رقومی کردن نقشه توپوگرافی ۵۰/۰۰۰ : ۱ منطقه تهیه شد.

نقشه ژئومرفولوژی: استفاده از نقشه ژئومرفولوژی تهیه شده ۵۰/۰۰۰: ۱) توسط سازمان جهاد قم.

نقشه گروه‌های هیدرلوژیکی خاک: با استفاده از نقشه مطالعاتی منابع ارضی (۵۰/۰۰۰: ۱) منطقه و گزارشات خاکشناسی حوزه تهیه شد.

www.SID.ir

Archive of SID

در ایـن تحقـیق بـه لایـه‌هـای اطلاعاتـی و واحدهـای موجـود در هـر یـک از لایـه‌ها با بررسی مـنابع و استناد به کار سایر محققان وزنهایی داده شد و در نهایـت بـا اسـتفاده از روشـهای پیشـنهادی سـی.جـی.ون. وستن و گرامه بونهام -کارتر لایه‌های اطلاعاتـی در قالب مدل‌های مختلف تلفیق یافتند که در ذیـل بـه شـرح آنهـا و نـتایج حاصـل از تلفـیق می‌پردازیم:

مدل Boolean And : وزن دهی به واحدها در هـر لایـه اطلاعاتـی در مدل‌های Boolean بر اساس مـنطق صـفر و یـک می‌باشد. اپراتور AND، عملگر اشـتراک مجموعـه‌هاسـت. یعنی در این اپراتور فقط پیکسلی که در تمامی نقشه‌های پایه ارزش یک دارد، در نقشـه نهایـی ارزش یـک خواهـد داشـت و جزو مـناطق مناسـب قـرار مـی‌گیرد (٦). بر اساس فرمول ذیل، لایه‌های‌اطلاعاتی‌در قالب مدل Boolean AND در محیط GIS تلفیق شدند.

Suit Bo= (Geom B) AND (Slope B) AND (Soil B)

Suit B: نقشه‌عرصه‌های مناسب پخش سیلاب در مدل Boolean AND

Geom B: عرصه‌های‌مناسب پخش سیلاب در نقشه ژئومرفولوژی بر اساس مدل Boolean

Slope B: عرصه‌های مناسب پخش سیلاب در نقشه شیب بر اساس مدل Boolean

Soil B: عرصـه‌های مناسب پخش سیلاب در نقشـه گـروههای هیدرولوژیکی خاک بر اساس مدل Boolean

مدل Index Overlay maps: در این مدل‌ها به نقشـه‌های پایه حاصل از وزن‌دهی در مدل Boolean بـر اسـاس اهمیتشـان در مکان‌یابی وزن خاصی داده مـی‌شـود. ارزش هـر پیکسـل در نقشـه خروجـی بر اساس این مدل طبق فرمول ذیل محاسبه می‌شود (٦).

$$S = \frac{\sum_{1}^{n} W_i Class(map\ i)}{\sum_{1}^{n} W_i}$$

S: ارزش هر پیکسل در نقشه نهایی

W_I : وزن نقشه iاُم

Class (map I):وزن‌هرواحد در نقشه (۰ و ۱)

با استناد به منابع برای نقشه‌های ژئومرفولوژی و گروه‌های هیدرولوژیکی خاک وزن ٤ و برای نقشه شـیب وزن ٥ در نظـر گرفـته شد و بر اساس فرمول ذیل نقشه‌های پایه در این مدل تلفیق یافتند.

Suit Bi=[5(Sope B)+4(Geom B)+4(Soil B)]/13

Suit Bi: نقشه‌عرصه‌های‌مناسب پخش سیلاب بر اساس مدل Binary evidence

مخرج کسر: مجموع وزن‌های داده شده به هر یک از لایه‌های اطلاعاتی

مـدل Multi-class.maps : در این مدل علاوه بـر وزن‌دهـی بـه لایه‌های اطلاعاتی، هر واحد در هر

www.SID.ir

Archive of SID

لایه اطلاعاتی نیز بر اساس پتانسیل خود وزن خاصی خواهد داشت. در این مدل ارزش هر پیکسل در نقشه خروجی بر طبق فرمول زیر تعیین می‌شود (٦). محدوده وزن‌دهی در این مدل بستگی به نظر محقق دارد که در این تحقیق صفر تا ده در نظر گرفته شده است.

