

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

موجک‌ها

با کاربرد در ژئودزی و ژئودینامیک

تالیف

ولفگانگ کلر

ترجمه

دکتر عبدالرضا صفری

دکتر محمدعلی شریفی



انتشارات دانشگاه تهران

شماره ۲۹۹۱

شماره مسلسل ۶۱۲۳

Keller, Wolfgang	کلر، ولفگانگ
موجک‌ها با کاربرد در ژئودزی و ژئودینامیک / تألیف ولفگانگ کلر؛ ترجمه عبدالرضا صفری، محمدعلی شریفی. تهران: دانشگاه تهران. مؤسسه انتشارات، ۱۳۸۸. ۳۹۴ ص. (انتشارات دانشگاه تهران؛ شماره ۲۹۹۱).	
ISBN 978-964-03-5935-8	
	فهرست‌نویسی براساس اطلاعات فیپا.
Wavelets in geodesy and geodynamics, c2004	عنوان اصلی:
موج‌های کوچک (ریاضیات) زمین‌شناسی - - ریاضیات - صفری، عبدالرضا، ۱۳۴۹ - مترجم. شریفی، محمدعلی، مترجم. دانشگاه تهران.	
۱۳۸۸	۵۵۱/۰۱۱۵۱۵۲۴۳۳
۱۶۹۰۳۴۸	۸ م ۷ ک / ۲ / ۳۳ QE شماره کتابشناسی ملی

عنوان: موجک‌ها با کاربرد در ژئودزی و ژئودینامیک

تألیف: ولفگانگ کلر

ترجمه: دکتر عبدالرضا صفری - دکتر محمدعلی شریفی

نوبت چاپ: اول

تاریخ انتشار: ۱۳۸۸

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

چاپ و صحافی: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

شابک: ۸ - ۵۹۳۵ - ۰۳ - ۹۶۴ - ۹۷۸

ISBN 978-964-03-5935-8

«مسئولیت صحت مطالب کتاب با مترجمان است»

«کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است»

بها: ۵۷۰۰۰ ریال

خیابان کارگر شمالی - خیابان شهید فرشی مقدم - مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

www.press.ut.ac.ir - سایت: press@ut.ac.ir پست الکترونیک:

پخش و فروش: تلفکس ۸۸۰۱۲۰۷۸

فهرست مطالب

پیش‌گفتار مترجمان

مقدمه

نمادها

فصل ۱ - آنالیز فوریه و فیلتر کردن..... ۱

۱-۱ آنالیز فوریه..... ۱

۲-۱ فیلترهای خطی..... ۲۰

فصل ۲- موجک‌ها..... ۳۵

۱-۲ انگیزه..... ۳۵

۲-۲ تبدیل موجک پیوسته..... ۴۳

۱-۲-۲ مفهوم..... ۴۳

۲-۲-۲ توان تفکیک زمان - فرکانس..... ۵۰

۳-۲-۲ ویژگی‌های تقریب..... ۵۲

۳-۲ تبدیل موجک گسسته..... ۵۷

۱-۳-۲ چارچوب‌ها..... ۵۷

۴-۲ آنالیز چند ریزه‌ساز..... ۶۱

۵-۲ الگوریتم ملات..... ۷۹

۶-۲ بسته‌های موجک..... ۹۰

۷-۲ موجک‌های دو متعامد..... ۹۷

۸-۲ موجک‌های متعامد با محمل فشرده..... ۱۱۵

۱-۸-۲ موجک‌های دوبشیز..... ۱۱۵

۱۳۵	۲-۸-۲ جواب معادلات مقیاس
۱۳۹	۹-۲ پایه‌های موجک روی یک بازه
۱۴۴	۱۰-۲ موجک‌های دو بعدی
۱۴۴	۱-۱۰-۲ موجک‌های دو بعدی پیوسته
۱۴۷	۲-۱۰-۲ موجک‌های دو بعدی گسسته
۱۵۵	۱۱-۲ موجک‌ها روی کره
۱۵۵	۱-۱۱-۲ موجک‌های هارمونیک
۱۷۲	۱-۱۱-۲ موجک‌های مبتنی بر مثلث بندی

فصل ۳- کاربردها ۱۸۳

۱۸۳	۱-۳ تشخیص الگو
۱۸۳	۱-۱-۳ حرکت قطب
۱۸۸	۲-۱-۳ آشفتگی اتمسفری
۱۹۴	۳-۱-۳ شیب گسل از عمق‌یابی کف دریا
۱۹۸	۴-۱-۳ صفحات انعکاسی لرزه‌ای
۲۰۵	۵-۱-۳ آشکارسازی جهش فاز GPS
۲۱۳	۶-۱-۳ آشکارسازی لبه در تصاویر
۲۱۸	۲-۳ فشرده سازی داده‌ها و حذف نویز
۲۱۸	۱-۲-۳ فیلترهای موجک و برآورد
۲۳۱	۲-۲-۳ آستانه‌گذاری واپیچشی
۲۴۳	۳-۲-۳ فشرده سازی تصویر
۲۵۳	۳-۳ کدگذاری زیرباندی، فیلتر کردن و پیش‌گویی
۲۵۳	۱-۳-۳ طراحی فیلتر QMF و موجک‌ها
۲۶۱	۲-۳-۳ پیش‌گویی سیگنال‌های ایستای آلوده به نویز غیر ایستا
۲۷۴	۴-۳ تقریب عملگر
۲۷۴	۱-۴-۳ فشرده سازی معادلات عملگر

