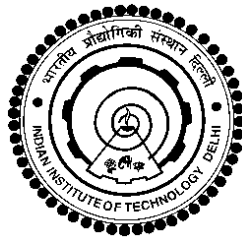


**EFFICIENT PERFORMANCE OF INDIAN JUDICIARY:
AN OPERATIONS RESEARCH APPROACH**

MAANSI GUPTA



DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING

INDIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY DELHI

JUNE 2024

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

**EFFICIENT PERFORMANCE OF INDIAN JUDICIARY:
AN OPERATIONS RESEARCH APPROACH**

by

MAANSI GUPTA

Department of Mechanical Engineering

Submitted

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

to the



INDIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY DELHI

JUNE 2024

CERTIFICATE

This is to certify that the thesis entitled “**Efficient Performance of Indian Judiciary: An Operations Research Approach**” being submitted by **Ms. Maansi Gupta** 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 her. She has worked under my guidance and supervision and has fulfilled the requirements for the submission of this thesis, which to my knowledge has reached the 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. Nomesh B. Bolia)

Professor

Department of Mechanical Engineering,

Indian Institute of Technology Delhi,

New Delhi - 110016, India

ACKNOWLEDGEMENTS

Thank you, God, for your benevolence.

I am deeply grateful to my supervisor Prof. Nimesh B. Bolia. His valuable guidance, never-ending patience and constant encouragement helped me during my research work. He never left any problem unresolved or query unanswered. I have learnt numerous professional and personal life lessons under his mentorship. I shall endeavour to carry forward his morals and sense of public service in my life.

I am thankful to members of the Student Research Committee: Prof. Naresh Bhatnagar, Prof. P.V.M. Rao and Prof. Aravind Swamy for their insightful suggestions during the research work. My special thanks for Prof. Kiran Seth and Prof. S.G. Deshmukh for their words of encouragement.

I am thankful to my seniors Lakshay and Hemant for their help throughout the study. I am thankful to my friends Abhishek, Kaveri, Anchal, Pankaj, Akanksha and Shoaib. In addition to providing support in my thesis, they helped maintain an environment of positivity during the research work.

I thank Mr. Prem, Mr. Mangal and Mr. Rama Shankar for conducting supporting tasks throughout the duration of the research work. I am also thankful to Ms. Rama Saxena for providing various facilities in the research lab.

I am grateful to Dr. Mani Kalaivani for always answering my statistical queries and Dr. Sandeep Gupta for his help in carrying out research work.

Lastly, I am indebted to my parents and family members for their endless love and patience.

This thesis would not have been possible without their unstinted support.

(Maansi Gupta)

ABSTRACT

The judicial system of any country is responsible for ensuring protection of the rights of citizens and upholding justice in the event of violations. The timely resolution of cases is an essential requirement of a judicial system. Courts should be capable of resolving cases within predictable time frames wherein the case is processed through established procedures, and judgement is delivered in an impartial manner. Avoidable delays in pronouncing judgements by courts can lead to public losing faith in the country's judicature. Further, a well-performing judiciary is essential to a country's economic growth and development.

Judicial systems across countries differ in terms of their organizational structure, legal culture, underlying laws, and procedures. Accordingly, judicial performance and factors affecting this performance may vary. Hence, policy interventions to improve performance should be developed and customized according to the context to yield long-term gains in efficiency. The objective of this research is to develop evidence-based decision-making models to measure and improve the performance of the Indian judicial system for better delivery of judicial services. The models developed in the thesis can be adapted to other contexts and judicial systems as well.

The thesis focusses on the quantitative aspects of judicial performance measured in terms of the number of cases disposed and time taken to resolve cases. The literature suggests that judicial quality is an inherent part of quantitative performance since the mandate of any judicial system is to pronounce quality judgements in a timely, impartial, and transparent manner. The thesis starts with a measurement system to evaluate and compare the performance of courts. Multiple models with varying input and output variables are developed. The efficiencies of Indian high courts are measured across a three-year period. Results identify the specific courts that are efficient in disposing cases, including the effect of their high volume. They point to policy imperatives and overall peer learning, as well as for specific aspects such as dealing with high pendency or fresh institution of cases.

The next study identifies various factors that affect an efficient delivery of judicial functions in Indian courts. A review of literature helps determine factors that are relevant to the Indian context. The factors are ranked to identify factors that have the maximum potential to improve judicial efficiency. This is followed by a quantitative assessment of the impact of various

factors on judicial efficiency. Meaningful insights are derived from the results. Focused changes in acts and codes for simplification of judicial processes are essential to enhance judicial efficiency. Judges and staff can play a more active role by adopting practices to improve case procedures. Various challenges associated with technological reforms need to be addressed for their successful implementation. Separate procedures can be outlined for complex cases and judges can prioritize these cases to reduce unnecessary delay. While it is frequently proposed that a scarcity of judges causes an increase in pending cases, results provide evidence that a large number of judges does not have the desired impact on judicial efficiency. Accordingly, we develop frameworks to enhance judicial performance with and without an increase in judges.

We develop a framework of mathematical models to determine the optimum judicial strength and required reallocations and recruitments to maximize the number of cases disposed. The models can help decision-makers optimally transfer and recruit judges based on their priorities, especially in the case of scarce resources. The models are empirically tested on a case of district courts in Delhi, India. Various scenarios with different parameters provide clear evidence of better performance. Even with the current judicial strength, the overall performance of the state judiciary can be improved through transfer of judges.

The next framework determines an optimum schedule of hearings of cases assigned to a judge. The framework consists of mathematical models that aim to maximize the number of cases disposed and minimize the duration of cases. The models can help judges enhance cases disposed through an improved utilization of their hearing time and prioritization of cases that need urgent attention. The framework is empirically tested for cases assigned to a judge in a district court in Delhi, India. Results from various scenarios indicate that the judicial performance can be improved through an optimized case scheduling system.

Overall, the thesis provides frameworks and models to assist in measurement and improvement of judicial efficiency. The models developed can be used by decision-makers to develop policy interventions and take efficient decisions based on empirical support.

Keywords: Judicial performance, efficiency measurement, modelling, optimization, resource allocation, case scheduling, integer programming.

सारांश

किसी भी देश की न्यायिक प्रणाली नागरिकों के अधिकारों की सुरक्षा सुनिश्चित करती है और उल्लंघन की स्थिति में न्याय व्यवस्था को बनाये रखने के लिए उत्तरदायी होती है। न्यायिक व्यवस्था में समय से इन मामलों का समाधान किया जाना अत्यंत आवश्यक है। स्थापित प्रक्रियाओं द्वारा परिष्कृत मामलों में जहाँ निष्पक्ष तरीके से निर्णय दिया जाना चाहिए, उन्हें एक पूर्वानुमेय समय सीमा के भीतर हल करने में न्यायालय को सक्षम होना चाहिए। अदालतों द्वारा निर्णय सुनाने में होने वाली परिहार्य देरी से जनता का देश की न्यायपालिका पर से विश्वास उठ सकता है। इसके अलावा, एक अच्छा प्रदर्शन करने वाली न्यायपालिका देश के आर्थिक विकास और प्रगति के लिए आवश्यक है।

विभिन्न देशों की न्यायिक प्रणालियाँ अपनी संगठनात्मक संरचना, वैधिक संस्कृति, मुख्य कानूनों और प्रक्रियाओं के संदर्भ में भिन्न होती हैं। इस कारण से उनका न्यायिक प्रदर्शन और इस प्रदर्शन को प्रभावित करने वाले कारक भिन्न हो सकते हैं। इसलिए, प्रदर्शन में सुधार और कार्य दक्षता में दीर्घकालिक बढ़त प्राप्त करने के लिए नीतिगत हस्तक्षेप का विकास एवं अनुकूलन किया जाना चाहिए। इस शोध का उद्देश्य भारतीय न्यायिक प्रणाली के प्रदर्शन को मापने और सुधारने के लिए साक्ष्य-आधारित निर्णय लेने वाले मॉडल को विकसित करना है ताकि न्यायिक सेवाओं को बेहतर बनाया जा सके। थीसिस में विकसित मॉडलों को अन्य संदर्भों और न्यायिक प्रणालियों के लिए भी रूपांतरित किया जा सकता है।

यह थीसिस न्यायिक प्रदर्शन के मात्रात्मक पक्ष पर केंद्रित है, जो कि सुलझाए गए मामलों की संख्या और उन्हें हल करने में लगने वाले समय के संदर्भ में मापा गया है। उपलब्ध लिटरेचर यह संकेत देता है कि न्यायिक गुणवत्ता मात्रात्मक प्रदर्शन का एक अंतर्निहित हिस्सा है क्योंकि किसी भी न्यायिक प्रणाली का कार्य सामायिक, निष्पक्ष और पारदर्शी तरीके से उत्कृष्ट निर्णय सुनाना है। यह थीसिस अदालतों के प्रदर्शन का मूल्यांकन और तुलना करने के लिए एक माप प्रणाली से शुरू होती है। विभिन्न इनपुट और आउटपुट वेरिएबल वाले कई मॉडल विकसित किए गए हैं। भारतीय उच्च न्यायालयों की दक्षता को तीन साल की अवधि में मापा गया है। परिणाम उन विशिष्ट अदालतों की पहचान करते हैं जो मामलों को, अधिक संख्या के दबाव के बावजूद, निपटाने में कुशल हैं। वे नीतिगत अनिवार्यताओं और समग्र सहकर्मि शिक्षण के साथ-साथ दीर्घ लंबित मामलों या नए मामलों से निपटने के विशिष्ट पहलुओं की ओर इशारा करते हैं।

अगला अध्ययन भारतीय अदालतों में न्यायिक कार्यों के कुशल वितरण को प्रभावित करने वाले विभिन्न कारकों की पहचान करता है। साहित्य सामग्री की समीक्षा भारतीय संदर्भ में प्रासंगिक कारकों को निर्धारित

करने में मदद करती है। न्यायिक दक्षता में सुधार के लिए अधिकतम क्षमता वाले कारकों की पहचान करने के लिए कारकों को क्रमबद्ध किया गया है। इसके बाद न्यायिक दक्षता पर विभिन्न कारकों के प्रभाव का मात्रात्मक मूल्यांकन किया गया है। इन परिणामों के निरीक्षण से महत्वपूर्ण अंतर्दृष्टि मिली है। न्यायिक प्रक्रिया के अधिनियमों और संहिताओं को संकेंद्रित बदलाव द्वारा सरल बनाकर न्यायिक दक्षता को बेहतर करना आवश्यक है। न्यायाधीश और कर्मचारी न्यायिक मामले की प्रक्रियाओं को बेहतर बनाने के लिए एक कार्यप्रणाली अपनाकर अपनी सक्रिय भूमिका निभा सकते हैं। तकनीकी सुधारों से जुड़ी विभिन्न चुनौतियों का समाधान करने की आवश्यकता है ताकि उन्हें सफलता से लागू किया जा सके। जटिल मामलों के लिए अलग प्रक्रियाओं की रूपरेखा तैयार की जा सकती है और अनावश्यक देरी को कम करने के लिए न्यायाधीश इन मामलों को प्राथमिकता दे सकते हैं। जबकि यह अक्सर कहा जाता है कि न्यायाधीशों की कमी के कारण अनिर्णीत मामले बढ़ते हैं, अध्ययन के परिणाम इस बात के साक्षी हैं कि बड़ी संख्या में न्यायाधीशों का न्यायिक प्रणाली की दक्षता पर वांछित प्रभाव नहीं है। इसलिए हम न्यायाधीशों की संख्या बढ़ाकर या बिना बढ़ाये भी न्यायिक प्रदर्शन को बेहतर करने के लिए रूपरेखा विकसित करते हैं।

हम न्यायाधीशों की सर्वोत्तम संख्या निर्धारित करने के लिए गणितीय मॉडल का एक ढांचा विकसित करते हैं जो काम के पुनरावंटन और नए भर्तियों के ज़रिये सुलझाए गए मामलों की संख्या को बढ़ाता है। यह मॉडल निर्णयकर्ताओं को, खासकर अपर्याप्त साधनों की स्थिति में, प्राथमिकताओं के आधार पर न्यायाधीशों को बेहतर ढंग से स्थानांतरित करने और भर्ती करने में मदद कर सकते हैं। इन मॉडलों का भारत में दिल्ली के जिला अदालतों पर अनुभवजन्य परीक्षण किया गया है। विभिन्न मापदंडों वाले विविध परिदृश्य बेहतर प्रदर्शन का स्पष्ट प्रमाण प्रदान करते हैं। न्यायाधीशों की वर्तमान संख्या के साथ भी, न्यायाधीशों के स्थानांतरण के माध्यम से राज्य न्यायपालिका के समग्र प्रदर्शन में सुधार किया जा सकता है।

अगली रूपरेखा एक न्यायाधीश को सौंपे गए मामलों की सुनवाई का अनुकूलतम कार्यक्रम निर्धारित करती है। रूपरेखा में गणितीय मॉडल शामिल हैं जिनका उद्देश्य सुलझाए गए मामलों की संख्या को अधिकतम करना और मामलों में लगी अवधि को कम करना है। ये मॉडल मामलों की सुनवाई के समय के बेहतर उपयोग और तत्काल ध्यान देने वाले मामलों की प्राथमिकता को तय करने में मदद करके न्यायाधीशों को मामले निपटाने में सहायता कर सकते हैं। दिल्ली की एक जिला अदालत में न्यायाधीश को सौंपे गए मामलों के लिए रूपरेखा का अनुभवजन्य परीक्षण किया गया है। विभिन्न परिदृश्यों के परिणाम दर्शाते हैं कि अनुकूलित केस शेड्यूलिंग प्रणाली के माध्यम से न्यायिक प्रदर्शन में सुधार किया जा सकता है।

कुल मिलाकर, यह थीसिस न्यायिक दक्षता के मापन और सुधार में सहायता के लिए रूपरेखा और मॉडल प्रदान करती है। विकसित किए गए मॉडल का उपयोग निर्णयकर्ताओं द्वारा नीतिगत हस्तक्षेप को विकसित करने और अनुभवजन्य सहायता के आधार पर योग्य निर्णय लेने के लिए किया जा सकता है।

TABLE OF CONTENTS

CERTIFICATE.....	i
ACKNOWLEDGEMENTS.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TABLE OF CONTENTS.....	viii
LIST OF FIGURES.....	xiii
LIST OF TABLES.....	xv
LIST OF ABBREVIATIONS.....	xvii
1. INTRODUCTION.....	1
1.1. Preamble.....	1
1.1.1. Need for an Efficient Judiciary.....	1
1.1.2. Indian Judicial System.....	2
1.1.3. Motivation for Present Work.....	3
1.1.4. Problem Context of Indian Judicial System.....	5
1.2. Research Problem Studies.....	6
1.2.1. Judicial Performance Analysis.....	7
1.2.2. Judicial Resources.....	7
1.2.3. Case Scheduling.....	7
1.2.4. Research Problem.....	8
1.2.5. Research Objectives.....	8
1.3. Outline of Thesis.....	9
1.4. Summary.....	11
2. REVIEW OF LITERATURE.....	13
2.1. Introduction.....	13

2.2.	Measurement of Judicial Efficiency.....	13
2.3.	Factors Affecting Judicial Performance	18
2.3.1.	Financial Resources	18
2.3.2.	Information and Communication Technologies.....	19
2.3.3.	Judicial Procedures	19
2.3.4.	Case Burden	20
2.3.5.	Judges.....	20
2.3.6.	Staff.....	22
2.3.7.	Case Features	22
2.3.8.	Litigious.....	22
2.3.9.	Lawyers and Legal Experts.....	23
2.4.	Resource Allocation	23
2.5.	Scheduling Models.....	24
2.6.	Indian Judiciary	25
2.7.	Observations from Literature Review	25
2.8.	Research Gaps	26
2.9.	Summary	27
3.	MEASUREMENT OF JUDICIAL PERFORMANCE.....	28
3.1.	Introduction.....	28
3.2.	Methodology and Models.....	29
3.3.	Data	33
3.4.	Results and Discussion.....	36
3.4.1.	Results of Model Based on Personnel	36
3.4.2.	Impact of Caseload per Judge on Efficiency	38

3.4.3.	Results of Models Based on Volume of Cases.....	39
3.4.4.	Efficiency Analysis	43
3.5.	Policy Implications.....	49
3.5.1.	Across the Board Learnings.....	52
3.5.2.	Specific Efficiency Learnings.....	52
3.5.3.	Ideas for Systemic Interventions.....	52
3.6.	Summary	53
4.	FACTORS AFFECTING JUDICIAL PERFORMANCE.....	55
4.1.	Introduction	55
4.2.	Prioritization Study	56
4.2.1.	Methodology	56
4.2.2.	Results.....	63
4.3.	Two-stage Analysis	74
4.3.1.	Methodology	74
4.3.2.	Data	76
4.3.3.	Results.....	84
4.4.	Discussion and Policy Implications	89
4.4.1.	Organizational Factors	89
4.4.2.	Procedural Factors	91
4.4.3.	Case-related Factors.....	92
4.4.4.	Judge-related Factors	93
4.4.5.	Exogenous Factors	95
4.4.6.	Analysis of Interventions	95

4.5.	Summary	96
5.	FRAMEWORK FOR ALLOCATION OF JUDGES.....	98
5.1.	Introduction.....	98
5.2.	Mathematical Models.....	99
5.2.1.	Judicial Strength.....	103
5.2.2.	Reallocation	104
5.3.	Case Study.....	107
5.3.1.	Data.....	108
5.3.2.	Results and Discussion	110
5.4.	Policy Comparisons and Implications.....	116
5.5.	Summary	122
6.	CASE SCHEDULING MODELS	124
6.1.	Introduction.....	124
6.2.	Mathematical Models.....	125
6.2.1.	Models to Determine Case Hearings	128
6.2.2.	Model to Determine Schedule of Case Hearings.....	131
6.3.	Case Study.....	132
6.3.1.	Data and Results	133
6.3.2.	Discussion and Policy Insights	142
6.4.	Summary	143
7.	CONCLUSIONS AND DIRECTIONS FOR FUTURE RESEARCH.....	145
7.1.	Conclusions.....	145
7.1.1.	Utility of the Research Work	145

7.1.2. Summary and Features.....	146
7.2. Research Contributions	148
7.3. Limitations of the Study.....	149
7.4. Suggested Directions for Future Research.....	149
REFERENCES	151
LIST OF PUBLICATIONS BASED ON PRESENT RESEARCH WORK	170
BIOGRAPHY OF RESEARCHER	171

LIST OF FIGURES

Figure 1.1. Research methodology	9
Figure 1.2. Outline of thesis.....	10
Figure 3.1. Framework to measure judicial efficiency	30
Figure 3.2. Judicial vacancies in high courts (2017-18)	35
Figure 3.3. Efficient peers for worst performing courts (2017-18) - Model M1	37
Figure 3.4. High court efficiencies for models M2 and M3 (2017-18)	44
Figure 3.5. Efficient peers for worst performing courts (2017-18) - Model M2	46
Figure 3.6. Comparison of worst performing courts with efficient peers (2017-18) - Model M2	47
Figure 3.7. Efficient peers for worst performing courts (2017-18) - Model M3	47
Figure 3.8. Comparison of worst performing courts with efficient peers (2017-18) - Model M3	48
Figure 3.9. Potential change in variables (2017-18)	49
Figure 4.1. Framework for prioritization of factors.....	57
Figure 4.2. (a) – (f) Sensitivity analysis.....	73
Figure 4.3. Methodology adopted for two-stage analysis.....	76
Figure 4.4. Clearance rates of district courts (2019).....	81
Figure 5.1. Framework for judicial reallocation	101
Figure 5.2. Number of cases instituted and disposed (2020).....	109
Figure 5.3. Optimum distribution of judges - Model R1	112
Figure 5.4. Case disposals - Models R2 and R3	115
Figure 5.5. Percentage change in load per judge - Model R2.....	116
Figure 5.6. Percentage change in load per judge - Model R3.....	116
Figure 5.7. Improvement in disposals over 5 years - Model R2.....	118

Figure 5.8. Improvement in disposals over 5 years - Model R3.....	118
Figure 5.9. Yearly case disposals - Model R2.....	120
Figure 5.10. Yearly case disposals - Model R3.....	120
Figure 6.1. Framework for case scheduling.....	126
Figure 6.2. (a) – (c) Gantt charts for case schedules.....	137
Figure 6.3. (a) – (c) Clearance rate for different scenarios	139
Figure 6.4. (a) – (c) Proportion of cases disposed during the planning horizon for scenario 1	142

LIST OF TABLES

Table 2.1. Applications of DEA in judicial systems	16
Table 3.1. Description of variables	31
Table 3.2. Variables considered in each model	32
Table 3.3. Descriptive statistics of the variables (2017-18).....	34
Table 3.4. Correlations between variables	36
Table 3.5. Results of Model M1.....	37
Table 3.6. Results of Mann-Whitney <i>U</i> -test	39
Table 3.7. Results of models M2 and M3	40
Table 3.8. Results of Friedman test.....	41
Table 3.9. Top performing courts under each model	42
Table 3.10. Scale efficiencies for models M2 and M3 (2017-18).....	45
Table 3.11. Suggested policy interventions.....	50
Table 4.1. Profile of experts.....	58
Table 4.2. Consistency indices for FBWM.....	61
Table 4.3. List of factors	65
Table 4.4. Responses from survey for categorization	67
Table 4.5. Final categorization of factors.....	69
Table 4.6. Weights and ranks of factors	70
Table 4.7. Definition of variables used in DEA.....	77
Table 4.8. Correlation between input and output variables	78
Table 4.9. Definition and sources of contextual variables used in truncated regression	82
Table 4.10. Descriptive statistics of the variables for each data set.....	82
Table 4.11. Efficiency scores for overall set	85
Table 4.12. Results of truncated regression for overall set	86

Table 4.13. Efficiency scores for Gujarat and Rajasthan	87
Table 4.14. Results of truncated regression for Gujarat and Rajasthan	88
Table 5.1. Current number of judges (2020).....	110
Table 5.2. Results of Model R1	111
Table 5.3. Detailed results of Model R1 for scenario 5	113
Table 5.4. Results of models R2 and R3 for scenario 5	114
Table 5.5. Summary and insights from reallocation framework.....	121
Table 6.1. Description of scenarios.....	133
Table 6.2. Average duration of cases.....	140
Table 6.3. Duration of oldest case.....	140
Table 6.4. Summary and insights from scheduling framework	143

LIST OF ABBREVIATIONS

NJDG	National Judicial Data Grid
DEA	Data Envelopment Analysis
DMU	Decision Making Unit
CCR	Charnes, Cooper and Rhodes
BCC	Banker, Charnes and Cooper
CRS	Constant Returns to Scale
VRS	Variable Returns to Scale
ICT	Information and Communication Technologies
IP	Integer Programming
MILP	Mixed Integer Linear Programming
MPSS	Most Productive Scale Size
IRS	Increasing Returns to Scale
DRS	Decreasing Returns to Scale
FBWM	Fuzzy Best-Worst Method
MCDM	Multi-Criteria Decision-Making
NCLT	National Company Law Tribunal
BWM	Best-Worst Method
DSJ	District and Sessions Judge
MACT	Motor Accident Claims Tribunal
FCFS	First-Come, First-Served