

شبیه سازی سیستم های موجودی

□ دو فاکتور مهم در هر سیستم موجودی

▪ تقاضا

▪ مهلت تحویل

□ بطور کلی مسائل موجودی در قالب دو مدل مورد بررسی قرار می گیرند

▪ مدل های قطعی (تقاضا و مهلت تحویل مشخص و قطعی می باشد.)

▪ مدل های احتمالی (تقاضا و مهلت تحویل احتمالی است.)

شبیه سازی سیستم های موجودی

□ هدف سیستم کنترل موجودی: کاهش هزینه کل

تقاضا

– هزینه کمبود ← نارضایتی مشتری

– هزینه مازاد ← هزینه انبارداری

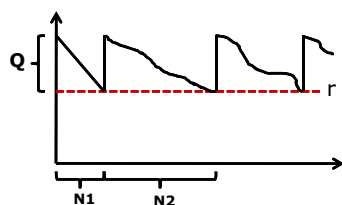
– هزینه تولید بر اساس سفارش ← هزینه سیستم سفارش

شبیه سازی سیستم های موجودی

□ در سیستم های موجودی بازنگری سطح موجودی یا دوره ای است یا دائم.

□ در مرور دائم (FOS - Fixed order size) نقطه ای به عنوان نقطه سفارش

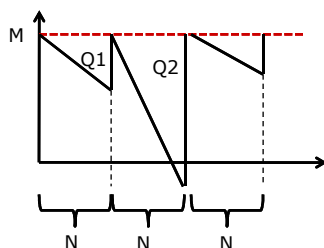
مجدد تعریف می شود تا هر موقع سطح موجودی انبار به این نقطه برسد، سفارش ثابتی به اندازه Q صادر گردد. در این رویکرد طول دوره بازنگری ممکن است ثابت نباشد، اما میزان هر بار سفارش ثابت است.



پارامترهایی که در این روش بایستی تعیین شوند، نقطه سفارش مجدد (r) و میزان اقتصادی سفارش (Q) است بگونه ای که هزینه های موجودی حد اقل گردند.

شبیه سازی سیستم های موجودی

□ در مرور دوره ای (FOI) سطح موجودی در دوره های ثابتی مورد بازبینی قرار می گیرد. هر بار با توجه به سطح موجودی، مقداری سفارش صادر می گردد که سطح موجودی را به مقدار تعیین شده (M) برساند. در این رویکرد دوره های بازبینی ثابت می باشد اما مقدار هر بار سفارش متغیر است.



پارامترهایی که در این روش بایستی تعیین شوند، حداکثر سطح موجودی (M) و طول دوره های بازبینی (N) است بگونه ای که هزینه های موجودی حد اقل گردند.

مسئله روزنامه فروش

- ❑ در این مسئله تهیه موجودی تنها یک بار صورت می گیرد.
- ❑ موجودی باقیمانده در پایان روز به عنوان باطله فروخته یا دور ریخته می شود.
- ❑ مسائلی مانند اقلام فاسد شدنی، کالاهای مربوط به مد و برخی اقلام فصلی از این نوع مسائل هستند.

هدف مسئله: تعیین تعداد بهینه خرید روزنامه توسط روزنامه فروش برای سود بیشتر

مسئله روزنامه فروش

- ❑ روزنامه فروشی هر نسخه از روزنامه را ۱۳ واحد پولی می خرد و به ۲۰ واحد پولی می فروشد. روزنامه های فروش نرفته در انتهای روز به عنوان باطله و هر نسخه به ۲ واحد پولی فروخته می شود.
 - ❑ روزنامه ها در بسته های ۱۰ تایی قابل خریدار است و لذا روزنامه فروش تنها می تواند ۵۰، ۶۰ و ... روزنامه بخرد.
 - ❑ از لحاظ چگونگی اخبار سه نوع روز "خوب"، "متوسط" و "بد" با احتمالات به ترتیب ۰.۳۵، ۰.۴۵ و ۰.۲۰ وجود دارد.
- سایر اطلاعات در جدول های بعدی آمده است.

