

بسم الله الرحمن الرحيم

کاربرد تداحا سنجی رادار در مطالعه فرونشست

مؤلفان

مهندس علیرضا نصیری خانقاه، مهندس رضا شریفیان عطار

سرشناسه	: نصیری، علیرضا، ۱۳۶۳ -
عنوان و نام پدیدآور	: کاربرد تداخل سنجی رادار در مطالعه فرونشست/مولفان علیرضا نصیری خانقاه، رضا شریفیان عطار.
مشخصات نشر	: مشهد: مهر جالینوس، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	: ۳۹۴ ص.: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۴۰۰۰۰۰ ریال ۹۷۸-۶۰۰-۸۱۴۴-۴۳-۴
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: فرونشستی (رانش زمین)
موضوع	: Subsidence (Earth movements)
موضوع	: سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی -- داده‌پردازی
موضوع	: Geographic information systems -- Data processing
موضوع	: رادار و علوم زمین
موضوع	: Radar in earth sciences
شناسه افزوده	: شریفیان عطار، رضا، ۱۳۴۸ -
رده بندی کنگره	: ۲/۶ QE
رده بندی دیویی	: ۵۷۷/۶۳۷۹
شماره کتابشناسی ملی	



انتشارات
مهر جالینوس

۵۱۳۸۴۳۰۸۷۷
۰۹۱۵۵۰۶۰۷۴۳

زبان:
فارسی

نام کتاب: کاربرد تداخل سنجی رادار در مطالعه فرونشست
مؤلفان: مهندس علیرضا نصیری خانقاه و مهندس رضا شریفیان عطار
طرح جلد: رضا شریفیان عطار
نوبت چاپ: اول،
تاریخ چاپ: ۱۳۹۸
چاپخانه: دقت
شمارگان: ۵۰۰
بها: ۴۰۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۱۴۴-۴۳-۴

حقوق این اثر برای مترجم محفوظ است

مقدمه:

فرونشست یکی از بحرانه‌های جهانی است که زمین را مانند بیماری در بر می‌گیرد. خشکسالی، برداشت بی‌رویه آب و... که ناشی از عوامل طبیعی و انسانی است در سالهای اخیر باعث تشدید پدیده فرونشست در کره زمین شده است. این موضوع نیازمند توجه زیاد از سوی مسئولین و مدیران مرتبط و برخورد صحیح با پدیده فرونشست است که چند مرحله را در بر می‌گیرد. مرحله اول شناسایی، مرحله دوم رفع بحران و در ضمن انجام این دو مرحله، پیشگیری از فرونشست در مکان‌هایی که هنوز دچار فرونشست نشده است. متأسفانه زمینی که دچار فرونشست شده، به حالت اول بر نمی‌گردد و خسارات جبران‌ناپذیری به بخش‌های مختلف از جمله، اختلال در محیط‌های شهری، زمین‌های کشاورزی و... وارد می‌کند. پدیده فرونشست از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است زیرا فرونشست مثل یک بیماری می‌ماند که تا لحظه‌های آخر که زمین نشانه‌های نگرانی علایم کمی برای شناسایی دارد، روش‌های متعددی برای شناسایی مناطقی که دچار فرونشست شده وجود دارد که نرخ فرونشست را تعیین می‌کند. یکی از این روش‌ها استفاده از تکنیک راداری است که در این کتاب توضیح داده شده است. سنجنش از دور، علم و هنر (فناوری) به دست آوردن اطلاعات درباره یک شی، منطقه یا پدیده از طریق پردازش و آنالیز داده‌های بدست آمده به وسیله یک دستگاه است. به بیان ساده‌تر با استفاده از تجزیه و تحلیل پاسخی که اجسام یا پدیده‌ها به طیف الکترومغناطیس می‌دهند، پدیده‌ها شناسایی می‌شوند، در سنجنش از دور فعال، طیف الکترومغناطیس حد واسط یک میلیمتر تا ۳۰۰ سانتیمتر استفاده می‌شود که مایکروویو نامیده می‌شود. تابش‌های این طول موج می‌توانند در ابر نفوذ کنند و به طور ویژه در آب و هوای بد به فعالیت ادامه دهند. از این‌رو طول موج مایکروویو طیف بسیار مناسبی برای سنجنش از دور رادار به شمار می‌رود. سنجنده‌ای، تابش مایکروویو را تولید نموده و به سمت هدف ارسال می‌کند و همان‌سانجده بازتاب آن را دریافت و آشکار می‌سازد. در واقع ابزار تصویربرداری مایکروویو فعال را رادار می‌نامند. کلمه رادار از حروف اول Radio Detection and Ranging اقتباس شده است. این کتاب نحوه شناسایی مناطقی که فرونشست در حال وقوع است و همچنین نرخ فرونشست را با استفاده از تکنیک رادار توضیح می‌دهد. مطالب کتاب در ۳ فصل به همراه ۵ ضمیمه تنظیم شده که در فصل اول به توضیح فرونشست و شواهد آن، عوامل مؤثر در