$$S = \frac{\sum_{1}^{n} Sij\ Wi}{\sum_{1}^{n} Wi}$$

S: ارزش هر پیکسل در نقشه نهایی

Sij: وزن واحد jاُم از نقشه iاُم

Wi: وزن نقشه iاُم

بر اساس فرمول ذیل لایه‌های اطلاعاتی در قالب این مدل تلفیق یافتند:

Suit M=[5(Slope I)+4(Geom I)+4(Soil I)]/13

Suit M: نقشه عرصه‌های‌مناسب‌پخش سیلاب بر اساس مدل Multi-class

Slope I: نقشه حاصل از وزن‌دهی به کلاس شیب در قالب مدل Multi-class

Geom I: نقشه‌حاصل‌از وزن‌دهی به واحدهای ژئومرفولوژی در قالب مدل Multi-class

Soil I: نقشه حاصل از وزن‌دهی به کلاس‌های گروه‌های‌هیدرولوژیکی‌خاک‌درقالب‌مدل‌Multi-class

روش منطق فازی (Fuzzy Logic)

نظریه مجموعه‌های فازی نظریه‌ای است برای اقدام در شرایط عدم اطمینان. این نظریه قادر است بسیاری از مفاهیم و متغیرها و سیستم‌هایی را که نادقیق و مبهم هستند، صورتبندی ریاضی ببخشد و زمینه را برای استدلال، کنترل وتصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان فراهم آورد. در نظریه مجموعه‌های معمولی به طور قطع می‌توان اظهار نظر کرد که هر چیزی به مجموعه‌ای خاص تعلق دارد یا نه. مثلاً عدد ۸ مطمئناً متعلق به مجموعه اعداد بزرگتر از ۱۰ نمی‌باشد. حال اگر ویژگی مجموعه ما اعداد بزرگ باشد، دیگر به طور قطعی نمی‌توان تصمیم گرفت که عدد ۸ متعلق به این مجموعه است یا نه. نظریه مجموعه‌های فازی یک قالب جدید ریاضی برای صورتبندی و تجزیه و تحلیل این مفاهیم و ویژگی‌هاست و در واقع یک تعمیم و گسترش طبیعی نظریه مجموعه‌های معمولی است که موافق با زبان و فهم طبیعی انسان‌هاست، و عضویت اعضا در این مجموعه در بازه‌ای از عضویت کامل (یک) تا عدم عضویت (صفر) قرار دارد. البته لازم به ذکر است، افراد مختلف ممکن است نظرات متفاوتی درباره ویژگی‌هایی مانند کوچک بودن، مناسب بودن و امثالهم داشته باشند. در نتیجه توابع عضویت مختلفی برای آن مجموعه‌های فازی که بیانگر این ویژگی‌هاست می‌توان در نظر گرفت.

تئوری فازی از زمان ارائه تا به امروز کاربردهای گوناگونی در علوم مختلف داشته است.

www.SID.ir

Archive of SID

در علـوم زمیـن نـیز کاربـرد ایـن تئوری به ویژه در سـالهای اخیر از رشد و توسعه روزافزونی برخوردار بـوده است. به طور مثال جانگ برای پهنه‌بندی خطر زمیـن لغـزش در مـناطق مختلف نشان داده است که وزن‌دهـی بـه عوامـل موثـر در لغـزش بـا استفاده از مجموعـه‌هـای فـازی نتایج دقیقتری نسبت به روش وزن‌دهی مرسوم ارائه داده است(٦).