مسئله روزنامه فروش

$$\text{سود} = \text{درآمد حاصل از فروش} - \text{هزینه خرید روزنامه} + \text{سود از دست رفته بخاطر فزونی تقاضا} - \text{درآمد ناشی از فروش روزنامه های باطله}$$

توزیع احتمالی تقاضا			
تقاضا	خوب	متوسط	بد
۴۰	۰.۰۳	۰.۱۰	۰.۴۴
۵۰	۰.۰۵	۰.۱۸	۰.۲۲
۶۰	۰.۱۵	۰.۴۰	۰.۱۶
۷۰	۰.۲۰	۰.۲۰	۰.۱۲
۸۰	۰.۳۵	۰.۰۸	۰.۰۶
۹۰	۰.۱۵	۰.۰۴	۰.۰۰
۱۰۰	۰.۰۷	۰.۰۰	۰.۰۰

مسئله روزنامه فروش

تخصیص ارقام تصادفی برای تعیین نوع روز

نوع روز	احتمال	احتمال تجمعی	تخصیص ارقام تصادفی
خوب	۰.۳۵	۰.۳۵	۰۱-۳۵
متوسط	۰.۴۵	۰.۸۰	۳۶-۸۰
بد	۰.۲۰	۱.۰۰	۸۱-۰۰

Basics of Simulation

مسئله روزنامه فروش

تخصیص ارقام تصادفی برای روزنامه های مورد تقاضا

تقاضا	توزیع تجمعی			تخصیص ارقام تصادفی		
	خوب	متوسط	بد	خوب	متوسط	بد
۴۰	۰.۰۳	۰.۱۰	۰.۴۴	۰۱-۰۳	۰۱-۱۰	۰۱-۴۴
۵۰	۰.۰۸	۰.۲۸	۰.۶۶	۰۴-۰۸	۱۱-۲۸	۴۵-۶۶
۶۰	۰.۲۳	۰.۶۸	۰.۸۲	۰۹-۲۳	۲۹-۶۸	۶۷-۸۲
۷۰	۰.۴۳	۰.۸۸	۰.۹۴	۲۴-۴۳	۶۹-۸۸	۸۳-۹۴
۸۰	۰.۷۸	۰.۹۶	۱.۰۰	۴۴-۷۸	۸۹-۹۶	۹۵-۰۰
۹۰	۰.۹۳	۱.۰۰	۱.۰۰	۷۹-۹۳	۹۷-۰۰	
۱۰۰	۱.۰۰	۱.۰۰	۱.۰۰	۹۴-۰۰		

A.Ghaderi
University of Kurdistan

51

Basics of Simulation

مسئله روزنامه فروش

فرض می کنیم شبیه سازی را برای خرید ۷۰ روزنامه طی یک دوره ۲۰ روزه انجام می دهیم

روز	ارقام تصادفی برای توزیع روز	ارقام تصادفی برای تقاضا	درآمد حاصل از فروش	سود از دست رفته به خاطر فروش به قیمت بالایی	سود ناشی از فروش به قیمت بالایی
۱	۹۲	بد	۸۰	۶۰	۱۲۰۰
۲	۷۷	متوسط	۴۰	۵۰	۱۰۰۰
۳	۴۹	متوسط	۱۵	۵۰	۱۰۰۰
۴	۲۵	متوسط	۸۸	۷۰	۱۲۰۰
۵	۴۳	متوسط	۹۸	۹۰	۱۳۰۰
۶	۳۲	خوب	۶۵	۸۰	۱۲۰۰
۷	۴۹	متوسط	۸۶	۷۰	۱۲۰۰
۸	۰۰	بد	۷۳	۶۰	۱۲۰۰
۹	۱۶	خوب	۲۴	۷۰	۱۲۰۰
۱۰	۲۴	خوب	۶۰	۸۰	۱۲۰۰
۱۱	۳۱	خوب	۲۹	۵۰	۱۰۰۰
۱۲	۱۳	خوب	۱۸	۵۰	۱۰۰۰
۱۳	۴۱	متوسط	۲۹	۵۰	۱۰۰۰
۱۴	۶۱	متوسط	۹۰	۸۰	۱۲۰۰
۱۵	۸۵	بد	۹۳	۷۰	۱۲۰۰
۱۶	۰۸	خوب	۷۳	۶۰	۱۲۰۰
۱۷	۱۵	خوب	۲۱	۶۰	۱۲۰۰
۱۸	۹۷	بد	۲۵	۵۰	۱۰۰۰
۱۹	۵۲	متوسط	۷۶	۷۰	۱۲۰۰
۲۰	۷۸	متوسط	۱۶	۸۰	۱۲۰۰
					۲۵۸۰۰
					۲۲۰
					۵۶۰
					۷۲۶۰

