

Милутин Е. Чупић
V. M. Rao Tumala
Милица Сукновић

ОДЛУЧИВАЊЕ:
ФОРМАЛНИ ПРИСТУП

Четврто прерађено и
допуњено издање

ФОН

Београд, 2001. године

САДРЖАЈ:

ПРЕДГОВОР

УВОД

1. ОСНОВЕ ТЕОРИЈЕ ОДЛУЧИВАЊА

- 1.1 ЦИЉЕВИ ПОГЛАВЉА, УЧЕЊА И КЉУЧНЕ РЕЧИ
- 1.2 ПРЕГЛЕД РАЗВОЈА НАУКЕ О ОДЛУЧИВАЊУ
- 1.3 АНАЛИЗА ПРОБЛЕМА ОДЛУЧИВАЊА
 - 1.3.1 Системски приступ одлучивању
 - 1.3.2 Опште карактеристике одлука
- 1.4 ПРОЦЕС ОДЛУЧИВАЊА
 - 1.4.1 Природа процеса одлучивања
 - 1.4.2 Појмови и дефиниције
 - 1.4.3 Типологија одлука
- 1.5 ФАЗЕ ПРОЦЕСА ОДЛУЧИВАЊА
- 1.6 МОДЕЛИ И МОДЕЛИРАЊЕ
 - 1.6.1 Модели
 - 1.6.2 Врсте модела
 - 1.6.3 Моделирање
 - 1.6.4 Модели одлучивања
- 1.7 ИЗБОР МЕТОДА И ТЕХНИКА
- 1.8 ПРИМЕНА МОДЕЛА
- 1.9 ПОДРУЧЈЕ ОДЛУЧИВАЊА

2. АНАЛИЗА ОДЛУЧИВАЊА

- 2.1 ЦИЉЕВИ ПОГЛАВЉА, УЧЕЊА И КЉУЧНЕ РЕЧИ
 - 2.1.1 Циљеви поглавља циљеви учења и кључне речи
 - 2.1.2 Увод у анализу одлучивања
 - 2.1.3 Модели анализе одлучивања
 - 2.1.4 Одлучивање при извесности
- 2.2 АНАЛИЗА ОДЛУЧИВАЊА БЕЗ УЗОРКОВАЊА
 - 2.2.1 Циљеви поглавља, циљеви учења и кључне речи
 - 2.2.2 Анализа одлучивања без априори вероватноћа
 - 2.2.2.1 MAXIMIN критеријум
 - 2.2.2.2 MINIMAX критеријум жаљења
 - 2.2.2.3 MAXIMAX критеријум

- 2.2.2.4 Критеријум максималне веродостојности
- 2.2.2.5 LaPlace-ов критеријум
- 2.2.3 Анализа одлучивања са априори вероватноћама:
Проблеми са две акције
 - 2.2.3.1 Критеријум очекиване новчане вредности
 - 2.2.3.2 MINIMAX Критеријум очекиваних жаљења
- 2.2.4 Очекивана вредност перфектне информације
- 2.2.5 Анализа одлучивања са априори вероватноћама:
Проблеми са више акција
 - 2.2.5.1 Критеријум очекиване новчане вредности:табеле плаћања
 - 2.2.5.2 MINIMAX Критеријум очекиваних жаљења:табеле жаљења
- 2.3 АНАЛИЗА ОДЛУЧИВАЊА СА УЗОРКОВАЊЕМ
 - 2.3.1 Циљеви поглавља, циљеви учења и кључне речи
 - 2.3.2 Увод
 - 2.3.3 Примена BAYES-ове теореме и избор оптималне стратегије
 - 2.3.3.1 Прикупљање нових података
 - 2.3.3.2 Условне вероватниће
 - 2.3.3.3 Одређивање оптималне акције за дату величину узорка
 - 2.3.4 Оптимална стратегија или оптимално правило одлучивања
 - 2.3.5 Очекивани ризик оптималне стратегије
 - 2.3.6 Очекивана вредност информације узорка
 - 2.3.7 Очекивана чиста добит од узорковања
 - 2.3.8 Оптимални план узорковања
 - 2.3.9 Пример из контроле квалитета
- 2.4 ДРВО ОДЛУЧИВАЊА И СЕКВЕНЦИЈАЛНО ОДЛУЧИВАЊЕ
 - 2.4.1 Циљеви поглавља, циљеви учења и кључне речи
 - 2.4.2 Случај без узорковања
 - 2.4.3 Узимање само једног узорка
 - 2.4.4 Секвенцијални случај

3. АНАЛИЗА РИЗИКА

- 3.1 ЦИЉЕВИ ПОГЛАВЉА, УЧЕЊА И КЉУЧНЕ РЕЧИ
- 3.2 ШТА ЈЕ РИЗИК ?
- 3.3 ДЕФИНИЦИЈА РИЗИКА
- 3.4 СЦЕНАРИО АНАЛИЗЕ РИЗИКА
- 3.5 ЕВАЛУАЦИЈА ПРОЈЕКТА: ТРАДИЦИОНАЛНЕ МЕТОДЕ НАСУПРОТ ПРИМЕНЕ МЕТОДЕ АНАЛИЗЕ РИЗИКА
- 3.6 ПРЕДНОСТИ И ОГРАНИЧЕЊА АНАЛИЗЕ РИЗИКА

4. ТЕОРИЈА КОРИСНОСТИ

4.1 ЈЕДНОАТРИБУТИВНА ТЕОРИЈА КОРИСНОСТИ

4.1.1 Циљеви поглавља, циљеви учења и кључне речи

4.1.2 Увод

4.1.3 Корисност у одлучивању

4.1.4 Основни појмови

4.1.5 Корисност и њено мерење

4.1.5.1 Очекивана корисност

4.1.5.2 Особине функције корисности

4.1.5.3 Конструисање функције корисности

4.1.5.4 Облици функције корисности

4.1.6 Неке типичне математичке функције у теорији корисности

4.2 ВИШЕАТРИБУТИВНА ТЕОРИЈА КОРИСНОСТИ

4.2.1 Циљеви поглавља, циљеви учења и кључне речи

4.2.2 Анализа вишеатрибутивних проблема

4.2.3 Основе вишеатрибутивне теорије корисности

4.2.4 Структура функције корисности

4.2.5 Метод вишеатрибутивне корисности са адитивном формом

4.2.6 Закључак

5. НОВИ ПРИСТУПИ У ТРЕТИРАЊУ НЕИЗВЕСНОСТИ

5.1 ЦИЉЕВИ ПОГЛАВЉА, ЦИЉЕВИ УЧЕЊА И КЉУЧНЕ РЕЧИ

5.2 FUZZY СИСТЕМИ

5.2.1 Основни појмови из теорије fuzzy скупова

5.2.2 Fuzzy број

5.2.3 Fuzzy математичко програмирање

5.2.4 Fuzzy линеарно програмирање

5.2.5 Fuzzy логика

5.3 ГРУБИ СКУПОВИ

5.3.1 Основне поставке теорије грубих скупова

5.3.2 Основне операције теорије грубих скупова

5.3.3 Функција грубе припадности

5.3.4 Редукција знања и зависности

5.3.5 Фактор веродостојности

5.3.6 Софтвер ROUGH SET LIBRARY

5.3.7 Пример примене теорије грубих скупова

6. ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКО ОДЛУЧИВАЊЕ

6.1 ОСНОВЕ ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКОГ ОДЛУЧИВАЊА

- 6.1.1 Циљеви поглавља, циљеви учења и кључне речи
- 6.1.2 Увод
- 6.1.3 Вишеатрибутивно одлучивање

- 6.1.3.1 Трансформација квалитативних атрибута
- 6.1.3.2 Методе вишеатрибутивног одлучивања

6.1.4 Вишециљно одлучивање

- 6.1.4.1 Вишекритеријумско програмирање
- 6.1.4.2 Циљно програмирање

6.2 МЕТОДЕ ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКЕ АНАЛИЗЕ

- 6.2.1 Циљеви поглавља, циљеви учења и кључне речи
- 6.2.2 Метода ELECTRE

- 6.2.2.1 Основна метода
- 6.2.2.2 Кратки приказ осталих верзија методе ELECTRE
- 6.2.2.3 Рачунарска подршка за основну методу

6.2.3 Метода PROMETHEE

- 6.2.3.1 Основе методе PROMETHEE
- 6.2.3.2 Пример
- 6.2.3.3 Кратки приказ осталих верзија методе PROMETHEE
- 6.2.3.4 Рачунарска подршка методи PROMETHEE

6.2.4 Метода Аналитичких хијерархијских процеса (АНП)

- 6.2.4.1 Шта је аналитички хијерархијски процес?
- 6.2.4.2 Пример
- 6.2.4.3 Рачунарска подршка методи АНП

7. ГРУПНО ОДЛУЧИВАЊЕ

- 7.1 ЦИЉЕВИ ПОГЛАВЉА, УЧЕЊА И КЉУЧНЕ РЕЧИ
- 7.2 УВОД
- 7.3 ОСНОВНИ КОНЦЕПТИ ГРУПНОГ ОДЛУЧИВАЊА
- 7.4 ВРСТЕ ГРУПНОГ ОДЛУЧИВАЊА
- 7.5 ФАКТОРИ РАДА ГРУПЕ
- 7.6 РАД ГРУПЕ
- 7.7 МЕТОДЕ ГРУПНОГ ОДЛУЧИВАЊА

