

موازی سازی یک نرم افزار شبیه سازی حرکت آب های زیرزمینی

تز کارشناسی ارشد

محمد علی رستمی

این روزها توان محاسبات کامپیوترهای قوی برای شبیه سازی های واقعی در صنعت استفاده می شود. براساس روش های عددی که به صورت ویژه طراحی شده بسیاری از پارامترهای مهم را می توان تخمین زد. با اینکه سرعت کامپیوترها به سرعت در طول این سال ها بیشتر شده است، هنوز محاسبه این گونه پارامترها که از شبیه سازی دنیای واقعی می آیند بسیار زمانبر است.

در شبیه سازی حرکت آب های زیرزمینی محاسبه معادله جریان آب در زیر زمین ساده نمی باشد زیرا که پارامترهای زیرزمینی از قبیل سختی سنگ، شکل حرکت آب، فشار در جاهای مختلف و خیلی های دیگر قابل پیدا کردن نمی باشد. دلیل غیر قابل محاسبه بودن این است که نمی توان تمام قسمت های زمین را با ابزاری حفر کرد و شکل آن را بررسی کرد. در این گونه موارد از روش های معکوس (Inverse Methods) استفاده می شود. یک مجموعه از این روش ها روش های مونت کارلو می باشد. در روش های مونت کارلو معادله مورد نظر (در اینجا معادله جریان) به تعداد زیادی با پارامترهای تصادفی برای زمین محاسبه می شود و نتایج محاسبه براساس بعضی دانسته های علمی فیلتر می شوند. در انتها تخمینی برای پارامترهای ورودی داده می شود. مشکل این گونه روش ها زمان محاسبه آنها می باشد زیرا که اگر هزاران بار محاسبه معادله جریان مد نظر باشد، هزاران بار زمان محاسبه بیشتر از زمان محاسبه معادله جریان می شود.

نرم افزار مورد نظر به نام SHEMAT یک نرم افزار محاسبه معادله جریان آب های زیرزمینی می باشد که سال هاست توسط گروه انرژی دانشگاه آخن استفاده می شود. این نرم افزار تا بحال توسط روش موازی سازی حافظه مشترک موازی سازی شده است. این روش قابلیت اینکه برای تعداد زیادی از هسته های محاسباتی گسترده شود، ندارد. در طول این کارشناسی ارشد روش های موازی سازی با حافظه توزیع شده بررسی شد. این روش ها باید به گونه ای پیاده سازی می شد که هسته برنامه موجود خیلی تغییر نکند زیرا که تکنولوژی های زیادی در جای جای مختلف کد وجود دارد. در این کارشناسی ارشد دو روش برای این کار ارائه شد که هر کدام مزایای خود را داشتند. علاوه بر ارائه استراتژی های مختلف هر دوی آنها پیاده سازی شدند و درصد سرعت بخشی آنها نیز بررسی شد.