سود روز اول

$$profit = 1200 - 910 - 0 + 20 = 310$$

سود روز پنجم

$$profit = 1400 - 910 - 140 + 0 = 350$$

سود دوره ۲۰ روزه

$$Total\ profit = 25800 - 18200 - 560 + 220 = 7260$$

$$(20 * 70 * 13)$$

میانگین سود برای ۲۰ روز شبیه سازی ۳۶۳ می باشد

A.Ghaderi
University of Kurdistan

52

مسئله روزنامه فروش: سیاست بهینه

جدول فوق را برای تعداد خریدهای مختلف روزنامه در ابتدای روز اجرا می کنیم. جدولی که متوسط سود بیشتری را توسط شبیه سازی نشان دهد، مشخص کننده سیاست بهینه تهیه روزنامه در ابتدای روز است.

مسئله روزنامه فروش

اجرا توسط EXCEL

شبیه سازی سیستم موجودی (M , N)

- ❑ در این مثال فرض بر این است که دوره های بازیابی ثابت است. (FOI)
- ❑ بالاترین سطح موجودی M ، ۱۱ واحد و طول دوره بازیابی N ، ۵ روز می باشد.
- ❑ هدف مسئله برآورد متوسط واحدهای مانده در انبار در پایان روز و تعداد روزهایی که شرایط کمبود در آنها رخ می دهد، از طریق شبیه سازی است.
- ❑ در این مثال تقاضا و مهلت تحویل بصورت تصادفی (دارای توزیع احتمالی) می باشند که در ادامه آورده شده اند.

شبیه سازی سیستم موجودی (M , N)

- ❑ فرض اینست که سفارش در پایان روز صادر و پس از سپری شدن مهلت تحویل، در ابتدای روز به موجودی انبار اضافه می شوند.
- ❑ شرایط اولیه به این صورت است که سطح موجودی ۳ واحد است و یک سفارش ۸ واحدی در مدت ۲ روز برنامه ریزی شده است.

Basics of Simulation

شبیه سازی سیستم موجودی (M , N)

تقاضا	احتمال	احتمال تجمعی	تخصیص ارقام تصادفی
۰	۰.۱۰	۰.۱۰	۰۱-۱۰
۱	۰.۲۵	۰.۳۵	۱۱-۳۵
۲	۰.۳۵	۰.۷۰	۳۶-۷۰
۳	۰.۲۱	۰.۹۱	۷۱-۹۱
۴	۰.۰۹	۱.۰۰	۹۲-۰۰

مهلت تحویل (روز)	احتمال	احتمال تجمعی	تخصیص ارقام تصادفی
۱	۰.۶	۰.۶	۱-۶
۲	۰.۳	۰.۹	۷-۹
۳	۰.۱	۱.۰	۰