فرونشست، اثرات مخرب، تاریخچه و روش‌های مطالعه پدیده فرونشست می‌پردازد. در فصل دوم به مبانی رادار می‌پردازیم یعنی ابتدا مزایا و معایب رادار، اصطلاحات هندسی برداشت، تاریخچه مختصری از رادار، امواج الکترومغناطیس، باندهای رادار، سیستم‌های تصویربرداری رادار، اصول اولیه تکنیک تداخل‌سنجی رادار، مولفه‌های تاثیر در ایتروگرام، اغوجاج و کاربرد رادار را مورد بررسی قرار می‌دهیم و در نهایت در فصل سه به معرفی نرم‌افزار SARscape پرداخته و نحوه شناسایی فرونشست را نشان می‌دهیم. این کتاب شامل ۵ ضمیمه است که ضمیمه اول ویژگی‌های سنجنده‌های رادار را در یک جدول معرفی می‌کند. ضمیمه دوم به اشکالات اجزای در نرم‌افزار SARscape5.2 می‌پردازد. در ضمیمه ۳ تا ۵ آدرس‌هایی از نرم‌افزار آمده است که مراحل مختلف محاسبه فرونشست را نشان می‌دهد. در این کتاب دو موضوع در الویت قرار گرفته است که یکی مربوط به شیوه نگارش کتاب است که سعی بر آن بوده تا به زبان ساده نگاه‌ها شود و در ذکر فرمول‌های مختلف به جز در موارد ضروری نیز صرف‌نظر شود. دوم، مقایسه روش‌های محاسبه فرونشست در نرم‌افزار SARscape4.3 موجود در نرم‌افزار Envi 4.8 و SARscape5.2 موجود در نرم‌افزار ENVI Classic5.3 می‌باشد. همچنین برای مطالعه بیشتر بعضی از سیستم‌ها، منابعی معرفی شده است. که می‌تواند کمک خوبی برای یادگیری هرچه بهتر و دقیق‌تر کتاب باشد. بدون شک این محتوای علمی با وجود تلاش‌های بسیار و فراوان، خالی از ایراد و نقص نیست و تلاش ما بر این است که در ویرایش‌های بعدی کتاب، هرچه بیشتر و بهتر بر کیفیت و اختصار کتاب افزوده گردد. در خاتمه لازم است از کلیه کسانی که بطور مستقیم و غیر مستقیم در تهیه این مجموعه ما را یاری کردند تشکر و قدردانی کنیم. از مادر گرامی سرکار خانم نصیری، که همیشه حامی معنوی در زندگی بوده‌اند، از استاد ارجمند و گرامی آقای دکتر قاسم خسروی، آقای مهندس مهدی مرادی، آقای مهندس کمال خسروی اقدم، آقای مهندس احسان اردکانی فرد که در طی مراحل تهیه این کتاب، ما را مورد کمک و لطف خویش قرار دادند، صمیمانه سپاسگزاری می‌کنیم. امید است این کتاب، بتواند نقش مهم و مفیدی در پیشبرد اهداف علمی در جامعه دانشگاهی کشور داشته باشد و نیاز دانشجویان، محققین و اساتید محترم در زمینه‌های مرتبط را تا حد زیادی برطرف سازد.