۲۸۴	.....	۳-۴-۲ حلال‌های چند شبکه‌ای برای عملگرهای گسسته شده موجک
۲۹۶	.....	۳-۵ مدلسازی میدان ثقل

۳۰۱ پیوست الف - فضاهای هیلبرت

۳۰۱	.....	الف-۱ تعریف فضاهای هیلبرت
۳۰۹	.....	الف-۲ سیستم‌های متعامد یکه کامل در فضاهای هیلبرت
۳۱۴	.....	الف-۳ تابعک خطی-فضای دوگان
۳۱۵	.....	الف-۴ مثال‌هایی از فضاهای هیلبرت
۳۲۸	.....	الف-۵ عملگرهای خطی-روش گالرکین
۳۳۱	.....	الف-۶ متغیرهای اتفاقی با مقادیر در فضای هیلبرت

۳۳۵ پیوست ب - توزیع‌ها

۳۴۳	.....	تمرین‌ها
۳۷۷	.....	فهرست منابع
۳۸۳	.....	واژه‌نامه انگلیسی-فارسی
۳۸۹	.....	فهرست راهنما

پیش‌گفتار مترجمان

سالیان متممادی، نظریه سری و آنالیز فوریه به‌عنوان ابزاری توانمند در پردازش‌های سیگنال و تصویر مورد توجه بوده است. سهولت به‌کارگیری و اطلاعات ارزشمند حاصل از اعمال این نظریه باعث فراگیر شدن آن شده است. با این وجود باید توجه داشت که نظریه فوریه بر فرض ایستا بودن سیگنال یا تصویر استوار است. در صورت برآورد نشدن این فرض، ابزار فوریه کارایی خود را از دست خواهد داد. از طرفی در بسیاری از کاربردهای جدید هدف تعیین نایستایی سیگنال و تصویر است. در سال ۱۹۸۷، نظریه موجک به‌عنوان یک ایده تکمیلی جهت رفع مشکل نظریه فوریه توسط دابشیز^۱ مطرح شد. با توجه به کارایی بالا، این نظریه قلمرو وسیعی از علوم و مهندسی را به خود اختصاص داده و همگام با افزایش روز افزون کاربردهای موجک، کتاب‌ها و مقاله‌های متنوعی در مورد اصول نظری و کاربردهای نظریه موجک ارائه شده است. از این میان کتابی که پیش روی شماست ترجمه کتابی است که توسط ولفگانگ کلر^۲ استاد دانشگاه اشتوتگارت نوشته شده است. ویژگی بارز این کتاب، توجه نویسنده به پایه‌های نظری موجک با بیان ساده بوده به‌طوری‌که در کنار کاربردهای مختلف ارائه شده، مفاهیم نظری نیز مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. این ویژگی سبب می‌شود که این کتاب بتواند جوابگوی نیازهای دانشجویان و محققین علوم مختلف پایه و مهندسی باشد. در پایان بر خود لازم می‌دانیم از موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران برای چاپ این کتاب تشکر و قدردانی کنیم.

عبدالرضا صفری

محمدعلی شریفی

^۱ Daubechies

^۲ Wolfgang Keller



۵

۵

¹ Walter de Gruyter

² LATEX

$\langle f, g \rangle$

$\|f\|$

\mathbf{A}^T

\mathbf{A}^{-T}

\mathbf{A}^{-1}

\mathbf{A}^*

\mathbf{A}^{-1}

\bar{z}

z

σ

δ

\mathbb{N}

\mathbb{Z}

\mathbb{R}

\mathbb{C}

P_n

\bar{Y}_{nm}

H_{nm}

J_0

δ

$f(t), f(x)$

$\{x_n\}$

δ

$\delta(t)$

δ_{ij}

$\chi_{[a,b]}$

$[a, b]$

δ

$\Pi = \chi_{[-1,1]}$

$[-1, 1]$

δ

$C_0^\infty(\mathbb{R})$

$L_2(\mathbb{R})$

\mathbb{R}

$L_2([a, b])$

$[a, b]$

$l_2(\mathbb{C})$

δ

$Hram_{p,\dots,q}$

p

q

$\mathcal{H}(\{A_n\}, \sigma)$

σ

δ

A_n^{-1}

$U \oplus V$

$V \quad U$

$\frac{\partial^{|\alpha|} f(x_1, \dots, x_n)}{\partial x_1^{\alpha_1} \cdot \partial x_n^{\alpha_n}}$

f

∇f

f

$f * g$

$g \quad f$

$\hat{f}, \mathcal{F}\{f\}$

$\mathcal{F}^{-1}\{g\}$

$H(z)$

$\mathcal{G}\{f\}$

$\mathcal{W}\{f\}$

$\mathcal{W}^{eu}\{f\}$

f

g

$\{h_n\}$ $z -$

f