A.Ghaderi
University of Kurdistan

57

دور	روز	موجودی ابتدای روز	ارقام تصادفی تقاضا	تقاضا	موجودی انتهای روز	مقدار کمبود	مقدار سفارش	ارقام تصادفی مهلت تحویل	روزهای مانده تا ورود سفارش
۱	۱	۳	۲۴	۱	۲	۰	-	-	۱
	۲	۲	۳۵	۱	۱	۰	-	-	۰
	۳	۹	۶۵	۲	۷	۰	-	-	-
	۴	۷	۸۱	۳	۴	۰	-	-	-
	۵	۴	۵۴	۲	۲	۰	۹	۵	۱
۲	۱	۲	۰۳	۰	۲	۰	-	-	۰
	۲	۱۱	۸۷	۳	۸	۰	-	-	-
	۳	۸	۲۷	۱	۷	۰	-	-	-
	۴	۷	۷۳	۳	۴	۰	-	-	-
	۵	۴	۷۰	۲	۲	۰	۹	۰	۳
۳	۱	۲	۴۷	۲	۰	۰	-	-	۲
	۲	۰	۴۵	۲	۰	۲	-	-	۱
	۳	۰	۴۸	۲	۰	۴	-	-	۰

۵	۵	۵	۹۴	۴	۱	۰	۱۰	۸	۲
					۸۷				

University of Kurdistan

Basics of Simule									
دور روز	موجودی در ابتدای روز	ارقام تصادفی برای تقاضا	موجودی در انتهای روز	مقدار سفارش	مهلت تحویل	ورود سفارش	ارقام تصادفی روزهای مانده تا		
۱	۱	۲۴	۱	۲	-	-	۱	۱	۱
۲	۲	۳۵	۱	۱	-	-	۰	۰	۲
۳	۳	۶۵	۲	۷	-	-	-	-	۳
۴	۷	۸۱	۳	۴	-	-	-	-	۴
۵	۴	۵۴	۲	۲	۹	۵	۱	۱	۵
۶	۱	۰۳	۰	۲	-	-	۰	۰	۲
۷	۲	۸۷	۳	۸	-	-	-	-	۲
۸	۳	۲۷	۱	۷	-	-	-	-	۳
۹	۴	۷۳	۳	۴	-	-	-	-	۴
۱۰	۴	۷۰	۲	۲	۹	۰	۳	۳	۵
۱۱	۱	۳۷	۲	۰	-	-	۲	۲	۳
۱۲	۲	۴۵	۲	۰	-	-	۱	۱	۲
۱۳	۳	۴۸	۲	۴	-	-	۰	۰	۳
۱۴	۴	۱۷	۱	۴	-	-	-	-	۴
۱۵	۴	۰۹	۰	۴	۷	۳	۱	۱	۵
۱۶	۱	۴۲	۲	۲	-	-	۰	۰	۴
۱۷	۲	۸۷	۳	۶	-	-	-	-	۲
۱۸	۳	۲۶	۱	۵	-	-	-	-	۳
۱۹	۴	۳۶	۲	۳	-	-	-	-	۴
۲۰	۳	۳۰	۲	۱	۱۰	۴	۱	۱	۵
۲۱	۱	۰۷	۰	۱	-	-	۰	۰	۵
۲۲	۲	۶۳	۲	۹	-	-	-	-	۲
۲۳	۳	۱۱	۱	۸	-	-	-	-	۳
۲۴	۴	۸۸	۳	۵	-	-	-	-	۴
۲۵	۵	۹۴	۴	۱	۸	۱۰	۲	۲	۵
				۸۷					

59

University of Kurdistan

Basics of Simulation									
<p>شبیه سازی سیستم موجودی (M , N)</p> <p>□ بر اساس پنج دور شبیه سازی، متوسط موجودی در پایان روز، تقریباً ۳.۵ واحد (۸۷/۲۵) است.</p> <p>□ دو روز از ۲۵ روز شرایط کمبود وجود دارد.</p>									
<p>A.Ghaderi University of Kurdistan</p>									

60

شبیه سازی سیستم موجودی (M , N)

اجرا توسط EXCEL