

آموزش گام به گام شبیه سازی مخازن نفت و گاز

با استفاده از نرم افزار های

Eclipse100 & Petrel RE



گلستان، محمدحسین، ۱۳۶۹ -	نویسنده
آموزش گام به گام شبیه‌سازی مخازن نفت و گاز با استفاده از نرم‌افزارهای Petrel RE & Eclipse / نویسنده محمدحسین گلستان، محمدجواد امانی، میلاد مقصودی اکبری، تهران: انتشارات مثبت، ۱۳۹۵.	عنوان و نام پدیدآور
۲۲۱ ص: مصور (بخشی رنگی).	مشخصات نشر
978-600-8108-01-6	مشخصات ظاهری
فیبا	شابک
نرم‌افزار اکتیپس	وضعیت فهرست نویسی
Eclipse (Computer software)	موضوع
نرم‌افزار پترل	موضوع
Petrel (Computer software)	موضوع
نفت - مهندسی مخازن زیرزمینی - شبیه‌سازی - نرم‌افزار	موضوع
Oil reservoir engineering -- Simulation methods -- Software	موضوع
مخزن‌های گاز - شبیه‌سازی - نرم‌افزار	موضوع
Gas reservoirs -- Simulation methods -- Software	موضوع
نفت - میدان‌ها - الگوهای ریاضی	موضوع
Oil fields -- Mathematical models	موضوع
مخزن‌های هیدروکربنی - شبیه‌سازی	موضوع
Hydrocarbon reservoirs -- Simulation methods	موضوع
اکبری، محمدجواد، ۱۳۶۹ -	شناسه افزوده
مقصودی اکبری، میلاد، ۱۳۶۷ -	شناسه افزوده
۳۹۵ ۸۸۰ کی TNAV۱	رده بندی کنگره
۶۰۲/۳۳۱۰۰۰۳	رده بندی دیویی
۲۲۵۱۶۱	شماره کتابشناسی ملی

عنوان کتاب آموزش گام به گام شبیه‌سازی مخازن نفت و گاز

با استفاده از نرم افزارهای Eclipse 100 & Petrel

نویسنده : مهندس محمدحسین گلستان - دکتر محمدجواد امانی - مهندس میلاد مقصودی اکبری

ناشر انتشارات مثبت

سال نشر ۱۳۹۵

تیراژ ۱۰۰۰

نوبت چاپ اول

قیمت ۲۰۰۰۰۰ ریال

چاپ آرادین

شابک : 978-600-8108-01-6



انتشارات مثبت

مقدمه ناشر

سپاس بیکران پروردگار را که به انسان قدرت اندیشیدن بخشید تا به یاری این موهبت راه ترقی و تعالی ببیماید و امید به این که عنایات الهی شامل حال ما باشد تا با بضاعت اندک علمی خود در خدمت جوانان و آینده سازان کشور عزیزمان باشیم.

یکی از بارزترین ویژگیهای عصر حاضر، حضور گسترده کامپیوتر در کلیه عرصه های فعالیت انسان است به گونه ای که انجام برخی از کارها، بدون استفاده از آن قابل تصور نیست. کامپیوتر به عنوان ابزاری قدرتمند، سرعت و دقت کارها را فوق العاده افزایش داده، گذرگاه های صعب العبور علم را به شاه راههای هموار مبدل ساخته است. به همین دلیل در جهان کنونی، آموزش و یادگیری علوم کامپیوتر یک ضرورت اجتناب ناپذیر است.

کتاب حاضر با همکاری جمعی از اساتید تالیف شده و امید است که گامی در بر طرف کردن نیاز کنونی جوانان این مرز و بوم، هر چند کوچک برداشته باشد.

امیدواریم که همواره با سعی و تلاش بهتر از گذشته، بویاتر از قبل در خدمت شما عزیزان باشیم.