فهرست مطالب

۱	فصل ۱: فرونشست
۲	۱-۱. مقدمه
۲	۲-۱. فرونشست
۴	۳-۱. شواهد فرونشست زمین
۵	۱-۳-۱. شکاف و زمین
۷	۲-۳-۱. الگای بهش گیاهی در دشت‌ها
۷	۳-۳-۱. لوله بی
۹	۴-۱. عوامل مؤثر در فرونشست
۹	۱-۴-۱. فرونشست ناشی از حرکت کتونیک
۱۰	۲-۴-۱. فرونشست آبخوان
۱۱	۳-۴-۱. فرونشست ناشی از ایجاد حفره
۱۲	۱-۳-۴-۱. فرونشست در اثر انحلال سنگ
۱۳	۲-۳-۴-۱. فرونشست در اثر استخراج نفت، گاز و مواد معدنی
۱۴	۴-۴-۱. فرونشست ناشی از زلزله
۱۴	۵-۴-۱. فرونشست ناشی از زهکشی خاک
۱۵	۱-۵-۴-۱. فرونشست ناشی از زهکشی خاک آلی
۱۵	۲-۵-۴-۱. فرونشست ناشی از خشک شدن رسوبات مرطوب و سوزش
۱۶	۳-۵-۴-۱. فرونشست ناشی فرایند تحکیم آبی در رسوبات فروریزش
۱۷	۶-۴-۱. فرونشست ناشی از عوامل کم اهمیت
۱۷	۵-۱. اثرات مخرب فرونشست
۱۸	۱-۵-۱. آسیبهای تغییر وضعیت توپوگرافی
۱۸	۲-۵-۱. آسیب به زیر ساخت‌های کشاورزی
۱۹	۳-۵-۱. آسیب به زیر ساخت‌های شهری
۱۹	۴-۵-۱. آسیب‌های تغییر هیدروژئولوژیکی
۲۰	۶-۱. تاریخچه فرونشست
۲۰	۱-۶-۱. تاریخچه فرونشست در جهان
۲۲	۲-۶-۱. تاریخچه فرونشست در ایران
۲۴	۳-۶-۱. تاریخچه فرونشست ناشی از برداشت آبهای زیرزمینی
۲۵	۷-۱. آیا فرایند فرونشست قابل جبران می‌باشد؟

۲۶	۸-۱. روش‌های مطالعه پدیده فرونشست
۲۶	۱-۸-۱. روش‌های مستقیم بررسی فرونشست زمین
۲۷	۱-۸-۱-۱. بررسی و اندازه‌گیری فرونشست با استفاده از مشاهدات ترازیابی دقیق
۲۷	۱-۸-۱-۲. بررسی و اندازه‌گیری فرونشست با استفاده از مشاهدات GPS
۲۸	۱-۸-۱-۳. بررسی و اندازه‌گیری فرونشست با استفاده از ابزار تراکم‌سنج
۲۸	۱-۸-۱-۴. بررسی و اندازه‌گیری فرونشست با استفاده از روش تداخل‌سنجی درجه مصنوعی
۲۹	۲-۸-۱. روش‌های غیرمستقیم بررسی فرونشست زمین
۲۹	۱-۲-۱. مدل‌سازی ریاضیاتی
۳۰	۱-۸-۱-۲. مدل‌های ستر یاه
۳۱	فصل ۲: مبانی رادار
۳۲	۲-۱. مقدمه
۳۳	۲-۲. مزایا و معایب رادار
۳۴	۲-۳. اصطلاحات هندسه برداشت رادار
۳۶	۲-۴. تاریخچه مختصری از رادار
۳۹	۲-۵. موج الکترومغناطیس
۴۰	۲-۵-۱. اجزاء اصلی تصویر برداری رادار
۴۱	۲-۵-۲. طیف الکترومغناطیسی
۴۴	۲-۵-۳. خصوصیات امواج الکترومغناطیسی
۴۹	۲-۶. باندهای رادار
۵۰	۲-۶-۱. ویژگی باندهای C, L, X
۵۱	۲-۶-۲. خصوصیات امواج ماکروویو
۵۱	۲-۶-۱-۱. قابلیت عبور امواج ماکروویو در پوشش جو
۵۱	۲-۶-۲-۱. قابلیت عبور امواج ماکروویو در پوشش گیاهی
۵۲	۲-۶-۳-۱. قابلیت عبور امواج ماکروویو در خاک
۵۲	۲-۶-۴-۱. قابلیت عبور امواج ماکروویو در برف
۵۲	۲-۶-۳. عوامل مؤثر در عملکرد رادار
۵۳	۲-۶-۴. روشهای انتخاب باند
۵۵	۲-۶-۵. معادله اصلی رادار
۵۶	۲-۷. سیستم‌های تصویربرداری رادار
۵۷	۲-۷-۱. رادار با روزه واقعی (RAR)

