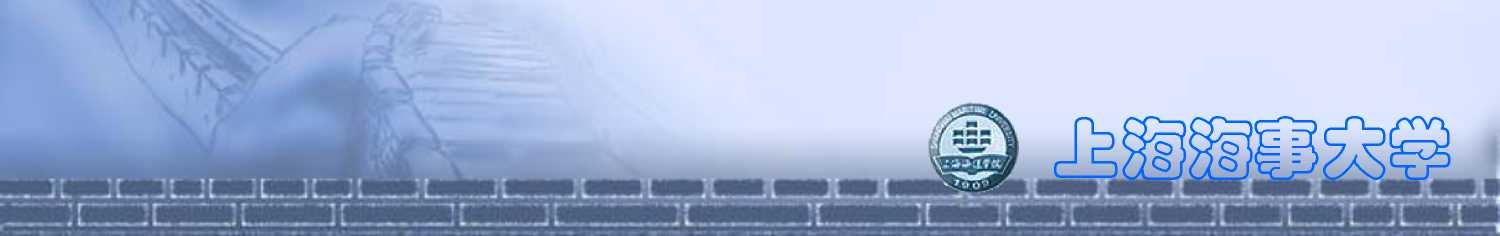
C:\Users\shinelon\AppData\Local\Temp\FineReader12.00\media\image1.jpeg3SP■

第四章SimTalk语法与案例分析

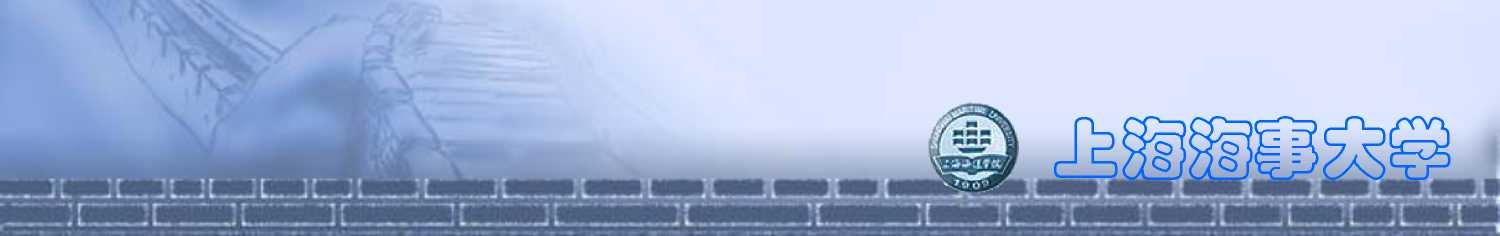
哀道方



主要内容

一.SimTalk 语法

二•医院排队系统仿真案例 三•纸箱制造厂制造作业流程仿真

四•飞机降落系统仿真

**.SimTaik** 语法

1. SimTalk 概念

**^**可扩充基本对象功能的不足 **d SimTaik**可以改变对象的传递方式 **d SimTaik**可以开发新的对象 **^**借助与**Method**来实现以上功能

**.SimTaik** 语法

1. **Method** 架构

分为3部分：

外部参数传递 **Is**

定义局部变量 **Do**

代码

end

**例：计算A+B+C? 其中A=5;**

**B=4;**

**C=7;**





C:\Users\shinelon\AppData\Local\Temp\FineReader12.00\media\image10.jpeg**.SimTaik** 语法

**3•命名方式**

办名称开始的第一个字母一定要是英文字母，之后可以是数 字也可以是“ \_”，其它的各种符号不被接受

办名称的长度不可以超过20个字节

办大小写不影响命名

办使用者自动的名称不可以和语法中的关键字相同



**■ SimTaik** 语法

4. eM-Plant的保留名称

办Reset，取名Reset的Method对象，在使用时按下时钟上的 Reset键时，即执行该事件

办Init，取名Init的Method对象，在使用时按下时钟上的Init 键时，即执行该事件

办EndSim，仿真结束时，取名为EndSim的Method会自动 被执行



一**\ SimTaik** 语法

4.常用变量定义

办Boolean,只有true和false两种状态 办Integer，整数值 办Real，实数 办String，字符 办Object，指向对象 3 Table，对应tablefile对象