- 7.7.1 Основни кораци неких изабраних метода ГО
- 7.7.2 Феномен гласања у процесу ГО

7.8 МОДЕЛИ ГРУПНОГ ОДЛУЧИВАЊА

- 7.8.1 Илустративни пример
- 7.8.2 Модел збира релација поретка
- 7.8.3 Модел правила већине

- 7.8.4 Модел збира рангова
- 7.8.5 Модел адитивног рангирања
- 7.8.6 Модел умноженог рангирања
- 7.8.7 Модел минималне варијансе
- 7.8.8 Модел компромисног рангирања
- 7.8.9 Модел дневног реда

СПЕЦИЈАЛНА ПОГЛАВЉА ИЗ ТЕОРИЈЕ ОДЛУЧИВАЊА

ПРИЛОГ 1: ИЗБОР МЕТОДА И ТЕХНИКА **ПРИЛОГ 2: АНАЛИЗА ОДЛУЧИВАЊА БЕЗ УЗОРКОВАЊА**

- П 2.1 АНАЛИЗА РАВНОТЕЖЕ
- П 2.2 ИНКРЕМЕНТАЛНА АНАЛИЗА
- П 2.3 ПРОБЛЕМИ СА ДВЕ ИЛИ ВИШЕ АКЦИЈА И СА

ФУНКЦИЈАМА ГУСТИНЕ АПРИОРИ
ВЕРОВАТНОЋА
П 2.4 ПРОЦЕНА СУБЈЕКТИВНИХ РАСПОДЕЛА
ВЕРОВАТНОЋА

- П 2.4.1 Директна метода
- П 2.4.2 Индиректно процењивање
- П 2.4.3 Процедура процене пет тачака

ПРИЛОГ 3: АНАЛИЗА ОДЛУЧИВАЊА СА УЗОРКОВАЊЕМ

П 3.1 БИНОМНО УЗОРКОВАЊЕ
П 3.2 АНАЛИЗА ОДЛУЧИВАЊА СА
УЗОРКОВАЊЕМ:
КОНТИНУАЛНЕ АПРИОРИ РАСПОДЕЛЕ
ВЕРОВАТНОЋА

- П 3.2.1 Бета априори расподела вероватноћа и биномно узорковање
- П 3.2.2 Априори нормална расподела вероватноћа и нормално узорковање

ПРИЛОГ 4: АНАЛИЗА РИЗИКА **ПРИЛОГ 5: АКСИОМАТСКИ ПРИСТУП ТЕОРИЈИ КОРИСНОСТИ** **ПРИЛОГ 6: ГРУПНО ОДЛУЧИВАЊЕ**

- П 6.1 ПРИСТУПИ ГО
- П 6.2 ОСНОВНИ КОНЦЕПТИ ГО
- П 6.3 ГРУПА, ОСОБИНЕ ГРУПЕ И ГРУПНА ОДЛУКА
- П 6.4 ИСТОРИЈСКЕ ПОСТАВКЕ ИЗУЧАВАЊУ ГО
- П 6.5 ОСОБИНЕ АУТОМАТИЗОВАНОГ ПРОЦЕСА ГО
- П 6.6 БИТНИ ФАКТОРИ РАДА ГРУПЕ

- П 6.6.1 Социјални утицај на рад групе
- П 6.6.2 Фактори формирања групе
- П 6.6.3 Посебне особине које група поседује

П 6.7 РАД ГРУПЕ

- П 6.7.1 Основни фактори успешног рада групе
- П 6.7.2 Неке аномалије тимског рада

П 6.8 JOHNSON-ов МОДЕЛ ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКОГ ГО

ПРИЛОГ 7: ПОСЕБНЕ ТЕМЕ

- П 7.1 МЕТОДЕ ИНДИВИДУАЛНОГ ВКО КАО
ОСНОВА ГО
- П 7.2 ОДРЕЂИВАЊЕ ТЕЖИНА КРИТЕРИЈУМА
- П 7.3 УВОЂЕЊЕ НОВОГ ТИПА ОПШТЕГ
КРИТЕРИЈУМА
- П 7.4 ИНТЕЛИГЕНТНИ НАЧИН ИЗБОРА МЕТОДЕ
ВКА

ЛИТЕРАТУРА И БИБЛИОГРАФИЈА

**РЕЧНИК И ЛЕКСИКОН
ИНДЕКС АУТОРА
ИНДЕКС ПОЈМОВА
ЛИСТА СИМБОЛА
О АУТОРИМА**

DECISION MAKING: FORMAL APPROACH

CONTENTS:

PREFACE

INTRODUCTION

1. THE BASIC CONCEPTS OF DECISION THEORY

- 1.1 CHAPTER AND LEARNING OBJECTIVES AND KEY WORDS
- 1.2 AN OVERVIEW OF DECISION THEORY
- 1.3 THE ANALYSIS OF DECISION PROBLEMS
 - 1.3.1 The System Approach to Decision Making
 - 1.3.2 The Basic Characteristics of Decisions
- 1.4 THE DECISION MAKING PROCESS
 - 1.4.1 The Nature of Decision Making Process
 - 1.4.2 Terms and Definitions
 - 1.4.3 A Typology of Decisions
- 1.5 THE PHASES OF DECISION MAKING PROCESS
- 1.6 MODELS AND MODELING
 - 1.6.1 Models
 - 1.6.2 The Types of Models
 - 1.6.3 Modeling
 - 1.6.4 The Decision Making Models
- 1.7 THE CHOICE OF THE METHODS AND TECHNIQUES
- 1.8 THE IMPLEMENTATION OF THE MODELS
- 1.9 THE SCOPE OF DECISION MAKING

2. DECISION ANALYSIS

- 2.1 THE BASICS OF DECISION ANALYSIS
 - 2.1.1 Chapter Objectives, Learning Objectives and Key Words
 - 2.1.2 Introduction to Decision Analysis
 - 2.1.3 Models of Decision Analysis
 - 2.1.4 Decision Making under the Certainty
- 2.2 DECISION MAKING WITHOUT SAMPLING
 - 2.2.1 Chapter Objectives, Learning Objectives and Key Words
 - 2.2.2 Decision Analysis without Prior Probabilities
 - 2.2.2.1 MAXIMIN Criterion
 - 2.2.2.2 MINIMAX Regret Criterion

- 2.2.2.3 MAXIMAX Criterion
- 2.2.2.4 Maximum Likelihood Criterion
- 2.2.2.5 LaPlace's Criterion
- 2.2.3 Decision Analysis with Prior Probabilities:
Two Action Problems
 - 2.2.3.1 Expected Monetary Value Criterion
 - 2.2.3.2 Expected Regret Criterion
- 2.2.4 Expected Value of Perfect Information
- 2.2.5 Decision Analysis with Prior Probabilities:
Multiaction Problems
 - 2.2.5.1 Expected Monetary Value Criterion: Profit or Cost
Tables
 - 2.2.5.2 Expected Regret Criterion: Regret Tables
- 2.3 DECISION ANALYSIS WITH SAMPLING
 - 2.3.1 Chapter Objectives, Learning Objectives and Key Words
 - 2.3.2 Introduction
 - 2.3.3 Applying Bayes's Rule and Selecting the Optimal Strategy
 - 2.3.3.1 Collecting New Data
 - 2.3.3.2 Conditional Probabilities
 - 2.3.3.3 Determine the Optimal Action Given the Sample
Information
 - 2.3.4 Optimal Strategy or Optimal Decision Rule
 - 2.3.5 Expected Risk of the Optimal Strategy
 - 2.3.6 Expected Value of Sample Information
 - 2.3.7 Expected Net Gain Due to Sample Information
 - 2.3.8 Optimal Sampling Plan
 - 2.3.9 The Quality Control Case Study Example
- 2.4 DECISION TREE AND SEQUENTIAL DECISION MAKING
 - 2.4.1 Chapter Objectives, Learning Objectives and Key Words
 - 2.4.2 The Case Without Sampling
 - 2.4.3 The Case With Only One Sample
 - 2.4.4 The Sequential Case

3. RISK ANALYSIS

- 3.1 CHAPTER AND LEARNING OBJECTIVES AND KEY WORDS
- 3.2 WHAT IS THE RISK ?
- 3.3 DEFINITION OF THE RISK
- 3.4 SCENARIO OF THE RISK ANALYSIS
- 3.5 PROJECT EVALUATION: TRADITIONAL METHODS
VS. THE APPLICATION OF THE RISK ANALYSIS METHOD
- 3.6 ADVANTAGES AND LIMITATIONS OF RISK ANALYSIS

