Archive of SID

بررسی روش‌های مختلف میانیابی برای تولید نقشه منیزیم خاک در منطقه دشت خاک بردسیر

محسن علی اکبری[1*]، امیر سعادت‌فر[2] و حسین شجاعی[3]

(تاریخ دریافت: ۸۹/۸/۲ ؛ تاریخ پذیرش: ۸۹/۹/۲۳)

چکیده

در مطالعات جغرافیایی برداشت اطلاعات اغلب به صورت نقطه‌ای انجام می‌شود. معمولا ضرورت دارد اطلاعات حاصل از نمونه برداری نقطه‌ای به سطح تعمیم داه شود و به صورت نقشه‌هایی ارائه گردد که این امر به وسیله روش‌های درونیابی انجام می‌گیرد و به وسیله سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی به صورت نقشه ارائه می‌شوند. الگوریتم‌های متفاوتی برای درونیابی فضایی وجود دارد که برخی از آن‌ها مبتنی بر روش‌های زمین آمار و ژئومتری می‌باشند. به رغم تمام پیشرفت‌هایی که چند دهه اخیر بویژه با توسعه نرم افزارهای GIS در زمینه مدل سازی فضایی بوجود آمده است، اما هنوز باید در استفاده از نتایج حاصل از این مدل‌ها دقت کافی داشت. در این مقاله داده‌های پروفیل‌های خاک نقطه‌ای منطقه دشت خاک بردسیر، به سطح تعمیم داده شده و سپس با استفاده از روش‌های علمی میزان دقت روش‌های مختلف درونیابی در نرم افزار ArcGIS با هم مقایسه شده است. برای انجام تحقیق حاضر از روش‌های معکوس فاصله وزنی (IDW)، اسپیلاین (Spline)، کریجینگ معمولی (Ordinary Kriging) و کریجینگ عمومی (Universal Kriging) بر اساس مدل‌های مختلف شبه واریوگرام درونیابی فضایی استفاده شده است و نتایج حاصل با مقادیر نمونه مورد آزمون قرار گرفتند. برای مطالعه تطبیقی و ارزیابی میزان دقت، از روش اعتبار متقاطع و معیارهای MAE و MBE که از روش‌های معتبر ارزیابی در این زمینه می‌باشند استفاد گردید. نتایج نشان داد که کمترین خطای مشاهده شده به ترتیب مربوط به روش درونیابی معکوس فاصله وزنی و روش کریجینگ معمولی است. با توجه به نتایج حاصله از این تحقیق، پیشنهاد می‌شود در هنگام استفاده از روش‌های درونیابی ابتدا میزان دقت روش‌ها با هم مقایسه شده و با توجه به کاربرد و در نظر گرفتن امکانات و محدودیت‌ها بهترین روش انتخاب گردد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که روش‌های MAE و MBE روش‌های مناسبی برای این مقایسه و کنترل می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: درونیابی، GIS، منیزیم خاک، ارزیابی میزان خطا، دشت خاک بردسیر

---

۱. دانشجوی سابق کارشناسی ارشد مرتع‌داری دانشگاه صنعتی اصفهان

۲. دانشجوی دکتری مرتع‌داری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۳. دانشجوی مدیریت مناطق بیابانی دانشگاه یزد

* : مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: mohsen_rme@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

در مطالعات جغرافیا، برداشت اطلاعات اغلب به صورت نقطه‌ای انجام می‌شود. معمولاً ضرورت دارد اطلاعات حاصل از نمونه برداری نقطه‌ای به سطح تعمیم داه شود (۳). برای مثال در مطالعات خاک‌شناسی از داده‌های پروفیل‌های موجود استفاده می‌شود، در این حالت لازم است بر اساس داده‌های پروفیل‌های موجود، وضعیت و خصوصیات خاک‌های مناطق مجاور بازسازی شوند. فرآیند برآورد مقادیر اطلاعاتی برای مکان‌هایی که اطلاعاتی برای آن‌ها وجود ندارد بر اساس اطلاعات مناطق نمونه، درونیابی فضایی نامیده می‌شود (۴). الگوریتم‌های متفاوتی برای درونیابی فضایی وجود دارد که برخی از آن‌ها مبتنی بر روش‌های زمین آمار و ژئومتری می‌باشند. به رغم تمام پیشرفت‌هایی که چند دهه اخیر بویژه با توسعه نرم افزارهای GIS در زمینه مدل سازی فضایی بوجود آمده است، اما هنوز باید در استفاده از نتایج حاصل از این مدل‌ها دقت کافی داشت. در این مقاله داده‌های پروفیل‌های خاک نقطه‌ای، به سطح تعمیم داده شده و سپس با استفاده از روش‌های علمی میزان دقت روش‌های مختلف درونیابی در نرم افزار ArcGIS با هم مقایسه شده است. برای تعمیم اطلاعات، روش‌های متعددی پیشنهاد شده است. که هر کدام از این روش‌ها دارای مزایا و معایبی هستند و کاربر با توجه به نیاز و در نظر گرفتن میزان دقت و ویژگی‌های این روش‌ها از میان آنها بهترین روش را انتخاب می‌کند (رایت (۱۵)؛ گود چایلد و لم (۱۰)؛ ویور و همکاران (۱۹) و شی و همکاران ((۱۷)).

