فهرست مطالب

عنوان	صفحه
مقدمه مؤلفین	س
مقدمه مترجمین	ف
فصل اول: مقدمه	۱
۱-۱. نمایشی از سطوح رقومی زمین	۱
۱-۱-۱. نمایش سطوح زمین	۱
۱-۱-۲. نمایش سطوح رقومی زمین	۴
۱-۲. مدل‌های رقومی زمین	۵
۱-۲-۱. مفهوم مدل و مدل‌های ریاضیاتی	۵
۱-۲-۲. مدل زمینی و مدل رقومی زمین	۷
۱-۲-۳. مدل‌های رقومی ارتفاع و مدل‌های رقومی زمین	۸
۱-۳. مدل رقومی زمین	۱۱
۱-۳-۱. فرآیند مدل‌سازی رقومی زمین	۱۱
۱-۳-۲. مراحل ظهور و توسعه مدل‌سازی رقومی زمین	۱۲
۱-۴. روابط بین مدل رقومی زمین و ساختارهای دیگر	۱۳
فصل دوم: توصیف گرها و روش‌های نمونه‌برداری	۱۵
۲-۱. توصیف گرهای عمومی (کیفی) زمین	۱۵
۲-۲. توصیف گرهای عددی زمین	۱۶
۲-۲-۱. طیف فرکانس	۱۶
۲-۲-۲. بعد جزئی	۱۷
۲-۲-۳. انحنا	۱۹
۲-۲-۴. کوواریانس و بردهمبستگی	۲۰
۲-۲-۵. سمی واریوگرام	۲۱
۲-۳. بردار ناهمواری زمین: شیب، پستی و بلندی و طول موج	۲۲
۲-۳-۱. شیب، پستی و بلندی و طول موج به عنوان بردار ناهمواری	۲۲
۲-۳-۲. مزایای بردار ناهمواری زمین برای اهداف DTM	۲۳
۲-۳-۳. تخمین شیب	۲۴
۲-۴. اصول تئوریکی نمونه‌برداری سطح	۲۵
۲-۴-۱. پیش‌زمینه تئوریکی برای نمونه‌برداری	۲۵
۲-۴-۲. نمونه‌برداری در دیدگاه‌های متفاوت	۲۷
۲-۵. روش نمونه‌برداری برای جمع‌آوری داده	۲۹
۲-۵-۱. نمونه‌برداری انتخابی: نقاط خیلی مهم به اضافه نقاط دیگر	۲۹
۲-۵-۲. نمونه‌برداری با یک بعد ثابت: منحنی میزان و پروفیل	۳۰
۲-۵-۳. نمونه‌برداری با دو بعد ثابت: شبکه منظم و نمونه‌برداری تدریجی	۳۰

۲-۵-۴. نمونه‌برداری ترکیبی: یک استراتژی جامع ۳۱
۲-۶. مشخصات داده‌های اولیه نمونه‌برداری شده ۳۱
۲-۶-۱. توزیع داده‌های اولیه نمونه‌برداری شده ۳۲
۲-۶-۲. چگالی داده‌های منبع نمونه‌برداری شده ۳۳
۲-۶-۳. دقت داده‌های اولیه نمونه‌برداری شده ۳۴