4. UTILITY THEORY

4.1 SINGLE ATTRIBUTE UTILITY THEORY

4.1.1 Chapter Objectives, Learning Objectives and Key Words

4.1.2 Introduction

4.1.3 Utility in Decision Making

4.1.4 The Basic Concepts

4.1.5 The Utility and Its Measurement

4.1.5.1 The Expected Utility

4.1.5.2 The Characteristic of Utility Functions

4.1.5.3 The Development of Utility Functions

4.1.5.4 The Basic Types of Utility Functions

4.1.6 Some Mathematical Forms of Utility Functions

4.2 MULTIATTRIBUTE UTILITY THEORY

4.2.1 Chapter Objectives, Learning Objectives and Key Words

4.2.2 The Analysis of Multiattribute Problems

4.2.3 The Basics of Multiattribute Utility Theory

4.2.4 The Structure of Utility Functions

4.2.5 The Multiattribute Utility Method with Additive Form

4.2.6 Summary

5. NEW APPROACHES IN TREATING THE UNCERTAINTY

5.1 CHAPTER AND LEARNING OBJECTIVES AND KEY WORDS

5.2 FUZZY SYSTEMS

5.2.1 Basic Terms in Fuzzy Set Theory

5.2.2 Fuzzy Number

5.2.3 Fuzzy Mathematical Programming

5.2.4 Fuzzy Linear Programming

5.2.5 Fuzzy Logic

5.3 ROUGH SETS

5.3.1 Basic Concept of the Rough Set Theory

5.3.2 Basic Relations in the Rough Set Theory

5.3.3 The Rough Membership Function

5.3.4 Reduction of Knowledge and Dependencies

5.3.5 The Credibility Factor

5.3.6 The Rough Set Library Software

5.3.7 Illustrative Example

6. MULTIPLE CRITERIA DECISION MAKING

6.1 THE BASICS OF MULTIPLE CRITERIA DECISION MAKING

- 6.1.1 Chapter Objectives, Learning Objectives and Key Words
- 6.1.2 Introduction
- 6.1.3 Multiple Attribute Decision Making
 - 6.1.3.1 Transformation of Attributes
 - 6.1.3.2 Some Methods of Multiple Attribute Decision Making
- 6.1.4 Multiple Objective Decision Making
 - 6.1.4.1 Multiple criteria Programming
 - 6.1.4.2 Goal Programming
- 6.2 OUTRANKING METHODS
 - 6.2.1 Chapter Objectives, Learning Objectives and Key Words
 - 6.2.2 ELECTRE Method
 - 6.2.2.1 The Basic Method
 - 6.2.2.2 The Extensions: ELECTRE II, III and IV
 - 6.2.2.3 Decision Support System for the Basic Method
 - 6.2.3 PROMETHEE Method
 - 6.2.3.1 The Basics of PROMETHEE Method
 - 6.2.3.2 An Example
 - 6.2.3.3 The Extensions: PROMETHEE III and IV
 - 6.2.3.4 Decision Support System for PROMETHEE
 - 6.2.4 AHP Method
 - 6.2.4.1 What is the AHP?
 - 6.2.4.2 An Example
 - 6.2.4.3 The AHP Decision Support System

7. GROUP DECISION MAKING

- 7.1 CHAPTER AND LEARNING OBJECTIVES AND KEY WORDS
- 7.2 INTRODUCTION
- 7.3 THE BASIC CONCEPT OF GROUP DECISION MAKING
- 7.4 TYPES OF GROUP DECISION MAKING
- 7.5 FACTORS OF THE GROUP PERFORMANCE
- 7.6 GROUP PERFORMANCE
- 7.7 THE GROUP DECISION MAKING METHODS
 - 7.7.1 The Basics of Some Group Decision Making Methods
 - 7.7.2 Voting in the Group Decision Making Process
- 7.8 THE MODELS OF THE GROUP DECISION MAKING

- 7.8.1 The Illustrative Example
- 7.8.2 The Sum-of-the-Outranking-Relations Principle
- 7.8.3 The Model of the Rule of the Majority
- 7.8.4 The Model of the Total Levels
- 7.8.5 The Model Additive Ranking
- 7.8.6 The Model of the Multiplicative Ranking
- 7.8.7 The Minimum Variance Model
- 7.8.8 The Model of the Compromise Ranking
- 7.8.9 The model Agenda Setting Rule

SPECIAL TOPICS IN DECISION THEORY:

APPENDIX 1: THE CHOICE OF THE METHODS AND TECHNIQUES **APPENDIX 2: DECISION MAKING WITHOUT SAMPLING**

- A 2.1 BREAKEVEN ANALYSIS
- A 2.2 INCREMENTAL ANALYSIS
- A 2.3 TWO-ACTION AND MULTI-ACTION
PROBLEMS WITH
PRIOR PROBABILITIES DENSITY FUNCTIONS
- A 2.4 ASSESSMENT OF SUBJECTIVE PROBABILITY
DISTRIBUTION
 - A 2.4.1 Direct Assessment
 - A 2.4.2 Indirect Assessment
 - A 2.4.3 Five Point Assessment Procedure

APPENDIX 3: DECISION ANALYSIS WITH SAMPLING

- A 3.1 BINOMIAL SAMPLING
- A 3.2 DECISION ANALYSIS WITH SAMPLING:
CONTINUOUS PRIOR PROBABILITY
DISTRIBUTIONS
 - A 3.2.1 Beta Prior Probability Distribution and
Binomial
Sampling
 - A 3.2.2 Normal Prior Probability Distribution
and Normal
Sampling

APPENDIX 4: RISK ANALYSIS **APPENDIX 5: THE AXIOMATIC APPROACH TO UTILITY THEORY** **APPENDIX 6: GROUP DECISION MAKING (GDM)**

- A 6.1 SOME APPROACHES TO GROUP DECISION
MAKING
- A 6.2 BASIC CONCEPTS OF GROUP DECISION
MAKING
- A 6.3 GROUP, GROUP PERFORMANCE AND GROUP
DECISION

- A 6.4 THE HISTORY OF GROUP DECISION MAKING
- A 6.5 CHARACTERISTICS OF AUTOMATED GDM
- A 6.6 MAJOR FACTORS OF GROUP PERFORMANCE

- A 6.6.1 Social Impacts on Group Performance
- A 6.6.2 Factors of Forming the Group
- A 6.6.3 Special Characteristics which group possess

A 6.7 GROUP PERFORMANCE

- A 6.7.1 Major Factors of successful Group Performance
- A 6.7.2 Some Miss functionalities of Group Performance

A 6.8 THE JOHNSON'S MODEL

APPENDIX 7: SPECIAL TOPICS

- A 7.1 METHODS OF INDIVIDUAL DM AS A BASIS OF GDM
- A 7.2 NEW METHOD FOR FINDING THE WEIGHTS
- A 7.3 NEW TYPE OF GENERALIZED CRITERIA
- A 7.4 INTELLIGENT APPROACH FOR CHOOSING THE MCDM METHOD

REFERENCES AND BIBLIOGRAPHY

GLOSSARY

AUTHOR'S INDEX

SUBJECT'S INDEX

LIST OF THE SYMBOLS

ABOUT THE AUTHORS

ПРЕДГОВОР

четвртом прерађеном и допуњеном издању

Књига **Одлучивање: формални приступ** (ОФП), је с' једне стране нови наслов у библиографији референци посвећених одлучивању, а с' друге стране, значајно прерађено и допуњено четврто издање књиге **Савремено одлучивање: методе и примена** (СОМП).

Десетак година коришћења књиге СОМП, је по мишљењу аутора, довољно дуг период да се уочене несавршености, пре свега у композицији поглавља, отклоне. Због тога је учињено ново груписање поглавља, а потом и одговарајућа измена садржаја у њима. Том приликом су поједина поглавља “померена” у ново, названо: Специјална поглавља из теорије одлучивања, организовано у форми 7 прилога, чиме је отприлике “раздвојен” садржај додипломског од последипломског нивоа. На крају, у ново издање су додате и две веће и потпуно нове главе, која се на овим просторима по први пут појављују.

Тако су, из књиге СОМП поглавља II, III, IV и VI груписана у новом издању у једну већу главу, која на најпотпунији могући начин говори о АНАЛИЗИ ОДЛУЧИВАЊА. Поглавља VII и VIII из књиге СОМП сада представљају већу главу о ТЕОРИЈИ КОРИСНОСТИ, а поглавља IX и X су груписана у главу о ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКОМ ОДЛУЧИВАЊУ. У том прегруписавању је извршено и већ спомињано “раздвајање” материје “додипломског” од “последипломског” нивоа.

Нове теме су приказане у главама 5. и 7. У првој се говори о новим приступима којима се третира проблематика неизвесности у одлучивању и то коришћењем **грубих и fuzzy скупова**. У глави 7. се изучава феномен и начини математичког решавања проблема групног одлучивања. Све три теме, па и приступ фуззу скупова када је одлучивање у питању, се по први у нашој литератури излажу студентима и осталим заинтересованим читаоцима.

Све што је у овом предговору речено, по мишљењу аутора им даје за право, да пре свега овај рукопис сматрају наставком претходних (због су у наслову ставили да се ради о четвртом издању), али и да промене претходни наслов. Новоуведена материја “уопштатава” наслов у **ОДЛУЧИВАЊЕ**, а додатак **формални приступ** указује на методологију решавања проблема одлучивања коју у овој књизи заговарају аутори. Неки други приступи и неке друге методологије који се користе у “послу званом одлучивање” се остављају за нека друга времена.

Књига ОФП има и неке своје недостатке. Нове референце из области одлучивања које су се појавиле у последњих десетак година нису унете у библиографски списак (изузев наравно за нова поглавља). Из прилога су такође избачене информације о развијеним софтверима (изузев за анализу ризика), који “покривају” изложену материју. И један и други недостатак се надокнађују информацијама које се могу наћи на сајту <http://fon.fon.bg.ac.yu/~cupic> Све што се на њему нађе, а може бити од користи читаоцима, је слободно за преузимање. Овај начин комуницирања са читаоцима је изабран, због значајно веће флексибилности коју информациона технологија има при ажурирању нових “ствари”, него што то пружају писани материјали, попут књига.