一**\ SimTaik** 语法

4.常用变量定义

办Boolean,只有true和false两种状态 办Integer，整数值 办Real，实数 办String，字符 办Object，指向对象 3 Table，对应tablefile对象

一**\ SimTaik** 语法

**5•变量类型转换函数**

办Num to str(integer), Str to num(sting) **^** Num tostr(real), Str to num(sting)

**^** Bool\_to\_num(boolean),

**^** Strtobool(string),

**^** T imetostr(time),

**^** Obj\_to\_str(obj ect)

**^** Strtdate(string)

E«j\*UQFHI

***m***

*CmHUCm^r*

一**\ SimTalk** 语法

6.常用字符串操作函数

办Copy (<sting>, <integer>, <integerl>) 办incl (<stingl>, < sting2>, <integer>)

办omit (<sting>，<integer>，〈integer 1>) **^** Strlen(<string>) **^** toLower(<string>), toUpper(<string>) 么Ascii(<string>), chr(<integer>)



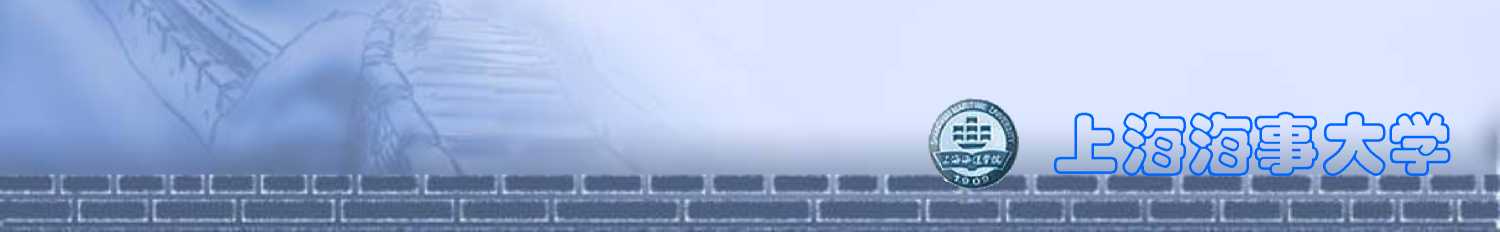


**.SimTaik** 语法

7.数值运算符号

、+，■，\*，/

邊//，\\ —整除，余数 **d And，or, not, <，<=，>，>=，=，/=**



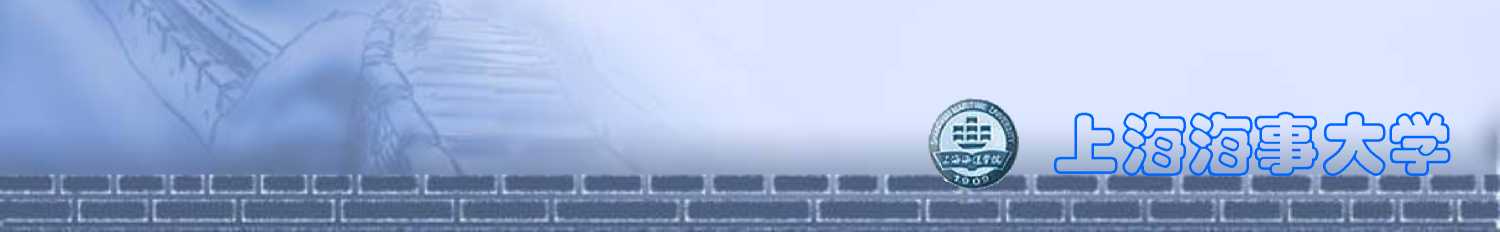


**.SimTaik** 语法

7.数值运算符号

、+，■，\*，/

邊//，\\ —整除，余数 **d And，or, not, <，<=，>，>=，=，/=**





一**\ SimTaik** 语法

8•典型语句

SingleProc.cont.move(singleProcl);

