

# WITNESS 环境下的服务系统仿真建模

李兵

(安徽工业大学管理科学与工程学院 安徽 马鞍山)

【摘要】阐述了服务系统建模的特点,在 WITNESS 环境下,建立了某票务中心的仿真模型,通过仿真试验比较了两种人员配置的方案,分析了系统瓶颈,给出了改善后的仿真结果。

【关键词】飞机票 仿真 WITNESS

**Modeling and simulating of service system under WITNESS environment.** Li Bing( College of Management Science and Engineering , Anhui University of Technology , Maanshan Anhui , China )

【Abstract】 This paper explains the characteristics of service system modeling. A simulation model of a ticket - booking center is developed based on the simulation software of WITNESS. Two schemes of personnel allocating , are compared. System bottleneck is analyzed and the simulation outcome of system improvement is brought forward.

【Key words】 Airplane ticket ;Simulation ;WITNESS

## 一 引言

仿真作为流程改善、资源优化的有效工具,在国外已被广泛的应用在企业管理中。利用仿真软件对服务系统的流程进行模拟,为决策者提供决策的依据,成为进来研究的热点。王庆和侯慧芳利用 CSIMAN 仿真技术建立了长途电话站仿真系统,研究了长途电话亭的最佳数目。冯慧芳建立了超市收款服务系统的仿真模型,研究了多队列多服务员系统和单队列多服务员系统的效率。通过以上文献可以看出,以往对服务系统的仿真研究主要集中在确定排队系统的服务台数目和排队策略上。

WITNESS 是英国 Lanner 公司开发的一种功能强大的流程仿真软件,本文运用该仿真软件对某票务中心的作业流程进行分析,优化人员的配置方案。

## 二 服务系统建模特点

服务系统仿真在本质上和制造系统仿真是一致的,服务系统也是一个加工系统。但由于服务系统主要的加工对象和被加工对象是人,而不是机器,所以它在建模过程中有许多不同的特点,使建模更复杂,难度更大。

### (一) 对象的多变性

在服务系统里,顾客很容易改变决策的想法。当一个顾客看到队列比较长时,它很可能放弃排队而离开,或者由一个长的队列移动到一个短的队列,或者在排队一段时间后,由于等待时间长而放弃接受服务,对这种情形进行建模需要使用程序逻辑进行描述。

### (二) 顾客对象的到达是随机的

在制造系统里,待加工对象的到达是根据生产计划产生的,因此具有较强的规律,服务系统顾客到达是随机的,尽管也具有一定的统计规律,但波动比较大。另外到达率与日期有较大的相关性,比如就票务中心而言,在节假日前后,到达的顾客会大量增加。如

何准确建模不同的到达类型是仿真成败的关键。

### (三) 加工时间波动大

由于加工对象为人,他的工作效率受多种因素影响,比如疲劳可能使加工对象的效率降低,而相应的加工时间就会延长。同时,由于被加工对象的不同需求,使加工时间波动很大,这一点和机器加工有明显的区别。在建模过程中,往往要考虑采用某种概率分布函数来描述加工时间。

## 三 仿真流程

该票务中心的日常业务主要分为飞机票和火车票两部分。飞机票主要有三类:散客票、团队票、国际票。对于飞机票预定可以通过电话或上门咨询,确认订票后,首先填写相关资料,并出票,由送票人将飞机票送到顾客处并收款,回来后要将票款交给财务。上门购票的顾客要先到财务交款,再到服务台取票。火车票预定的不同在于火车票不提供电话订票,但可以电话咨询。火车票预定由于利润比较低,不提供送票服务。其中飞机票订票必须使用电脑,火车票订票不需使用电脑。目前公司服务台有五名员工,有三个票务主管,一个主管负责火车票,另一主管负责散客飞机票,第三个主管负责团队票和国际票。团队票和国际票的数量少,但要反复与客户和航空公司协商,比较费时间。每个工作人员都可以处理所有的业务,所不同的是主管在自己的领域里非常熟悉,所用的单位时间短,送票服务的方式是有票即送,但每个送票员每次最多携带八个客户的飞机票。该票务中心在节假日经常会出现服务能力不足的问题,正在寻求改进。票务中心的主要业务流程如图 1 所示。

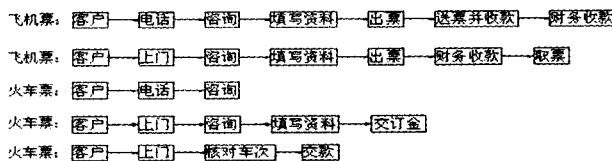


图1 票务中心仿真流程

## 四 仿真策略

本研究主要研究工作人员的配置方案,一种是每个主管只负责各自业务,不负责其它业务,其余两个工作人员负责所有的业务,另一种方案为所有的工作人员都处理所有业务。在第一种方案中,尽管每个主管处理各自业务的时间少,但可能会为等待自己的业务而浪费时间。对于第二种方案,尽管在有客户的前提下,每个主管都在忙,但可能发生在她处理自己不熟悉的业务时,她所熟悉的业务被其它工作人员以不熟悉的方式处理,同样造成工作能力的浪费。

