جزوه میا نترم درس شبیه سازی

منبع اصلی: شبیه سازی سیستم های گستر پیشامد

نویسنده : جان کارسن - جری بنکس

ترجمه : دکتر هاشم معلوجی

مفاهیم اولیه

فصل اول

شبیه سازی : یعنی تقلید از عملکرد یک سیستم واقعی با گذشت زمان.(از سیستم واقعی تاریخچه داریم (LOG))

نکته : log یعنی یک تاریخچه یا عملکرد سیستم یا خلاصه عملکرد آن .

ـ شبیه سازی منجر به تولید تاریخچه ساختگی برای سیستم می شود .

ـ در یک سیستم واقعی اینlog یا تاریخچه وجود دارد اما در شبیه سازی چون log نداریم شبیه سازی می کنیم تا این log را بوجود آوریم.

تعریف دیگر شبیه سازی : بررسی رفتار های یک سیستم از روی مدل سیستم را نیز شبیه سازی می گویند.

مدل یک سیستم : مجموعه فرض هایی که در مورد عملکرد یک سیستم داریم .

هنر مدل سازی یا مدلینگ: ابزاری است برای تحلیل و طراحی یک سیستم تا بوسیله ان بتوانیم یک مدل را ایجاد کنیم.

سیستم: مجموعه ای از اجزا که برای رسیدن به یک هدف با هم در ارتباط هستند.در چهارم چوب منظم .به پیرامون سیستم مرز آن می گویند.

اهداف شبیه سازی: ۱- بررسی روبط واجزای تاثیر گذار بروی سیستم ۲-بررسی تغییرات روی سیستم ۳-ارزش دانش حاصل شده

وچنان چه شبیه سازی کامپیوتری باشد باعث ۱-کاهش هزینه۲-صرفه جویی در زمان۳-توانایی استفاده مجدد از مدل

اجزای سیستم:

۱-نهاد (موجودیت): هر عنصر یاعناصری که به صراحت در مدل امده باشند و مورد توجه در سیستم باشند را نهاد می گوییم.

۲-ویژگی(خصیصه): ویژگی نهادها را گویند.

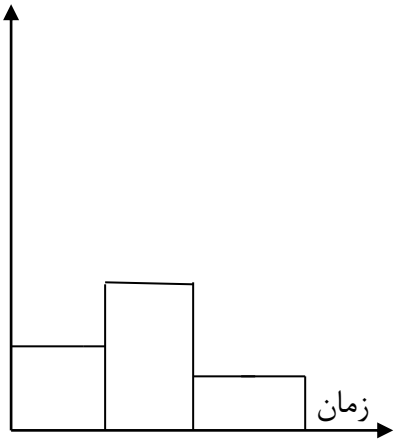
۳-فعالیت: دوری زمانی است با طول مشخص.

Yasin Badpa

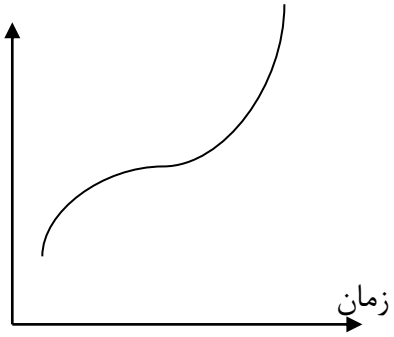
۴-حالت: مجموعه متغییرهایی که برای توصیف سیستم (برای بیان وضعیت سیستم) در یک لحظه از زمان کافی هستند.متغییر هایی که داشتن انها در یک لحظه باعث می شود که وضعیت سیستم در ان لحظه مشخص کند.

۵-پیشامد: رویدادی است لحظه ای که باعث تغییر حالت سیستم می شود.

پیوسته یا گسته بودن از روی زمان مشخص می شود اگر پیشامد ها در یک سیستم به صورت گسته باشند یا در زمان های خاصی باشند به طوری که بشود انها را شمرد یا نام برد به ان گسته می گویند در غیر این صورت پیوسته گوییم.