در تحقیق حاضر بر اساس روشهای پیشنهادی در مـنابع شـماره ۷ و ۸ بـه واحدهـای موجـود در نقشـه‌هـای پایـه درجات عضویتی (از صفر تا ۱) در مجموعـه‌هـای فـازی اختصـاص داده شـد ومعـیار عضـویت در مجموعـه مناسـب بـودن بـرای پخـش سـیلاب در نظـر گرفـته شـد. بـه طور مثال در نقشه ژئومـرفولوژی، مخروطه افکنه جوان ۹۹٪ عضویت و مـناطق کوهستانی ۰/۰۱ عضویت در مجموعه را دارا می‌باشند (لازم به ذکر است مناسب مطلق و نامناسب مطلـق برای هیچ یک از واحدها در نظر گرفته نشد). در این روش وزن واحدها با استفاده از مجموعه‌های فـازی و توابع عضویت آنها استخراج نمی‌شود، بلکه محـدوده وزن‌دهی برای واحدها صفر تا یک در نظر گرفـته شـده و نقشـه‌های پایه در قالب عملکردهای فازی تلفیق یافته‌اند.

در اینجا به برخی از عملکردهای مجموعه‌های فازی اشاره‌ای کوتاه می‌کنیم:

اجتماع: مفهـوم اجتماع در مجموعه‌های فازی یعنـی درجـه پذیـرش مـا به عضویت x در مجموعه جدید (اجتماع) حداقل به بزرگی درجه پذیرش ما به عضویت x در هر یک از مجموعه‌هاست.

لذا عملگر Max بهترین توصیف کننده اجتماع مجموعـه‌های فازی است. اجتماع دو مجموعه فازی A و B بـه صـورت یـک مجموعـه فـازی بـا تـابع عضویت زیر تعریف می‌شود.

$$(A \cup B)(x) = \max[A(x), B(x) \forall x \in x$$

و یا به بیان ساده‌تر:

$$(A \cup B)(x) = A(x) \vee B(x)$$

اشتراک: مفهوم اشتراک در مجموعه‌های فازی یعنـی درجـه پذیـرش مـا به عضویت x در مجموعه جدیـد (اشـتراک) کمـتر اسـت از درجـه پذیـرش عضـویت x در هـر کدام از مجموعه‌هاست. به همین دلـیل عملگـر Min بهتریـن توصـیف کنـنده اشتراک مجموعـه‌هـای فازی است. اشتراک دو مجموعه A و B به صورت یک مجموعه فازی با تابع عضویت زیر تعریف می‌شود.

$$(A \cap B)(x) = \min[A(x), B(x)] \forall x \in x$$

و یا به بیان ساده‌تر:

$$(A \cap B)(x) = A(x) \wedge B(x)$$

مـتمم: متمم یک مجموعه فازی A به صورت مجموعـه فـازی A' بـا تـابع عضـویت زیـر تعریف می‌شود:

www.SID.ir

Archive of SID

$A'(x)=1-A(x)$

یعنی در استخراج متمم یک مجموعه فازی کافی است درجه عضویت هر یک از اعضا را از عدد یک کسر کنیم (۵). عملکردهای مدل فازی که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفتند به قرار ذیل می‌باشند:

اپراتور FuzzyAND: این اپراتور عملگر اشتراک مجموعه‌هاست. بدین صورت کمترین درجه عضویت اعضا را استخراج میکند و در نقشه نهایی قرار می‌دهد (٦). نقشه استعداد اراضی بر اساس این اپراتور طبق فرمول ذیل حاصل شد:

Suit FA= Min(Slope F, Geom F, Soil F)

Suit FA : نقشه‌عرصه‌های‌مناسب‌پخش سیلاب بر اساس اپراتور Fuzzy AND

Slope F: نقشه‌حاصل‌ازوزن‌دهی به کلاس‌های شیب در قالب مدل فازی (۱-۰)

Geom F: نقشه‌حاصل‌ازوزن‌دهی به واحدهای ژئومرفولوژی در قالب مدل فازی (۱-۰)

Soil F: نقشه‌حاصل از وزن‌دهی به کلاس‌های گروه‌های‌هیدرولوژیکی‌خاک‌درقالب‌مدل فازی (۱-۰)

اپراتور ضرب جبری فازی (Fuzzy algebraic product): در این اپراتور تمامی لایه‌های اطلاعاتی در هم ضرب می‌شوند (٦). بر اساس فرمول زیر نقشه استعداد اراضی برای پخش سیلاب در این اپراتور استخراج شد.

