

文章编号: 1005-8451(2011)12-0001-03

排队系统的时间提醒方法研究

熊双武¹, 华泽玺²

(1. 西南交通大学 信息科学与技术学院, 成都 610031; 2. 西南交通大学 电气工程学院, 成都 610031)

摘要: 针对医院、银行、车站等公共服务机构经常出现客体长时间排队等待造成时间浪费的现象, 在传统排队叫号系统的基础上, 提出一种具有时间提醒功能的新型排队叫号系统的实现方法, 通过引入短信服务平台, 实现向客体提醒剩余等待时间的功能。实验结果表明: 短信提醒功能让客体在满足正常服务的前提下, 能自由安排等候时间, 与现有排队叫号系统相比, 更具实用性。

关键词: 排队; 叫号; 时间提醒; 短信; CMPP;

中图分类号: U29 TP39 **文献标识码:** A

Research on method of time reminding for Queuing System

XIONG Shuang-wu¹, HUA Ze-xi²

(1. School of Information Science and Technology, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China;

2. School of Electrical Engineering, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China)

Abstract: Aiming at the phenomenon that customers in banks, hospitals, rails and other service objects often waited for a long time in line, the method of implementation for a new type of Queuing and Calling System with time reminding was proposed based on the traditional Queuing and Calling System architecture. The method could remind the customers to know the remained waiting time by introducing the platform of short message service. Customers could chose message reminding service to arrange time freely under the premise of normal business process. The new System was superior with effectiveness to the existing Queuing and Calling System.

Key words: queuing and calling; time reminding; shot message; CMPP

随着经济社会的飞速发展, 人们的时间观念越来越强。但医院、银行等公共服务机构因服务设施、服务人员素质、客体到达时间的随机性, 造成了客体长时间排队等待的现象。

排队叫号系统^[1-2]的出现一定程度上改善了传统排队存在的拥挤、嘈杂、混乱等无序现象, 但并没有解决客体必须在服务等候区等待的问题, 客体的时间在等待中浪费, 客体的能动性发挥依然受限。

针对传统排队叫号系统的不足, 将能实时、高效、快捷的发布大量信息且稳定性高、通用性强、费用低廉的短信服务平台^[3-7]融入排队叫号系统, 构成排队短信提醒系统, 在保持排队叫号优点的基础上, 该系统客体可以在取号时看到等待时间, 就可以有效地利用这段时间做相应其它工作, 同时定制短信在服务到达之前进行短信提醒, 为客户提供合理利用时间的机会, 也改善了服务等候区的环境, 减轻了相关服务部门的压力。

收稿日期: 2011-02-22

作者简介: 熊双武, 在读硕士研究生; 华泽玺, 教授。

1 排队系统的时间提醒设计方法

1.1 传统的排队叫号系统实现

排队叫号系统就是利用计算机模拟人排队的系统。排队叫号系统主要由取号机、呼叫器、电子显示屏、音箱、服务器组成, 系统结构如图1。前来办理业务的客户只需要到取号机上选定要办理的业务, 拿着取号机派给的票号在服务等候区等待, 由计算机的队列管理来代替办理业务排队, 减轻了办理业务的负担。当轮到某客户办理业务时, 服务器通过语音呼叫和电子显示屏通知客户到相应的窗口办理业务, 排队叫号系统利用计算机完全模拟人群排队, 通过取票进队、服务区等待、叫号服务等, 有效缓解了客户排队的辛苦及在等候过程中产生的拥挤、混乱的现象, 优化了服务环境, 提升了服务质量。

然而, 该系统仍存在如下缺点: (1) 客户在取号后必须在服务等候区等待, 其活动空间被限制在服务等候区附近, 并且等候区场地有限, 高峰时段等候区也会拥挤不堪。 (2) 中途不便离开, 否

则容易错过服务时间。(3) 离开后若不能及时赶回会造成空号,降低了主体的服务效率。

1.2 排队叫号系统时间提醒功能的实现方法

1.2.1 引入短信机制后的系统组成

为了克服排队叫号系统的缺点,带有时间提醒的排队叫号系统引入短信机制,即在排队叫号系统的原有结构上增加了短信发送平台、短信定制终端与短信网关接口,系统体系结构如图2。短信发送平台与排队叫号系统服务器之间通过数据接口相连接,把从短信定制终端传来的排队号与手机号结合从排队叫号系统数据库中读取数据信息,确定短信发送内容与发送时间,提交到互联网短消息网关(Internet Short Message Gateway, ISMG),由其发送到短信中心,再由短信中心转发给客户。