فصل سوم: روش‌های جمع‌آوری داده‌های اولیه DTM ۳۵
۳-۱. منابع داده برای مدل‌سازی سطح زمین ۳۵
۳-۱-۱. سطوح زمین بعنوان یک منبع داده ۳۵
۳-۱-۲. تصاویر فضایی و عکس‌های هوایی ۳۶
۳-۱-۳. نقشه‌های توپوگرافیک موجود ۳۸
۳-۲. فتوگرامتری ۴۰
۳-۲-۱. ظهور فتوگرامتری ۴۰
۳-۲-۲. مبانی مقدماتی فتوگرامتری ۴۱
۳-۳. رادارگرامتری و تداخل‌سنجی در سیستم SAR (رادار با گشودگی ترکیبی) ۴۵
۳-۳-۱. اصول تصویر برداری در تصاویر SAR ۴۵
۳-۳-۲. اصول تداخل‌سنجی SAR ۵۱
۳-۳-۳. مبانی رادار گرامتری ۵۶
۳-۴. اسکن کننده لیزر هوایی (LIDAR) ۵۹
۳-۴-۱. اصول اولیه سیستم پویش لیزری هوایی (ALS) ۶۰
۳-۴-۱-۱. فاصله و قدرت تفکیک فاصله‌ای ۶۲
۳-۴-۱-۲. ماکزیمم فاصله غیر مبهم ۶۲
۳-۴-۲. از لکه مرکزی لیزر به DTM ۶۴
۳-۵. رقومی کردن کارتوگرافیک ۶۵
۳-۵-۱. رقومی کردن خطوط ۶۶
۳-۵-۲. اسکنر های رستری ۶۸
۳-۶. استفاده از GPS برای بدست آوردن داده بطور مستقیم ۶۹
۳-۶-۱. عملکرد GPS ۶۹
۳-۶-۲. اصول اندازه‌گیری توسط GPS ۷۱
۳-۶-۳. مبانی فنون نقشه‌برداری سنتی ۷۲
۳-۷. یک مقایسه بین داده‌های DTM بدست آمده از منابع مختلف ۷۳

فصل چهارم: مدل‌سازی رقومی سطح زمین ۷۵
۴-۱. مفاهیم اساسی در مدل‌سازی سطح ۷۵
۴-۱-۱. درونیابی و مدل‌سازی سطح ۷۵
۴-۱-۲. مدل‌سازی سطح و شبکه‌های DTM ۷۶
۴-۱-۳. تابع مدل‌سازی سطح: چندجمله‌ای عمومی ۷۶
۴-۲. روش‌های مختلف انجام مدل‌سازی رقومی سطح زمین ۷۸
۴-۲-۱. روش‌های مدل‌سازی سطح: طبقه بندی ۷۸
۴-۲-۲. مدل‌سازی سطح براساس نقاط ۷۹
۴-۲-۳. مدل‌سازی سطح براساس مثلث ۸۰
۴-۲-۴. مدل‌سازی سطح براساس گرید ۸۱

۴-۲-۵. مدل‌سازی سطح بصورت ترکیبی (Hybrid) ۸۱
۴-۳. پیوستگی سطوح DTM ۸۲
۴-۳-۱. مشخصات سطوح DTM: یک طبقه بندی ۸۳
۴-۳-۲. سطوح DTM ناپیوسته ۸۳
۴-۳-۳. سطوح DTM پیوسته ۸۵
۴-۳-۴. سطوح DTM نرم ۸۶
۴-۴. تشکیل شبکه مثلثی برای مدل‌سازی سطح ۸۷
۴-۴-۱. تشکیل شبکه مثلثی منظم از داده‌های با توزیع منظم ۸۷
۴-۴-۲. تشکیل شبکه مثلث‌بندی نامنظم از داده‌های با توزیع منظم ۸۹
۴-۴-۳. تشکیل شبکه نامنظم مثلثی از داده‌های با توزیع نامنظم ۹۱
۴-۴-۴. تشکیل شبکه نامنظم از داده‌های با توزیع خاص ۹۳
۴-۵. تشکیل شبکه گریدی برای مدل‌سازی سطح ۹۳
۴-۵-۱. تشکیل شبکه گریدی کم دقت از داده‌های بادقت مناسب‌تر: نمونه‌برداری مجدد ۹۴
۴-۵-۲. تشکیل شبکه گریدی از داده‌های با توزیع اتفاقی ۹۶
۴-۵-۳. تشکیل شبکه گریدی از داده‌های منحنی میزان ۹۷

