

**OPTIMIZATION OF REVENUE MANAGEMENT
STRATEGIES FOR RESTAURANTS**

MOHIT TYAGI

(2018MEZ8267)



DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING

INDIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY DELHI

DECEMBER 2024

© Indian Institute of Technology Delhi (IITD), New Delhi, 2024

OPTIMIZATION OF REVENUE MANAGEMENT STRATEGIES FOR RESTAURANTS

by

MOHIT TYAGI

Department of Mechanical Engineering

Submitted

in fulfilment of the requirements of the degree of **Doctor of Philosophy**

to the



INDIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY DELHI

DECEMBER 2024

CERTIFICATE

This is to certify that the thesis entitled “**Optimization of revenue management strategies for restaurants**” being submitted by **Mr. Mohit Tyagi** to Indian Institute of Technology Delhi for the award of the degree of **Doctor of Philosophy** is a record of original research work carried out by him. He has worked under my guidance and supervision and has fulfilled the requirements for the submission of this thesis, which to my knowledge has reached requisite standard.

The results contained in this thesis have not been submitted, in part or full, to any other university or institute for the award of any degree or diploma.



(Prof. Nimesh B. Bolia)

Professor

Department of Mechanical

Engineering, Indian Institute of

Technology Delhi, New Delhi-

110016, India

ACKNOWLEDGEMENTS

Thank you, God, for everything you have given me.

First and foremost, I express my deepest sense of respect and gratitude to my supervisor Prof. Nimesh B. Bolia. His valuable guidance, continuous encouragement and motivations helped me throughout my research work. He has always inspired me for living a balanced life both personally and professionally. I will carry forward these principles in my life.

I am grateful to the members of Student Research Committee (SRC): Prof. Sunil Jha, Prof. Varun Ramamohan and Prof. S.P. Singh for their valuable suggestions during my research work.

I would like to thank all my lab mates and friends for their continuous support during the Ph.D. It was enriching to interact with different set of people trying to create societal impact through diverse research problems. My special thanks to my seniors Dr. Abhishek Bhatnagar and Dr. Kaveri Kala for helping out whenever required. I would like to thank Mrs. Maansi, Mr. Deepak Gautam and Mr. Rajat Goyal for their continuous support in my thesis. My special thanks to my wife for being there all the time.

I would also like to acknowledge the contributions of Mr. Prem, Mr. Gaurav and Mr. Harsh for carrying out supporting tasks throughout the duration of the research work. Further, I would also like to thank Mr. Sonu and Mrs. Rama Saxena for providing all the facilities in the research lab. Last but not the least, I would like to thank my parents and family members for their endless love and support. This dissertation is dedicated to them.



(Mohit Tyagi)

ABSTRACT

Revenue management (RM) stands as a cornerstone strategy within the multifaceted landscape of the hospitality industry, offering businesses a systematic framework for anticipating, managing, and optimizing revenue streams. Rooted in the principles of demand forecasting, inventory optimization, and dynamic pricing, RM encompasses a spectrum of strategic levers aimed at maximizing revenue generation while concurrently enhancing customer satisfaction and organizational profitability. Within the dynamic ecosystem of the restaurant sector, where competition is intense and profit margins are inherently constrained, the implementation of effective RM strategies assumes heightened significance as establishments vie for market share and sustainable growth.

Moreover, as the restaurant industry landscape continues to evolve in response to shifting consumer preferences and technological advancements, new paradigms and trends in revenue management are beginning to emerge. The proliferation of subscription-based business models, the advent of data-driven personalization strategies, and the growing emphasis on sustainability and ethical sourcing are just a few examples of the transformative forces shaping the future of revenue management in the restaurant sector. By elucidating these emergent themes and discerning their implications for revenue management practices, this work seeks to facilitate informed decision-making and strategic adaptation among industry stakeholders.

This work endeavors to undertake a comprehensive examination of the extant literature surrounding revenue management techniques specific to the restaurant industry. Through a rigorous review and synthesis of scholarly research, industry reports, and practitioner insights, it aims to delineate key strategic levers, elucidate prevalent implementation barriers, and discern emergent themes warranting scholarly inquiry and practical application. The thesis starts with an evaluation of the consumer acquisition and retention strategies currently used by the restaurateurs. Subsequently, we develop a comprehensive model for restaurateurs to optimize their consumer acquisition and retention strategies. The study provides restaurateurs with a set of targeted promotional strategies designed to attract new customers to their establishments. The study also introduces a model that identifies the critical factors

influencing consumers' decisions to revisit restaurants, offering valuable insights into customer retention.

Next, the thesis presents a comprehensive framework designed to assist restaurateurs in implementing subscription models within their establishments. This involves developing willingness-to-pay models, which are instrumental in identifying the appropriate consumer segments to target. We also develop various models addressing the motivations and barriers associated with the adoption of subscription models in the restaurant industry. These models can be integrated and can be used to facilitate restaurateurs in smoothly transitioning to subscription-based services.

The next study presents mathematical models for designing subscription packages and optimizing the pricing of subscription packages offered by the restaurateurs. We propose a framework which will help the restaurateurs in effectively designing the subscription packages as well as optimally price those packages. Initially, an analytical approach is utilized to design the packages. Subsequently, we propose an optimization model to determine the optimal pricing strategy for these packages. The models developed for pricing the subscription packages has the potential to be utilized by restaurateurs globally, enabling them to effectively determine the optimal pricing for their subscription packages.

In summation, this work offers a comprehensive synthesis of the extant literature on revenue management within the restaurant industry, elucidating key principles, identifying implementation challenges, and discerning emergent trends. By providing restaurateurs with a nuanced understanding of the strategic levers, implementation barriers, and emergent themes shaping the landscape of RM, this work seeks to empower restaurateurs with the knowledge and insights necessary to optimize revenue performance and sustain competitive advantage in an ever-evolving marketplace.

Keywords: Restaurant, Revenue Management, Modelling, Optimization, Regression, Subscription models, Pricing, Targeted Marketing

सारांश

राजस्व प्रबंधन (आरएम) आतिथ्य उद्योग के बहुआयामी परिदृश्य के भीतर एक आधारशिला रणनीति के रूप में खड़ा है, जो व्यवसायों को राजस्व धाराओं का अनुमान लगाने, प्रबंधित करने और अनुकूलन करने के लिए एक व्यवस्थित ढांचा प्रदान करता है। मांग पूर्वानुमान, इन्वेंट्री ऑप्टिमाइज़ेशन और गतिशील मूल्य निर्धारण के सिद्धांतों में निहित, आरएम में रणनीतिक लीवर का एक स्पेक्ट्रम शामिल है जिसका उद्देश्य राजस्व सृजन को अधिकतम करना है जबकि साथ ही ग्राहक संतुष्टि और संगठनात्मक लाभप्रदता को बढ़ाना है। रेस्तरां क्षेत्र के गतिशील पारिस्थितिकी तंत्र के भीतर, जहाँ प्रतिस्पर्धा तीव्र है और लाभ मार्जिन स्वाभाविक रूप से सीमित हैं, प्रभावी आरएम रणनीतियों का कार्यान्वयन बाजार हिस्सेदारी और सतत विकास के लिए प्रतिष्ठानों की होड़ के रूप में अत्यधिक महत्व रखता है। इसके अलावा, जैसे-जैसे रेस्तरां उद्योग का परिदृश्य उपभोक्ता वरीयताओं और तकनीकी प्रगति को बदलने के जवाब में विकसित होता जा रहा है, राजस्व प्रबंधन में नए प्रतिमान और रुझान उभरने लगे हैं। सदस्यता-आधारित व्यवसाय मॉडल का प्रसार, डेटा-संचालित वैयक्तिकरण रणनीतियों का आगमन और स्थिरता और नैतिक सोर्सिंग पर बढ़ता जोर रेस्तरां क्षेत्र में राजस्व प्रबंधन के भविष्य को आकार देने वाली परिवर्तनकारी शक्तियों के कुछ उदाहरण हैं। इन उभरते विषयों को स्पष्ट करके और राजस्व प्रबंधन प्रथाओं के लिए उनके निहितार्थों को समझकर, यह कार्य उद्योग हितधारकों के बीच सूचित निर्णय लेने और रणनीतिक अनुकूलन को सुविधाजनक बनाने का प्रयास करता है।

यह कार्य रेस्तरां उद्योग के लिए विशिष्ट राजस्व प्रबंधन तकनीकों के आसपास मौजूद साहित्य की व्यापक जांच करने का प्रयास करता है। विद्वानों के शोध, उद्योग रिपोर्टों और व्यवसायी अंतर्दृष्टि की गहन समीक्षा और संश्लेषण के माध्यम से, इसका उद्देश्य प्रमुख रणनीतिक लीवरों को चित्रित करना, प्रचलित कार्यान्वयन बाधाओं को स्पष्ट करना और विद्वानों की जांच और व्यावहारिक अनुप्रयोग की आवश्यकता वाले उभरते विषयों को समझना है। थीसिस वर्तमान में रेस्तरां मालिकों द्वारा उपयोग की जाने वाली उपभोक्ता अधिग्रहण और प्रतिधारण रणनीतियों के मूल्यांकन के साथ शुरू होती है। इसके बाद, हम रेस्तरां मालिकों के लिए उनके उपभोक्ता अधिग्रहण और प्रतिधारण रणनीतियों को अनुकूलित करने के लिए एक व्यापक मॉडल विकसित करते हैं। अध्ययन रेस्तरां मालिकों को उनके प्रतिष्ठानों में नए ग्राहकों को आकर्षित करने के लिए डिज़ाइन की गई लक्षित प्रचार रणनीतियों का एक सेट प्रदान करता है। अध्ययन एक मॉडल भी पेश करता है जो ग्राहकों के रेस्तरां में फिर से आने के निर्णयों को प्रभावित करने वाले महत्वपूर्ण कारकों की पहचान करता है, जो ग्राहक प्रतिधारण में मूल्यवान अंतर्दृष्टि प्रदान करता है। इसके बाद, थीसिस एक

व्यापक रूपरेखा प्रस्तुत करती है जिसे रेस्तरां मालिकों को उनके प्रतिष्ठानों में सदस्यता मॉडल लागू करने में सहायता करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। इसमें भुगतान करने की इच्छा वाले मॉडल विकसित करना शामिल है, जो लक्षित करने के लिए उपयुक्त उपभोक्ता खंडों की पहचान करने में सहायक होते हैं। हम रेस्तरां उद्योग में सदस्यता मॉडल को अपनाने से जुड़ी प्रेरणाओं और बाधाओं को संबोधित करते हुए विभिन्न मॉडल भी विकसित करते हैं। इन मॉडलों को एकीकृत किया जा सकता है और इनका उपयोग रेस्तरां मालिकों को सदस्यता-आधारित सेवाओं में आसानी से संक्रमण करने में सहायता करने के लिए किया जा सकता है।

अगला अध्ययन सदस्यता पैकेजों को डिज़ाइन करने और रेस्तरां मालिकों द्वारा पेश किए जाने वाले सदस्यता पैकेजों के मूल्य निर्धारण को अनुकूलित करने के लिए गणितीय मॉडल प्रस्तुत करता है। हम एक रूपरेखा प्रस्तावित करते हैं जो रेस्तरां मालिकों को सदस्यता पैकेजों को प्रभावी ढंग से डिज़ाइन करने के साथ-साथ उन पैकेजों का इष्टतम मूल्य निर्धारण करने में मदद करेगी। प्रारंभ में, पैकेजों को डिज़ाइन करने के लिए एक विश्लेषणात्मक दृष्टिकोण का उपयोग किया जाता है। इसके बाद, हम इन पैकेजों के लिए इष्टतम मूल्य निर्धारण रणनीति निर्धारित करने के लिए एक अनुकूलन मॉडल प्रस्तावित करते हैं। सदस्यता पैकेजों के मूल्य निर्धारण के लिए विकसित किए गए मॉडल का उपयोग वैश्विक स्तर पर रेस्तरां मालिकों द्वारा किया जा सकता है, जिससे वे अपने सदस्यता पैकेजों के लिए इष्टतम मूल्य निर्धारण को प्रभावी ढंग से निर्धारित कर सकते हैं।

संक्षेप में, यह कार्य रेस्तरां उद्योग के भीतर राजस्व प्रबंधन पर मौजूदा साहित्य का एक व्यापक संश्लेषण प्रस्तुत करता है, जिसमें प्रमुख सिद्धांतों को स्पष्ट किया गया है, कार्यान्वयन चुनौतियों की पहचान की गई है, और उभरते रुझानों को समझा गया है। रेस्तरां मालिकों को रणनीतिक लीवर, कार्यान्वयन बाधाओं और आरएम के परिदृश्य को आकार देने वाले उभरते विषयों की सूक्ष्म समझ प्रदान करके, यह कार्य रेस्तरां मालिकों को राजस्व प्रदर्शन को अनुकूलित करने और लगातार विकसित हो रहे बाज़ार में प्रतिस्पर्धी लाभ को बनाए रखने के लिए आवश्यक ज्ञान और अंतर्दृष्टि के साथ सशक्त बनाने का प्रयास करता है।

कीवर्ड: रेस्तरां, राजस्व प्रबंधन, मॉडलिंग, अनुकूलन, प्रतिगमन, सदस्यता मॉडल, मूल्य निर्धारण, लक्षित विपणन

CONTENTS

CERTIFICATE	i
ACKNOWLEDGEMENTS	ii
ABSTRACT.....	iii
CONTENTS.....	vii
LIST OF FIGURES.....	xi
LIST OF TABLES	xii
LIST OF ABBREVIATIONS.....	xiv
1 INTRODUCTION	1
1.1 Preamble	1
1.2 Motivation for present work.....	2
1.3 Research Problem	3
1.3.1 Research Questions	4
1.3.2 Research Objectives	4
1.4 Thesis Organization.....	5
1.5 Summary	6
2 LITERATURE REVIEW	7
2.1 Introduction	7
2.2 Strategic levers of RRM	9
2.2.1 Capacity management.....	9
2.2.2 Price management	11
2.2.3 Duration management.....	14
2.3 Emerging themes in RRM	15
2.3.1 Arrival management.....	15

2.3.2 Online delivery in restaurants	18
2.3.3 Customer experience	20
2.3.4 Subscription packages	21
2.4 Barrier to RRM implementation	22
2.4.1 Ethical issues	22
2.4.2 Knowledge, skills and abilities	22
2.4.3 Technology	23
2.5 Research Gaps	23
2.6 Observations from the literature review	24
2.7 Summary	25
3 EVALUATION OF CONSUMER ACQUISITION AND RETENTION	
STRATEGIES.....	26
3.1 Introduction	26
3.2 Methodology	27
3.2.1 Framework for designing promotional strategies for restaurants	28
3.2.2 Prioritizing framework for critical revisit intention factors in restaurants	28
3.2.3 Selection of study area	36
3.3 Results	37
3.3.1 Promotion strategy analysis	37
3.3.2 Categorization and ranking of the revisit intention factors.....	41
3.3.3 Sensitivity analysis.....	42
3.4 Discussion and managerial implications	45
3.4.1 Socioeconomic and demographic variables influencing the promotional strategies of restaurateurs.....	46

3.4.2 Factors motivating the consumers to revisit the restaurants	48
3.5 Summary	50
4 LEVERAGING SUBSCRIPTION MODELS FOR ENHANCED CAPCITY UTILIZATION	52
4.1 Introduction	52
4.2 Methodology	54
4.2.1 Prioritizing framework for motives and barriers to subscription	54
4.2.2 Consumers' willingness to pay for the subscription.....	60
4.2.3 Selection of study area	61
4.3 Results	62
4.3.1 Categorization and ranking of motives and barriers	62
4.3.2 Sensitivity analysis.....	63
4.3.3 Consumers' willingness analysis	70
4.4 Discussion and managerial implications	75
4.4.1 Factors motivating the consumers to buy restaurant subscriptions	75
4.4.2 Factors preventing consumers from buying restaurant subscriptions	76
4.4.3 Socioeconomic and demographic variables affecting consumers' decision to pay for restaurant subscriptions.....	76
4.5 Summary	78
5 OPTIMIZATION OF THE PRICING STRATEGIES	81
5.1 Introduction	81
5.2 Methodology	83
5.2.1 Designing the subscription packages	83
5.2.2 Pricing of subscription packages	85
5.2.3 Selection of study area.....	88

5.3 Results	89
5.3.1 Subscription packages development analysis	89
5.3.2 Subscription packages pricing analysis	92
5.4 Discussion and managerial implications	95
5.4.1 Designing the subscription packages	95
5.4.2 Optimally pricing the subscription packages.....	95
5.5 Summary	96
6 CONCLUSION.....	98
6.1 Summary	98
6.2 Utility of the research work.....	99
6.3 Research contributions	101
6.4 Limitations of the study	101
6.5 Suggested directions for future research.....	102
REFERENCES	104
LIST OF PUBLICATIONS	121
BIOGRAPHY OF RESEARCHER	123

LIST OF FIGURES

Figure 2.1. Structure of literature review.....	7
Figure 2.2. The effect of capacity utilization in a restaurant	10
Figure 2.3. Characteristics of physical and intangible price fences.....	12
Figure 2.4. Menu classification chart.....	13
Figure 2.5. The pavesic model.....	14
Figure 3.1. Research methodology for integrated framework of consumer acquisition and retention strategies in restaurants	32
Figure 3.2. Map of the case study area	36
Figure 3.3. Preferred promotional methods	41
Figure 3.4. Clustering of factors based on weights.....	44
Figure 3.5 (a)-(e). Sensitivity analysis of the factors.....	45
Figure 4.1. Research methodology for integrated framework of subscription model implementation in restaurants	56
Figure 4.2. Map of the case study area	61
Figure 4.3. Clustering of motives based on weights.....	66
Figure 4.4. Clustering of barriers based on weights	66
Figure 4.5 (a)-(e). Sensitivity analysis of the motives	68
Figure 4.6 (a)-(e). Sensitivity analysis of the barriers	69
Figure 5.1. A general framework for the research methodology	84
Figure 5.2. Map of the case study area	89

LIST OF TABLES

Table 1.1. Thesis outline	5
Table 2.1. Restaurant Revenue Management literature	8
Table 2.2. Forecasting models used in the literature	16
Table 3.1. Profile of experts.....	29
Table 3.2. List of revisit intention factors identified from literature	30
Table 3.3. List of finalized revisit intention factors.....	31
Table 3.4. Consistency Index in fuzzy best-worst method	34
Table 3.5. Descriptive statistics	38
Table 3.6. Likelihood ratio tests	39
Table 3.7. Parameter estimates of the significant independent variables	40
Table 3.8. Summary of the survey to categorize critical revisit intention factors.....	42
Table 3.9. Weights and ranking of revisit intention factors using FBWM.....	43
Table 4.1. Profile of experts.....	55
Table 4.2. List of motives	57
Table 4.3. List of barriers.....	58
Table 4.4. Summary of the survey to categorize motives.....	62
Table 4.5. Summary of the survey to categorize barriers	63
Table 4.6. Weights and ranking of motives using FBWM	64
Table 4.7. Weights and ranking of barriers using FBWM.....	65
Table 4.8. Descriptive statistics	73
Table 4.9. Binary logistic model with pay for restaurant subscriptions as dependent	74

Table 5.1. Mean ratings of subscription services.....	92
Table 5.2. Optimal prices of the packages	93
Table 5.3. Statistics derived from CPLEX.....	93
Table 5.4. Eighteen investigation scenarios along with updated optimization results	94

LIST OF ABBREVIATIONS

RM	Revenue Management
OR	Operations Research
RRM	Restaurant Revenue Management
POS	Point of Sale
KPI	Key Performance Indicator
CMS	Capacity Management Science
MAM	Menu Analysis Model
CM	Contribution Margin
RevPASH	Revenue per Available Seat Hour
ProPASH	Profit per Available Seat Hour
ProPASM	Profit per Available Square Meter
CDRA	Customer Driven Restaurant Analysis
CRM	Customer Relationship Management
BWM	Best-Worst Method
FBWM	Fuzzy Best-Worst Method
MLR	Multinomial Logistic Regression
MCDM	Multi-criteria Decision-making
TFN	Triangular Fuzzy Numbers