客户在取号后若需要离开,只需在短信定制终端输入排队号和手机号码,定制剩余人数提醒的短信提醒服务即可。当到达设定的提醒人数,短信发送平台通过短信网关接口提交生成的短信到 ISMG,由 ISMG 发送到短信中心,再转发给客户,提醒客户前来办理业务,就不会错过号。

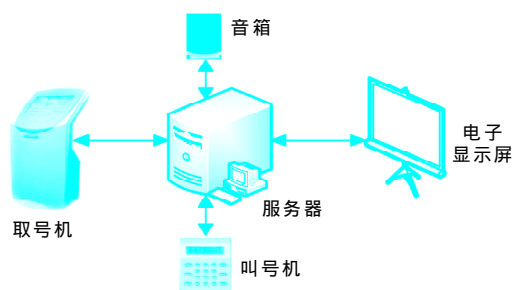


图1 一般排队叫号系统组成

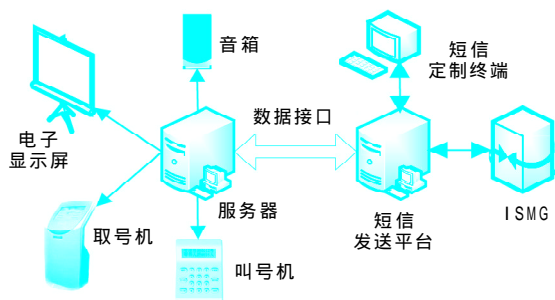


图2 有时间提醒功能的排队叫号系统组成

1.2.2 软件实现

系统的软件部分短信发送平台需要实现接收

客户输入的排队号、手机号,以及客户设定的剩余人数提醒,通过客户输入的票号从排队叫号系统数据库读取该票号的相关信息,存储在短信发送平台数据库中。排队叫号系统送当前服务进度到短信发送平台,比较客户设定的提醒人数与当前服务进度,如果满足条件就把该客户的相关信息提取,生成短信内容,存入数据库的待发短信表,短信发送平台从该表中提取待发短信内容通过短信网关接口发送给 ISMG,经由短消息服务中心转发给客户,实现及时提醒客户前来办理业务。

根据要实现的功能可将短信发送平台划分为3部分:短信网关接口、数据处理模块和短信发送模块。

(1) 短信网关接口。负责实现3个功能:a:建立TCP/IP连接:建立排队短信提示系统与 ISMG 指定端口的连接,定义接口协议与网络协议。b:向 ISMG 进行身份认证和注册。c:维持链路:为了避免链路断开,每隔一段时间向 ISMG 发送消息,维持链路畅通。ISMG 负责接收系统发送给移动用户的信息和提交给短信服务中心。ISMG 通过向汇接网关查询的方式获得网关间的转发路由信息,如图3。

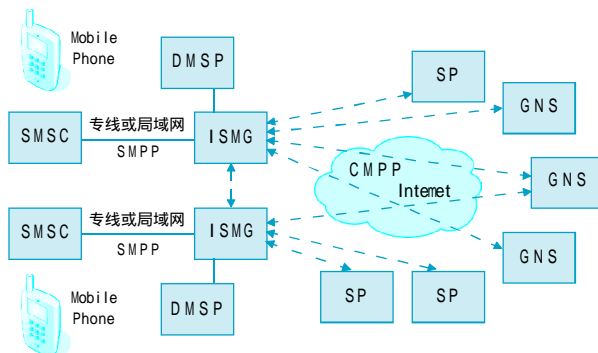


图3 短信网关组网结构图

(2) 数据处理模块。根据排队号通过数据接口从排队叫号系统数据库中读取该排队号的相关信息,并与该客户的手机号码与剩余人数提醒一起存储在数据库的客户信息表中。通过比较排队叫号系统送来的当前进度与客户的剩余人数提醒,若当前进度与该客户排队号之差等于客户设定的剩余提醒人数,则根据剩余等待人数与服务台平均服务时间,计算出客户剩余等待时间,与客户信息表中提取的客户手机号等信息一起组成发送内容,送入待发短信表。

(3) 短信发送模块。负责从待发短信表中取出待发信息,调用短信发送函数发送短信。从待发短信表中读取内容,组成短信内容,调用CMPP_Submit函数提交给ISMG。如果提交成功,则写入成功发送表,如果失败则判断该短信重发次数,如果重发次数小于3则写入待发送表,同时优先级相应提高,否则写入发送失败表,方便查询。短信发送模块会根据送入待发短信表的时间与优先级确定短信发送次序,最后提交给ISMG,实现短信发送。具体实现过程如图4。

