

انیمیشن

معرفی

ام اف لب برنامه ای بسیار قوی در انیمیشن سازی میباشد. بعضی از مثالهای آن در اینجا آورده شده اند که شما هم میتوانید آنها را با استفاده از نسخه دانلود شده خود اجرا کنید (صفحه مربوط به SVN را ببینید). با تغییرات اندکی در داده های درخواستی (با استفاده از mf-adapt و یا اکسل) میتوانید نتایج موضوع جدیدی که با آن مواجه هستید را بیابید.

توسعه سطح آب شیرین زیر توده های شنی تهیه آب آشامیدنی آمستردام (نفوذ آهسته)

توسعه سطح آب شیرین زیر توده های شنی تهیه آب آشامیدنی آمستردام که در امتداد ساحل دریای شمالی هلند درست در غرب شهر هارلم در ۲۰ کیلومتری آمستردام میباشد در اینجا آورده شده است.

نیمرخ این بخش ایده آل سازی شده میباشد میتواند ولی محتوی اطلاعات اساسی میباشد مثلاً سه آبخوان که با دو لایه کمتر و از هم جدا شده اند از جمله این اطلاعات میباشد همچنین بارش روی این سواحل شنی بدون در نظر گرفتن وجود آبهای سطحی که سطح آبهای زیرزمینی را تنظیم میکنند از فرضیات میباشد.

از سطح آب دریا و مناطق پستی که برای زه کشی آبهای اضافی استفاده میشوند بعنوان سطوح ثابت آبی استفاده شده است. در آغاز برنامه تمام مناطق داری آب شور تصور شده اند، در حالیکه واقعیت اینست که با رفتن به طرف شرق از شوریه آب کاسته شده و کم کم نیمه شور میشود. مدت این شبیه سازی ۴۵۰ سال طول میکشد و بدون وجود آب شیرین شروع میشود. بعد از حدود ۲۰۰ سال به حالت تعادل میرسیم ولی آب شور بعد از ۴۵۰ سال جایگزین میشود در هنگام اجرای برنامه به خطوط جریان آب شور در حالیکه خود را به حال توازن میرسانند دقت کنید. همچنین به پیشرفت آب شور در زیر دریا و زیر لایه کم تراوا توجه کنید. همچنین توجه نمائید به آب شیرین زیر دریا که بطرف بالا رانده میشود و از داخل لایه کم تراوا تراوش مینماید و با آبهای شیرین کم عمق مختلط میشود.

لایه آب باران در بالای يك آبخوان با تراوش

لایه های آب باران حتی در لایه های بالایی يك آبخوان توسعه می یابند. نمونه آن را میتوان در بسیاری از سدهای خاکی مشاهده نمود. با تراوش آب شور به سطوح بالایی زمین این

نکته اهمیت زیادی می یابد که ریشه های گیاهان توسط آب شور آلوده نشوند. این شبیه سازی بدون هیچگونه باران سازی مجازی شروع میشود. این لایه آب باران بطور آهسته گسترش یافته و ریشه های گیاهان را محافظت میکنند. این واضح میباشد که این تا وقتی کار آمد است که يك بارش مازاد وجود داشته باشد. به همین دلیل لایه آب باران از اهمیت قابل توجهی در تغییرات آب و هوا برخوردار میباشد.

رفع مشکل آب شور در زیر جزیره اوکوانگو(بوتساوانا)

تحقیق زوریخ این حقیقت را محتمل ساخت که زیباترین اکوسیستم جهان (جزیره اوکوانگو در بوتساوانا) با طراوت و تازه خواهد ماند علیرغم اینکه يك سیستم انتهایی میباشد و آب زیادی از آن تبخیر میشود. دلیل این طراوت اینست که پدیده تبخیر- تعرق توام با پدیده جریان آبهای سنگین زیرزمینی میباشد. در اصل این شوره سازی است که جزیره اوکوانگورا را با طراوت نگاه میدارد، هرچند این عجیب و غیر قابل قبول به نظر میرسد ولی دلیلی بر این فرضیه وجود دارد که در اینجا به آن اشاره شده است.