همزمان با توسعه روش‌های جدید درونیابی مقایسه دقت برآورد آن‌ها نیز ضرورت دارد. مطالعات تطبیقی چندی توسط محققین انجام پذیرفته است تا به ارزیابی میزان دقت روش‌ها بپردازند. کوکینگ و همکاران (۶) برای تعیین دقت فضایی روش مونت کارلو (Mount Carlou) را پیشنهاد کرده اند. سیسکا و هونگ (۱۸) روش خطای ریشه دوم مربع میانگین (RMSE؛ Root Mean Squre Error) و پیرگوراتس (Peer Goorats) از روش مربع میانگین (MSE؛ Mean Square Error)، مهدویان (۱۳) و فرجی سبکبار و عزیزی (۳) از روش خطای بایاس میانگین (MBE؛ Mean Bias Error) و خطای قدر مطلق میانگین (MAE) استفاده کرده‌اند. لازلت و همکاران (۱۲) از چند روش میانیابی شامل میانگین متحرک، عکس مربع فاصله، مثلثی، لاپلاس، و کریجینگ معمولی برای برآورد اسیدیته خاک سطحی بررسی کردند. از این روش‌ها، دقت روش کریجینگ در برآورد میزان اسیدیته خاک بیشتر بود. بر اساس پژوهش‌های که گالیشاند (۸) در زمینه شوری و قلیائیت خاک انجام دادند، روش کریجینگ به عنوان روشی مناسب پیشنهاد شده است. نتایج تحقیقات کرسیس (۷) و هاجینسون (۱۱) برای کاربرد روش‌های میانیابی نشان داد که روش‌های کریجینگ و اسپیلاین (Spline) از دیگر روش‌های میانیابی دقیق‌ترند. بررسی نتایج روش‌های فوق نشان می‌دهد که روش میانیابی مناسب وابسته به متغیر مورد بررسی است. تجربیات کارشناسی نشان می‌دهد در شرایطی که داده‌ها از یک ساختار مکانی مناسبی برخوردار باشند، برآورد روش‌های کریجینگ و TPSS منطقی تر می باشد. در غیر این صورت، نتایج روش‌های نظیر میانگین متحرک وزنی، که ساختار مکانی در تئوری آن تعریف نشده است، منطقی‌تر می‌باشد.

در این پژوهش کارآیی روش‌های مختلف میانیابی کریجینگ معمولی و عمومی، معکوس فاصله وزنی (IDW) و اسپیلاین (Spline) برای تولید نقشه میزان منیزیم خاک در بخشی از شهرستان بردسیر در استان کرمان بررسی شده است و میزان دقت هریک از روش‌ها تعیین گردیده است.

مواد و روش‌ها

معرفی منطقه مورد مطالعه

این تحقیق در منطقه دشت خاک بردسیر در استان کرمان انجام شد. این منطقه با وسعت ۱۰۰۸۵/۷۴ هکتار در موقعیت جغرافیایی ′۴۸ °۲۹ تا ′۵۵ °۲۹ عرض شمالی و ′۳۹ °۵۶ تا ′۵۶°۴۶ طول شرقی قرار گرفته است. این محدوده در قسمت شرق شهرستان بردسیر واقع گردیده است. میانگین بارندگی سالانه این منطقه ۱۳۰ میلی‌متر و میانگین درجه حرارت سالیانه آن ۱۴/۲ درجه سانتیگراد می‌باشد.

روش‌های میانیابی

در این تحقیق، از روش‌های معکوس فاصله وزنی

www.SID.ir

Archive of SID

(IDW)، اسپیلاین (Spline)، کریجینگ معمولی و کریجینگ عمومی (جهانی) بر اساس مدل‌های مختلف شبه واریوگرام درونیابی فضایی استفاده گردید و نتایج حاصل با مقادیر نمونه مورد آزمون قرار گرفت. برای مطالعه تطبیقی و ارزیابی میزان دقت، از روش اعتبار متقاطع و معیارهای MAE و MBE که از روش‌های معتبر ارزیابی در این زمینه می‌باشند استفاده شد.

ارزیابی میزان خطا

در این تحقیق برای ارزیابی و بررسی روش‌های مختلف درونیابی از روش اعتبار متقاطع استفاده شد. این روش نشان می‌دهد که پیش بینی‌های حاصل از مدل چقدر مناسب می‌باشند. در این روش مقادیر مشاهده شده به صورت موقت از مجموعه داده‌های نمونه حذف شده و با استفاده از سایر نقاط نمونه، برای آن مقادیر جدیدی برآورد می‌شود. همچنین از مجموعه‌ای از مقادیر مشاهده شده و برآورد شده برای ارزیابی میزان اعتبار روش‌های درونیابی استفاده می‌گردد، و مقادیر مشاهده شده با استفاده از دو معیار میانگین بایاس و قدر مطلق میانگین با مقادیر برآورد شده مقایسه می‌گردد.

$$MBE = \sum_{i=1}^{N}(Es - Eo) / N \qquad MAE = \sum_{i=1}^{N}|Es - Eo| / N \qquad [۱]$$

معمولاً از معیار MBE برای افزایش دقت میزان برآورد استفاده می‌شود. به عبارتی، این معیار نشان می‌دهد که بین مقدار برآورد شده و مشاهده شده چه میزان اختلاف وجود دارد. اگر این مقدار برابر با صفر باشد نشان دهنده آن است که مقادیر نمونه خوب برآورد شده است. در اغلب موارد بین مقادیر برآورد شده و مقدار مشاهده شده اختلاف‌هایی جود دارد. بنابراین هرچه این شاخص از صفر دور شود نشان می‌دهد که اختلاف بین مقادیر مشاهده شده و برآورد بیشتر می‌باشد. شاخص MAE برای سنجش میزان دقت روش قابل استفاده می‌باشد. هرچه این مقدار به صفر نزدیکتر باشد میزان دقت فضایی روش بیشتر بوده و هرچه از صفر دور شود از میزان دقت آن کاسته می‌شود.