۵۷	۲-۷-۲. رادار با روزنه مصنوعی (SAR)
۵۹	۲-۷-۱. قدرت تفکیک در جهت برد
۶۰	۲-۷-۳. تفاوت بین رادار SAR و RAR
۶۰	۲-۸. اصول اولیه تکنیک تداخل سنجی رادار
۶۲	۲-۸-۱. خط مبنای مکانی
۶۳	۲-۸-۲. خط مبنای زمانی
۶۳	۲-۸-۳. خط مبنای ترکیبی
۶۴	۲-۹. تصویر برداری راداری
۶۶	۲-۹-۱. تداخل سنجی تک مسیر
۶۷	۲-۹-۲. تداخل سنجی تکرار مسیر
۶۷	۲-۱۰. مولفه‌های تاثیرگذار بر اینترفروگرام
۶۷	۲-۱۰-۱. مؤلفه مداری
۶۸	۲-۱۰-۲. مؤلفه توپوگرافی
۶۸	۲-۱۰-۳. مؤلفه جابجایی
۶۸	۲-۱۰-۴. مؤلفه اتمسفری
۶۹	۲-۱۰-۵. مؤلفه‌های دیگر
۶۹	۲-۱۱. هندسه برخورد امواج
۷۰	۲-۱۱-۱. شکل هندسی جسم
۷۱	۲-۱۱-۲. ثابت دی‌الکتریک امواج
۷۲	۲-۱۱-۳. زاویه برخورد محلی
۷۲	۲-۱۱-۴. تصویربرداری در راسنای رنج و آزمون
۷۳	۲-۱۲. اعوجاج
۷۳	۲-۱۲-۱. اعوجاج رادیومتریک تصاویر رادار
۷۴	۲-۱۲-۲. اعوجاج هندسی تصاویر رادار
۷۵	۲-۱۲-۱. تغییر مقیاس
۷۶	۲-۱۲-۲. سایه
۷۸	۲-۱۲-۳. کوتاه‌شدگی
۷۹	۲-۱۲-۴. وارونگی
۸۱	۲-۱۳. کاربرد رادار
۸۲	۲-۱۳-۱. کاربردهای کلی رادار
۸۳	۲-۱۳-۲. فرونشست

فصل ۳: محاسبه فرونشست با SARscape

۸۵	۱-۳. مقدمه
۸۶	۲-۳. معرفی نرم افزار SARscape
۸۷	۳-۳. معرفی تصاویر ماهواره ای ALOS PALSAR و ENVISAT ASAR
۸۹	۴-۳. مطالعه فرونشست با تصاویر ALOS PALSAR و ENVISAT ASAR
۹۰	۱-۴-۳. Import Data
۹۱	۱-۴-۳. Import Data برای داده های ALOS PALSAR در SARscape 4.3
۹۲	۲-۴-۳. Import Data برای داده های ALOS PALSAR در SARscape 5.2
۹۳	۳-۴-۳. Import Data برای داده های ALOS PALSAR در SARscape 5.2 موجود در Envi 5.3
۹۴	۴-۴-۳. Import Data برای داده های ENVISAT ASAR در SARscape 4.3
۹۵	۵-۴-۳. Import Data برای داده های ENVISAT ASAR در SARscape 4.3
۹۶	۶-۴-۳. Import Data برای داده های ENVISAT ASAR در SARscape 4.3 موجود در Envi 5.3
۹۷	۲-۴-۳. Baseline
۹۸	۱-۲-۴-۳. Baseline برای داده های ALOS PALSAR در SARscape 4.3
۹۹	۲-۲-۴-۳. Baseline برای داده های ALOS PALSAR در SARscape 5.2
۱۰۰	۳-۲-۴-۳. Baseline برای داده های ALOS PALSAR در SARscape 5.2 موجود در Envi 5.3
۱۰۱	۴-۲-۴-۳. Baseline برای داده های ENVISAT ASAR
۱۰۲	۳-۴-۳. DEM
۱۰۳	۱-۳-۴-۳. DEM برای داده های ALOS PALSAR در SARscape 4.3
۱۰۴	۳-۳-۴-۳. DEM برای داده های ALOS PALSAR در SARscape 5.2 موجود در Envi 5.3
۱۰۵	۴-۳-۴-۳. DEM برای داده های ENVISAT ASAR
۱۰۶	۵-۳-۴-۳. معرفی ASTER GLOBAL DEM به جای SRTM DEM
۱۰۷	۴-۴-۳. Interferogram
۱۰۸	۱-۴-۴-۳. Interferogram برای داده های ALOS PALSAR در SARscape 4.3
۱۰۹	۲-۴-۴-۳. Interferogram برای داده های ALOS PALSAR در SARscape 5.2
۱۱۰	۳-۴-۴-۳. Interferogram برای داده های ALOS PALSAR در SARscape 5.2 موجود در Envi 5.3
۱۱۱	۴-۴-۴-۳. Interferogram برای داده های ENVISAT ASAR
۱۱۲	۵-۴-۳. Generate Tiff
۱۱۳	۱-۵-۴-۳. Generate Tiff برای داده های ALOS PALSAR در SARscape 4.3
۱۱۴	۲-۵-۴-۳. Generate Tiff برای داده های ALOS PALSAR در SARscape 5.2
۱۱۵	۳-۵-۴-۳. Generate Tiff برای داده های ALOS PALSAR در SARscape 5.2 موجود در Envi 5.3