Suit FP= Slope F × Geom F× Soil F

Suit FP: نقشه‌عرصه‌های‌مناسب‌پخش سیلاب بر اساس اپراتور ضرب جبری فازی

اپراتور جمع جبری فازی (Fuzzy algebraic sum): در این اپراتور متمم ضرب متمم مجموعه‌ها محاسبه می‌شود (٦). بر اساس فرمول زیر نقشه استعداد اراضی برای پخش سیلاب بر اساس این اپراتور استخراج شد.

Suit Fs= 1-[(1-Slope F)× (1-Geom F) × (1- Soil)]

اپراتور فازی گاما (Fuzzy Gamma): از تلفیق دو اپراتور فازی جمع و فازی ضرب، فازی گاما بر اساس فرمول زیر به دست می‌آید (٦).

$\mu Combination=(\text{فازی جمع})^{\gamma}\times(\text{فازی ضرب})^{1-\gamma}$

γ: عددی است در محدوده صفر تا یک

μCombination: لایه اطلاعاتی حاصل از تلفیق دو اپراتور فازی ضرب و فازی جمع

اگر $\gamma=1$ باشد نقشه حاصل همان نقشه اپراتور فازی جمع و اگر $\gamma=0$ باشد، نقشه حاصل همان نقشه حاصل از اپراتور فازی ضرب خواهد بود. بنابراین محدوده تغییرات γ بین صفر و یک است.

در این تحقیق نقشه‌های حاصل از مدل‌های قبلی و همچنین نقشه‌های حاصل از اپراتورهای ۰/۱ =Gamma تا ۰/۹=Gamma استخراج شد و با عرصه‌های کنترل مورد ارزیابی قرار گرفت که برای

www.SID.ir

Archive of SID

نمونـه نقشـه استعداد اراضی حاصل از اپراتور ۰/۳= Gamma نشان داده شده است (شکل ۱).

لازم به ذکر است نقشه‌های حاصل از روشهای مختـلف کـه ماهیت کمی دارند به پنج کلاس (بسیار مناسـب تـا بسیار نامناسب) طبقه‌بندی شدند و معیار ارزیابـی مـدل‌هـا فقـط کـلاس بسیار مناسب در نظر گرفته شد.

کنترل و ارزیابی مدل‌ها

جهت ارزیابی مدل‌ها نقشه عرصه‌های مناسب حاصل از مدل‌های مختلف با نقشه عرصه‌های کنترل (شـکل ۲)، Cross داده شـد و درصد همپوشانی آنها معیار ارزیابی مدل‌ها در نظر گرفته شد.

عرصـه‌های کنترل استفاده شده در این تحقیق عبارتند از:

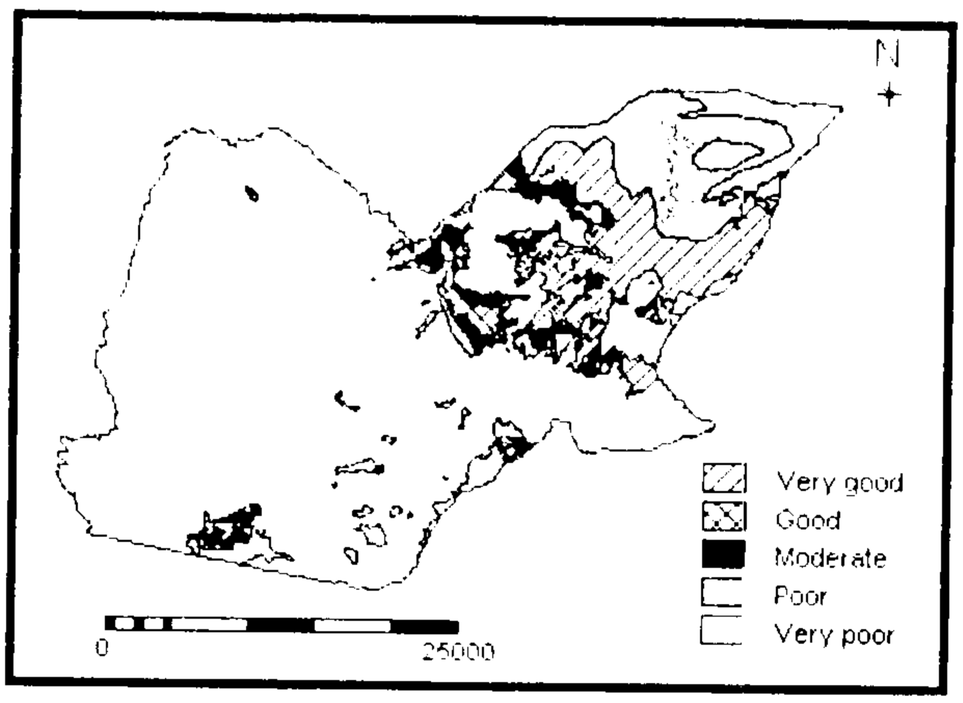
عرصـه‌های پیشنهادی توسط مطالعات وزارت جهـاد کشـاورزی (پلـی گون کنترل ۲ و کنترل ۳ در شکل ۲) و عرصه انتخاب شده بر اساس مناسب‌ترین واحدهـا در چهـار لایـه اطلاعاتـی ژئومورفولـوژی، کـلاس‌هـای شیب، گروه‌های هیدرولوژیکی خاک و نقشـه هـم مقاومـت عرضـی (پلـی گون کنترل ۱ در شـکل ۲). جـدول شـماره ۱ مـیزان همپوشـانی عرصـه‌هـای پیشنهادی حاصل از مدل‌های مختلف با عرصه‌های کنترل را نشان می‌دهد.

جدول ۱- مساحت عرصه‌های پیشنهادی و میزان همپوشانی با عرصه‌های کنترل در هر مدل

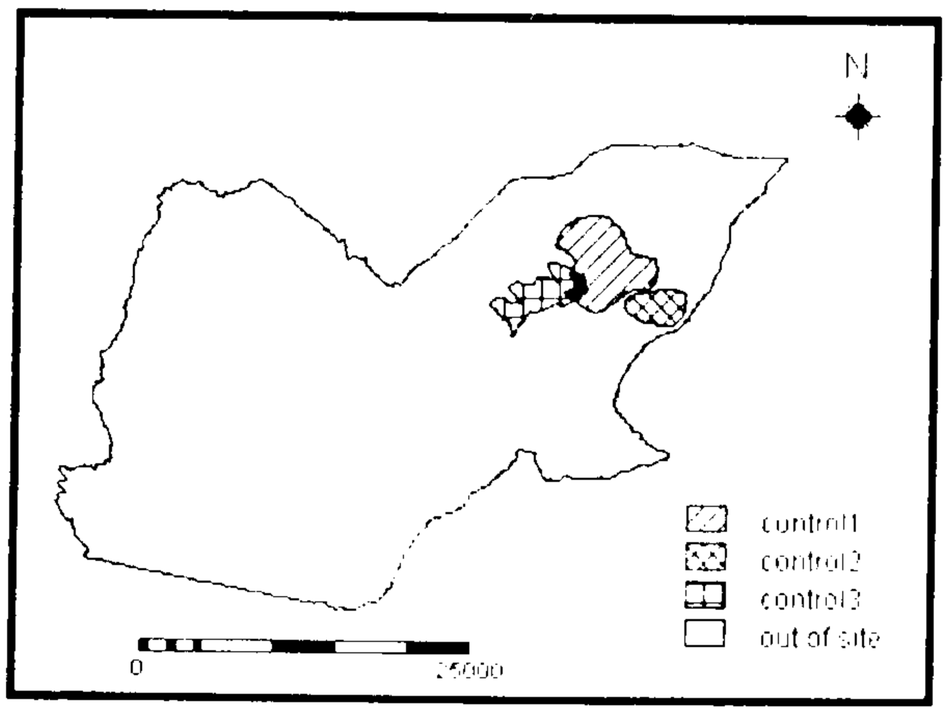
نقشه مکانهای مناسب در هر مدل	A عرصه پیشنهادی ha	B همپوشانی با عرصه‌های کنترل ha	درصد همپوشانی با عرصه‌های کنترل B.A=۱۰۰
Boolean logic (Boolean AND)	۸۸۶۲/۲	۳۰۴۹/۵	٪۲۴/۴۱
Binary evidence	۸۸۶۲/۲	۳۰۴۹/۵	٪۳۴/۴۱
Multi-class map	۸۸۶۷/۲	۳۰۴۹/۵	٪۳۴/۳۹
Fuzzy AND	۴۵۷۶/۱	۱۶۳۰/۵	٪۳۵/۶
Gamma=1	۸۰۹۷/۸	۲۹۴۷/۶	٪۳۶/۴
Gamma=2	۸۰۹۷/۸	۲۹۴۷/۶	٪۳۶/۴
Gamma=4	۸۸۵۹	۳۰۴۹/۵	٪۳۴/۴
Gamma=6	۸۸۶۳	۳۰۴۹/۵	٪۳۴/۴
Gamma=8	۱۰۶۰۲/۹	۳۰۴۹/۵	٪۲۸/۷
Gamma=82	۱۲۰۲۶/۳	۳۱۳۸/۶	٪۲۶
Gamma=9	۱۹۰۸۹/۰۵	۳۸۱۰/۴	٪۱۹/۹
Fuzzy Sum	۳۷۱۳۷/۶	۴۲۲۸/۴	٪۸/۷