فصل پنجم: تولید شبکه‌های مثلث‌بندی نامنظم ۹۹
۵-۱. تشکیل شبکه مثلث‌بندی نامنظم: مبانی ۹۹
۵-۱-۱. روش‌های تشکیل شبکه مثلث‌بندی نامنظم ۹۹
۵-۱-۲. اصول تشکیل شبکه مثلث‌بندی نامنظم ۱۰۰
۵-۲. مثلث‌بندی استاتیک دلائونی بر مبنای داده‌های برداری ۱۰۳
۵-۲-۱. انتخاب نقطهٔ شروع برای مثلث‌بندی دلائونی ۱۰۳
۵-۲-۲. جستجوی یک نقطه برای تشکیل مثلث جدید ۱۰۵
۵-۲-۳. فرایند مثلث‌بندی دلائونی ۱۰۶
۵-۳. مثلث‌بندی دینامیک دلائونی بر مبنای داده‌های برداری ۱۰۸
۵-۳-۱. اصول الگوریتم بویر- واتسون برای مثلث‌بندی دینامیک ۱۰۸
۵-۳-۲. الگوریتم Walk-through برای مکانیابی مثلث محتوی یک نقطه ۱۰۹
۵-۳-۳. معیار عددی برای تعویض ضلع ۱۱۱
۵-۳-۴. حذف یک نقطه از مثلث‌بندی دلائونی ۱۱۲
۵-۴. مثلث‌بندی دلائونی مشروط ۱۱۳
۵-۴-۱. کنسترنیت‌های مثلث‌بندی دلائونی: اصل مسئله و راه حل‌ها ۱۱۳
۵-۴-۲. مثلث‌بندی دلائونی همراه با کنسترنیت‌ها ۱۱۵
۵-۵. مثلث‌بندی از داده‌های منحنی میزان با استفاده از اسکلت‌بندی ۱۱۷
۵-۵-۱. استخراج خطوط اسکلت از نقشه منحنی میزان ۱۱۸
۵-۵-۲. تخمین ارتفاع برای نقاط اسکلت ۱۲۰
۵-۵-۳. مثلث‌بندی از داده‌های منحنی میزان به‌همراه اسکلت‌ها ۱۲۱
۵-۶. مثلث‌بندی دلائونی با استفاده از دیاگرام ورونی ۱۲۲
۵-۶-۱. بدست آوردن مثلث‌بندی دلائونی از دیاگرام ورونی ۱۲۲
۵-۶-۲. الگوریتم‌های برداری برای تولید دیاگرام ورونی ۱۲۳
۵-۶-۳. الگوریتم‌های رستری برای تولید دیاگرام ورونی ۱۲۵

فصل ششم: تکنیک‌های درونیابی برای مدل‌سازی سطح زمین ۱۳۱

۶-۱. خلاصه از تکنیک‌های درونیابی ۱۳۱

۶-۲. برازش دقیق سطوح خطی بر اساس منطقه ۱۳۳

۶-۲-۱.درونیابی خطی ساده ۱۳۴

۶-۲-۲. درونیابی دو وجهی ۱۳۴

۶-۳. برازش دقیق سطح خمیده بر اساس منطقه ۱۳۶

۶-۳-۱. درونیابی اسپیلاین دو مکعبی ۱۳۶

۶-۳-۲. درونیابی چند سطحی (متد هاردی) ۱۳۷

۶-۴. بهترین برازش سطوح بر اساس سطح ۱۴۱

۶-۴-۱. برازش کمترین مربعات از یک سطح محلی ۱۴۱

۶-۴-۲. برازش کمترین مربعات عناصر محدود ۱۴۴

۶-۵. میانگین‌گیری متحرک بر اساس نقطه ۱۴۶

۶-۵-۱. میانگین‌گیری متحرک بر اساس نقطه ۱۴۶

۶-۵-۲. جستجو برای نقاط همسایه ۱۴۷

۶-۵-۲. تعیین توابع وزن‌دهی ۱۴۸

۶-۶. سطوح متحرک بر اساس نقطه ۱۵۰

۶-۶-۱. اصول سطوح متحرک ۱۵۰

۶-۶-۲. انتخاب نقاط ۱۵۱

فصل هفتم: کنترل کیفیت در جمع‌آوری داده‌های زمینی ۱۵۳

۷-۱. کنترل کیفیت: مفاهیم و روش‌ها ۱۵۳

۷-۱-۱. یک روش ساده برای کنترل کیفیت در مدل‌سازی ۱۵۳

۷-۱-۲. منابع خطا در منابع اولیه داده DTM ۱۵۳

۷-۱-۳. انواع خطا در منابع داده DTM ۱۵۴

۷-۲. کنترل کیفیت لحظه‌ای در جمع‌آوری داده به طریق فتوگرامتری ۱۵۵

۷-۲-۱. قرارگیری خطوط منحنی میزان بر روی مدل استریویی ۱۵۵

۷-۲-۲. تشکیل مدل استریویی صفر از تصاویر اورتو ۱۵۶

۷-۲-۳. تحلیل سطح شیب ۱۵۷

۷-۲-۴. دید پرسپکتیو سه بعدی برای بررسی بصری ۱۵۷

۷-۳. فیلترینگ خطاهای اتفاقی داده‌های اولیه ۱۵۸

۷-۳-۱. اثر نویزهای اتفاقی بر روی کیفیت داده‌های DTM ۱۵۹

۷-۳-۲. فیلترهای پایین‌گذر برای فیلترینگ نویزها ۱۶۱

۷-۳-۳. بهبود کیفیت داده‌های DTM با استفاده از عملیات فیلترینگ ۱۶۲

۷-۳-۴. چه موقع فیلترهای پایین‌گذار را به کار می‌برند ۱۶۴

۷-۴. آشکارسازی خطاهای گراس در داده‌های گریدی بر اساس اطلاعات شیب ۱۶۵

۷-۴-۱. آشکارسازی خطاهای گراس با استفاده از اطلاعات شیب: معرفی ۱۶۶

۷-۴-۲. مبانی کلی آشکارسازی خطای گراس بر اساس یک آستانه سازگار ۱۶۷

۷-۴-۳. محاسبه یک آستانه مناسب ۱۶۸

۷-۴-۴. آشکارسازی خطای گراس و تصحیح نقطه ۱۷۰

۷-۴-۵. یک مثال عملی ۱۷۱

۷-۵. آشکارسازی خطاهای گراس منفرد در داده‌های با توزیع نامنظم ۱۷۲

۷-۵-۱. سه روش برای ساخت الگوریتم‌هایی برای آشکارسازی خطای گراس ۱۷۲

۷-۵-۲. اصول کلی بر اساس الگوریتم نقطه‌ای Poinwise ۱۷۴
۷-۵-۳. دامنه همسایگی‌ها (اندازه پنجره) ۱۷۴
۷-۵-۴. محاسبه مقدار آستانه ۱۷۵
۷-۵-۵. یک مثال عملی ۱۷۶
۷-۶. آشکارسازی خطاهای گراس مجتمع در داده‌ها با توزیع نامنظم ۱۷۷
۷-۶-۱. خطاهای گراس مجتمع: تشریح موضوع ۱۷۷
۷-۶-۲. الگوریتم آشکارسازی خطاهای گراس مجتمع ۱۷۸
۷-۶-۳. یک مثال عملی ۱۸۰
۷-۷. آشکارسازی خطاهای گراس بر اساس روابط توپولوژیک منحنی‌های میزان ۱۸۲
۷-۷-۱. خطاهای گراس در داده‌های منحنی میزان: یک مثال ۱۸۲
۷-۷-۲. روابط توپولوژیکی منحنی‌های میزان برای آشکارسازی خطای گراس ۱۸۳

فصل هشتم: دقت مدل‌های رقومی زمین ۱۸۵
۸-۱. ارزیابی دقت DTM: کلیات ۱۸۵
۸-۱-۱. روش‌های ارزیابی دقت DTM ۱۸۵
۸-۱-۲. توزیع خطاهای DTM ۱۸۶
۸-۱-۳. اندازه‌گیری دقت DTM ۱۸۸
۸-۱-۴. فاکتورهای موثر بر دقت DTM ۱۹۰
۸-۲. طرح ملاحظاتی برای آزمون‌های تجربی بر روی دقت DTM ۱۹۳
۸-۲-۱. راه حل‌هایی برای آزمون‌های تجربی ۱۹۳
۸-۲-۲. شرایط نقاط کنترل در آزمون‌های تجربی ۱۹۴
۸-۳. مدل‌های تجربی برای دقت DTM به دست آمده از داده‌های گریدی ۱۹۸
۸-۳-۱. سه مجموعه داده در آزمون ISPRS ۱۹۹
۸-۳-۲. مدل‌های تجربی برای رابطه بین دقت DTM و فواصل نمونه‌برداری ۲۰۱
۸-۳-۳. مدل‌های تجربی دقتDTM، بهبود یافته با داده‌های عوارض ۲۰۳
۸-۴. مدل‌های تئوری دقت DTM بر مبنای شیب و فاصله نمونه‌برداری ۲۰۴
۸-۴-۱. مدل‌های تئوریکی دقت DTM: کلیات ۲۰۴
۸-۴-۲. انتشار خطا از داده‌های اولیه DTM به سطح DTM ۲۰۸
۸-۴-۳. افت دقت به علت نمایش خطی سطح زمین ۲۱۰
۸-۴-۳-۱. راه حلی برای تعیین σ_T^2 ۲۱۱
۸-۴-۳-۲. حداکثر خطای (E_{max}) ناشی از نمایش خطی ۲۱۲
۸-۴-۳-۳. یک نکته کاربردی در مورد E_{max} و σ ۲۱۴
۸-۴-۴. مدل‌های ریاضیاتی دقت DTM هایی که از داده‌های گریدی به‌طور خطی ساخته شده‌اند ۲۱۷
۸-۵. مدل تجربی برای رابطه بین فواصل گریدی و منحنی میزان ۲۲۰
۸-۵-۱. مدل تجربی برای دقت DTM های ساخته شده از داده‌های منحنی میزان ۲۲۰
۸-۵-۲. مدل تجربی برای رابطه بین فواصل گریدی و منحنی میزان ۲۲۱

فصل نهم: نمایش چند مقایسه مدل‌های رقومی زمین ۲۲۳
۹-۱. نمایش چند مقیاسی داده‌های DTM: کلیات ۲۲۳
۹-۱-۱. مقیاس به عنوان یک موضوع مهم در مدل‌سازی رقومی زمین ۲۲۳
۹-۱-۲. تبدیل مقیاس: یک فرآیند برگشت ناپذیر یک طرفه در فضای جغرافیایی ۲۲۵
۹-۱-۳. مقیاس، قدرت تفکیک و ساده‌سازی‌های نمایش‌ها ۲۲۷

۹-۱-۴. روش‌هایی برای نمایش‌های چند مقیاسی ۲۲۹
۹-۲. نمایش سلسله مراتبی DTM در مقیاس‌های گسسته ۲۳۰
۹-۲-۱. ساختار هرمی برای نمایش سلسله مراتبی ۲۳۰
۹-۲-۲. ساختار چهار درختی برای نمایش سلسله مراتبی ۲۳۲
۹-۳. نمایش چند مقیاسی متریک DTM در مقیاس‌های پیوسته:خلاصه‌سازی ۲۳۳
۹-۳-۱. ملزومات نمایش چند مقیاسی متریک DTM ۲۳۳
۹-۳-۲. یک اصل طبیعی برای تولید DTM ۲۳۴
۹-۳-۳. خلاصه‌سازی DTM بر اساس اصل طبیعی ۲۳۶
۹-۴. نمایش چند مقایسه بصری DTM در مقیاس‌های پیوسته: دید وابسته به میزان جزئیات (LOD) ۲۴۰
۹-۴-۱. اصل دید وابسته به LOD ۲۴۰
۹-۴-۲. الگوریتم‌های خاص در دید وابسته به LOD برای داده‌های DTM ۲۴۱
۹-۵. DTM چند مقایسه در یک سطح ملی ۲۴۳
۹-۵-۱. DTM چند مقیاسه در چین ۲۴۳
۹-۵-۲. DTM های چند مقیاسه در ایالات متحده ۲۴۴

فصل دهم: مدیریت داده‌های DTM ۲۴۵
۱۰-۱. روش‌های مدیریت بر داده‌های DTM ۲۴۵
۱۰-۱-۱. روشی برای مدیریت عملی داده‌های DTM ۲۴۵
۱۰-۱-۲. روشی برای استفاده از پایگاه داده برای مدیریت داده‌های DTM ۲۴۶
۱۰-۲. مدیریت داده‌های DTM با فایل‌ها ۲۴۷
۱۰-۲-۱. ساختار فایلی برای DTM گریدی ۲۴۸
۱۰-۲-۲. ساختار فایل برای داده‌های DTM دارای فرمت TIN ۲۴۹
۱۰-۲-۳. ساختار فایل برای داده‌ها عوارض زمینی اضافه شده ۲۵۰
۱۰-۳. مدیریت داده‌های DTM به وسیله پایگاه‌های داده مکانی. ۲۵۱
۱۰-۳-۱. سازمان‌دهی جداول داده‌های DTM گریدی ۲۵۲
۱۰-۳-۲. سازمان‌دهی جداول برای داده‌های DTM دارای فرمت TIN ۲۵۶
۱۰-۳-۳. سازمان‌دهی جداول داده‌های عوارض زمینی اضافه شده ۲۵۸
۱۰-۳-۴. سازمان‌دهی جداول متادیتا ۲۶۰
۱۰-۴. فشرده سازی داده‌های DTM ۲۶۲
۱۰-۴-۱. مفاهیم و روش‌های فشرده‌سازی داده‌های DTM ۲۶۳
۱۰-۴-۲. روش کدگذاری هافمن ۲۶۴
۱۰-۴-۳. پیدا کردن تفاوت‌های ارتفاعی و کدگذاری آن ۲۶۶
۱۰-۵. استانداردهایی برای فرمت داده‌های DTM ۲۶۷
۱۰-۵-۱. مفاهیم و اصول استانداردهای داده‌های DTM ۲۶۷
۱۰-۵-۲. استانداردهای تبدیل داده‌های DTM در ایالات متحده ۲۶۸
۱۰-۵-۳. استانداردهای تبدیل داده‌های DTM در چین ۲۶۹

فصل یازدهم: رسم خطوط منحنی میزان از مدل‌های رقومی زمین ۲۷۱
۱۱-۱. روش‌های ترسیم منحنی میزان از DTM ۲۷۱
۱۱-۲. تولید منحنی میزان از DTM گریدی بر اساس روش‌های برداری ۲۷۲
۱۱-۲-۱. جستجو برای نقاط منحنی میزان ۲۷۲
۱۱-۲-۲. درونیابی نقاط منحنی میزان ۲۷۴

۱۱-۲-۳. ردیابی خطوط منحنی میزان ۲۷۵
۱۱-۲-۴. نرم کردن خطوط منحنی میزان ۲۷۶
۱۱-۳. به‌دست آوردن منحنی میزان از DTM گریدی به وسیله روش‌های رستری ۲۷۸
۱۱-۳-۱. تولید منحنی میزان لبه‌ها و باینری ۲۷۹
۱۱-۳-۲. تولید منحنی میزان با تن خاکستری ۲۸۱
۱۱-۴. تولید منحنی میزان از DTM مثلث‌بندی شده بر اساس روش‌های برداری ۲۸۲
۱۱-۵. تولید منحنی میزان استریویی از DTM گریدی ۲۸۴
۱۱-۵-۱. مبانی تولید منحنی میزان استریویی ۲۸۵
۱۱-۵-۲. تولید جفت استریویی برای نقشه منحنی میزان ۲۸۶

فصل دوازدهم: تجسم بصری مدل‌های رقومی زمین ۲۸۹
۱۲-۱. تجسم بصری مدل‌های رقومی زمین: کلیات ۲۸۹
۱۲-۱-۱. متغیرهای تجسم بصری ۲۸۹
۱۲-۱-۲. روش‌هایی برای تجسم بصری داده‌های DTM ۲۹۲
۱۲-۲. تجسم بصری DTM دو بعدی بر اساس تصویر ۲۹۳
۱۲-۲-۱. سایه‌زنی قائم و سایه‌زنی مایل ۲۹۴
۱۲-۲-۲. رنگ‌آمیزی بر اساس ارتفاع ۲۹۴
۱۲-۳. تکنیک‌های پرداخت برای تجسم DTM سه بعدی ۲۹۷
۱۲-۳-۱. اصول اولیه عملیات پرداخت ۲۹۷
۱۲-۳-۲. تبدیلات گرافیکی ۲۹۸
۱۲-۳-۳. شناسایی سطوح قابل رویت ۳۰۰
۱۲-۳-۴. انتخاب یک مدل نورپردازی ۳۰۲
۱۲-۳-۵. تعیین درجه خاکستری برای تولید گرافیک‌ها ۳۰۴
۱۲-۴. نگاشت بافت برای ایجاد چشم‌انداز مجازی ۳۰۵
۱۲-۴-۱. نگاشت بافت بر روی سطوح DTM ۳۰۵
۱۲-۴-۲. نگاشت خصوصیات دیگر بر روی سطوح DTM ۳۰۷
۱۲-۵. روش‌های انیمیشن برای تجسم بصری DTM ۳۰۷
۱۲-۵-۱. مبانی انیمیشن ۳۰۸
۱۲-۵-۲. یک‌پارچگی سرتاسر دیدگاه بر روی DTM در یک منطقه بزرگ ۲۰۹
۱۲-۵-۳. دید در حال پرواز و دید در حال حرکت برای تجسم بصری DTM ۳۱۱

فصل سیزدهم: تفسیر مدل‌های رقومی زمین ۳۱۳
۱۳-۱. تفسیر پوشش DTM: کلیات ۳۱۳
۱۳-۲. پارامترهای هندسی زمین ۳۱۴
۱۳-۲-۱. مساحت‌های سطح و سطح تصویر شده ۳۱۴
۱۳-۲-۲. حجم ۳۱۶
۱۳-۳. پارامترهای مورفولوژیکی زمین ۳۱۷
۱۳-۳-۱. شیب و منظر شیب ۳۱۷
۱۳-۳-۲. انحناهای پروفیل و پلان ۳۲۰
۱۳-۳-۳. آهنگ تغییر در شیب و منظر شیب ۳۲۱
۱۳-۳-۴. پارامترهای ناهمواری ۳۲۲
۱۳-۴. پارامترهای هیدرولوژیکی زمین ۳۲۳

۱۳-۴-۱. جهت جریان ۳۲۳
۱۳-۴-۲. تراکم جریان و خط جریان ۳۲۶
۱۳-۴-۳. شبکه زهکشی و آبگیرها ۳۲۷
۱۳-۴-۴. مدل‌سازی جهت جریان چند طرفه: تشریح موضوع ۳۲۸
۱۳-۵. پارامترهای زمینی قابلیت دید ۳۲۹
۱۳-۵-۱. مسیر دید (LOS): قابلیت دید نقطه به نقطه ۳۳۰
۱۳-۵-۲. فضای دید: قابلیت دید نقطه به سطح ۳۳۱

فصل چهاردهم: کاربردهای مدل رقومی زمین ۳۳۳
۱۴-۱. کاربرد در مهندسی راه و ساختمان ۳۳۳
۱۴-۱-۱. طراحی بزرگ‌راه و راه‌آهن ۳۳۳
۱۴-۱-۲. نگهداری آب ۳۳۵
۱۴-۲. کاربردهای DTM در سنجش از دور و نقشه‌برداری ۳۳۶
۱۴-۲-۱. تولید تصویر قائم ۳۳۷
۱۴-۲-۲. تحلیل تصویر سنجش از دور ۳۳۸
۱۴-۳. کاربردهای DTM در مهندسی نظامی ۳۳۹
۱۴-۳-۲. میدان جنگ مجازی ۳۴۰
۱۴-۴. کاربرد DTM در منابع طبیعی و محیط‌زیست ۳۴۰
۱۴-۴-۱. مدل‌های جریان باد برای مطالعه محیطی ۳۴۰
۱۴-۴-۲. مدل تابش خورشید در اقلیم‌شناسی ۳۴۱
۱۴-۴-۳. شبیه‌سازی سیل ۳۴۲
۱۴-۴-۴. مدیریت کشاورزی ۳۴۲
۱۴-۵. دریانوردی ۳۴۳
۱۴-۶. سایر کاربردها ۳۴۴

فصل پانزدهم: ماوراء مدل‌سازی رقومی زمین ۳۴۵
۱۵-۱. مدل‌سازی رقومی زمین همراه با یک ساختمان پیچیده ۳۴۵
۱۵-۱-۱. اضافه کردن دستی ساختمان‌ها بر روی سطح زمین ۳۴۵
۱۵-۱-۲. تغییر نیمه خودکار سطح زمین ۳۴۶
۱۵-۲. مدل‌سازی رقومی زمین بر روی کره ۳۴۷
۱۵-۲-۱. تولید TIN و دیاگرام ورونی بر روی کره ۳۴۷
۱۵-۲-۲. دیاگرام ورونی برای مدل‌سازی تغییرات سطح دریا بر روی کره ۳۴۹

واژه‌نامه ۳۵۱

فهرست منابع ۳۵۵