Аутори изражавају своју захвалност **Факултету организационих наука**, који је и у тешким временима, попут ових у коме се штампа ова књига, нашао вољу и средства, да помогне, не само својим студентима него и свим заинтересованим читаоцима да дођу до једног оваквог текста.

Специјалну захвалност аутори дугују и мр Даници Лечић, која се једно време, иначе прва у овој земљи, бавила грубим скуповима. Већина материје изложене у поглављу 5.3. је преузета, уз њену сагласност, из њених референци.

Своју захвалност аутори такође дугују апсолвентима Факултета организационих наука, Ломпар Јелени, Огашановић Христини, Оштрогонац Нини и Андрић Јелени на беспрекорно урађеном и сложенем тексту ове књиге, као и лектору Светлани Димитријевић, без чијег великог труда би читаоцима ове књиге сигурно било теже.

Посебну захвалност аутори дугују и рецензентима књиге, професорима др Слободану Крчевинцу и генералу проф. др Синиши Боровићу, на пажљивом читању текста и изузетно корисним сугестијама, како везаним за овај текст, тако и за неке будуће пројекте, које аутори планирају да заједнички реализују у овој области. Са посебним пијететом, аутори се сећају и проф. др Јована Петрића, једног од рецензенаата првог издања наше књиге.

Бићемо посебно захвални и свим читаоцима који нам на уобичајени начин укажу на евентуалне грешке, пропусте и недостатке у нашој књизи.

Београд, Ypsilon ti
2001. године

Аутори

ПРЕДГОВОР трећем издању

Треће издање књиге *Савремено одлучивање: методе и примена* представља само исправљено друго издање. Из њега је само избачен изванредан број прилога, који описују неке превазиђене начине решавања одређених проблема одлучивања.

Београд, Ypsilon ti
2001. године

Аутори

ПРЕДГОВОР другом издању

Прво издање књиге *Савремено одлучивање: методе и примена*, је на велико задовољство аутора распродато у релативно кратком времену од момента издавања. То свакако указује на оправданост штампања једног оваквог текста, како за потребе студената свих нивоа образовања, тако и осталих стручњака који се баве овом проблематиком.

У другом издању ове књиге нема битних измена у односу на претходно издање. Наравно, уочене штампарске грешке су исправљене, а највећа "новина" представља изостанак дискете са подацима за примере из књиге, која је пратила прво издање. Аутори остају у обавези да сваком заинтересованом читаоцу, на његовој дискети копирају поменути садржај. Такође, на крају књиге је убачен један мањи речник (са лексиконом четрдесетак појмова) на енглеском језику, који читаоцима треба да омогући лакши контакт са литературом написаном на том језику.

И овог пута бићемо захвални свим читаоцима који нам на уобичајени начин укажу на евентуалне грешке, пропусте и недостатке у нашој књизи.

Београд, Ypsilon ti
2001. године

Аутори

ПРЕДГОВОР

Књига **Савремено одлучивање: методе и примена** представља резултат дугогодишњег рада двојице аутора на сличним проблемима. Тај, најпре самостални, а потом и заједнички рад на проблемима одлучивања је за време двогодишњег боравка М. Чупића на Eastern Michigan University (САД) уобличен у текст који је пред Вама.

Овом књигом су аутори желели да остваре неколико циљева. Најпре, она треба да буде логички наставак већ постојеће књиге М. Чупића "Увод у теорију одлучивања" (Научна књига, Београд, 1987), јер читаоцима ставља на располагање извесне нове садржаје. У неким деловима књига значајно проширује већ дискутоване области уводећи у њих најпре разноврснији и ригорознији математички апарат, а потом и већи број реалних примера (углавном из америчке пословне праксе). Због тога ће књигу моћи да користе као уџбеник студенти свих нивоа образовања на факултетима где се изучавају феномени одлучивања, а наравно и сви остали заинтересовани научно-стручни радници којима је потребна извесна допуна сопствених знања из ове области.

Садржај књиге је директна последица постављених циљева. Њиме се ни издалека не исцрпљују теме које по својој суштини припадају теорији одлучивања, али имајући на уму и нека временска ограничења која су пред њима стајала, аутори су се определили за овакав садржај, намерно остављајући извесне проблеме за нека друга времена. И управо због тога у уводном поглављу ће бити изведена анализа могућих тема које по својој суштини такође припадају теорији одлучивања.

Сама књига је подељена у десет основних поглавља.

- У првом поглављу је дат преглед развоја науке о одлучивању, а потом и сви неопходни појмови и дефиниције потребни за успешно праћење текста. Затим следи кратка анализа проблема одлучивања и знатно опширнија анализа природе процеса одлучивања, односно процеса доношења одлуке. На крају овог поглавља се врло детаљно, говори о моделирању, потом о избору одговарајућих метода и техника за решавање, о примени модела да би само поглавље било закључено анализом потенцијалних подручја примене теорије одлучивања.
- Друго поглавље се бави проблемима одлучивања при извесности и ризику и представља увод у следећа два поглавља.
- Анализа одлучивања је изложена у два поглавља. У трећем се изучава случај без узорковања, када се постављени проблем избора најбоље одлуке најпре решава неким од тзв. критеријума одлучивања (у ситуацијама када не располажемо са априори вероватноћама наступања појединих стања), односно применом концепта очекиваних вредности (када су поменуте вероватноће познате). На крају поглавља су наведене и неке методе које је могуће искористити за процену субјективних расподела вероватноћа.
- У четвртном поглављу се у избор оптималне стратегије или оптималног правила одлучивања уводи Бауесово правило. У поглављу је наведено и неколико примера различитих врста узорковања која подлежу одређеним познатим статистичким расподелама. Поглавље је закључено једним већим примером, врло блиским реалним проблемима из контроле квалитета.
- У петом поглављу се износи концепт тзв. анализе ризика, где се најпре дефинише ризик, а потом наводи, типични сценарио примене, објекат примене, као и неке предности и ограничења која могу настати коришћењем овог концепта.
- Шесто поглавље обрађује познату технику "дрвета одлучивања", као специфичног (графичког) приказа тзв. апостериорне анализе (тј. одлучивања при неизвесности). Затим се говори и о посебном случају, тзв. секвенцијалног одлучивања.
- У седмом поглављу су дате основе теорије корисности, као посебне области у теорији

одлучивања, и то само у обиму који одговара тој посебности, а због потребе увођења личних (субјективних) преференци доносиоца одлуке у специфичне ситуације одлучивања.

- Осмо поглавље је наставак претходног и у проблематику одлучивања уводи могућност анализе проблема који су карактерисани присуством већег броја атрибута, као специфичне врсте описа особина појединих акција, односно алтернатива.
- Девето поглавље "Вишекритеријумско одлучивање" је, свакако, специфично из више разлога. Наиме, њему би, са методолошког становишта, свакако требало да претходи поглавље у коме би био изнет приступ тзв. једнокритеријумског одлучивања са методама операционих истраживања. Тим пре што су, нпр. EDEN и HARRIS [1975] истакли да је "... највећа покретачка снага у развоју теорије одлучивања дошла свакако развојем низа метода које су касније постале познате као методе операционих истраживања,..." Међутим, у југословенској литератури већ постоји већи број изванредних дела, која врло детаљно обрађују ту проблематику (видети, нпр. Петрић 1973, 1979 и 1983), па уз чињеницу да се већина читалаца обично најпре упозна са операционим истраживањима, а тек онда са теоријом одлучивања, аутори су се определили да у овом поглављу изнесу само основе тзв. вишекритеријумског одлучивања. У оквиру тога ће бити изложене неке методе вишеатрибутивног одлучивања и вишециљног одлучивања.
- У десетом, последњем поглављу изложене су три најпознатије методе из тзв. вишекритеријумске анализе: ELECTRE, PROMETHEE и АНР. За све три методе су изложени само основни концепти уз одговарајуће бројне примере и софтверску подршку, а надградња, тј. различите верзије тих истих метода остављене су за неке друге прилике.
- На крају књиге је дат најпре списак коришћене литературе и значајних референци које покривају изложену материју, а у посебним прилозима програми и неки излазни резултати коришћених софтверских пакета.

За већину примера из књиге је др Милутин Чупић припремио дискету података у форми "шаблона" (темплатеа). Да би се она могла користити, најпре је потребно инсталирати следеће софтвере: dBASE III/Plus, LOTUS 1-2-3 (од верзије 2.01), Expert Choice и PROMCALC.

У реализацији различитих програма за рачунар, као и у припреми и контроли већег броја примера, велики труд и знање уложили су дипломирани инжењери Слободанка Пејак-Чупић, Ђорђе Косановић, Љубица Милутиновић, Биљана Ђурић и Милош Бјелобрк. Текст су врло пажљиво прочитали и својим примедбама га учинили још бољим, проф. др Сергио Антиогиа, доц. др Ненад Младеновић и магистри Софија Хот и Илија Николић на чему им се аутори посебно захваљују.

