

Yaahp 软件在医疗服务质量评价中的应用

潘红梅

(上海工程技术大学 管理学院, 上海 201620)

摘要: 在医疗改革大背景下, 医疗服务质量显得愈发重要, 是医院生存和发展的关键。如何将医疗服务质量进行量化评价, 从而可以直观地反映医院的医疗服务质量并进行调整是研究的主题之一。本文运用 Yaahp 软件结合 AHP 法和德尔菲法构建出评价模型, 制订出一套可操作性强、基本能够满足现阶段医疗服务质量评估需要的医疗机构服务质量评价指标体系。可参考作为有关职能部门和各医疗机构进行医疗服务质量管理和决策的工具。

关键词: AHP 法; 德尔菲法; 医疗服务质量; 评价指标

The application of Yaahp software in medical service quality evaluation

PAN Hongmei

(School of Management, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai 201620, China)

【Abstract】 Under the background of medical reform, the quality of medical service is becoming more and more important, which is the key to the survival and development of hospitals. How to evaluate the quality of medical service quantitatively, so as to reflect and adjust the quality of medical service intuitively is one of the research topics. This paper uses AHP method and Delphi method combined with computer software to construct an evaluation model, and formulates a set of evaluation index system of service quality of medical institutions, which is operable and can basically meet the needs of medical service quality evaluation at the present stage. The research fruits can be used as a tool for the related functional departments and medical institutions to manage and make decisions on the quality of medical services.

【Key words】 AHP method; Delphi method; medical service quality; evaluation index

0 引言

人们生活水平逐渐提高, 对医疗条件的要求也随之增加, 医疗服务质量成为民众日常关注的问题。一般来说, 医疗质量也可以叫做医疗服务质量, 狭义来说主要是指医疗服务的及时性、有效性和安全性, 又称诊疗质量^[1]。医疗质量是医疗改革的重点改革对象之一, 高质量的医疗服务有利于医疗机构的长远发展。提高医疗质量, 增强医疗机构的核心竞争力已成为医院管理领域亟待解决的重要问题。本文在研读了相关文献基础上, 选取服务能力、服务效率、服务质量作为一级指标, 选取实用性和代表性较强的年住院率、诊疗人次数、入院人数、出院人数、急诊抢救人次数、出院死亡人数、医院感染率、无菌手术甲级愈合率、无菌手术感染率、日平均门诊量(人次)、出院者平均住院日、病床周转次数、病床使用率作为二级指标, 设计构建了医疗服务质量评价模型。对此拟展开研究论述如下。

1 AHP 法概述

层次分析法, 简称 AHP, 是美国运筹学家 Saaty 在 20 世纪 70 年代初提出的一种定性与定量相结合

的多目标决策分析技术^[2], 其基本原理是将与决策总是有关的元素分解成目标、准则、方案等层次, 并将各因素形成有序的递阶层次结构, 将决策者的经验进行量化, 由领域专家或者是权威决策者对选出的指标按照重要程度进行两两比较。利用计算判断矩阵的特征向量确定下层指标对上层指标的贡献程度或权重, 从而得到最基层指标对于总体目标的重要性权重排序, 为最佳方案的选择提供依据^[3]。学界有很多学者将层次分析法应用于解决多目标多层次的问题。

2 AHP 法在医疗服务质量评价中的应用

2.1 建立医疗服务质量评价模型

目前, 代表性的研究成果有: 董文秀^[1]认为医院医疗服务质量的评价可分为医疗质量、医疗能力、医疗效率这三个方面来进行评价分析。其中, 医疗质量是指医疗服务水平的好坏; 医疗能力是指医疗机构的核心竞争力, 即医院的整体能力水平和学术地位; 医疗效率则包括经济效率和社会效率。这里, 社会效率可通过社会效益来体现, 以患者利益为核心, 经济效率侧重于医疗机构本身的经济收益。曾

作者简介: 潘红梅(1995-), 女, 硕士研究生, 主要研究方向: 康复产业、健康产业。

收稿日期: 2019-10-12

哈尔滨工业大学主办 ● 专题设计与应用

小东等人^[4]利用德尔菲专家咨询法、问卷调查法等,根据指标的实用性、操作性和典型性,遵循设定的筛选原则筛选出实用性及操作性较强的医疗服务统计指标体系 50 个,构建了一套医疗服务统计指标体系。综前论述可知,本文考虑了各项指标的实用性和代表性,在曾小东等人的研究中筛选出的 50 个指标的基础上对二级指标进行了有针对性的遴选,并采用专家打分法,即德尔菲法,采访了该领域专家,请其对各相关因素进行选取并打分比较。最终确定医疗服务质量评价体系中各个目标层次的指标,即目标层 Z: 医疗服务质量评价体系; 准则层 A1-A3: 医疗质量、医疗能力、医疗效率; 每个准则层又包含各自的子准则层,共有 13 个子准则层,最终得出医疗服务质量评价的模型,如图 1 所示。

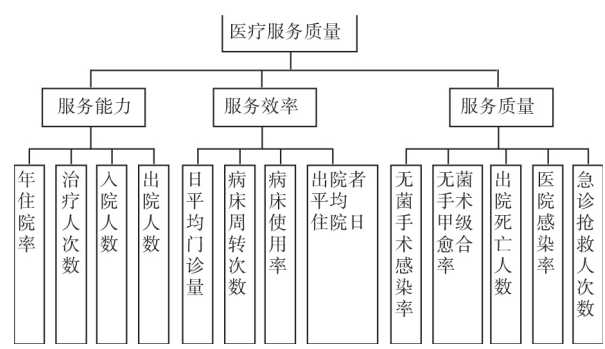


图 1 医疗服务质量评价模型
Fig. 1 Evaluation model of medical service quality

2.2 构造成对比较矩阵

成对比较矩阵是指,针对上一目标层,来计算本层中与之相关的因素间的相对重要性。以 Z_{ij} 表示 x_i 和 x_j 的影响度,使用数字 1 ~ 9 及其倒数作为标准,通常采用 5 个判断值就可以表示影响度的不同程度,分别取 1、3、5、7、9。相反则取倒数,见表 1^[5]。

表 1 各因素相对重要性的描述

标度 Z_{ij}	含义
1	两者重要性相同
3	x_i 比 x_j 稍微重要
5	x_i 比 x_j 明显重要
7	x_i 比 x_j 强烈重要
9	x_i 比 x_j 极端重要
2, 4, 6, 8	上述相邻判断的中间值
倒数	当 x_j 比 x_i 重要时

本研究中成对比较矩阵中因素之间重要程度的赋值是根据专家打分的数据取平均值,得到各目标层、准则层的判定结果,构建出成对比较矩阵,见

表 2~5。

表 2 总目标层下准则层各因素比较

Tab. 2 Comparisons of factors at criteria level under general target level

目标层	服务能力	服务效率	服务质量
服务能力	1	3	3
服务效率	1/3	1	1
服务质量	1/3	1	1

表 3 服务能力准则下各因素比较

Tab. 3 Comparisons of various factors under service capability criteria

服务能力	年住院率	诊疗人次	入院人数	出院人数
年住院率	1	1/2	1/3	1/5
诊疗人次	2	1	1/2	1/3
入院人数	3	2	1	1/2
出院人数	5	3	2	1

表 4 服务效率准则下各因素比较

Tab. 4 Comparisons of various factors under service efficiency criteria

服务效率	日平均门诊量/人次	病床周转次数	病床使用率	出院者平均住院日
日平均门诊量/人次	1	1/2	1/4	1/5
病床周转次数	2	1	1/2	1/3
病床使用率	4	2	1	1/2
出院者平均住院日	5	3	2	1

表 5 服务质量准则下各因素比较

Tab. 5 Comparisons of various factors under service quality criteria

服务质量	无菌手术感染率	无菌手术甲级愈合率	出院死亡人数	医院感染率	急诊抢救人次
无菌手术感染率	1	1	1/3	1/5	1/7
无菌手术甲级愈合率	1	1	1/3	1/5	1/7
出院死亡人数	3	3	1	1/2	1/5
医院感染率	5	5	2	1	1/3
急诊抢救人次	7	7	5	3	1

2.3 层次单排序及一致性检验

以表 2 中的总目标层与中间层的矩阵为例进行层次单排序,本次研究中使用了 Yaahp 软件对权重的计算进行简单化处理,只需要在软件中输入对应的层级关系和成对比较矩阵的比较数值即可自动计算出各准则层的权重。若选择使用 Excel 计算权重,步骤则相对较繁琐。计算步骤如下:

(1) 将总目标层下 3 个因素的成对比较矩阵 Z 的列向量进行归一化处理,即

$$\tilde{Z}_{ij} = \left(\frac{Z_{ij}}{\sum_{i=1}^n Z_{ij}} \right), \quad (1)$$

(2) 将矩阵 \tilde{Z}_{ij} 按行求和得:

$$\tilde{W} = \left(\sum_{j=1}^n \tilde{Z}_{1j}, \sum_{j=1}^n \tilde{Z}_{2j}, \dots, \sum_{j=1}^n \tilde{Z}_{nj} \right)^T,$$

\tilde{W} 归一化计算后得到的 W 就是该准则层的权重值。

(3) 矩阵 Z 的最大特征值为:

$$\lambda = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(ZW)_i}{W_i}, \quad (2)$$

(4) 为了验证成对比较矩阵中各个因素权重之间是否符合常理,需要对权重向量进一步进行一致性检验,检验指数为:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}, \quad (3)$$

(5) 校正一致性指标: 引入平均随机一致性指标 RI 对其进行校正,校正后的一致性指标为:

$$CR = \frac{CI}{RI}, \quad (4)$$

其中, RI 的值可以根据表 6 得到,与成对矩阵

的阶数有关。若计算得到的 $CR < 0.1$,说明该矩阵排序的一致性符合要求,否则需要继续调整矩阵的各因素值,直到一致性检验合格。

表 6 平均随机一致性指标

Tab. 6 Average random consistency index

阶数	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0	0	0.58	0.94	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

本文利用了 Yaahp 层次分析法软件进行了计算,得出结果分别为:

总目标层 $W = (0.6 \ 0.2 \ 0.2)^T$, $CI = 0$, $CR = 0$;

服务能力准则层 $W_1 = (0.088 \ 2 \ 0.156 \ 9 \ 0.271 \ 7, 0.483 \ 2)^T$, $CI = 0.005 \ 4$, $CR = 0.005 \ 7$;

服务效率准则层 $W_2 = (0.081 \ 0 \ 0.154 \ 7 \ 0.287 \ 9, 0.476 \ 5)^T$, $CI = 0.007 \ 9$, $CR = 0.008 \ 4$;

服务质量准则层 $W_3 = (0.054 \ 3 \ 0.054 \ 3 \ 0.134 \ 8, 0.241 \ 6 \ 0.515 \ 2)^T$, $CI = 0.021 \ 8$, $CR = 0.019 \ 5$ 。

同时考虑到 $CR = \frac{z_1 CI_1 + z_2 CI_2 + \dots + z_n CI_n}{z_1 RI_1 + z_2 RI_2 + \dots + z_n RI_n}$ 所以

$$CR = \frac{0.6 * 0.005 \ 4 + 0.2 * 0.007 \ 9 + 0.2 * 0.021 \ 8}{0.6 * 0.94 + 0.2 * 0.94 + 0.2 * 1.12} =$$

$$0.009 \ 4 < 0.1$$

此时显示 $CR < 0.1$,一致性检验通过,表明总目标层的层次总排序符合要求,各因素比较值合理。其中 z_n 为 4 个准则层各自的权重值,即 W 矩阵中的数值; CI_n 为各准则层对应的一致性指标; RI_n 为各准则层对应的平均随机一致性指标。] 将以上通过层次分析法计算得到的权重值整理成表格,见表 7。

表 7 医疗机构服务质量评价权重表

Tab. 7 Weight table of service quality evaluation in medical institutions

目标层	准则层	权重	子准则层	权重	相对于总目标权重	层次总排序
医疗机构服务质量	服务能力	0.6	年住院率	0.088 2	0.052 9	7
			诊疗人次数	0.156 9	0.094 1	5
			入院人数	0.271 7	0.163 0	2
			出院人数	0.483 2	0.289 9	1
	服务效率	0.2	日平均门诊量	0.081 0	0.016 2	11
			病床周转次数	0.154 7	0.030 9	9
			病床使用率	0.287 9	0.057 6	6
			出院者平均住院日	0.476 5	0.095 3	4
	服务质量	0.2	无菌手术感染率	0.054 3	0.010 9	12
			无菌手术甲级愈合率	0.054 3	0.010 9	12
			出院死亡人数	0.134 8	0.027 0	10
			医院感染率	0.241 6	0.048 3	8
			急诊抢救人次数	0.515 2	0.103 0	3

(下转第 192 页)

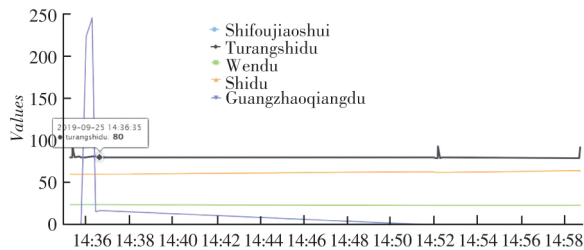


Fig. 8 System operation record details

5 结束语

本文以 STM32F407ZGT6 为主控芯片设计了一种基于云平台的智能浇水系统,用户可通过手机 App 对家中植物周围的环境数据进行实时监测,进而控制智能浇水系统是否执行浇水命令,使人们能够遥控智能浇水系统的工作状态,从而避免了家中植物因缺水而死亡,为人们在忙碌中仍可兼顾周边环境的绿化及美化提供了很大的便利。经过测试,本设计能够很好地完成预期工作,设计稳定可靠,因而具有可观的发展应用前景。

参考文献

- [1] 朱向庆,邓浩欣,李嘉宝,等. 基于 STM32 和 Android 的智能家居系统设计[J]. 电子设计工程, 2018, 26(18): 179-183.
- [2] 王洁锋. 基于 Android 和 WiFi 技术的智能家居远程监控系统[D]. 杭州: 杭州电子科技大学, 2014.

- [3] 秦利红,秦会斌,诸坚彬,等. 基于 Android 平台智能家居客户端的设计与实现[J]. 计算机应用与软件, 2016, 33(9): 88-91, 126.
- [4] 李涛. 基于 Android 的智能家居 APP 的设计与实现[D]. 苏州: 苏州大学, 2014.
- [5] 黄焱. 基于微信和机智云平台的智能家居控制[D]. 武汉: 华中师范大学, 2018.
- [6] 李宁,卞祥. 基于机智云的智能宿舍系统设计[J]. 物联网技术, 2016, 6(2): 59-60, 64.
- [7] 崔琳,朱磊,刘小龙,等. 基于 STM32F407 的以太网通信模块设计[J]. 计算机测量与控制, 2018, 26(1): 260-263.
- [8] 荀艳丽,焦库,张秦菲. 基于物联网的智能家居控制系统设计与实现[J]. 现代电子技术, 2018, 41(10): 74-76, 80.
- [9] 安冬,池东亮,邵萌. 基于 STM32 的智慧教室控制系统设计[J]. 机电产品开发与创新, 2017, 30(4): 127-129.
- [10] 曾猛,翁惠辉. 无线网络蔬菜大棚测控系统设计[J]. 仪器仪表与分析监测, 2019(1): 22-24.
- [11] ALAM M R, REAZ M B I, MOHD A M A. A review of smart homes—past, present, and future [J]. IEEE Transaction on Systems, Man and Cybernetics Part C (Applications and Reviews), 2012, 42(6): 1190-1203.
- [12] 童晓渝,房秉毅,张云勇. 物联网智能家居发展分析[J]. 移动通信, 2010, 34(9): 16-20.
- [13] 甘晨. 基于 Unity 的虚拟智能家居系统设计与实现[D]. 大连: 大连理工大学, 2015.
- [14] ZHOU Suyang, WU Zhi, LI Jianing, et al. Real-time energy control approach for smart home energy management system[J]. Electric Power Components and Systems, 2014, 42(3-4): 315-326.

(上接第 188 页)

从表 7 可以看出,在医疗机构服务质量评价设置的 13 个影响因素中,权重占比为前三名的分别是出院人数、入院人数和急诊抢救人次,由此得出,用 AHP 法得出的结论与专家意见基本一致。医疗机构服务质量评价权重条形图如图 2 所示。



图 2 医疗机构服务质量评价权重条形图

Fig. 2 Bar chart of weight for evaluation of service quality in medical institutions

3 结束语

本研究基于目前学界研究,结合 Delphi 专家打分法,选取了服务质量、服务能力、服务效率三个目标层下共 13 个指标来评价医疗机构的医疗服务质量,建立了医疗机构医疗服务质量的评价模型。在

实际应用中,该模型除了用来评价医疗机构的服务质量,还可用于参考改进医疗机构的服务水平。本研究建立的模型指标具有一定的代表性,相关数据容易获得,操作比较简单。但是也因为指标数量较少,评价的角度仍未臻至全面,还有待后续的改进与完善。但是总体上本次建立的医疗质量评价模型及指标体系在实践中是可以用于医院的医疗服务质量评价的,还可用于同类医院间的考查比较。

参考文献

- [1] 董文秀. 综合性三级医院医疗质量评价指标体系的构建和试运行[D]. 石家庄: 河北医科大学, 2018.
- [2] 黄虹. 基于层次分析法的供应商评价指标体系研究[J]. 钦州学院学报, 2017, 32(10): 37-42.
- [3] 王俊岭,吴宾,徐怡,等. 改进 AHP 法优化供水绩效指标权重研究[J]. 科技管理研究, 2019, 39(9): 49-55.
- [4] 曾小东,应桂英,王敏,等. 实用性医疗服务统计指标评价[J]. 中国卫生事业管理, 2012, 29(10): 727-730, 733.
- [5] 王梦婷,王守镜,代勇,等. AHP 在医疗设备维保服务评价中的应用研究[J]. 中国医疗设备, 2018, 33(6): 155-158.