نتایج

روش معکوس فاصله وزنی (IDW؛ Inverse Distance Weighted)

در این روش، مقدار یک کمیت در نقاطی با مختصات معلوم، با استفاده از مقدار همان کمیت در نقاط دیگری با مختصات معلوم به دست می‌آید (۱۱). به عبارت دیگر در این روش ارزش یک متغیر بر اساس میانگین همسایه‌ها در محدوده‌های معین محاسبه می‌شود. به این ترتیب که معکوس فواصل از نقاط مجهول وزن‌دهی می‌شود. هر چه فاصله نقطه مجهول از نقاط معلوم کاهش یابد، وزن ارزش آن نقاط افزایش می‌یابد و نقاطی که ارزش آن مشخص نیست با استفاده از نقاط اطراف در یک شعاع مشخص بر اساس رابطهٔ ۲ محاسبه می‌شود.

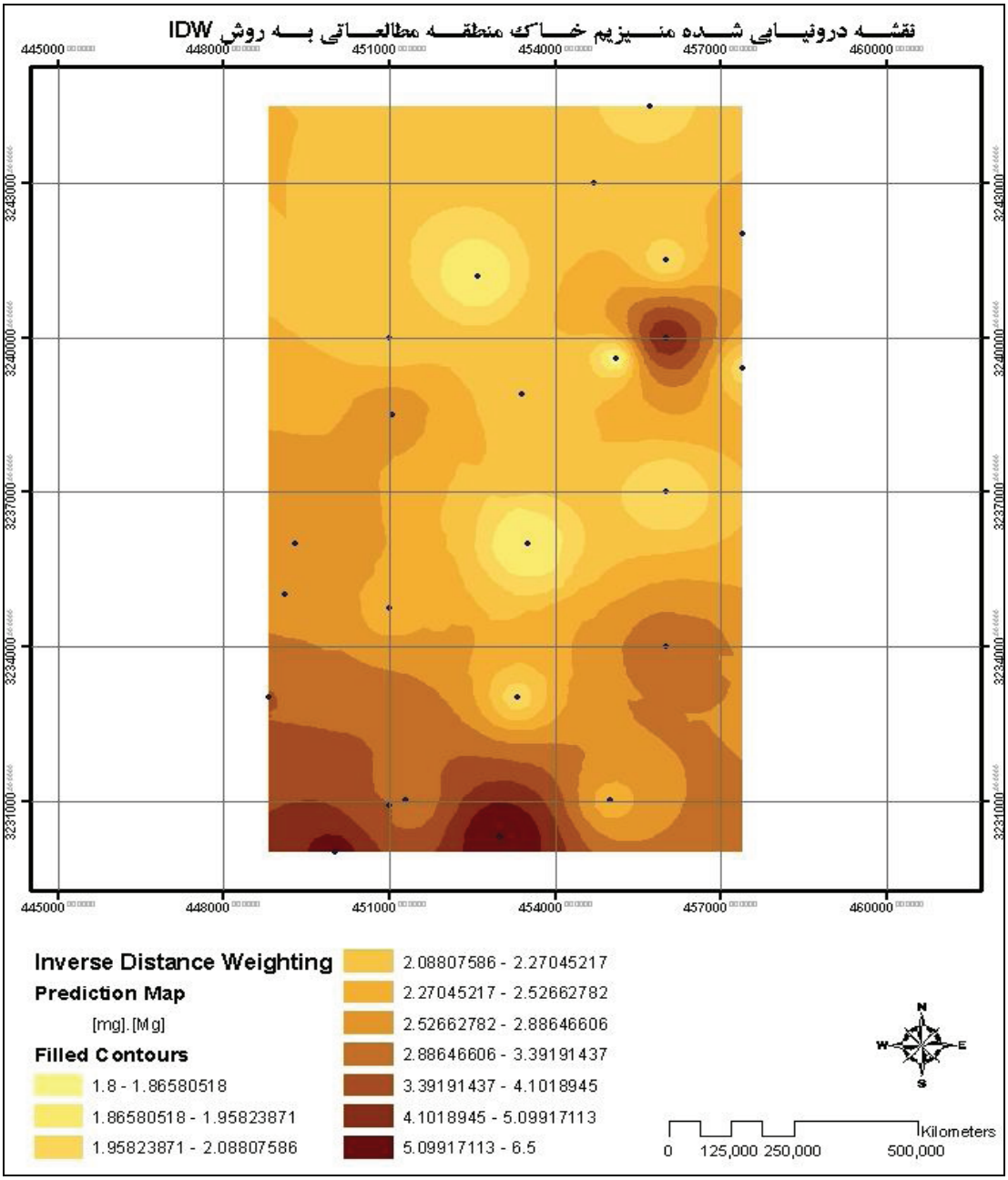
$$Z(x) = \frac{1}{N\left[\sum Z(X_i)\right]} \qquad [۲]$$