先说明路径(绝对路径、相对路径)，加上分隔点，再说明 命令，加上分隔点，而后再加上参数，最后加上终止的符 号；

**SingleProc**.**cont**.**move**(**singleProcl**);

**SingleProc**.**cont**.**move**;





**.SimTaik** 语法

**9.实体传递方式**

^ 两者均为被动 ^ 两者均为主动 ^传送者被动，接受者为主动 ^传送者为主动，接受者为被动

eM-Plant执行的过程中采用以上一工序推到下一工序的方式 来进行，下一工序不具有主动的能力，因此采用的是推式理 论来执行





**ini**

ipu]

•(ZOZPJB^)0AOUI#©

•(lOZPJB^)9AOUI#© u^P “〇P，，=3z!s @ JI

每赉掏祕却音\*01

C:\Users\shinelon\AppData\Local\Temp\FineReader12.00\media\image30.jpegC:\Users\shinelon\AppData\Local\Temp\FineReader12.00\media\image31.jpegC:\Users\shinelon\AppData\Local\Temp\FineReader12.00\media\image32.jpeg

**.SimTaik** 语法

ii•循环判断语句

Is

i:integer;--定义变量 i Do

From i:=1;--i从1开始循环

Until i>50—到 50 结束

Loop—循'环符号

Print I;--输出i值到结果显示框

i:=i+1;--i 自加

End;--循环结束符号

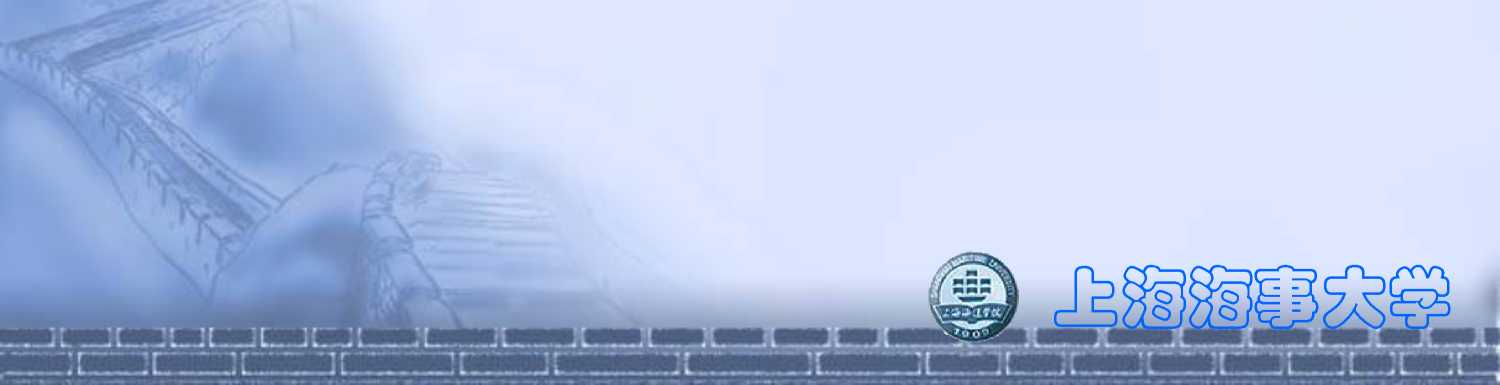
End;--程序结束符号

**■ SimTaik** 语法

12.中断判断语句

Waituntil是当某个method的条件没有被满足时，允许中断 此method,直至条件被满足时，才继续执行

Waituntil singleproc.empty prio 1