Своју захвалност аутори такође дугују Милораду Лађаревићу, Сиби Мехмедовићу, Вери Стефановић, Ивани Маврић и посебно Слободанки Пејак-Чупић на беспрекорно урађеном и сложеном тексту ове књиге, као и лектору Светлани Димитријевић, без чијег великог труда би читаоцима ове књиге сигурно било теже.

Посебну захвалност аутори дугују и рецензентима књиге професорима, др Јовану Петрићу и др Слободану Крчевинцу, на пажљивом читању текста и изузетно корисним сугестијама, како везаним за овај текст, тако и за неке будуће пројекте, које аутори планирају да заједнички реализују у овој области.

Бићемо посебно захвални и свим читаоцима који нам на уобичајени начин укажу на евентуалне грешке, пропусте и недостатке у нашој књизи.

У В О Д

Одлука и одлучивање се као речи јављају и користе свакодневно, али како често у таквим ситуацијама бива, те речи су у употреби, а да се при томе и не зна увек њихово право значење. Да се ради о значајној људској делатности (иза сваке одлуке стоји нека делатност), говори и чињеница да се већ педесетак година негује и развија посебна научна дисциплина звана **теорија одлучивања**.

По Речнику српскохрватског књижевног језика (издање: Матица Српска, Нови Сад, 1971), одлука је:

1. а. чврста намера, коначно решење
b. резултат договора, закључак
c. решење власти, наредба
2. пресудан догађај, исход, свршетак.
3. одлучност, решеност.

Одлучити значи:

1. а. донети одлуку, решити се на нешто
b. закључити, решити
2. бити пресудан за нешто, решити коначан исход.
3. утицати на кога при доношењу одлуке, определити, навести, приволети.

Одлучити се, пак, значи:

1. одлучити.
2. од више могућности изабрати једну, определити се.

Последња дефиниција, односно начини њеног реализовања ће у ствари представљати окосницу око које ће се градити ова књига, јер на најбољи начин описује суштину процеса одлучивања.

Само одлучивање је старо колико и човечанство. Људи су одувек доносили одлуке (а да често и нису били свесни да то чине), јер одлучивање у ствари представља саставни део свакодневног живота.

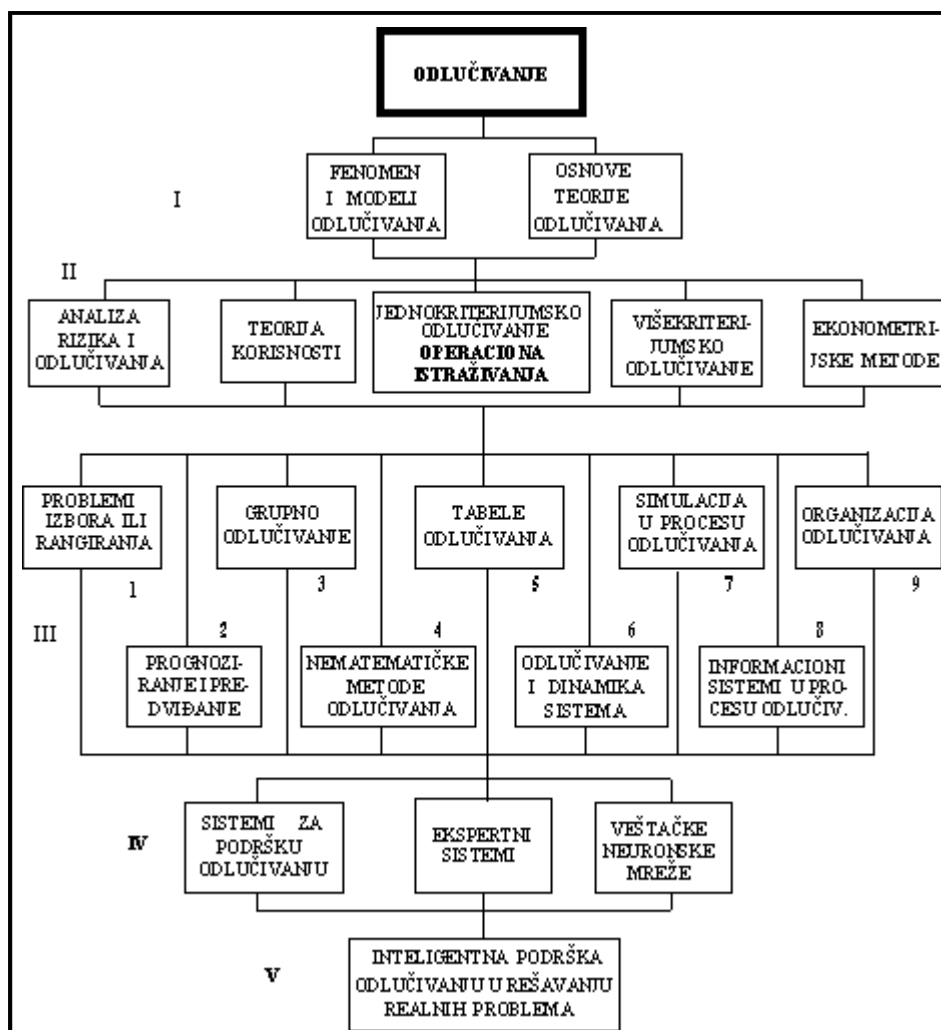
Међутим, како је тај живот временом постајао све комплекснији и компликованији, било је потребно овладавати и све већим фондом знања у циљу доношења исправних одлука. Помоћ у томе је пружала и пружа научна дисциплина: **теорија одлучивања**.

Анализом садржаја преко четири стотине јединица различитих референци (монографије, уџбеници, чланци у часописима и зборницима, итд.) један од аутора ове књиге, др М. Чупић, дошао је до прегледне шеме оног што се у светској литератури данас подразумева под појмом одлучивања (Сл.1). Основни критеријум за припадање појединих области (које се иначе у већини случајева сматрају посебним научним дисциплинама) одлучивању био је њихова примена у свету реалних проблема. Шта више, многе од наведених дисциплина у својим дефиницијама и разлозима постојања наводе чињеницу да су створене и развијене у циљу остваривања помоћи онима који доносе одлуке, и то на свим нивоима. Са друге стране, те исте дисциплине су својом научном методологијом, математичком ригорозношћу и технолошком подршком значајно допринеле да теорија одлучивања постане, с' једне стране веома призната, а са друге стране изузетно актуелна и атрактивна научна

дисциплина. Због тога се њеном изучавању поклања изузетна пажња и у формалним, а можда чак и више у неформалним облицима образовања.

Сама шема има пет нивоа, који међусобно нису повезани. Референце које покривају први ниво (I) баве се општим појмовима, дефиницијама, самим феноменом одлучивања, моделима и методологијом одлучивања. Познавање свега што је наведено на овом нивоу је свакако неопходно да би се могло успешно пратити све што следи на следећим нивоима.

Други ниво је у потпуности посвећен (математичким) методама, које помажу аналитичарима одлучивања у креирању скупа научно фундираних акција (алтернатива) из кога ће доносилац одлуке (појединачни или колективни) изабрати најповољнију. Прва група метода, у свету позната као анализа ризика и одлучивања, биће предмет посебних поглавља ове књиге и представља надградњу оног што обрађено у поглављу Статистичка теорија одлучивања [Чупић, 1987]. Потреба за том надградњом се указала, углавном из два разлога: (1) жељом да се и студентима последипломских студија пружи увид у моделе који до појаве ове књиге нису систематизовани на једном месту, и (2) да се постојећи текст обогати бројним примерима из реалне праксе пословог одлучивања.



Сл.1 Да ли је ово (формално) одлучивање?

Предмет ове књиге ће бити и неке методе из виšekритеријског одлучивања и Теорије корисности. За остале наведене дисциплине са овог нивоа заинтересовани читаоци се упућују

на одговарајуће референце: Операциона истраживања бројне референце професора Петрића [1973, 1979, 1980, 1982. и 1983] и Економетријске методе [Крчевинац, Чупић и Петровић, 1974]. Списак од пет наведених научних дисциплина, чије се методе значајно користе у теорији одлучивања, свакако није коначан. Критеријуми за избор ових дисциплина били су математичка ригорозност метода које пружају на увид и коришћење доносиоцима одлуке.

На трећем нивоу прегледне шеме наведене су области и дисциплине које су између себе изузетно хетерогене, тј. између њих не постоји оно везивно ткиво, што је била математика за области са другог нивоа. Њихово присуство у теорији одлучивања је, међутим, изузетно значајно јер (бројеви који се користе приликом навођења одговарају бројевима са Сл.1- трећи ниво):

1. већ дефинисане акције (добијене уз помоћ метода са нивоа ИИ) треба рангирати;
2. будућност треба предвидети, пошто ће се одлуке које се донесу данас, на бази неке прошлости остваривати у неком будућем времену;
3. одлуке које се данас доносе у пословном свету су најчешће последица тимског рада;
4. у многим реалним ситуацијама одлучивања није могуће извести математичку формализацију проблема;
5. неки реални проблеми одлучивања у својој оперативној реализацији су изузетно погодни за коришћење формализованих процедура, као што су табеле одлучивања;
6. процес одлучивања је по својој природи динамички;
7. у многим ситуацијама одлучивања се или не могу дефинисати одговарајући математички модели или су дефинисани модели у тој мери непогодни за примену, да их је много ефикасније заменити симулационим моделима;
8. је немогуће замислити, организовати и реализовати савремени и ефикасни систем одлучивања без сталног располагања са правовременим и ажурним информацијама и
9. систем одлучивања треба још у фази пројектовања поставити на основама које захтева савремена организација одлучивања.

Треба нагласити да овим није исцрпљена листа области и дисциплина које играју значајну улогу у области одлучивања.

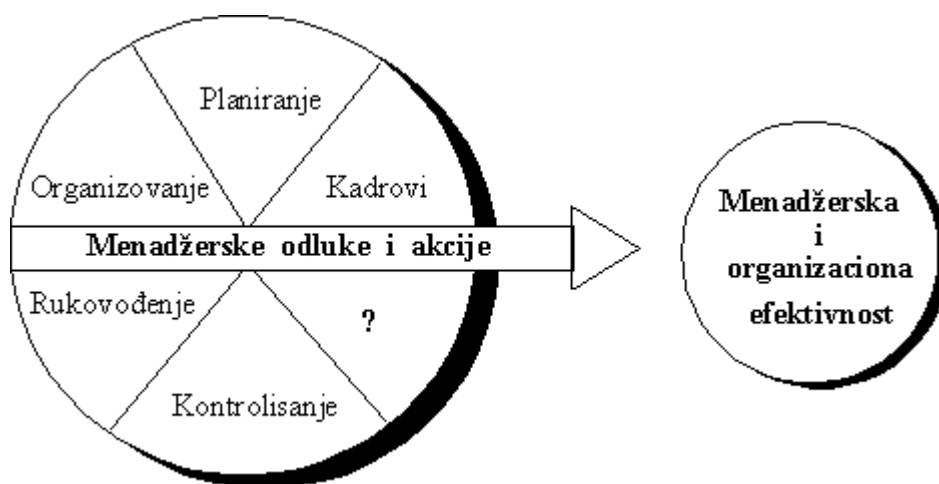
На четвртном нивоу су наведене три, у последње време изузетно атрактивне области, које доносиоцима одлука пружају директну технолошку подршку у процесима одлучивања. Коришћењем Система за подршку одлучивању, Експертних система и Вештачких неуронских мрежа непосредни доносилац одлуке се ни у ком случају не замењује, већ му се само пружа до сада најдиректнија и најнепосреднија помоћ и подршка у пословима одлучивања. На овом нивоу се кроз разне форме комбинација различитих постојећих информационих система (као што су извршни информациони системи) или кроз потпуно нове приступе, очекују и највећи технолошки продори у подршци одлучивању у будућности.

На петом нивоу шеме, под врло општим насловом Интелигентна подршка у решавању реалних проблема, превасходно се мислило на снажни утицај нових технолошких приступа (са четвртог нивоа) на решавање стварних процеса одлучивања у реалном окружењу. Овај аспект проблематике иначе спада у оквире тзв. система одлучивања у ширем смислу и изузетно је значајан, јер се његовом стабилношћу омогућује максимално ефикасно коришћење резултата научног одлучивања.

Из овог кратког прегледа оног што по функционалној основи припада одлучивању више је него очигледно да се једним рукописом све области не могу "покрити" у неком разумном времену и простору. Због тога ће аутори, по могућности заједно, наставити са радом на попуни празнина које ће и после ове књиге остати.

ОДЛУЧИВАЊЕ И МЕНАџМЕНТ

Одлучивање, теорија одлучивања, процес одлучивања, пословно, менаџерско, организационо одлучивање, одлука и сл. су речи и појмови који се изузетно често користе. То се чини, како у стручном, тако и у свакодневном животу. Сваког дана, појединац или група, доноси одлуке, а да при томе често и нису свесни те чињенице. Временом, свакодневница је постала компликована, па је и посао "доношења одлука" постајао тежи, односно, захтевао је све већу и већу припрему. Када се ради о менаџменту, којој је посвећена ова монографија, његове везе са одлучивањем су вишеструко значајне. Аналитичари и теоретичари менаџмента се разликују међусобно по месту где лоцирају одлучивање, али су зато у потпуности сагласни о његовом значају. Један мањи број њих, чак иде толико далеко да одлучивање проглашава једном од функција менаџмента. Како су ипак у мањини, на Сл.2. такав њихов избор је наглашен знаком ?. Сви остали пак, наглашавају, да без обзира на број функција менаџмента (који иначе варира од три до седам), одлучивање је иманентно свакој од њих. Самим тим представља кохезиони фактор између функција, а резултат "рада" сваке од функција по правилу представља неку менаџерску одлуку, односно одговарајућу акцију. Што је изабрана одлука промишљенија, акција је квалитетнија, па је самим тим свеукупна менаџерска и организациона ефективност целине боља и на вишем степену.



Сл.2 Везе одлучивања и функција менаџмента

Са друге стране емпиријски је доказано да у структури менаџерског посла одлучивање представља најчешћи посао (и до 92% времена) и то је чињеница која важи за све нивое менаџмента. HUBER, [1980] се надовезује на ту чињеницу истичући три, по њему важна интереса за побољшање менаџерског одлучивања. Први се односи на тврдњу да квалитет и прихватљивост менаџерских одлука могу имати "значајан" утицај на професионалну каријеру и лично задовољство. Ако се има у виду да је одлучивање основна одговорност и функција менаџера, онда је утицај квалитета одлучивања на каријеру више него јасан. Лош квалитет одлуке, с друге стране, је одбијајући и по правилу фрустрирајући за све укључене у процес реализације, па самим тим се у спровођењу јављају грешке, чиме долази до општег незадовољства изабраном одлуком. Други интерес за побољшањем квалитета одлука, лежи у чињеници да оне директно утичу на перформансе целокупне организације на чијем челу се налази доносилац одлуке. Трећи пак интерес, је директно повезан за податак о времену које доносилац одлуке посвећује том послу.

Жеља за смањењем тог времена (које би се могло посветити неким другим

активностима) је директно повезана са побољшањем квалитета менаџерских одлука.

Ако се све то има у виду, онда је више него јасно, зашто се изучавању проблематике одлучивања мора посветити изузетна пажња.

ИНТЕРДИСЦИПЛИНАРНОСТ ОДЛУЧИВАЊА

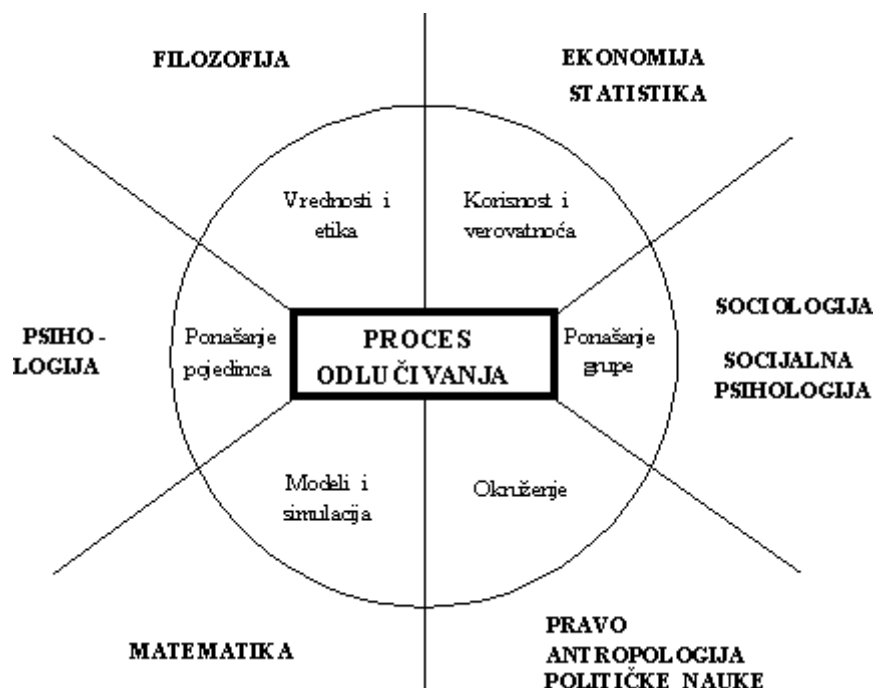
Одлучивање, са процесима који га прате, је компликован "посао". Неки од разлога који потврђују ту тврдњу су већ раније објашњени, како у овом поглављу, тако посебно и у овој књизи. Овом приликом ће бити указано на чињеницу да је проблем одлучивања изразито интердисциплинаран, па га је с тога тешко, како изучавати, тако и успешно спроводити. О томе су, свако са свог аспекта писали многи аутори. Посебно се указује на две изванредне референце: [HARRISON, 1987] и [KLEIN И METHLIE, 1995].

Harrison је посебно био студиозан у анализи проблематике интердисциплинарности одлучивања. Користећи резултате истраживања огромног броја аутора из неких других области (а не одлучивања), дошао је до оног што је назвао "интердисциплинарним оквиром одлучивања" (Сл.3). Као и већина познатих аутора из области одлучивања, тако и Harrison сматра да се њеном изучавању, а поготово примени може приступити користећи један од два важећа аспекта (приступа).

Први приступ, који се уобичајено назива бихевиористичким аспектом одлучивања, подразумева акценат на изучавању наука као што су: (1) филозофија; (2) психологија; (3) социологија и социјална психологија, као и (4) право, антропологија и политичке науке. Са друге стране, класична теорија одлучивања има изразиту тенденцију да свој фокус усмери на квантитативне аспекте одлучивања, при чему, Harrison под тим подразумева: (1) економију и статистику и (2) математику. У наставку ће бити речи о неким Harrison-овим размишљањима о месту и улози сваке од наведених дисциплина у савременој теорији одлучивања.

- *Филозофија*

Од филозофских категорија, битних за размишљање о одлучивању се истичу (систем) вредности и етика. Под вредностима се подразумева "систем вођења" који појединац користи када се сусреће са избором једне из скупа алтернативних акција које му стоје на располагању. Филозофски посматрано, вредности сваког појединца представљају суштински део човековог живота и мишљења, који су важећи све док их сам појединац не доведе у питање. Такав систем вредности се уобичајено стиче у младости и не треба посебно наглашавати да се разликује од појединца до појединца. Када се овим размишљањима додају и разлике које различите религије имају у својим филозофијама, постаје јасно колико ови аспекти могу да утичу на различите доносиоце одлука.



Сл.3 Интердисциплинарни оквир одлучивања

Појам етике може обележити примену различитих вредности на процесе одлучвања, а неки аутори га изједначавају са “стандардима одлучивања”. Због тога и тврде да је свака одлука, као резултат процеса одлучивања, донета под јаким утицајем етичких интереса. Улогу вредности и етике, Harrison потом разрађује на конкретне ситуације и нарочито фазе процеса одлучивања. Због обиља цитата и обима које би таква размишљања изискивала, у овом тексту се неће више говорити о филозофским аспектима одлучивања.

- *Психологија*

Скоро да је непотребно и дискутовати значај психологије и њен утицај на понашање сваког доносиоца одлуке, од кога се не може побећи. Понашање се у највећем степену учи и није наследно. “Оно је резултат свесних и несвесних процеса избора и због тога мора да рефлектује како ограничења људске спознаје, тако и комплексност укупног људског окружења”. Harrison такође истиче да људска спознаја функционише као специфична врста једног система за филтрирање. Кроз процесе замишљања (проблема) појединац раздваја (кључне) подстицаје од резултујућих акција. Сам процес замишљања је састављен од релација, искуства, вредности и емоција, а “слика” је кључни елемент спознајног понашања и не представља увек чињеницу, већ и оно што би требало да буде. “Избор (одлуке) рефлектује персоналност доносиоца одлуке и индивидуалне перцепције људи, улоге и организације, исто као и индивидуалне вредности и емоције”. Harrison и овом приликом истиче широк спектар конкретних “психолошких снага” које значајно утичу на доносиоца одлуке у току процеса избора, али се о томе у овом тексту неће више дискутовати.

- *Социологија и социјална психологија*

Већи број социјалних категорија (вредности), свесно или најчешће несвесно се “меша” са индивидуалним системом вредности доносиоца одлуке (ДО). Менаџер (ДО) по правилу жели да унапреди и усагласи своје циљеве са организационим циљевима, односно циљевима групе којој жели да буде лојалан. Таквим својим приступом ДО

избегава конфликти (интереса) чиме се постиже стабилност фирме на чијем се челу налази. Бројна истраживања су показала да је колективно понашање групе директна последица процедура индивидуалних ДО уз “додатак” процеса којима се отклањају конфликти. Ради отклањања конфликта и несагласности, групе усвајају (и мењају) правила одлучивања за финални избор. Мишљење већине и анонимна гласања су типични примери таквих правила одлучивања. Групно одлучивање по правилу следи исте или сличне интегралне процесе избора, као што то чини појединац. На крају Harrison изводи неке своје обсервације о дисциплинама социологије и социјалне психологије које утичу на процесе одлучивања.

- *Право, антропологија и политичке науке*

Доносилац одлуке живи и ради у окружењу које има свој **правни систем** и који мора да се поштује. Тај правни систем, с друге стране има повратни утицај на процес избора и тај утицај по правилу представља поремећај. Примери утицаја правног система су регулисање односа запослених и послодаваца, права власника акција, права потрошача и сл.

Антропологија утиче на процес одлучивања на индиректан начин. Обичаји, народни обичаји и традиција друштва у коме ДО живи и ради, утичу на његове мисаоне процесе. Они долазе споља и тестирају и “кале” сам резултат избора. Разлике у религиозним схватањима и културном наслеђу утичу на прихватање и схватање проблема одлучивања и тиме директно утичу на постојање различитих приступа који се користе при одлучивању, па самим тим и на његов успех (или неуспех).

Политичке карактеристике које највише утичу на процес избора (одлуке) се односе на плуралистичку природу политичког система. При томе се мисли на број и снагу политичких странака, али и на моћ различитих група, као што су синдикати, војска, бирократија, различити лобији и сл. Менаџери морају бити упозорени на промене у политичким расположењима и правцима, које могу спречити успешно одлучивање.

КВАНТИТАТИВНИ АСПЕКТИ ОДЛУЧИВАЊА

- *Економија и статистика*

Економија и статистика се, по Harrisonу углавном примењују на процесе одлучивања кроз коришћење концепта корисности. Тај концепт подразумева да појединац континуално тежи да максимизира своје преференце, односно корисност. Анализа ризика се користи и спроводи у ситуацијама одсуства перфектних информација, али уз располагање са ограниченим знањима о жељеним резултатима. ДО је у најгорој ситуацији када не располаже ни са каквим информацијама о жељеним резултатима. О приступима решавању таквих проблема читаоци се упућују на ову књигу.

- *Математика*

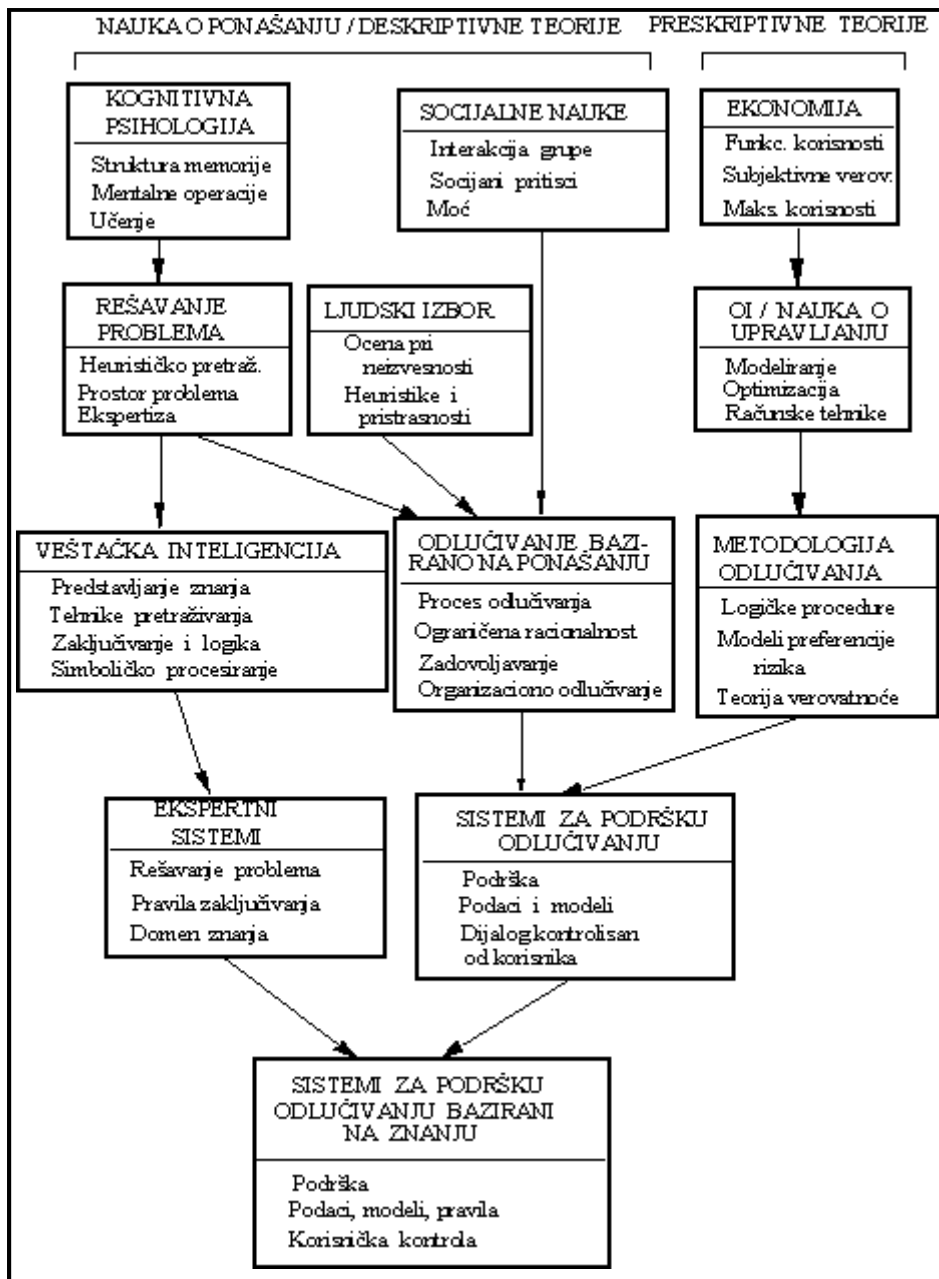
Математика, као научна дисциплина се појављује у процесима одлучивања првенствено кроз развој (математичких) модела и њихово коришћење ради симулирања ситуација из реалног живота. О процесима креирања модела, као и примени огромног броја развијених метода и техника на тако пројектоване моделе је пуно писано и то значајно опширније него што је то урадио Harrison. За већи број информација о овој теми читаоци се упућују на сјајне књиге професора Петрића, једног од пионира Операционих

истраживања у нас и писца првих књига које су потпуно покривале, на овим просторима, ту “нову математику”.