که در آن؛ X_i، ارزش معلوم نقاط با مختصات معلوم، و X ارزش برآورد شده نقطه مجهول می‌باشد و چون این مقدار، تابعی از فاصله بین آن‌ها است، لذا این فواصل به عنوان وزن مدل به کار می‌رود که معمولاً از توان دوم معکوس فواصل استفاده می‌شود و برای افزایش وزن فواصل مقدار توان افزایش می‌یابد. هر چه فاصله داده معلوم از نقطه مجهول افزایش یابد، وزن‌ها بر اساس فاصله کاهش می‌یابد، هنگامی که توان صفر است، نقش فاصله از بین می‌رود و اگر توان افزایش یابد، در واقع نقش فاصله افزایش می‌یابد و وزن فواصل نزدیک‌تر افزایش می‌یابد (۱۱).

شکل ۱، نتیجه اجرای روش معکوس فاصله وزنی در مورد پروفیل‌های مورد مطالعه را نشان می‌دهد. با توجه به این که در این روش مقادیر بر اساس وزن فاصله از نقاط نمونه تعیین می‌شوند و فاصله به صورت شعاعی در جهات مختلف تعیین می‌شود منحنی‌های حاصل به صورت دایره‌ای از محل نقطه به سمت خارج گسترش می‌یابند و در مناطق مرزی با یکدیگر تداخل یافته و به صورت پیچیده در می‌آیند.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱. درونیابی منیزیم خاک منطقه مطالعاتی به روش IDW

روش اسپلاین

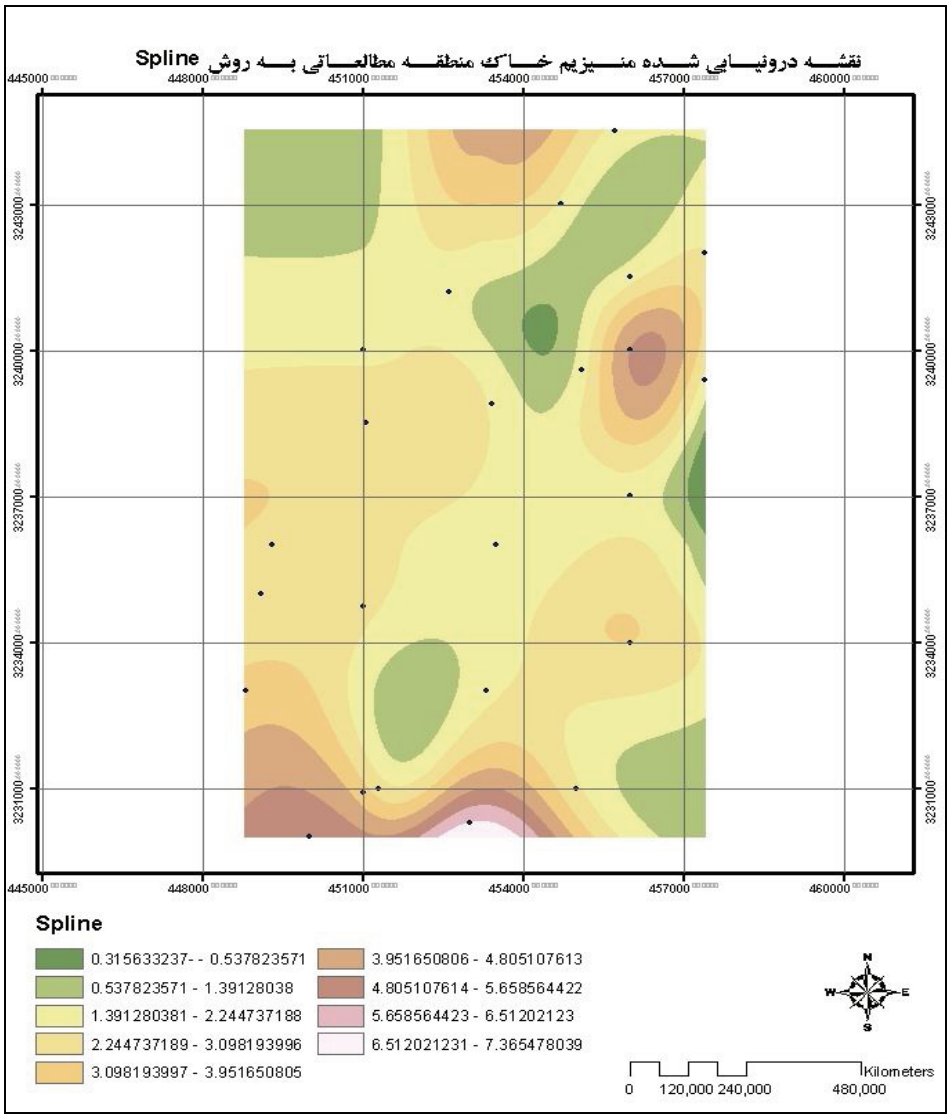
برای درونیابی بر اساس مدل اسپلاین از چند جمله‌ای‌ها استفاده می‌شود و از برازش یک تابع چند جمله‌ای بر اساس داده‌های نمونه، مقادیر نامعلوم برآورد می‌شوند. ویژگی اساسی اسپلاین این است که در سطح تغییرات ناگهانی وجود ندارد. در معادلات درجه دوم و سوم این انحناءها به حداقل خود رسیده و در نتیجه یک سطح نسبتاً هموار به دست می‌آید. با توجه به تأثیر درجه بر دقت داده‌ها در درونیابی، هرچه درجهٔ بالاتری انتخاب شود شکل حاصل هموارتر خواهد بود ولی به میزان قابل توجهی از دقت مدل کاسته می‌شود. روش درونیابی اسپلاین با استفاده از رابطهٔ ۳ محاسبه می‌شود.