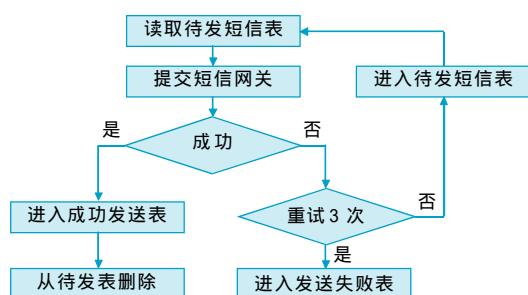


图4 短信发送流程图

2 医院患者就诊实例分析

以医院门诊患者等待就诊为例,对排队叫号系统时间提醒方法进行分析。假设某医院某科室当天有 n 名医生坐诊,医生相互独立的诊断;医生为每名患者诊断所需时间 t 服从参数为 μ 的指数分布 $F(t)=1-e^{-\mu t}$;又在 $(0,t)$ 时间内随机到达的客户数服从泊松分布,即相继到达的时间间隔序列独立、服从相同参数的负指数分布 $P(t)=1-e^{-t}$, $t \geq 0$;建立 $M/M/n/\infty$ 等待制排队系统^[7]。

整个系统的平均服务率为 $n\mu$,当 $\frac{\lambda}{n\mu} < 1$ 时,系统存在平稳分布。记 $\rho_1 = \frac{\lambda}{\mu}$, $\rho = \frac{\lambda}{n\mu}$,则其稳态概率为:

$$p_k = \begin{cases} \frac{n!}{k!} \rho^k p_0 & 0 \leq k < n \\ \frac{n!}{n!} \rho^k p_0 & k \geq n \end{cases} \quad (1)$$

$$p_0 = \left(\sum_{k=0}^{n-1} \frac{\rho^k}{k!} + \frac{\rho^n}{n!} \frac{1}{1-\rho} \right)^{-1} \quad (2)$$

排队等待的平均客户数 L_q 表达式

$$L_q = \frac{\rho \rho_1^n}{n!(1-\rho)^2} p_0 \quad (3)$$

得客户的平均等待时间 W_q 为:

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} = \frac{\rho_1^n}{\mu n!(1-\rho)^2} p_0 \quad (4)$$

因医生坐诊人数一般固定,增加服务员不太可能。假设坐诊医生为4名,对每一位患者平均诊断时间服从 $\mu=10$ (人/h)的负指数分布,当患者到达率 达到35人/h, $L_q=5$, $W_q=0.5$ h;当 达到36人/h, $L_q=7$ 人, $W_q=0.87$ h;当 达到37人/h, $L_q=10$ 人; $W_q=1.65$ h。

由以上计算结果表明,当患者到达率增加,平均等待的患者将会增加,引入短信提醒,能使客户有效利用时间,提高效率;同时有效缓解了拥挤程度,降低了空号率。

3 结束语

本文分析了传统排队叫号系统的不足,将短信平台引入传统排队叫号系统中,利用短信时间提醒功能,解决了客户在等待区等待时不便离开的问题,即可以使客户有效利用时间,也缓解了等候区场地的拥挤嘈杂,有效降低了空号率,相对传统排队叫号系统有明显优势,具有广泛的实用价值和社会意义。

参考文献:

- [1] 杨连国. 医院智能排队叫号系统的设计与实现[D]. 南京: 东南大学, 2006.
- [2] 杨米沙. 银行大堂排队系统研究方法探索[J]. 南方金融, 2007(6): 36-38.
- [3] Shumin Zhou, Yamin Sun, Jim Zhang, etc. The Development of Short Message Platform Based on CMPP Communication Technology[C]. ICCT'06. 2006: 1-3.
- [4] 金跃军, 潘雪增, 朱海华. 基于CMPP协议的银行短信系统设计与实现[J]. 计算机应用研究, 2004(7): 150-152.
- [5] 熊曾刚, 张学敏, 王时绘. 基于CMPP协议短信收发系统的设计与实现[J]. 微机发展, 2004, 14(2): 16-17.
- [6] 李 晶, 刘佳娜, 钱松荣. 企业短信系统的设计与实现[J]. 计算机应用与软件, 2007, 24(5): 87-89.
- [7] 陈 光, 安庆文, 王泽来. 基于CMPP协议的短信通信平台的设计[J]. 内蒙古大学学报, 2006, 37(4): 468-471.

责任编辑 方 圆