- ۱۷۳ ENVISAT ASAR Generate Tiff برای داده‌های ۴-۵-۴-۳
- ۱۷۳ Interferogram Adaptive Filter and Coherence Generation ۶-۴-۳
- ۱۸۱ SARscape 4.3 در ALOS PALSAR برای داده‌های Adaptive Window ۱-۶-۴-۳
- ۱۸۱ SARscape 4.3 در ALOS PALSAR برای داده‌های Boxcar Window ۲-۶-۴-۳
- ۱۸۲ SARscape 4.3 در ALOS PALSAR برای داده‌های Goldstein ۳-۶-۴-۳
- ۱۸۳ Interferogram Adaptive Filter and Coherence Generation ۴-۶-۴-۳
- Interferogram Adaptive Filter and Coherence Generation ۵-۶-۴-۳
- ۱۸۴ Envi 5.3 برای داده‌های ALOS PALSAR SARscape 5.2 موجود در ۵-۶-۴-۳
- ۱۸۶ Interferogram Adaptive Filter and Coherence Generation ۶-۶-۴-۳
- ۱۸۶ ۷-۶-۴-۳ تحلیل همبستگی
- ۱۹۲ Phase Unwrapping ۷-۴-۳
- ۱۹۵ SARscape 4.3 در ALOS PALSAR برای داده‌های Phase Unwrapping ۱-۷-۴-۳
- ۱۹۶ SARscape 5.2 در ALOS PALSAR برای داده‌های Phase Unwrapping ۲-۷-۴-۳
- ۱۹۹ SARscape 5.2 در ALOS PALSAR برای داده‌های Phase Unwrapping ۳-۷-۴-۳
- ۱۹۹ ENVISAT ASAR Phase Unwrapping برای داده‌های ۴-۷-۴-۳
- ۱۹۹ Refinement and Re-flattening ۸-۴-۳
- ۲۰۷ Envi 5.3 Classic و Envi 4.8 در نرم‌افزار ALOS PALSAR GCP ساخت برای داده‌های ۱-۸-۴-۳
- ۲۱۳ Envi 5.3 در نرم‌افزار GCP ساخت ۲-۸-۴-۳
- ۲۱۳ Generate Ground Control Point File ۳-۸-۴-۳
- ۲۲۱ SARscape 4.3 در ALOS PALSAR برای داده‌های Refinement and Re-flattening ۴-۸-۴-۳
- ۲۲۲ SARscape 5.2 در ALOS PALSAR برای داده‌های Refinement and Re-flattening ۵-۷-۴-۳
- ۲۲۴ SARscape 5.2 در ALOS PALSAR برای داده‌های Refinement and Re-flattening ۶-۸-۴-۳
- ۲۲۹ Phase to Displacement Conversion and Geocoding ۹-۴-۳
- Phase to Displacement Conversion and Geocoding ۱-۹-۴-۳
- ۲۳۲ SARscape 4.3 در ALOS PALSAR برای داده‌های Phase to Displacement Conversion and Geocoding ۲-۹-۴-۳
- ۲۳۴ Envi 5.3 Classic در ALOS PALSAR SARscape 5.2 موجود در Phase to Displacement Conversion and Geocoding ۳-۹-۴-۳
- ۲۳۵ Envi 5.3 برای داده‌های ALOS PALSAR SARscape 5.2 موجود در ۴-۹-۴-۳
- ۲۳۹ ENVISAT ASAR Phase to Displacement Conversion and برای داده‌های ۴-۹-۴-۳
- ۲۳۹ نکات کاربردی در مطالعه فرونشست ۵-۹-۴-۳