二.医院排队系统仿真案例

作业：某医院的医生服务时间符合N (2.3, 1)的正态分布，

病人的到达规律符合参数值为2.4 Min的指数分布，假设当 新病人到达时，排队总人数超过5人，则该病人离去，试采 用eM-Plant仿真软件求：

rpi.该医生8小时内服务病人的总人数

2.病人的平均等待时间 3.病人的平均在医院时间



1. 病人的最大在医院时间
2. 医生忙的概率

6.排队平均队长

.医院排队系统仿真案例

实体、属性、活动、事件、资源

实体：病人 属性：无

活动：等待、接受服务

事件：进入队列、服务设备为空、服务完成

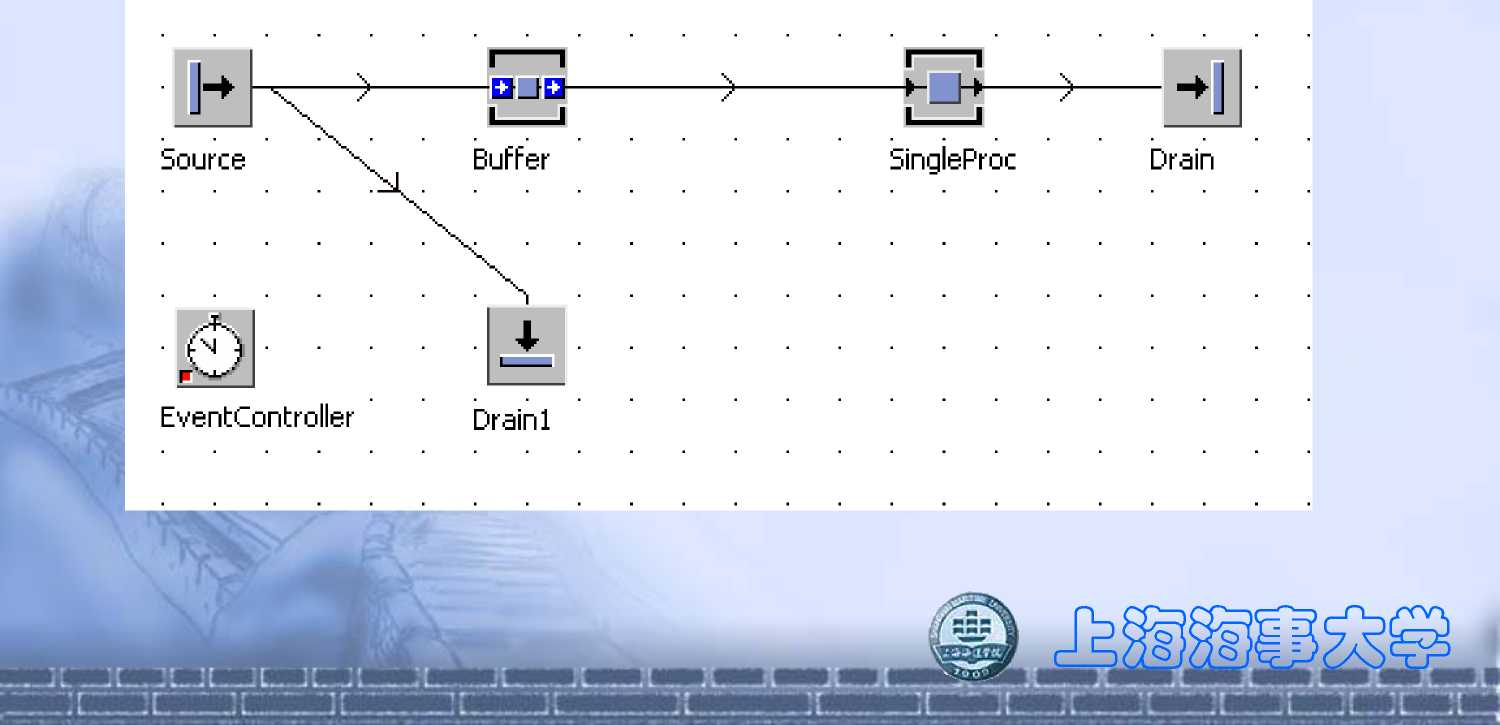
资源：一个可排5人的队列，一个服务台

|r\* l\* i> mi I

樣m 、 .mm *rnm^r. -mm mm*

二.医院排队系统仿真案例

1.构建仿真模型



二.医院排队系统仿真案例

2•输入参数

某医院的医生服务时间符合**N** (2.3，1)的正态分布。 病人的到达规律符合参数值为2.4 **Min**的指数分布。



二.医院排队系统仿真案例

2•输入参数

某医院的医生服务时间符合**N** (2.3，1)的正态分布。 病人的到达规律符合参数值为2.4 **Min**的指数分布。





二.医院排队系统仿真案例 2•求该医生8小时服务总人数

办设定仿真时间

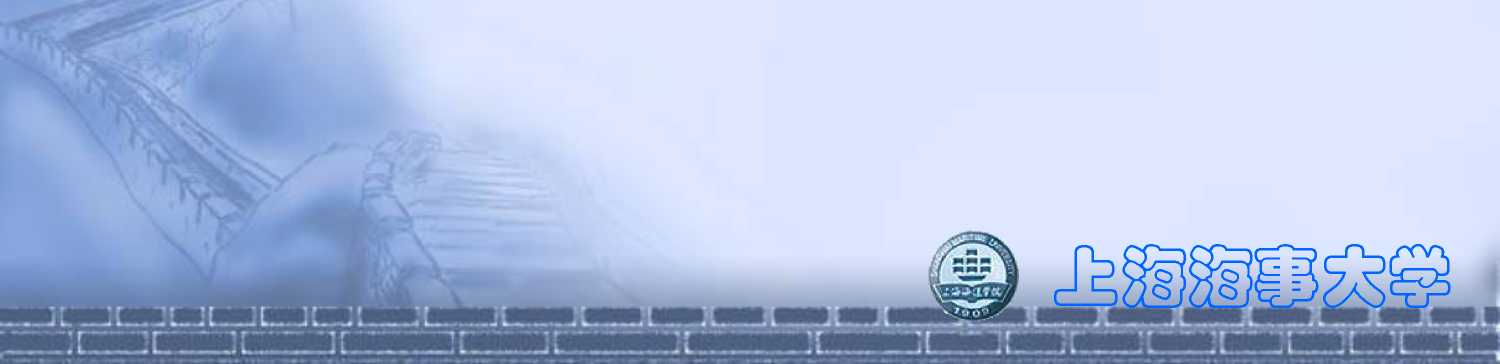
^设置一变量i，放入method自加至系统终止 3 利用 Gauge 和numlN，numMU，numOUT 参数计算



二.医院排队系统仿真案例

1. 病人的平均等待时间

每进入buffer—个实体则统计一次当前 buffer中实体的个数，记入tablefile表

中，当仿真结束时，取平均值

r\* l，：>mi 『 1 ’ r . ,urn .. ..’ " L

• nm - ^ ^ ^ --^ - ■ -^-- '■-- ^ ---'：^ ^-" ■■ ^ \*- v--： ^