از حدود ۷۰۰۰ جزیره کوچک مقدار زیادی آب تبخیر میشود که منجر به مکیدن آبهای زمین اطراف به طرف پایین این جزایر میشود(جریان های آبی را ببینید) این آب راه زیرزمینی را به طرف مکان هایی در زیر جزیره دنبال میکند که در آنجا به تبخیر میرسد. مولفه جریان آبی افقی جریان آب شیرین دائم و زیادی را برای درختان و گیاهانی که در قسمت اطراف جزیره اند(نزدیک به ساحل) تهیه میکند که باعث رشد و شکوفایی این قسمت از جزیره میشود.

در قسمت مرکزی قشرهای نمکی بوجود می آید. به خاطر تبخیر آب های کم عمق زیر زمینی شور میشود و چگالی آنها افزایش میابد. این چگالی آنقدر افزایش میابد که شروع به ته نشینی در اعماق آبخان شنی زیر خود مینماید تا بالاخره به روی کف آبخوان بر روی هم به صورت مخروطی انباشته میشود. بر اساس تحقیق سویس تعداد جزایر کافی میباشد تا آب شیرین برای اطراف جزیره فراهم آید و این در حالیست که نمک در روی آبخان انباشته میشود. ظرفیت ذخیره و شاید جریان عمومی آب های زیرزمینی کافی باشد تا این جزیره برای هزاران سال باطراوت و سرسبز بماند.

دو آب چاج در حوزه سند پاکستان

حوضه رود سند در پاکستان بطور طبیعی به چندین دو آب تقسیم میشود (جزایر طولی که بین دو حوزه آبی قرار گرفته اند) که به طور کامل تحت محاصره شاخه های بافته شده سیستمی رود سند قرار گرفته است.

این فیلم شبیه سازی اجمالی و برای از منطقه دو آب بین دو رود بزرگ در پاکستان را نشان میدهد. بدین وسیله تلاش شده تا مفهومی کلی از رفتار شوره سازی که با حجمی عظیم تحقق میپذیرد ارائه شود. عقیده بر این است که تبخیر آب در حالت طبیعی اولیه منجر به جمع شدن نمک در مرکز دو آب میشود.

این فیلم حالت نامبرده فوق را موقعیتی که پخش اولیه نمک شروع میشود نشان میدهد. شبیه سازی در حدود ۱۴۰۰ سال طول میکشد تا به یک توازن نسبی برسد. ولی نقطه قابل توجهی که برای اقلیت روشن میباشد اینست که با داغ شدن سطح زمین پخش نمک در درون مخروط به طور کامل شروع به تغییر میکند. هنگامی که شیب خطی نمک افقی شود بدین معناست که نمک ته نشین میشود. نتیجه این عمل اینست که در دراز مدت در مرکز دو آب، به جای آب شور، آب نیمه شور یافت میشود.

چگونه حتی با استفاده های بلند مدت میتوانیم آبهای زیرزمینی خود را شیرین نگه داریم؟

با گذشت زمان، تلمبه خانه های آبهای زیرزمینی میل به این دارند که آب شور استخراج کنند. این به دلیل کشش آب شور یا نیمه شور در اطراف پمپها میباشد. نظری که چندین سال پیش توسط KWR (موسسه تحقیقاتی در هلند)، در این مورد ارائه شد این بود که در ابتدا باید مقدار کمی آب نیمه شور استخراج شود، تا از رسیدن آن به صافی پمپها جلوگیری شود. این آب نیمه شور میتواند توسط روش اسمز معکوس نمک زدایی شده و یساب آن که شوری آن، تقریباً "دو برابر شوری آب نیمه شور اولیه است به درون آبخوانی که حداقل شوری آن برابر شوری یساب است تزریق میشود.