$$Z_{(x,y)} = T_{(x,y)} + \sum_{j=1}^{N} \lambda_j R(r_j) \qquad [۳]$$

که در آن N تعداد نقاط نمونه، λ_j ضریب راه حل معادلات خطی، r_j فاصله از نقطه نمونه J ام، $T_{(x,y)}$ و $R(r_j)$ با توجه به نوع گزینه توسط کاربر تعیین می‌شود. در شکل ۲، نقشه حاصل از روش اسپلاین آورده شده است (۱۶ و ۲۲).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۲. درونیابی منیزیم خاک منطقه مطالعاتی به روش اسپیلاین

کریجینگ

کریجینگ یک روش زمین آمار برای درونیابی داده‌ها بر اساس واریانس فضایی است. مانند IDW که در آن نزدیکی به نقاط نمونه به عنوان وزن برآورد محسوب می‌شد. در کریجینگ نیز واریانس فضایی تابعی از فاصله شناخته می‌شود (۱۸). برای برآورد مقادیر بر اساس کریجینگ روش‌های مختلفی وجود دارد، در این تحقیق از دو روش کریجینگ معمولی و کریجینگ عمومی استفاده شده است.

کریجینگ معمولی

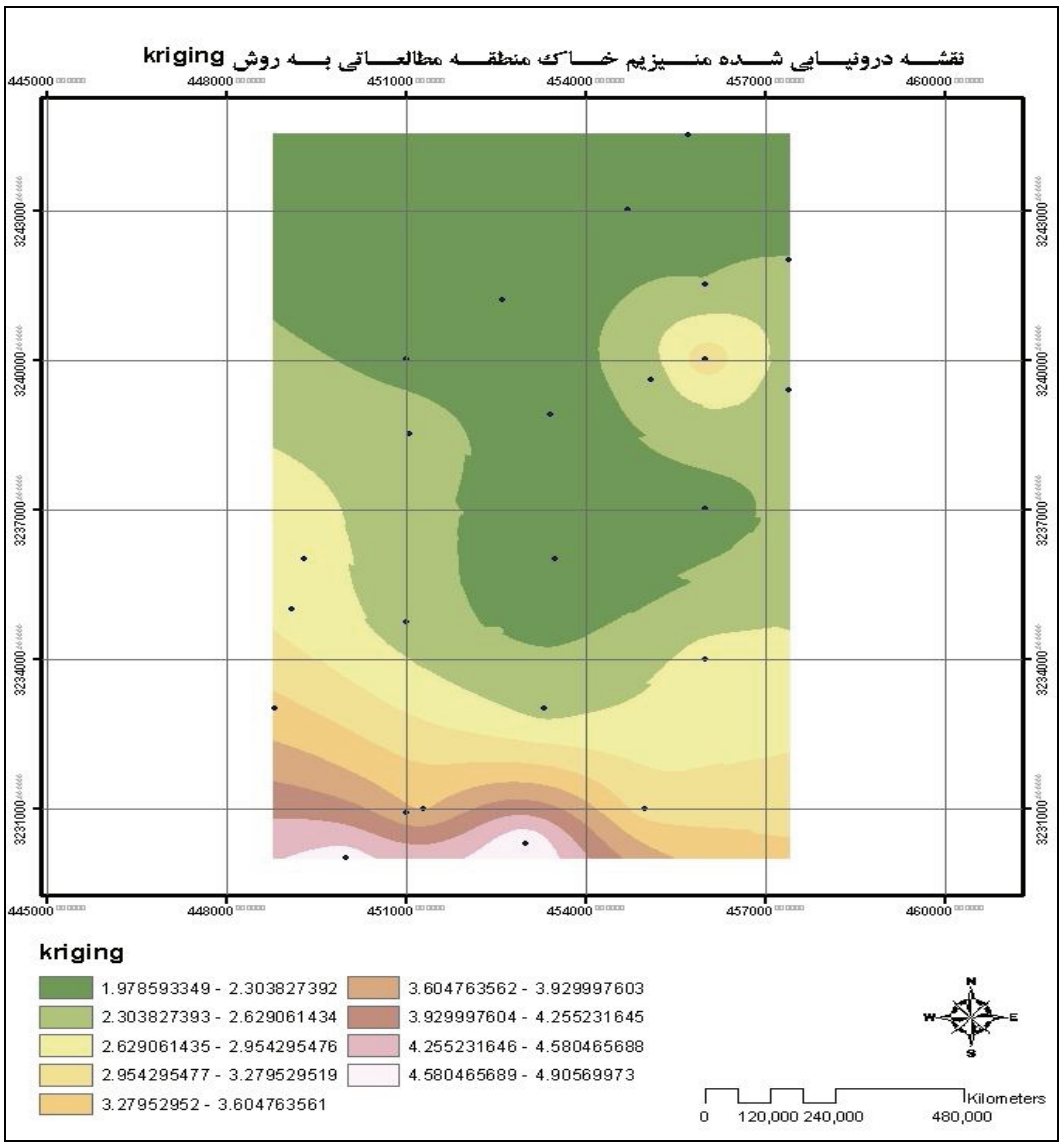
در این روش برای بیان تغییرات فضایی از واریوگرام استفاده می‌شود و خطای مقادیر پیش بینی شده را با توجه به توزیع قضایی داده‌های پیش بینی شده کمینه می‌کنند. روش عمومی محاسبه کریجینگ بر اساس رابطهٔ ۴ می‌باشد.

