

随机运筹学

第2章 排队论

胡奇英

思源楼516室

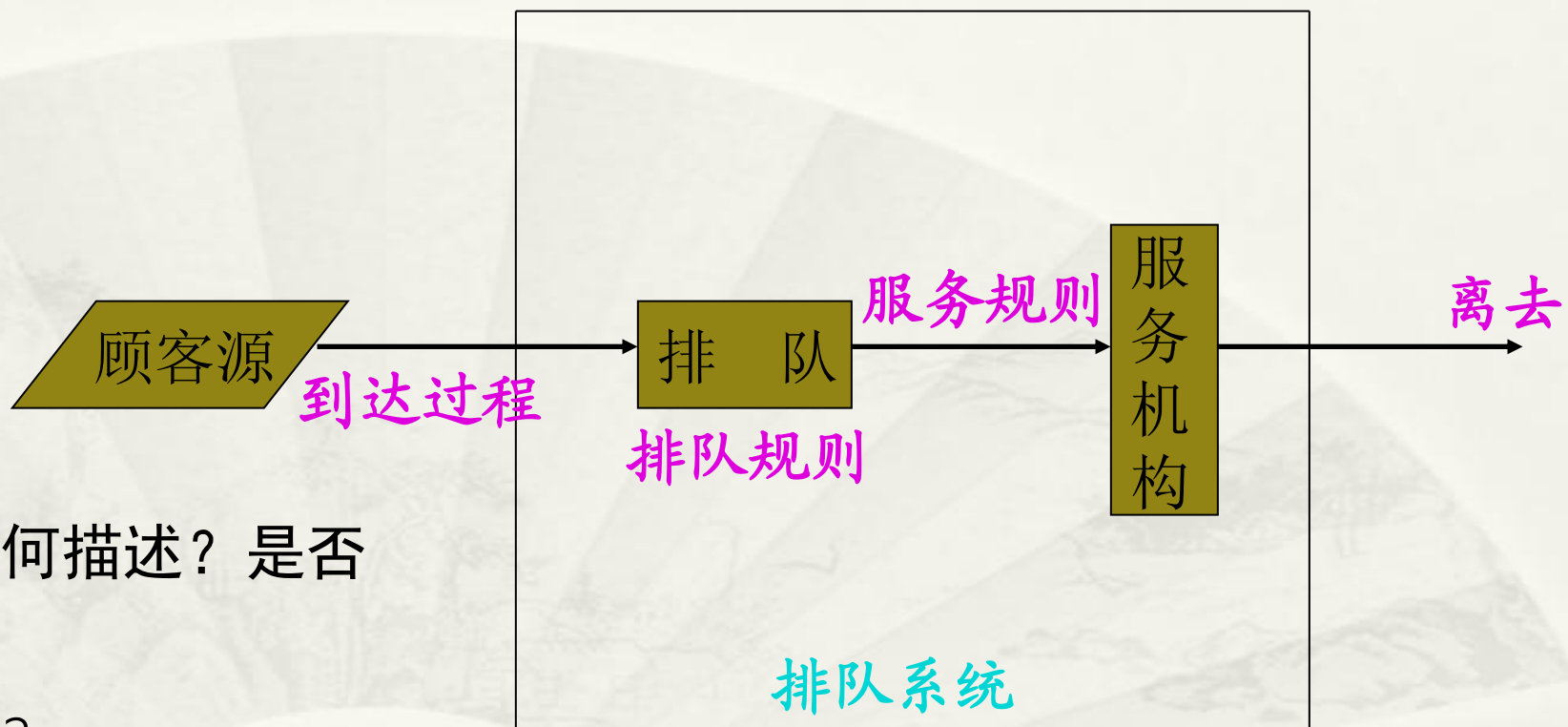
qyhu@fudan.edu.cn

138185 61607

2.1 引言：顾客眼中的排队系统

- * **问题1.**请叙述遇到过的，记忆最深的一次排队经历。请描述排队的过程：从哪开始，中间依次经过哪些环节，直到最后结束—**流程**。
- * **问题2.**研究哪一个排队系统？所列举排队系统的共同部分、即各例的最小交集，它是怎样的？
- * **问题3.**排队现象3问（归纳与提升）：
 - a) 什么是排队？（**定义**；界定研究范围）
 - b) 为何会要排队（排队现象产生的**原因**）？
 - c) 排队现象重要吗（重要才值得研究）？
- * **问题4.**排队分类：排队系统例子众多，需要进行**分类**，如何分？

2.2 排队系统的组成及其描述



- * 系统有哪些组成部分？如何描述？是否需要、用哪个数学？
- * 一、顾客源：顾客的来处？
 - 有限 N 、无限。

2.2 排队系统的组成及其描述

二、到达过程的描述

- * **问题1.** 作为经理，你希望知道顾客到达的哪些情况？特征？
 - **最主要特征：**一个一个的到达、一批一批到达。
- * **问题2.** 如何用数学来描述到达过程？

三、排队过程

- * **问题3.** 排队过程有哪些特征？
 - (1) 等待空间容量。例：椅子数量、医生可以看的最大病人数。
 - (2) 排队规则（选择排队中的哪个/些顾客进行服务）。FIFO、LIFO
 - (3) 队列方式：单队列、多队列。

2.2 排队系统的组成及其描述

四、服务过程

* **问题4.** 排队过程有哪些特征？

- 服务时间（确定、随机）、服务员数量、成批服务、串行服务

五、离去过程

- 两种情形：顾客离开系统、转到其它服务台接受服务（排队网络）

7.2 Poisson过程

* 记 T_n 表示第 n 个顾客的到达时刻。 $T_0 = 0$ 。 $\Delta T_n = T_n - T_{n-1}, n > 0$ 。

* **问题1.** 随机序列 $\{X_n := \Delta T_n\}$ 最简单的情形是什么？

* 指数分布的密度函数

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t}, t \geq 0$$

* **引理7.1** (指数分布的无记忆性)

$$P\{\xi \geq s + t | \xi \geq s\} = P\{\xi \geq t\}, \quad \forall s, t \geq 0$$

* **定义7.3(最简单的情形):** Poisson过程, 若到达间隔时间独立同指数分布。

* T_n 是什么分布？

* n 阶Erlang分布: n 个互相独立指数分布随机变量和的分布函数, 密度函数为

$$f(t) = \frac{\lambda(\lambda t)^{n-1}}{(n-1)!} e^{-\lambda t}, t \geq 0$$

谢谢！

Q&A