تعدادی انیمیشن وجود دارند که این سیستم را در حال کار نشان میدهند. نکته قابل توجه اینست که پس از گذشت چندی، نمک در اطراف محل استخراج به سوی غلظت آب شور، آبخوان زیر آن افزایش خواهد یافت. این باعث میشود که بازیافت آب شیرین حاصله از نمک زدایی، کاهش خواهد یافت تا غلظت یساب کمتر از غلظت آبخوان زیر آن شود. با این حال امکان اینکه این سیستم برای ده ها سال کار کند وجود دارد.

ذخیره سازی و بازیافت آب قابل شرب نمک زدایی شده در آبخوان (لیوا ابوظبی)

امارات و بعضی دیگر از کشورهای خاور میانه وابسته به نمک زدایی برای تهیه آب قابل شرب میباشند. این کشورها در حال حاضر در حال توسعه سهم عمده و استراتژیکی از عمق زمین برای ذخیره این آب در مواقع اضطراری هستند. در بعضی مواقع مانند پروژه ابوظبی این منبع ذخیره حیطة ای به اندازه ۱۵۰ کیلو متر از ساحل را در بر میگیرد. آب شوره زدایی شده از درون يك حوض سنگریزه شده که توسط شن پوشیده شده است (برای جلوگیری از تبخیر آب) به درون يك آبخوان شنی که دارای قسمتی آب نیمه شور است، نفوذ داده میشود.

در شبیه سازی؛ تراوش بعد از سه سال متوقف میشود. شبیه سازی سه سال بعد از تراوش ادامه میابد که در طی این مدت شما میتوانید چگالی آب شیرین رانده شده در حال عمل را ببینید که سعی دارد آب تراوشی را دوباره به سمت بالا براند. بعد از این شش سال شبیه سازی استخراج آب توسط چاههایی که منبع ذخیره را احاطه نموده اند مانند آنچه در شکل نشان داده شده است، به انجام رسیده است. استخراج آب طوری طراحی شده است که آب نفوذی در سه سال اول در عرض شش ماه استخراج شود. کاملاً واضح است که آب شور به طرف بالا شروع به حرکت کند به خاطر اثرات فشار مداوم آب شور سنگین وزن، تمامی آب ذخیره شده نمیتواند بازیافت شود. با این حال مقدار قابل توجهی از آب ذخیره شده با غلظتی قابل قبول، قابل بازیافت است. عکس بالایی شبیه سازی از گردش علمی سپتامبر ۲۰۱۰ در ابو ظبی در هنگام کنفرانس ISMAR7 میباشد.

جمع شدن مخروطی مربوط به آزمایش های پنیك (۱۹۰۵ میلادی) که حالا شبیه سازی شده اند

پنیك مدیر تهیه آب آشامیدنی شهر آمستردام بین سال های ۱۹۰۱ تا ۱۹۷۱ میلادی بود. او را باید یکی از اولین مدل سازان آبهای زیرزمینی دانست. او حتی قسمتی از مدل سازی حرکت مایعات با چگالی های مختلف را انجام داده که اکنون با ام اف لب قابل مدل سازی است. در اینجا شبیه سازی یکی از آزمایشات او بنام جعبه شنی که در سال ۱۹۰۵ انجام گرفته، به نمایش گذاشته شده است. کارهای او در سال ۱۹۰۵ به چهار زبان مختلف در کتابی در ساینز بزرگ به چاپ رسید که بعضی از کپی های باارزش آن به جا مانده است. این کتاب شامل عکس های سیاه و سفیدی میباشد که در حال انجام آزمایشهای پنیك گرفته شده است. او جوهر را برای ردیابی جریان و شیر را به عنوان مایعی که غلظتی متفاوت با غلظت آب دارد، استفاده کرده است. قابل توجه است که غلظت شیر تقریباً برابر غلظت آب اقیانوس ها میباشد.