$$Z'_{\circ} = \sum_{i=1}^{N} w_i z_i \qquad [۴]$$

در این رابطه؛ $Z'_{\circ}$ برابر با مقدار برآورد شده، W_i برابر با وزن و Z_i برابر با مقادیر نمونه است. وزن‌ها به درجه همبستگی بین نقاط نمونه و نقاط برآورد شده بستگی دارد و همیشه جمع آن‌ها برابر با ۱ است (۲ و ۵). نتیجه اجرای این مدل در شکل ۳ آمده است.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۳. درونیابی محدوده مورد مطالعه با روش کریجینگ معمولی

کریجینگ عمومی

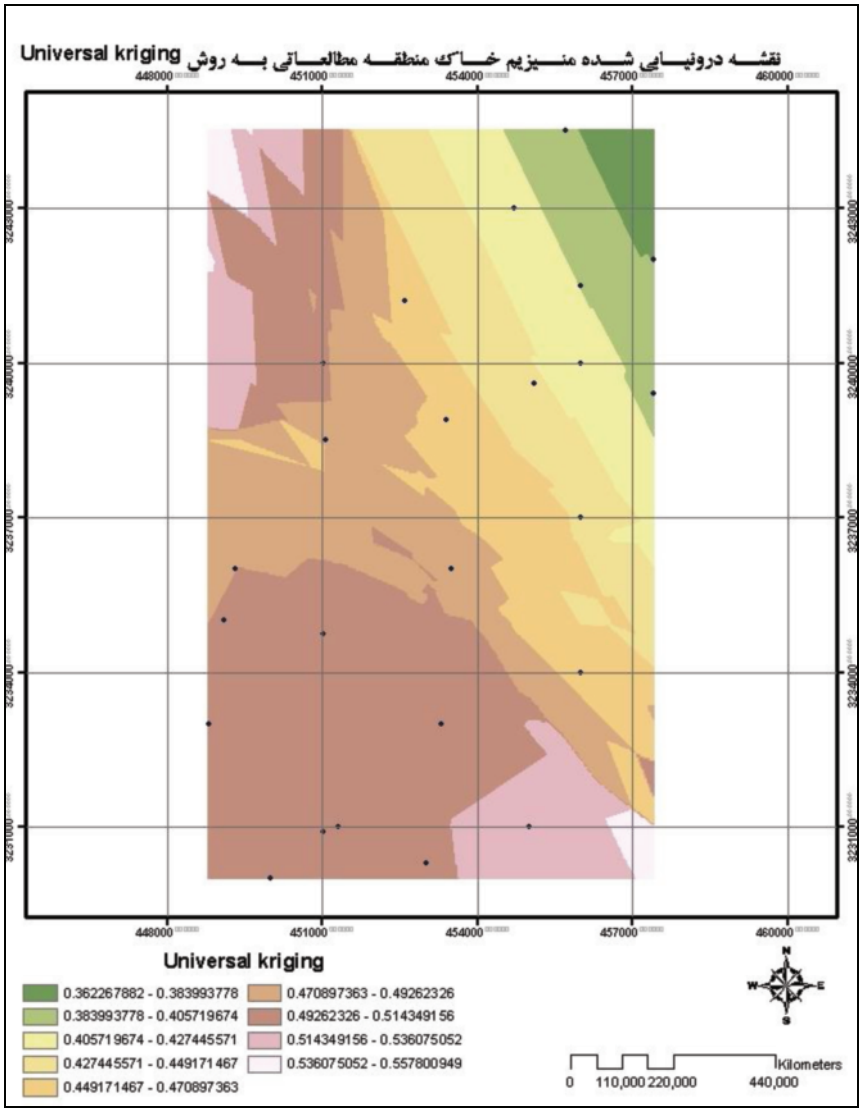
روش کریجینگ عمومی تلفیق روش کریجینگ با روند محلی می‌باشد. بر اساس فرضیات نظریهٔ تغییرپذیری ناحیه‌ای، تغییرات فضایی هر متغیر Z با جمع دو مؤلفه اصلی بیان می‌شود. مؤلفه ساختاری، که به روند ثابت در فضا مربوط می‌شود. در معادله زیر (m(x)) مؤلفه همبستگی فضایی است که به عنوان متغیر ناحیه ای $\varepsilon'(x)$ شناخته می شود. اگر مکانی در یک فضای دو بعدی باشد، متغیر Z در X به صورت زیر تعریف (رابطهٔ ۵) خواهد شد.