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- نقشه استعداد اراضی برای پخش سیلاب در اپراتور Gamma=0.3



شکل ۲- نقشه عرصه‌های کنترل حوزه طغرود

نتیجه‌گیری و بحث

دقت مدل‌های Multi – class maps بیش از مدل‌های Boolean و Binary evidence می‌باشد. زیرا علاوه بر خود لایه‌ها، واحدهای موجود در هر لایه نیز ارزش و وزن خواهند داشت. به دلیل ماهیت اعداد بین صفر و یک ماهیت اپراتور فازی ضرب. این اپراتور دقت بالایی در مکان‌یابی اعمال می‌کند. اما این موضوع دلیل بر مناسب بودن مدل جهت مکان‌یابی نمی‌باشد، چون ممکن است عرصه‌های مناسبی را به دلیل دقت بالا نامناسب تشخیص دهد. بر خلاف اپراتور فازی ضرب، دقت مکان یابی در اپراتور فازی جمع پائین بوده و عرصه وسیعی را در کلاس مناسب قرار می‌دهد.

با استفاده از اپراتور فازی گاما می‌توان حساسیت و دقت بالای اپراتور فازی ضرب و دقت پایین اپراتور فازی جمع را تعدیل کرد.

میزان همپوشانی عرصه‌های کنترل با عرصه‌های مناسب در اپراتورهای Gamma=۰/۱ تا Gamma=۰/۳ بیشترین مقدار را نشان می‌دهد، که با توجه به کنترل صحرائی عرصه‌ها، بهترین مدل مکان‌یابی از میان سایر مدل‌های تست شده برای منطقه مورد مطالعه شناخته شد. مکان‌یابی عرصه‌های پخش سیلاب به روش GIS دستی یعنی روی هم انداختن لایه‌ها و در نظر گرفتن اشتراک مکان‌های مناسب در نقشه‌های مختلف به عنوان عرصه مستعد، ارزش واقعی لایه‌ها اطلاعاتی را نشان نمی‌دهد ولایه‌های با اهمیت کمتر به اندازه لایه‌های اطلاعاتی مهم‌تر در محدود کردن عرصه‌ها نقش خواهند داشت. اما مکان‌یابی عرصه‌های مستعد با استفاده از مدل، این قابلیت را در اختیار ما قرار می‌دهد تا ارزش هر لایه در تلفیق و مکان‌یابی دخالت‌داده شود. هر چه لایه‌های اطلاعاتی یا به عبارتی تعداد فاکتور

www.SID.ir

Archive of SID

در داخل مدل افزایش یابد، دقت مدل بیشتر خواهد شد. اما از طرفی افزایش تعداد فاکتورها، هزینه ارائه مدل را بیشتر کرده و مدل را پیچیده‌تر می‌کند. بنابراین بهترین مدل، مدلی است که با کمترین تعداد فاکتور بهترین نتیجه را ارائه دهد. لذا جهت رسیدن به تعداد مناسب لایه و مدل بهینه نیاز به تحقیقات گسترده‌تری می‌باشد. به همین دلیل پیشنهاد می‌شود که این مدل‌ها برای مناطق دیگر هم که دارای عرصه‌های کنترل هستند مورد آزمایش قرار گیرند تا به مدل بهتر و قابل ارائه‌تری دست یافت.