C:\Users\shinelon\AppData\Local\Temp\FineReader12.00\media\image47.jpeg

二.医院排队系统仿真案例 do

**n**:=**n**+1;■■判断进入**buffer**实体的个数

tablefilel **[1,**n**]:=.**model**.**frame**.**buffer**.**numMU**; Endsim中写入代码：**

**tablefile**[1,1]:=**tablefile**1.**sum**([1,1]..[1，**n**])/**n**;



.医院排队系统仿真案例

4•病人的平均在医院时间

计算某个实体进入系统和出系统的时间，仿真 结束后，二者相减，取平均值，并选出最大值。 **tablefile1[2,n]:=@.statavgLifeSpan;**

EndSim:

tablefile[2,1]:=tablefile1.sum([2,1]:[2，n])/n;

.医院排队系统仿真案例

5•病人的平均在医院时间

**计算某个实体进入系统和出系统的时间，仿真 结束后，二者相减，取平均值，并选出最大值。 l**ifecycle： tablefile1[2,n]:=@.statavgLifeSpan;

EndSim:

tablefile[2,1]:=tablefile1.sum([2,1]:[2，n])/n;

.医院排队系统仿真案例

6•病人的最大在医院时间

选择整个列表，求出最大值放入**tablefile**表中

* if tablefile[3,1]<tablefile1[2，m] then
* tablefile[3,1]:=tablefile1[2，m];
* end;医生忙的概率

.医院排队系统仿真案例

7•医生忙和闲的概率

利用对象的属性求解

tablefile[4,1]:=singleproc.statworkingportion;

tablefile[4,2]:=singleproc.statwaitingportion;