مدیر انتشارات مثبت

mosbatpublic@gmail.com

مقدمه مؤلفین

بررسی دینامیکی رفتار تولیدی میدان و شبیه‌سازی مخازن به منظور پیش‌بینی تولید و ارزیابی اقتصادی آن از مهم‌ترین مراحل توسعه میدان هیدروکربنی است. در این زمینه فعالیت‌های زیادی توسط شرکت‌های مختلف صورت گرفته که منجر به تولید بسته‌های نرم‌افزاری مختلفی شده است، که در آن جمله می‌توان به بسته‌های نرم‌افزاری:

- Sensor (شرکت ConocoPhillips)
- Navigator (شرکت RFD)
- CMG (Computer Modeling Group)
- PumaFlow (شرکت Beicip Franlab)
- MRST (شرکت Sntef) که بر پایه محیط برنامه‌نویسی متلب نوشته شده است
- RETINA (شبیه‌ساز نفت سیاه ایرانی شده توسط گروه فن‌آوری همیار مهندسی (تفاهم))
- Eclipse و Petrel (شرکت Schlumberger)

اشاره کرد. کتاب پیش رو شبیه‌سازی مخزن توسط نرم‌افزار Eclipse را به صورت گام به گام به کمک داده‌های مخزن واقعی به خواننده آموزش خواهد داد و در انتها مقدمه‌ای بر کاربرد نرم‌افزار Petrel در مهندسی مخزن گفته خواهد شد. نرم‌افزار اکلیپس شامل نرم‌افزارهای جانبی مختلفی مانند VFPi, PVTi و... می‌باشد، که اطلاعات مورد نیاز برای فایل داده نهایی (که اصطلاحاً به فایل

داده یا Data File معروف است) را می‌توان توسط آنها آماده نمود. از آن رو که فایل داده نهایی قابل اجرا توسط Eclipse، یک فایل متنی (ASCII) می‌باشد، می‌توان این اطلاعات را به کمک یک نرم‌افزار ویرایش متن نیز وارد فایل داده کرد. به دلیل آنکه بنا وارد کردن اطلاعات به صورت مستقیم به فایل داده، کاربر تعامل بیشتری با کلیدواژه‌ها خواهد داشت، این روش، مبنای آموزشی کتاب پیش رو قرار گرفته است. یک فایل داده حاوی تعدادی بخش اجباری و اختیاری است که هر یک از این بخش‌ها شامل تعدادی کلیدواژه می‌باشد. هر فصل از این کتاب به معرفی یکی از بخش‌های فایل داده اختصاص داده شده است، که در آن توضیحاتی راجع به پرکاربردترین کلیدواژه‌های آن بخش گفته شده است و در آخر هر فصل نیز تمریناتی آورده شده که خواننده با مطالعه قیّ فصل، قادر به انجام آنها خواهد بود. گاهی تمرینات جهت آشنایی با فصل بعد بصورتی طراحی شده است که نگاه کلی به مطالب فصل بعد را به خواننده بدهد.

شبیه‌سازها بر اساس معادلات جریان سیال در محیط متخلخل ساخته شده‌اند. در این کتاب سعی شده است، تمرکز بر روی استفاده از شبیه‌ساز و آشنایی با ساخت یک مدل واقعی مخزن و شبیه‌سازی آن از ابتدا، مراحل، طرق تاریخچه و همچنین بهینه‌سازی تولید به کمک شبیه‌سازی سناریوهای مختلف باشد و در مورد معادلات استفاده شده در شبیه‌ساز بحث چندانی نخواهد شد. به همراه نرم‌افزار اکلیپس دو کتابچه راهنما (کتابچه توضیحات فنی و کتابچه مرجع) در دسترس کاربر قرار داده می‌شود. یک کاربر خوب اکلیپس باید نحوه استفاده از این کتابچه‌ها را بخوبی بداند و به خاطر داشته باشد که نیاز نیست تمام کلیدواژه‌ها را به حافظه بسپارد بلکه باید با توجه به نیاز خود به کتابچه‌های گفته شده مراجعه کند. پینهاد می‌شود خواننده با معرفی هر یک از کلیدواژه‌ها در این کتاب به کتابچه راهنما مراجعه کرده و اطلاعات مربوط به آن کلیدواژه را مطالعه کند تا با نحوه استفاده از کتابچه راهنما آشنا شود.

شرکت Schlumberger با تولید نرم‌افزار Petrel مراحل آشکاف تا تولید از یک مخزن را بصورت جامع در یک نرم‌افزار قرار داده است و از نرم‌افزار Eclipse به عنوان یک، تور شبیه‌ساز جهت اجرای مدل‌های مخزن ساخته شده استفاده می‌کند. کتاب پیش رو نیز با این هدف در ابتدا خواننده را با نحوه کارکرد شبیه‌ساز (Eclipse) آشنا می‌کند و سپس مقدمه‌ای برای کار در محیط Petrel از دید یک مهندس مخزن ارائه خواهد داد. بنابراین برای استفاده بهینه از این کتاب بهتر است نرم‌افزارهای قرار داده شده در سی دی آموزشی را با توجه به مراحل نصب آن بر روی رایانه خود نصب نمایید.