## 五 WITNESS 环境下的仿真模型

模型中客户的生成是由 Part 元素完成的,但没有采用常规的负指数的分布形式。这里为了提高数据采集的可操作性,将工作时间(9:00-18:00)分成18个时间段,每隔半小时统计一下该段时间内客户到达的数量,不同时间段会有不同数量的客户到达,由于时间段比较短,在每个时间段内认为顾客是均匀到达的。这里是通过 Part、Buffer 和 Machine 联合构造这种到达类型。Part 每隔30分钟产生下一时间段的客户批量送入 Buffer 中,零件在 Buffer 中的最短停留时间设为0到30分钟的均匀分布,用一个周期为0的 Machine 元素从 buffer 中取零件,则零件(客户)以均匀分布的概率进入系统。

为了建模接电话的行为,使用了 Buffer 元素。WITNESS2003 提供的 Buffer 元素功能强大,零件在 Buffer 里的延迟时间有多种选项。这里设置了最大时间选项 25 秒(25/60 分),当零件在 Buffer 里的时间超过 25 秒,将零件作废(push to scrap)。用来表示电话在 25 秒内来不急接听则自动放弃。

第三种技术为当售票人员在处理某项业务时,接受到其它级别更高的业务请求,要先处理其它业务,完成后再处理刚才的业务。比如在订票的过程中,有客户来取票,要优先为取票的客户服务。要建模这种行为,要采用两台机器,表示两种不同的业务,一种优先权设为高,一种设为低,高优先权的机器的 Labor 规则设为独占方式(Preempt)。

对于售票员的咨询、填写资料、出票等行为的建模采用多循环机器来实现。

## 六 仿真模型的结果及分析

对于该仿真模型主要应从两个方面加以考察。一个是没有被服务的客户的数量,另一个是不同售票员工的工作繁忙程度是否接近。运行模型 540 分钟,按照终态仿真的方式进行统计分析,得到两种方案的未被服务的客户数如表 1、五名售票员工的繁忙程度如图 2、可以看出:方案 1 中未被服务的客户数大于方案 2,同时方

案二五个员工的工作量比较接近,说明方案二要好一些。同时可以看出系统的瓶颈存在于散客票的服务上,考虑增设一名散客票主管,方案一和方案二进一步比较得表 2 和图 3。从中可以看出,未被服务的客户数量明显减少,系统瓶颈得到了较大改善。

表1 未被服务的客户数

	方案一		方案二	
	电话	上门	电话	上门
散客票	32	0	33	0
团队票	4	5	3	0
国际票	7	0	3	0

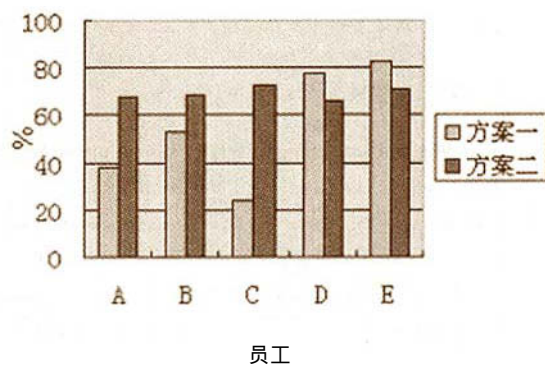


图2 繁忙程度比例

表2 增加员工后未被服务的客户数

	方案一		方案二	
	电话	上门	电话	上门
散客票	14	0	15	0
团队票	3	4	4	0
国际票	7	1	2	0

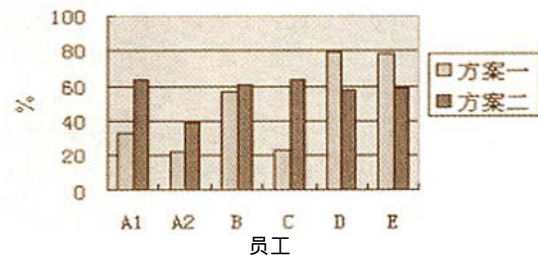


图3 增加员工后繁忙程度比例

## 七 结束语

对于服务系统的仿真建模的关键是数据的准确采集,以及服务人员行为的准确描述。往往在模型建好后要反复调整、改进,以使模型更加接近实际的服务系统,最好的办法是对现存的系统进行建模,通过不断的调整,使仿真模型的运行结果和实际系统的输出比较吻合,再进行其它方案的试验。

## 参考文献

- [1] 王庆,侯慧芳. CSIMAN 仿真语言在长途电话亭数目的最优设计中的应用[J]. 郑州轻工业学院学报,1997,12(4):19-22.
- [2] 冯慧芳. 超市收款服务系统的仿真与优化[J]. 系统工程,2001,19(2):61-65.