.医院排队系统仿真案例

8•病人的平均排队等待时间

利用对象的属性求解

tablefile1[3,n]:=.models.frame.buffer.statwaitingtime; if n=1 then tablefile1[4,n]:=tablefile1[3,n]; else

tablefile1[4，n]:=tablefile1[3，n]-tablefile1[3，n-1];

end;

三.纸箱制造厂制造作业流程仿真

****



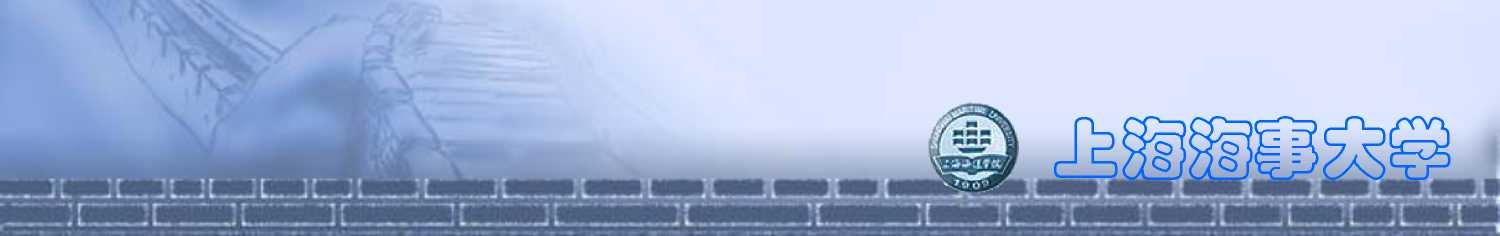
三.纸箱制造厂制造作业流程仿真

1■学习目的

* 了解仿真的特点及其在制造业的应用。
* 学习如何建构模型

**■** 了解**eM**-**Plant**基本的对象和操作

**■学习如何廳行信繼及分析**



•纸箱制造厂制造作业流程仿真

C:\Users\shinelon\AppData\Local\Temp\FineReader12.00\media\image61.jpeg2•系统仿真的目的

通过系统仿真来了解某纸箱制造厂作业的瓶 颈站的使用率，生产线的投料率、在制品与生 产周期与生产效率的关系，为纸箱制造厂内现 场管理提供决策支持





三.纸箱制造厂制造作业流程仿真

3.系统说明

压线作业 糊纸

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 原料到达 |  | 堆高机 |  | 包装 |  | 纸箱出货 |

印刷裁剪 打钉



三•纸箱制造厂制造作业流程仿真

4•产品类型：E型，B型和AB型

1. **E**型：所有纸中最薄者，为1**mm**。在市面上常看到

的彩色包装箱属于此类，此类纸箱应用范围非常 广泛，如精美化妆品包装、礼盒等，适用于一般 高单价产品。

1. **B**型：常用于内盒包装，有些产品包装常常外部用

一个大纸盒包装、内部用小纸盒分别包装，而这 些小纸盒的包装为**B**型。常在市面上看到的有鞋 盒、**CPU**等

1. **AB**型：外层包装纸箱，一般常用于大型纸箱。

C:\Users\shinelon\AppData\Local\Temp\FineReader12.00\media\image68.jpeg**―屬上**

****

[―N—

r\* l，：>mi 『 1 ’ r . ,urn .. ..’ " L

• nm - ^ ^ ^ --^ - ■ -^-- '■-- ^ ---'：^ ^-" ■■ ^ \*- v--： ^

•纸箱制造厂制造作业流程仿真

5不同的纸箱的生产流程

1. **E:压线作业-印刷裁剪-堆高机-糊纸-包装**
2. **B:印刷裁剪-堆高机-糊纸-包装**
3. **AB:压线作业-印刷裁剪-堆高机-打钉-包装**



禱=n = i i r " i \* i z r t

纸箱制造厂制造作业流程仿真

6.纸箱制造厂各台机器的数量及对应产品加 工时间和准备时间

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 设备名称 | 数量 | 加工时间（min) | | 准备时间（min) |
| 压线机 | 1 | NORM (15, | 1) | UNIFORM (3, 5) |
| 印刷裁剪机 | 1 | NORM (18, | 1) | 无 |
| 堆髙机 | 1 | NORM (18, | 1) | UNIFORM (5, 8) |
|  |  | NORM (25, | 1) |  |
|  |  | NORM (20, | 1) |  |
| 糊纸机 | 1 | NORM (12, | 1) | 无 |
| 打钉机 | 2 | NORM (15, | 1) | 无 |
| 包装机 | 1 | NORM (20, | 1) | UNIFORM (3, 5) |