در انتها بر خود لازم می‌دانیم از همکاری‌های جناب آقای مهندس مقصودی «مدیر خانه مهندسی نفت» که در تألیف این کتاب کمک شایانی نمودند، قدردانی کنیم.

در پایان از همه خوانندگان عزیز درخواست می‌شود نقطه نظرات و پیشنهادات سازنده خود را با ما در میان بگذارند.

محمد حسین گلستان، دکتر محمد جواد امانی، میلاد مقصودی اکبری

Mh.golestan@yahoo.com

Amani@shirazu.ac.ir

Eng.Maghsoudi@gmail.com

جهت کسب اطلاعات بیشتر به وب سایت رسمی خانه مهندسی نفت ایران به آدرس زیر مراجعه فرمایید:

www.PetedeP.Com

فهرست مطالب

۱۰	فصل اول : نگاهی به شبیه سازی مخزن
۱۰	مقدمه
۱۰	اهداف فصل
۱۱	بخش اول: شبیه سازی مخزن چیست؟
۲۶	بخش دوم: تعامل با اکلیپس
۳۶	فصل دوم: تعیین خصوصیات اجرای مدل (بخش RUNSPEC)
۳۶	اهداف فصل
۳۷	بخش اول: آشنایی با بخش RUNSPEC
۳۹	بخش دوم: اجرای مدل و اجرای مجدد سریع
۴۵	فصل سوم: تعیین خصوصیات ستارک مدل (بخش GRID)
۴۶	اهداف فصل
۴۶	بخش اول: انواع بلوک ها
۵۱	بخش دوم: تعریف خواص بلوک ها
۵۶	بخش سوم: ریز کردن موضعی بلوک ها
۶۲	بخش چهارم: محاسبه گذردهی
۷۰	بخش پنجم: بخش EDIT
۷۶	فصل چهارم: تعیین خصوصیات سنگ و سیال مدل (بخش PROPS)
۷۷	اهداف فصل
۷۷	بخش اول: معرفی خواص PVT
۸۲	بخش دوم: مشخص کردن خواص سیال در اکلیپس نفت سیاه
۹۶	بخش سوم: مباحث پیشرفته
۹۸	بخش چهارم: خواص سنگ (توابع اشباع)
۱۰۶	بخش پنجم: تراز کردن جداول اشباع
۱۱۷	فصل پنجم: ناحیه بندی مدل (بخش REGIONS)
۱۱۷	اهداف فصل
۱۱۷	بخش اول: راه اندازی بخش REGIONS
۱۲۱	فصل ششم: آغاز سازی مدل (بخش SOLUTION)
۱۲۲	اهداف فصل
۱۲۲	بخش اول: آغاز سازی به روش توزیع تعادلی
۱۲۷	بخش دوم: شروع مجددها و عدد دهی
۱۳۰	بخش سوم: مدل سازی آینده

فصل هفتم: تولید خروجی از شبیه‌سازی (بخش SUMMARY) ۱۳۹

اهداف فصل ۱۴۰

بخش اول: وارد کردن کلیدواژه‌های بخش SUMMARY ۱۴۰

فصل هشتم: بخش SCHEDULE ۱۴۵

اهداف فصل ۱۴۶

بخش اول: تعریف چاه‌ها و اتصال آنها به بلوک‌های مخزن ۱۴۷

بخش دوم: تعریف کنترل تاریخچه چاه ۱۵۷

بخش سوم: تعیین کنترل چاه‌ها در فاز پیش‌بینی ۱۶۶

فصل نهم: مثال‌هایی دیگر از شبیه‌سازی در اگلیپس ۱۸۳

اهداف فصل ۱۸۳

فصل دهم: آشنایی با محیط کار PETREL ۱۹۵

اهداف فصل ۱۹۵

۱. ساخت بلوک‌های مخزن ۲۰۸

۲. ساخت مدل سیال ۲۰۹

۳. ساخت توابع فیزیکی ستاد ۲۱۲

۴. طراحی تکمیل چاه ۲۱۳

۵. ساخت کنترل چاه‌ها ۲۱۸

۶. تعریف حالت شبیه‌سازی ۲۲۳

۷. مشاهده نتایج شبیه‌سازی ۲۲۵