نمودار گسسته



نمودار پیوسته

-بررسی سیستم با بررسی مدل ان اغاز می شود به همین دلیل مدل سازی اهمیت دارد.

-مدل با توجه به هدف بررسی تعریف می شود بنابراین ممکن است یک مدل از سیستم در یک بررسی دیگر مناسب نباشد

-مدلسازی از یک سیستم به تجربه .سلیقه و استعداد مدل ساز بستگی دارد چون قوانین و رول خاصی برای مدلسازی وجود ندارد به همین علت به ان هنر مدلسازی می گویند.

-هر مدل حالت انتزاعی (چکیده) از یک سیستم است یعنی مدل ساده شده و از جزئیات در مدل صرف نظر شده است

دقت مدلسازی : مدل باید به حدی کافی دقیق باشد که نتایج شبیه سازی معتبر و قابل اتکا باشد (بیش از حد ساده نباشد)

هرچه مدل دقیق تر باشد و جزیاتی بیشتری داشته باشد زمان و هزینه ای بیشتری صرف می کند اما نتایج معتبر تر می شود

ساده سازی و انتزاعی کردن :

۱-تبدیل متغیر ها به ثابت (مانند اصطحکاک به دلیل کم بودن صرف نظر می شود)

۲-حذف متغییر ها غی رضروری (مانند P=3/14)

۳-خطی گرفتن روابط

۴-محدود کردن سیستم

هنر مدل سازی طبیعت تکاملی دارد : یعنی ما از مدل ساده استفاده می کنیم و به مرور و تجریجا مدل مناسب تر و دقیق تر می کنیم .

انواع مدل ها

۱-ریاضی / فیزیکی (ماکت)

۲-ایستا یا پویا : در حین شبیه سازی پارامترها وضعیت سیستم تغییر کند پویا می گوییم در غیر این صورت ایستا

۳- قطعی /تصادفی : قطعی یعنی به ازای یک ورودی خاص جواب ثابت بدهد ،اگر جواب یا خروجی تغییر کند تصادفی

۴-گسته یا پیوسته:نحوی تغییرات در گذشت زمان .

نکته:از روش های عددی برای شبیه سازی استفاده می کنیم نه روش های تحلیلی

نکته: مدل شبیه سازی اجرا می شود نه حل که تاریخچه ساختگی به ما می دهد و ما می توانیم از آن استفاده داشته باشیم

ویژگی های خاص شبیه سازی

۱-فشرده سازی ثبت زمان

۲-توقف شبیه سازی و اجرای مجدد(بررسی موردی و لحظه ای)

۳-اجرای متعدد(قابلیت تکرار پذیری)

۴-خطای آبی (شناسایی خطا)

۵-شناسایی منابع تغییرات

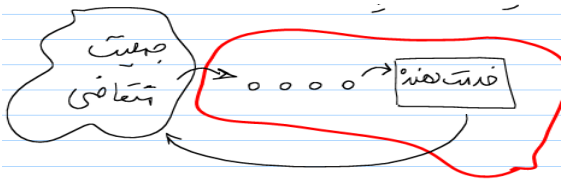
فصل دوم :

شبیه سازی دستی

مثال های دستی شبیه سازی ۱-سیستم صف ۲-سیستم موجودی(M,N) ۳-سایر سیستم ها

سیستم صف:

به مجموعه خدمت دهنده و متقاضیان به خدمت که در صف انتظار هستند سیستم صف گفته می شود مثل سیستم نانوایی ، بنزین به عنوان سیستم های ساده و نیز صف پردازنده و فرایند ها و برنامه ها و خدمات یا صف بسته در روتر .