三.纸箱制造厂制造作业流程仿真

7•系统假设

1. 纸箱原料来到间隔服从时间为**UNIFORM** (25, 30)分钟的均匀分配，其中**E**、**B、AB** 来到的比例为3： 5： 2。

**\_|**2)每种类的机器前均设有一个无限长度的等候 区，且等候区采用先到先服务的方式。

1. 纸箱产品在两个机器之间的搬运时间可以忽 略不计。
2. 该纸箱制造厂每天工作24小时，仿真30天。



三•纸箱制造厂制造作业流程仿真

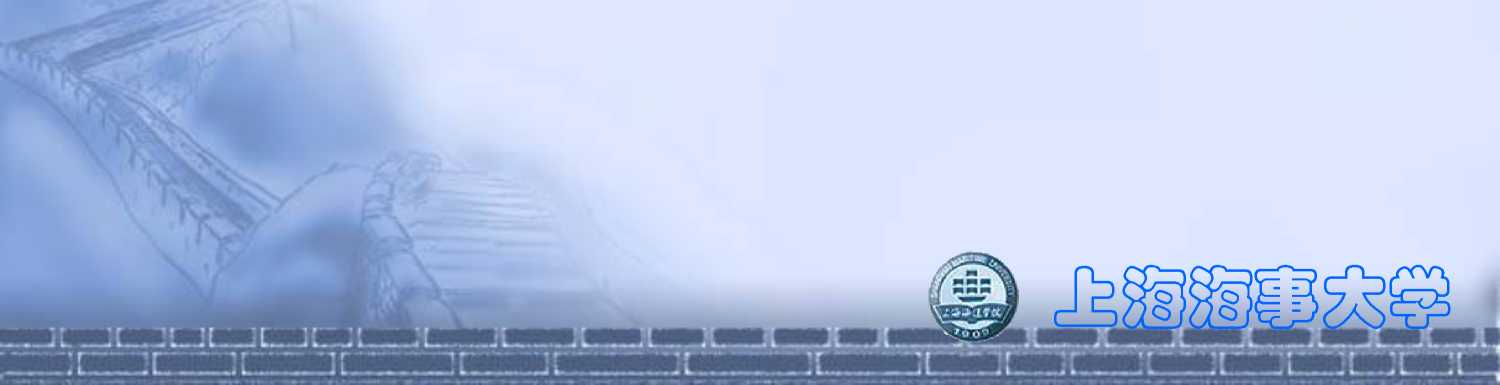
8.系统输出数据

1. 三种纸箱产品分别的生产周期和平均生产周期
2. 三种纸箱的月产能
3. 每台机器的使用率
4. 印刷剪裁台前的平均等候长度
5. 系统内的平均在制品数量



四.飞机降落系统仿真

1■学习目的

**通过系统仿真分析飞机降落系统的运作情况，评 估该跑道在服务绩效上的表现，达到降低成本 提高效率的目标**

四.飞机降落系统仿真

2•系统描述

某机场**A**假设仅有一个飞机跑道服务飞机降落。 飞机要降落先需要在跑道的上空盘旋，得到塔 台指示才可以降落。一个跑道上空最多可以有 5架飞机盘旋，若飞机太多则容易发生碰撞。

若飞机来到时已盘旋的飞机数已达到5架，则 会飞往另外一个机场**B**降落。

四.飞机降落系统仿真

3.相关数据

1. 飞机来到的概率服从指数分布**EXP** (8)分钟
2. 飞机来到的比例（空中巴士**A**340 (**A)、波音** 747 (**B**)、波音737 (**C**) =4: 6: 5)
3. 不同类型飞机降落时间及其服务费如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 飞机类型 | 降落时间 | 服务费（元/次） |
| 空中巴士A340 (A) | Exp (10) | 110 |
| 波音747 (B) | Exp (8) | 120 |
| 波音737 (C) | Exp (6) | 80 |

每个月机场会进行盈亏计算，假设盈余计算为每月的 总收入减去该机场每月所需支出的基本营运费用，基本 营运费用总和为45000。 上

C:\Users\shinelon\AppData\Local\Temp\FineReader12.00\media\image82.jpegC:\Users\shinelon\AppData\Local\Temp\FineReader12.00\media\image83.jpegC:\Users\shinelon\AppData\Local\Temp\FineReader12.00\media\image84.jpegC:\Users\shinelon\AppData\Local\Temp\FineReader12.00\media\image85.jpegC:\Users\shinelon\AppData\Local\Temp\FineReader12.00\media\image86.jpegC:\Users\shinelon\AppData\Local\Temp\FineReader12.00\media\image87.jpeg四.飞机降落系统仿真

4系统假设

1. 假设每天的营运时间从早上9: 00开始，至晚上

9: 00结束。每月以30天工作来计算。本问题 假设仿真一个月以360小时计算，不考虑休息 时间。

1. 只有一个降落跑道，且以此只能服务一架飞机
2. 空中盘旋的飞机最多只有5架。
3. 空中盘旋的飞机采取先到先服务的原则。

5.系统输出数据



;四.飞机降落系统仿真

1. 飞机平均停留在系统中的时间
2. 机场每月服务的飞机数
3. 跑道的平均使用率
4. 飞机排队的平均长度
5. 该机场平均一个月的盈余。
6. 计算该机场平均每月到**B**机场降落的飞机数





四.飞机降落系统仿真

5.系统输出数据

该机场主管希望能将此机场建为国际性机场。这 样不仅会带来航运量的增加，也会导致现有的 盘旋区可提供等候的飞机数量不足。但是增加 盘旋区会增加机场的基本营运费用，因此，该 主管的问题是在保证机场可以获利20000元的

前提上，如何选择飞机的来到率和盘旋区飞机

数量。



C:\Users\shinelon\AppData\Local\Temp\FineReader12.00\media\image94.jpegC:\Users\shinelon\AppData\Local\Temp\FineReader12.00\media\image95.jpegC:\Users\shinelon\AppData\Local\Temp\FineReader12.00\media\image96.jpegC:\Users\shinelon\AppData\Local\Temp\FineReader12.00\media\image97.jpegC:\Users\shinelon\AppData\Local\Temp\FineReader12.00\media\image98.jpegC:\Users\shinelon\AppData\Local\Temp\FineReader12.00\media\image99.jpeg

四.飞机降落系统仿真

5.系统输出数据

1. 飞机来到的增加会导致飞机的服务费用减低，

每减少单位时间的来到会导致飞机基本服务费 用降低5元）；

1. 盘旋等候区的增加，每增加一个等候区长度，

就会导致基本营运费用上升1000元。

1. 为了方便起见可以做3个组合：来到时间**Exp(7}、**

等候区6个/来到时间**Exp**(6)、等候区7个/来到

**等候区8个**





作业题

1•三个仿真实验：医院仿真、纸箱制造厂仿真、飞 机降落系统仿真，不用参考任何资料和代码可 以独立完成。

2.针对一个具体的问题，如超市出口收银台个数设 定。能完成以下问题：

1)逻辑建模：用流程分析图描述出作业流程

1. C:\Users\shinelon\AppData\Local\Temp\FineReader12.00\media\image102.jpeg数据收集：确定需要什么数据，如何收集，在 系统中如何使用，虚拟出相应的数据



作业题

1. 系统假设：为了完成该系统的建模应该假设那 些哪些条件？
2. 分析该系统中实体、属性、活动、事件、资源
3. 仿真建模：把逻辑模型转化为仿真模型，可以

**使用的eM-Plant对象包括Source、Drain、**



EventController**、**SingleProc**、**Buffer**、** PlaceBuffer**、**Line**、**Connector**、**Entity**、**

Container**、**Transporter**、**Variable**、** Method**、**TableFile**等**

**6)仿真输出结果**