$$Z(x) = m(x) + \varepsilon'(x) \qquad [۵]$$

در کریجینگ معمولی فرض می‌شد که در کل ناحیه روند تغییرات ثابت است در حالیکه در اینجا میانگین نقاط تابعی از مختصات جغرافیایی مکان‌ها شناخته می‌شوند. در شکل ۴ نقشه میانیابی شده منطقه مورد مطالعه به روش کریجینگ عمومی آورده شده است (۲۰، ۲۱، ۲۲ و ۲۳).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۴. درونیابی محدوده مورد مطالعه با روش کریجینگ جهانی

ارزیابی میزان خطا

جدول ۱، میزان خطای حاصل از اجرای روش‌های مختلف میانیابی را نشان می‌دهد. بر اساس یافته‌های این تحقیق کمترین خطای مشاهده شده مربوط به روش درونیابی معکوس فاصله وزنی می‌باشد. علت پایین بودن خطا در این روش آن است که مقادیر مشاهده شده و برآورد شده به هم نزدیک می‌باشند که دلیل آن، کم بودن تعداد نقاط معرف (۲۶ عدد) می‌باشد. نتایج تحقیقات فرجی سبکبار و عزیزی (۳) و حبشی و حسینی (۱) نشان داد که چنانچه تعداد نقاط کمتر از ۳۰ باشد، روش IDW روش بهینه می‌باشد، لذا مقادیر مشاهده شده و برآورد شده بهم نزدیک می‌باشد. بعداز آن روش کریجینگ معمولی قرار دارد.

جدول۱. نتایج روش‌های مختلف درونیابی فضایی

روش	MBE	MAE
IDW	۰/۴۸	۱۸۲/۲۱
Universal Kriging	۰/۹۸	۱۶۸/۳۲
Ordinary kriging	۰/۵۹	۲۸۷/۳۵
Spline	۰/۷۲	۲۷۱/۲

بحث و نتیجه‌گیری

تحقیق حاضر طی دو مرحله انجام پذیرفت. در مرحله اول انواع روش‌های میانیابی فضایی مورد بحث قرار گرفت و سپس با استفاده از پروفیل‌های خاک حفر شده در منطقه دشت

www.SID.ir

Archive of SID

خاک، روش‌های مختلف میانیابی اجرا شدند و نتایج به صورت نقشه ارائه شدند و میزان منیزیم خاک برای کل منطقه برآورد شد. در مرحله بعد، نتیجه روش‌های درونیابی با هم مقایسه گردید، که در این زمینه با استفاده از روش اعتبار متقاطع نتایج حاصل از روش‌های درونیابی مورد ارزیابی قرار گرفت؛ برای ارزیابی روش‌ها ابتدا با استفاده از شاخص MBE میزان خطای داده‌های برآورد شده محاسبه گردید. نتایج حاصل نشان می‌دهد، از نظر میزان خطا به ترتیب روش‌های IDW و کریجینگ در پایین‌ترین سطح قرار دارند. از نظر دقت فضایی (شاخص MAE) نیز روش‌های کریجینگ و IDW بیشترین دقت را ارائه داده‌اند. فرجی سبکبار و عزیزی (۳) به این نتیجه رسیدند که بالاترین دقت مربوط به روش‌های کریجینگ و IDW است، که یافته‌های این تحقیق نیز مؤید این موضوع است. روبینسون و مترنیچ (۱۶) با استفاده از خطای RMS، برای تهیهٔ نقشهٔ pH و EC و شی و همکاران (۱۷) با استفاده از خطای RMS و MBE برای تهیهٔ نقشهٔ pH نشان دادند که روش کریجینگ دقت بالاتری نسبت به روش معکوس فاصله وزنی و اسپلاین دارد. نتایج مطالعات مذکور دقت بالای روش‌های کریجینگ را نشان می‌دهد (۱۴، ۲۱ و ۲۳).

با توجه به تحقیق حاضر پیشنهاد می‌شود در هنگام استفاده از روش‌های درونیابی ابتدا میزان دقت روش‌ها با هم مقایسه شده و با توجه به کاربرد و در نظر گرفتن امکانات و محدودیت‌ها بهترین روش را انتخاب کرد. از روش‌های MAE و MBE برای مقایسه و کنترل داده‌های برآورد شده با داده‌های مشاهده شده می‌توان استفاده کرد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که روش‌های MAE و MBE روش‌های مناسبی برای این مقایسه و کنترل می‌باشند.

منابع مورد استفاده

۱. حبشی، ه.، م. حسینی. ۱۳۸۶. ارزیابی دقت و صحت روش های درون‌یابی در تخمین ازت کل خاک با استفاده از GIS. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، شماره۱.

۲. حسنی پاک، ع. ۱۳۷۷. زمین آمار (ژئواستاتیستیک)، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تهران.

۳. فرجی سبکبار، ح. و ق. عزیزی. ۱۳۸۵. ارزیابی میزان دقت روش‌های درونیابی فضایی. مجله پژوهش و جغرافیا، شماره ۵۸. ۱۵-۱.

۴. قهرودی تالی، م. ۱۳۸۴. *سیستم اطلاعات جغرافیایی در محیط سه بعدی (GIS سه بعدی در محیط ArcGIS)*. چاپ اول، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد تربیت معلم.