نکات :

۱-جمعیت متقاضی : برای سادگی کار این جمعیت بی نهایت یا نامحدود در نظر گرفته می شود

۲-مدت زمان به دو ورود: زمانی که طول می کشد بعد از ورود آخرین نفر به صف تا ورود یک نفر جدید دیگر

۳-مدت زمان خدمت دهی : به مدت زمان شروع خدمت دهی تا پایان خدمت

۴-ظرفیت سیستم : برای سادگی ظرفیت سیستم را نامحدود در نظر می گیریم

۵-در یک سیستم دو متغیر طول صف و وضعیت خدمت دهنده را میتوان ترکیب کرد و حالت سیستم را در هر لحظه بیان کرد

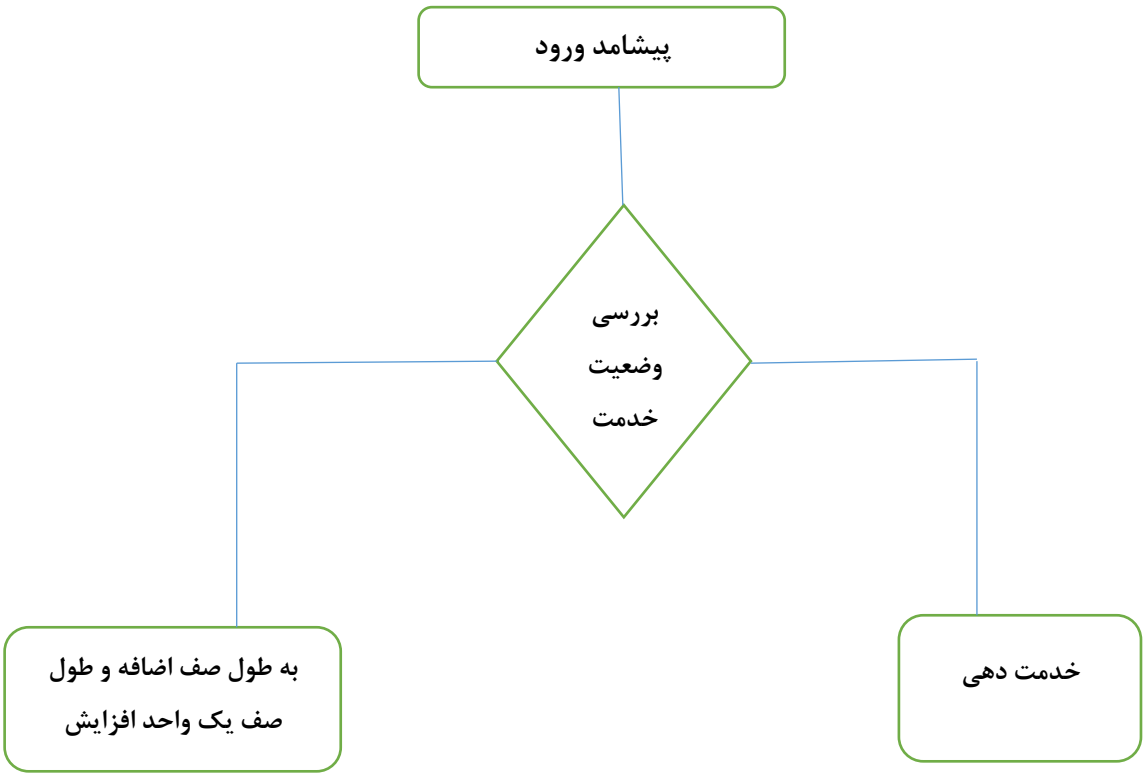
پایداری :پایداری یک سیستم یعنی آهنگ موثر ورود از حد اکثر آهنگ خدمت دهی کندتر باشد در غیر این صورت طول صف همواره اضافه می شود

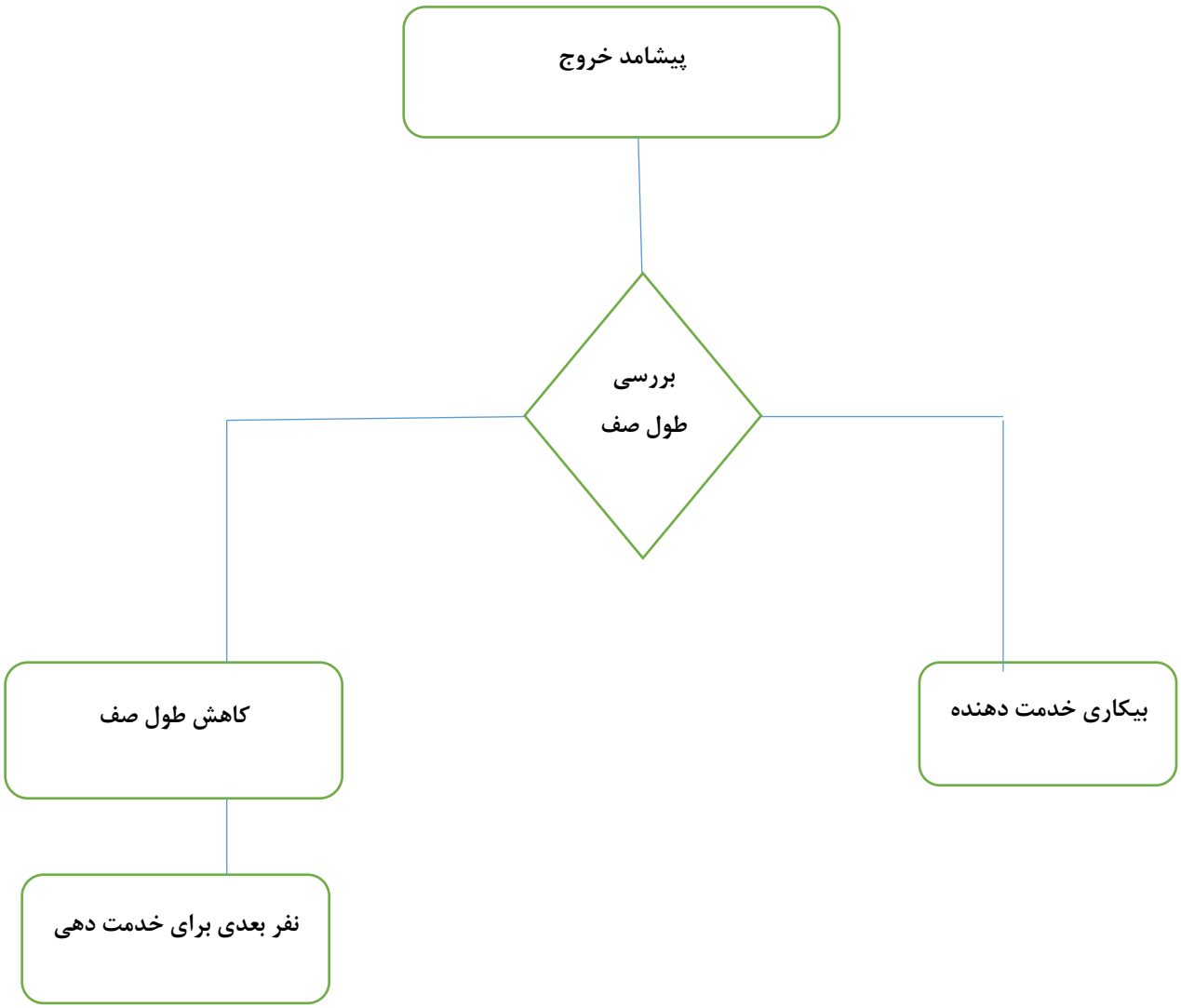
برای پایداری سیستم آهنگ ورود را صفر میکنن .

دو پیشامد

۱-ورود

۲-خروج (ترک)


پیشامد ورود
بررسی
وضعیت
خدمت
به طول صف اضافه و طول
صف یک واحد افزایش
خدمت دهی


پیشامد خروج
بررسی
طول صف
کاهش طول صف
نفر بعدی برای خدمت دهی
بیکاری خدمت دهنده

جدول شبیه سازی :

در جدول شبیه سازی ما یک ساعت برای شبیه سازی داریم در هر مرحله با رخ دادن هر یک از پیشامدهای گفته شده ساعت را به جلو می بریم جلو رفتن ساعت یعنی جلو رفتن شبیه سازی . همواره در شروع شبیه سازی زمان را صفر در نظر می گیریم.