با توجه به اینکه وزن‌دهی به لایه‌ها و واحدهای موجود در هر لایه بخش کلیدی اجرای مدل‌های معرفی شده می‌باشد، ضروری است در راستای افزایش توان و منابع علمی، پروژه‌های تحقیقاتی کاملتری برای تعیین وزنهای مناسب در لایه‌های مختلف و برای عرصه‌های متفاوت انجام شود.

مراجع مورد استفاده

REFERENCES

۱. سازمان نقشه برداری، ۱۳۷۵. سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، ۳۱۳ صفحه.

۲. وهابی، ج. ۱۳۷۸. اصول و معیارها، اهداف و تنگناها و نیازهای تحقیقاتی سامانه‌های پخش سیلاب، گزارش اولین کارگاه آموزشی بخش تحقیقات مدیریت و بهره‌برداری از سیلاب، مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، وزارت جهاد سازندگی.

۳. شرکت جهاد تحقیقات آب و آبخیزداری، ۱۳۷٦. طرح احداث ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب در آبخوان ایستگاه طغرود قم، گزارش فیزیوگرافی.

٤. کوثر، س.آ. ۱۳۷٤. مهار سیلابها و بهره‌وری بهینه از آنها، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، وزارت جهاد سازندگی، ۵۱۲ صفحه.

۵. طاهری، س. م. ۱۳۷۵. آشنایی با نظریه مجموعه‌های فازی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۲۱٦ صفحه.

٦. کشاورز بخشایش، م. ۱۳۷۷. بررسی فرسایش پذیری حوضه آبخیز رودخانه اوجان چای (بستان آباد آذربایجان شرقی) با استفاده از تئوری فازی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت مدرس.

7. Graeme F. Bonham – Carter, 1996, Geographic Information System for Geoscientists, PERGAMON, USA, PP: 267-302.

8. ILEIS Department, International Institute for Aerospace survey and Earth Sciences, 1997. ILWIS 2.1 for Windows, Enschede, The Netherlands, PP: 219-238.

www.SID.ir

Archive of SID

9. Krishnamorthy, J. et al, 1996 An approach to demarcate groundwater potential zones through remote sensing and geographic information system, International Journal of Remote Sensing, 10, 1876-1884.

10. Saraf A. K., R. R. Choudhurg, 1998, Integrated remote sensing and GIS for groundwater exploration and identification of artificial recharge sites, International Journal of Remote Sensing, 10, 1825-1841.

www.SID.ir

Archive of SID

Biaban, Vol. 7, No. 1, 2002

Efficacy of Various Models for Flood Water Spreading Site Selection

GH. R. ZEHTABIAN[1], S. K. ALAVI PANAH[2] AND R. HAMED PANAH[3]

1, Associate Prof., Natural Resources Faculty, Tehran University

2, Assistant Prof., Iranian Desert Research Center, Tehran University

3, MSc., Desert Land Management

Received 3 Jan. 2002

ABSTRACT

Flood mitigation and utilization are vital to arid areas, because of destructive flooding and water shortages in these areas. Flood spreading on the permeable terrain is one of the flood control and utilization methods. Determination of appropriate site for water spreading is one of the most important stages of this project. In this research, applicability of different models were evaluated for flood water spreading site selection in the study area. Three information layers (slope classes, geomorphology and soil hydrology groups) were combined in three different models of Boolean, Index overlay and Fuzzy logic. Based on comparison between output maps from models and control areas, it was recognized that the gamma operator (0.1-0.3) in fuzzy logic model is the best one among the models for the study area.

Key words: Flood spreading, Groundwater, Artificial recharge, Site selection.

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir