

# شبه سازی کامپیوتری

جهت استفاده دانشجویان رشته های کامپیوتر، IT، شبکه و...



تألیف

مهندس سهراب محمدی

(عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیروان)

سرشناسه : محمدی، سهراب، ۱۳۴۷-

عنوان و نام پدیدآور : شبیه سازی کامپیوتری : جهت استفاده دانشجویان رشته های کامپیوتر، IT، شبکه

و.../ تألیف سهراب محمدی، ویراستار گلثوم کریمیان.

مشخصات نشر : شیروان: انتشارات شیلان، ۱۳۹۶.

مشخصات ظاهری : ۱۵۰ ص.: جدول، نمودار.

شابک : 978-600-8035-26-8

وضعیت فهرست نویسی : فیبا

یادداشت : کتابنامه.

موضوع : کامپیوترها - شبیه سازی

موضوع : Computer simulation

رده بندی کنگره : ۱۳۹۶ ۱۵۳/۹/۷۴۷۶ QA

رده بندی دیویی : ۰۰۳/۳

شماره کتابشناسی ملی : ۴۹۰۳۵۲۸

شبیه سازی کامپیوتری

تألیف: سهراب محمدی

ویراستار: دکتر گلثوم کریمیان

ناشر: انتشارات شیلان - خراسان شمالی شیروان - خیابان جامی جنوبی بازار پریمی تلفن

۰۹۱۵۱۸۹۳۱۴۴ - ۰۹۱۲۲۷۱۲۴۳۲ - ۰۵۸ ۳۶۲۳۱۵۷۳

چاپ: تابستان ۱۳۹۷

صفحه آرا: دکتر گلثوم کریمیان

قطع: وزیری

تعداد صفحه: ۱۵۰

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

چاپ: چاپخانه مهرگان تهران

شابک: 978-600-8035-26-8

قیمت: ۱۶۰۰۰ تومان

## پیشگفتار

شبیه سازی کامپیوتری بخش مفیدی برای بسیاری از سیستم های طبیعی در فیزیک، شیمی و زیست شناسی و نیز برای سیستم های انسانی در اقتصاد و علوم اجتماعی (جامعه شناسی کامپیوتری) و همچنین در مهندسی برای به دست آوردن بینش نسبت به عمل این سیستم ها شده است. یک نمونه خوب از سودمندی استفاده از رایانه ها در شبیه سازی را می توان در حیطه شبیه سازی ترافیک شبکه جستجو کرد. در چنین شبیه سازی هایی رفتار مدل هر شبیه سازی را مطابق با مجموعه پارامترهای اولیه منظور شده برای محیط تغییر خواهد داد. شبیه سازی های کامپیوتری اغلب به این منظور به کار گرفته می شوند تا انسان از شبیه سازی های حلقه ای در امان باشد. به طور سنتی، مدل برداری رسمی سیستم ها از طریق یک مدل ریاضی بوده است به نحوی که تلاش در جهت یافتن راه حل تحلیلی برای مشکلات بوده است که پیش بینی رفتار سیستم را با استفاده از یک سری پارامترها و شرایط اولیه ممکن ساخته است. شبیه سازی کامپیوتری اغلب به عنوان یک ضمیمه یا جانشین برای سیستم های مدل سازی است که در آن ها راه حل های تحلیلی بسته ساده ممکن نیست. انواع مختلفی از شبیه سازی کامپیوتری وجود دارد که وجه مشترک همه آن ها در این است که تلاش می کند تا یک نمونه از برنامه ای برای یک مدل تولید کنند که در آن امکان محاسبه کامل تمام حالات ممکن مدل مشکل یا غیر ممکن است.

مزایای شبیه سازی کامپیوتری عبارتند از:

✓ داشتن قدرت فشردن زمان . بدین ترتیب که به وسیله شبیه سازی ممکن است چندین سال از فعالیت یک سیستم را در چند ثانیه ملاحظه و بررسی نمود . در نتیجه، بررسی کننده قادر است چندین طرح از یک سیستم را در یک فرصت کوتاه مطالعه نموده و نتایج عملکرد آنها را مقایسه نماید.

✓ داشتن قدرت گسترش زمان. به وسیله جمع آوری آمار و اطلاعات لازم در برنامه شبیه سازی ، بررسی کننده قادر است جزئیات تغییراتی که در زمان واقعی قابل مشاهده نیستند مطالعه کند . عبارتی دیگر تغییراتی که بعلا بالا بودن سرعت ایجاد آنها در سیستم واقعی قابل مشاهده یا مطالعه نمی باشند ، در این روش قابل کنترل و

بررسی هستند. این عمل با کمک کند نمودن زمان در مدل صورت می گیرد مانند کند نمودن سرعت حرکت یک فیلم برای بررسی حرکت هایی که در حال عادی قابل دقت و بررسی نیستند.

✓ در یک بررسی گاه لازم است که حرکت زمان را متوقف کرده و نتایج بدست آمده تا این لحظه را مطالعه نمود و پس از تصمیم های لازم بررسی را از همان نقطه توقف یا از سر گرفت. لازمه این نیاز، این است که تمام پدیده های وابسته به سیستم وضعیت خود را تا شروع مجدد بررسی و آزمایش دقیقاً حفظ کنند. این امکان فقط در شبیه سازی ممکن است.

✓ شبیه سازی این امکان را به تحلیل گر می دهد که یک آزمایش یا بررسی را با حفظ کلیه شرایط اولیه و رفتار سیستم بوسیله یک برنامه تکرار کند. در هر یک از دفعات تکرار، تنها مقادیر بعضی از پارامترها را به منظور دریافت اثر آنها بر رفتار سیستم و نتایج حاصل تغییر می دهد.

✓ شبیه سازی قادر به بررسی تغییرات جدید در سیستم های موجود و مطالعه سیستم هایی که در مرحله طرح می باشند و هنوز هیچ گونه امکانات، سرمایه و زمان برای پیشرفت یا ایجاد فیزیکی آنها صرف نشده است. همچنین بررسی و آزمایش سیستمهای فرضی که احیاناً ایجاد و مطالعه آنها بوسیله روش های دیگر غیر ممکن یا خطرناک می باشد با این روش امکان پذیر است.

و اما معایب شبیه سازی را می توان چنین عنوان کرد:

✓ ایجاد و توسعه یک مدل خوب شبیه سازی اغلب گران و محتاج زمان است و نیاز به اطلاعات زیادی دارد که ممکن است به آسانی در دسترس نباشد. توسعه یک مدل خوب برنامه ریزی شرکتها ممکن است ۳ تا ۱۰ سال وقت بخواهد.

✓ شبیه سازی می تواند چنین وانمود کند که وضعیت جهان واقعی را به دقت نشان می دهد ، در حالی که واقعاً این کار را نمیکند . چندین مسئله ذاتی در شبیه سازی وجود دارند که اگر به درستی حل نشوند می توانند نتایج غلطی را به وجود آورند .

✓ شبیه سازی دقیق نبوده و نمی توان درجه این بی دقتی را اندازه گرفت . تحلیل حساسیت مدل نسبت به تغییر مقدار پارامترها تنها قسمتی از این مشکل را حل می کند .

✓ معمولاً نتایج شبیه سازی به صورت عددی بوده و با هر تعداد ارقام اعشاری که آزمایشگر انتخاب کند ، معین می شوند در نتیجه ، خطر بزرگ کردن اعداد ، یعنی اعتبار دادن بیش از حد به اعداد بیش می آید .

در نهایت هر چند شبیه سازی روش بسیار با ارزش و مفید برای حل مسائل است ، ولی به طور حتم راه حل تمام مسائل مدیریت نیست . هنوز تا حد زیادی توسعه و استفاده از مدلهای شبیه سازی به جای اینکه علم باشد هنر است . بنابراین مانند سایر هنرها تا حد زیادی فن ، موفقیت یا شکست را معین نمی کند بلکه عامل تعیین کننده ، چگونگی کاربرد آن است .

سهراب محمدی

[Sohrab20675@yahoo.com](mailto:Sohrab20675@yahoo.com)

09153865356



## فهرست مطالب

عنوان

صفحه

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| فصل اول.....                              | ۱۹ |
| مفهوم شبیه سازی.....                      | ۱۹ |
| ۱-۱ شبیه سازی.....                        | ۲۰ |
| ۲-۱ شیوه های مطالعه سیستم مرجع.....       | ۲۰ |
| ۱-۲-۱ مطالعه مستقیم.....                  | ۲۱ |
| ۲-۲-۱ مطالعه غیر مستقیم.....              | ۲۲ |
| ۳-۱ شبیه سازی سیستم ها.....               | ۲۳ |
| ۴-۱ معایب شبیه سازی.....                  | ۲۴ |
| ۵-۱ مراحل اساسی یک مطالعه شبیه سازی.....  | ۲۵ |
| ۶-۱ سیستم شی گرا.....                     | ۲۶ |
| ۷-۱ سیستم قطعی و غیر قطعی.....            | ۲۷ |
| ۸-۱ مدل سازی.....                         | ۲۹ |
| ۹-۱ انواع سیستم ها.....                   | ۳۰ |
| ۱۰-۱ سیستم پیوسته و گسسته.....            | ۳۲ |
| ۱۱-۱ شبیه سازی سیستم های گسسته.....       | ۳۲ |
| ۱-۱۱-۱ مدل های جریان زمان.....            | ۳۳ |
| ۲-۱۱-۱ شبیه سازی تصادفی.....              | ۳۳ |
| ۳-۱۱-۱ احتمال.....                        | ۳۴ |
| ۴-۱۱-۱ متغیر های تصادفی و فضای نمونه..... | ۳۵ |
| آزمون.....                                | ۳۶ |
| فصل دوم.....                              | ۳۷ |
| شبیه سازی مونت کارلو.....                 | ۳۷ |

- ۱-۲ شبیه سازی مونت کارلو ..... ۳۸
- ۲-۲ موارد استفاده از روش مونت کارلو ..... ۳۹
- ۳-۲ کاربرد های شبیه سازی مونت کارلو ..... ۳۹
- آزمون ..... ۴۰

## فصل سوم ..... ۴۱

### الگوهای شبیه سازی سیستم های گسسته ..... ۴۱

- ۱-۳ گامهای شبیه سازی کامپیوتری ..... ۴۲
- ۲-۳ مدلهای شبیه سازی سیستم های گسسته ..... ۴۲
- ۱-۲-۳ مدل کردن جریان کنترل ..... ۴۲
- ۲-۲-۳ مدل کردن جریان داده ..... ۴۳
- ۳-۲-۳ مدل کردن جریان کنترل و داده ..... ۴۳
- ۳-۳ مدلهای شبیه سازی سیستم های گسسته ..... ۴۴
- ۴-۳ شبیه سازی کامپیوتری سیستم های گسسته ..... ۴۵
- ۱-۴-۳ مکانیزم های جریان زمان ..... ۴۶
- ۲-۴-۳ مکانیزمهای اساسی زمانبندی در زمان به دو صورت است ..... ۴۶
- آزمون ..... ۴۸

## فصل چهارم ..... ۴۹

### سیستم های صف ..... ۴۹

- ۱-۴ مقدمه ..... ۵۰
- ۲-۴ پارامترهای مهم در سیستم صف ..... ۵۰
- ۳-۴ انواع سیستم های صف ..... ۵۰
- ۴-۴ رفتار و سیاست صف ..... ۵۱
- ۱-۴-۴ پروسه ورود ..... ۵۲
- ۲-۴-۴ پارامترهای مهم سرویس دهنده های موازی ..... ۵۳
- ۵-۴ انواع مدلهای صف ..... ۵۴
- ۶-۴ شبیه سازی پیش آمدهای گسسته ..... ۵۴