نکته : پیشامدها به طور تصادفی رخ می دهند یعنی یک عدد تصافی تولید می کنیم برای این که بدانیم یک پیشامد چه موقع اتفاق می افتد.

مثال : فرض کنیم در یک سیستم با دو بازه زمانی مدت زمان بین ورود و مدت خدمت دهی مطابق جدول زیر داشته باشیم جدول شبیه سازی برای آن را محاسبه کنید؟

مشتری	مدت خدمت دهی
۱	۲
۲	۳
۳	۱
۴	۴
۵	۱
۶	۲

مشتری	مدت بین دو ورود
۱	۰
۲	۲
۳	۱
۴	۴
۵	۳
۶	۲

جدول شبیه سازی

مشتری	ساعت	زمان شروع	مدت زمان خدمت دهی	زمان پایان
۱	۰	۰	۲	۲
۲	۲	۲	۳	۵
۳	۵	۵	۱	۶
۴	۶	۶	۴	۱۰
۵	۱۰	۱۰	۱	۱۱
۶	۱۱	۱۱	۲	۱۳

مثال : یک صف تک مجرایی درون فروشگاهی را شبیه سازی کنید با توجه به مفروضات زیر:

- مدت بین ورود مشتریان بین ۱ تا ۸ دقیقه با توزیع یکنواخت
- مدت های خدمت دهی بین ۱ تا ۶ دقیقه با توزیع داده شده ی زیر

مطلوب است شبیه سازی برای ۶ مشتری

مدت خدمت دهی	احتمال	تجمعی	بازه
۱	۰/۱۰	۱۰	(۱-۱۰)
۲	۰/۲۰	۳۰	((۱)-۳۰)
۳	۰/۳۰	۶۰	(۳۱-۶۰)
۴	۰/۲۵	۸۵	(۶۱-۸۵)
۵	۰/۱۰	۹۵	(۸۶-۹۵)
۶	۰/۵	۱۰۰	(۹۶-۰)

مدت بین ورود	احتمال	احتمال تجمعی	بازه اعداد تصادفی
۱	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	(۱-۱۲۵)
۲	۰/۱۲۵	۰/۲۵۰	(۱۲۶-۲۵۰)
۳	۰/۱۲۵	۰/۳۷۵	...
۴	۰/۱۲۵	۰/۶۲۵	....
۵	۰/۱۲۵	۰/۷۵۰	....
۶	۰/۱۲۵	۰/۸۷۵	...
۷	۰/۱۲۵	۱۰۰یا۰	۱یا۰ _ ۸۷۶
۸	۰/۱۲۵		

برای استفاده از جدول صفحه قبل یک عدد تصادفی تولید می کنیم عدد تولید شده را بررسی می کنیم که در کدام بازه از اعداد تصادفی قرار می گیرد سپس عدد مربوطه در همان سطر را به عنوان نتیجه انتخاب می کنیم.

مشتری	عدد تصادفی	مدت بین ورود	زمان ورود	عدد تصادفی	مدت خدمت دهی	زمان شروع خدمت	انتظار در صف	زمان پایان	مدت حضور در سیستم	مدت بیکاری خدمت دهنده
۱	-------	------	۰	۸۴	۴	۰	۰	۴	۴	۰
۲	۹۱۳	۸	۸	۱۰	۱	۸	۰	۹	۱	۴
۳	۸۲۷	۶	۱۴	۷۴	۴	۱۴	۰	۱۸	۴	۵
۴	۰۱۵	۱	۱۵	۵۳	۳	۱۸	۳	۲۱	۶	۰
۵	۹۴۸	۸	۲۳	۱۷	۲	۲۳	۰	۲۵	۲	۲
.....										
۲۰	۵۳۵	۵	۸۲	۵۰	۳	۸۳	۱	۸۶	۴	۰
جمع					۶۸		۵۶		۱۲۴	۱۸

متوسط مدت خدمت دهی : تعداد ÷ جمع کل مدت $68 \div 20 = 3/4$

احتمال ورود به صف برای هر مشتری : $13 \div 20 = 0/65$

متوسط مدت بیکاری خدمت دهنده : $18 \div 86$