۵. مدنی، ح. ۱۳۷۳. مبانی زمین آمار. انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر واحد تفرش، ۶۵۹ صفحه.

6. Cockings, S., P. F. Fisher and M. Langford. 1997. Parameterization and Visualization of the Errors in Area Interpolation, Geographical Analysis. 29: 314-328.
7. Cressies, N. 1991. Statistics for Spatial Data, John Willey and Sons, Inc., New York.
8. Gallichand, J. 1988. Weighted Moving Average Program. Depth. Of Agric., Laval Uni, Canada.
9. Gay, C. A., R. B. Ferguson, G. W. Hergert and T. A. Peterson. 1996. Comparison of Kriging and Inverse Distance Methods for Mapping Soil Parameters. Soil ScienceSociety of America Journal. 60(4): 1237-1247.
10. Goodchild, M, F. and N. Lam. 1980. Arial Interpolation: A Variant of the Traditional Spatial Problem, Geo-processing. 1: 297- 312.
11. Hutchinson, M. F. 1993. On thin plate splines and kriging. Pp. 104-113. IN: M.E. Tarter and M.D. Lock (Eds.), Computing Science and Statistics, Vol. 25, Interface Foundation of North America. Uni California.
12. Laslett G. M., A. B. Mcbratney, P. I. Phal and M. F. Hutchinson. 1987. Comparison of several spatial prediction methods for soil pH. J. Soil Sci. 38: 325-341.
13. Mahdavian, M. H. 2000. Investigation of Spatial Interpolation Methods to Determine the Minimum Error of Estimation case study ،Temperature and Evapotranspiration url, http:// jeff-lab.quennsu.ca/ stat/sas/sasman/sashtml/stat/chap34/sect12.htm,Theoretical Semivariogram Models.
14. Panagopoulos, T., J. Jesus, M. D. C. Antunes and J. Beltrao. 2006. Analysis of Spatial
15. Interpolation for Optimizing Management of a Salinized Field Cultivated with Lettuce.
16. European Journal of Agronomy. 24 (1):1-10.
17. Rhind, D. W. 1991. Counting the People: The Role of GIS, In Geographical Information Systems, Volume 2: Principles and Applications. 127-137.
18. Robinson, T. and P. Metternicht. 2006. Testing the Performance of Spatial Interpolation Techniques for Mapping Soil Properties. Computer and Electronics in Agriculture. 50:97-108.
19. Shi, W. Liu, J. Du, Z. Song, Y. Chen, C. and T.

www.SID.ir

Archive of SID

Yue. 2009. Surface Modeling of Soil pH.
20. Geoderma, 150: 113-119.
21. Siska, P. P and I-Kuai Hung. 2001. Assessment of kriging Accuracy in the GIS Environment. http://gis.esri.com/userconf/proc01/professional/papers/pap280/ p280.htm
22. Weaver, R. W., J. S. Angle and P. S. Bottomley. 1994. Methods of Soil Analysis.
23. Microbiological and Biochemical Properties. part II, Soil Science of America INC, Wisconsia, USA.
24. Weber, D. D. and E. J. Englund. 1992. Evaluation and comparison of spatial interpolators. Mathematical Geology. 24 (4): 381-391.
25. Weber, D. D. and E. J. Englund. 1994. Evaluation and Comparison of Spatial Interpolators II. Mathematical Geology. 26 (5): 589-603.
26. Webster, R. and M. A. Oliver. 2001. Geostatistics for Environmental Scientists. John Wiley and Sons, West Sussex, England.
27. Wright, J. K. 1936. A Method of Mapping Densities of Population with Cape Cod as an Example. Geographical Review. 26: 103-110.

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

Examining Different Methods of Positioning for Providing Soil Magnesium Map in Bardsir Plain Soil Region

M. Aliakbari[1*], A. Saadatfar[2] and H. Shojaee[3]

(Received: Oct. 24-2010 ; Accepted: Dec. 14-2010)

Abstract

In geographic studies, data collection is often done by point sampling. It is usually essential that data gathered by point sampling generalized to surface and it should be presented in maps by interpolation methods and presented by geographic information systems on maps. There are different algorithms for space interpolation methods. Despite of all recent advances in space interpolation that some of them are based on statistical and geometrics methods of GIS software, one should be cautious using the results. Scientific methods were used in this paper to test the accuracy of various interpolation methods using the point soil profiles of Badrsir and ARCGIS software. For conducting this study, methods of IDW, spline, ordinary kriging, and universal kriging bades on different quasi-variogram space interpolation models have been used. For comparative study and evaluation of the extent of accuracy, cross validation method and MEA and MBE criterion, which are reliable evaluation methods in this field, have been used. The minimum observed error based on findings of the study relates to inverse distance weighted interpolation method, followed by ordinary kriging method. This study, suggests that accuracy of methods could be evaluated while limitation of equipments and methods are taken into consideration. Results of this study suggest that MEA and MBE are proper methods for this type of evaluation.

Keywords: **interpolation, GIS, soil magnesium, evaluation of error extent, Bardsir soil plain**

1. Former MSc. Student of Range Manag. Isfahan University of Technology.
2. Ph.D. Student of Range Manag. Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources.
3. MSc. Student of Desert Region Manag. Yazd University.
*: Corresponding Author, Email: hyeganeh@na.iut.ac.ir

www.SID.ir