Аутори ове књиге мисле да је Harrison говорећи о квантитативном аспекту одлучивања био изразито традиционалан и конзервативан, јер у разматрање није узео најновија достигнућа која су му била на располагања. његов највећи значај лежи у препознавању две чињенице:

1. Истицању бихевиористичког приступа у изучавању и нарочито примени код решавања реалних проблема одлучивања. То истичем зато што већина присталица квантитативних приступа одлучивању, по правилу скоро потпуно занемарују све остале приступе. То је наравно погрешно, јер већина емпиријских истраживања указују, да је управо бихевиористички приступ одлучивању значајно присутнији у оном што се може назвати послом (реалног) одлучивања.
2. Неопходности интегрисања оба приступа у циљу остваривања најбољих резултата, бар када је теорија у питању.

Најпотпунији преглед квантитативног приступа одлучивању, или како се то у академским круговима најчешће назива, теорији одлучивања се може наћи у овој књизи. Оно што у том прегледу недостаје је компонента места и улоге информационих система у процесима одлучивања. У последњих неколико година на ту тему је много писано, а по мом мишљењу чак је и више од тога урађено. Бројна су искуства стечена, а нека од њих се могу наћи у [ЧУПИЋ и др., 1992] и [ЧУПИЋ и др., 1995]. Ипак, оно што су о интеграцији бихевиористичког, квантитативног и информатичког приступа одлучивању написали [KLEIN И METHLIE, 1995], сматрамо најбољим, а њихову шему (Сл.4) која то описује, најкомплетнијом.



Сл.4 Научни оквир одлучивања[KLEIN i METHLIE, 1995]

У разумевању начина како одлучивање функционише, они истичу знања развијена од стране истраживача из области психологије и менаџмента. Допринос психолога се огледао у изучавању људске спознаје и решавања проблема, а прва истраживања у тим областима су обављена на Carnegie school, од стране Н. Simona и А. Newella. Развили су тзв. теорију спознајне архитектуре мишљења по којој су спознајни системи, симболички системи са менталним операцијама над симболичким структурама које се могу наћи у различитим стањима (дуготрајне и краткотрајне меморије). Методолошке последице те теорије директно утичу на изучавање фазе решавања проблема, које се састоји из низа активности, од којих се посебно истиче хеуристичко претраживање, јер представља директну “копчу” са развојем и коришћењем експертних система.

Психолози су такође изучавали одлуке преко процеса који се користе, да би се дошло до избора, што као директну последицу има појаву јаке школе бихевиористичке теорије одлучивања. њен централни концепт лежи у три Симонове фазе процеса одлучивања: обавештавање - пројектовање - избор (за које је узгред буди речено добио Нобелову награду).

Знајући да је у решавању реалних проблема скоро немогуће доћи до оптималних решења, Симон уводи и концепт ограничене рационалности, по коме ДО бира прихватљиво решење, као замену за оптимално решење.

Приступи који су до овог момента објашњени су од увек, па и сада били основ "реалног" одлучивања. У жељи да се процеси одлучивања усаврше, тј. да се повећа њихова поузданост, развијене су тзв. прескриптивне теорије, чије се корени могу наћи у економији и математичкој логици. Основ тих теорија представља теорија корисности, до детаља објашњена у овој књизи. Концепт очекиване корисности представља основу већине метода и техника савремених операционих истраживања, које се баве избором (најбоље одлуке). Поменуте методе и технике дају одличне резултате за проблеме одлучивања који се релативно добро структурирани. Само постојање тих метода и техника, довело је до развоја методологије (нормативног) одлучивања, а што је као директну последицу имало њихову велику примену у решавању реалних проблема одлучивања и нарочито њиховог изучавања, поготово у академским срединама.

Враћајући се на спознајну грану важно је уочити појаву области вештачке интелигенције, чије су бројне технике развијене у циљу "рачунарског" имитирања интелигентног понашања. Рачунарски програми вештачке интелигенције, уобичајено названи експертним системима, у данашње време могу да обаве тешке задатке на истом нивоу као професионално тренирана људска бића. Већина програма је развијена за представљање знања, резонување (закључивање) и хеуристичко претраживање.

С друге (прескриптивне) стране назначени су системи за подршку одлучивању (СПО) развијени за потребе подршке врховном менаџменту у њиховом решавању слабо или неструктурираних пословних проблема. Њихова основна карактеристика је комбиновање база података са базом модела уз помоћ дијалога контролисаног од стране корисника.

И на крају оно што је посебно потребно нагласити је најновији тренд у области одлучивања који представља покушај интеграције експертних система и системе за подршку одлучивању у нову категорију, тзв. интелигентних система за подршку одлучивању (ИСПО), односно система за подршку одлучивању базираних на знању (СПО-БЗ). Комбиновањем предности оба појединачна приступа ЕС и СПО добијени су, бар за сада најбољи резултати у подршци одлучивању. Такви резултати су најбољи показатељи потребе даљег истраживања у том правцу и на томе се много ради у свету и код нас.

1. ОСНОВЕ (ТЕОРИЈЕ) ОДЛУЧИВАЊА

1.1 ЦИЉЕВИ ПОГЛАВЉА, УЧЕЊА И КЉУЧНЕ РЕЧИ

- *Циљеви поглавља:*

Аутори су имали за циљ да кроз преглед развоја науке о одлучивању и кроз краћу анализу проблема одлучивања омогуће читаоцу лакше савладавање основа (теорије) одлучивања, што је и тема поглавља. Уз објашњења су наведени и сви неопходни појмови и дефиниције потребни за успешно праћење каснијег текста, а потом је дата опширна анализа природе процеса одлучивања, односно доношења одлука. Врло детаљно се говори, о моделима и моделирању уопште, као и о избору одговарајућих метода и техника за решавање проблема, који су претходно моделирани, док се фрагментарно указује и на неке проблеме при примени модела. На крају поглавља су дата и типична подручја у којима се теорија одлучивања може успешно примењивати.

- *Циљеви учења:*

Када комплетирате ово поглавље бићете обавештени о:

1. историји и развојном путу теорије одлучивања као науке,
2. феномену одлучивања, кроз анализу проблема одлучивања,
3. различитим приступима дефинисању процеса одлучивања,
4. типичним (општим) фазама процеса одлучивања,
5. моделима, процесу моделирања и примени модела,
6. избору метода и техника за решавање проблема одлучивања,
7. неким метода и техникама, кроз њихов кратки приказ и
8. типичним подручјима где се примењује теорија одлучивања.

2. АНАЛИЗА ОДЛУЧИВАЊА

2.1 ОСНОВЕ АНАЛИЗЕ ОДЛУЧИВАЊА

2.1.1 ЦИЉЕВИ ПОГЛАВЉА, ЦИЉЕВИ УЧЕЊА И КЉУЧНЕ РЕЧИ

- *Циљеви поглавља:*

Анализа одлучивања обезбеђује логички оквир за дефинисање расположивих алтернатива одлучивања и избор најбоље акције, разматрајући све чиниоце који их се тичу. Најчешћи од тих чиниоца се односе на ризик и неизвесност. Примењујући технику анализе одлучивања, доносиоци одлуке могу проценити ризик и неизвесност, користећи при том сопствена уверења, информације и процене. У овом поглављу биће објашњено како одредити (побројати) алтернативе одлучивања, како проценити ризик са чиниоцима који утичу на њега и како изабрати најбољу акцију. Посебно, ће бити објашњени:

1. Основни елементи анализе одлучивања као што су структурирање и граничење проблема, анализа неизвесности, процена ризика (на бази преференција доносиоца одлуке) и избор најбоље акције.
2. Разни модели анализе одлучивања у циљу избора најбоље акције при анализи различитих пословних окружења.
3. Процедура одређивања цене прикупљања додатних информација.
4. Практичне методе процене вероватноћа стања (природе) на основу личних уверења (сазнања), информација и процена доносиоца одлуке.
5. Нипотетички случај одлучивања при извесности.

- *Циљеви учења:*

После читања овог поглавља бићете у стању да:

1. Знате који модел одлучивања одговара посматраном пословном окружењу; моделирате то окружење и примените одговарајућу технику за избор најбоље акције.
2. Користите обрађене технике у циљу избора најбоље одлуке у ситуацијама извесности и ризика.
3. Организујете прикупљање и вођење евиденције потребних података.

2.2 АНАЛИЗА ОДЛУЧИВАЊА БЕЗ УЗОРКОВАЊА

2.2.1 ЦИЉЕВИ ПОГЛАВЉА, ЦИЉЕВИ УЧЕЊА И КЉУЧНЕ РЕЧИ

- *Циљеви поглавља:*

Анализа одлучивања обезбеђује логички оквир за дефинисање расположивих алтернатива одлучивања и избор најбоље акције, разматрајући све чиниоце који их се тичу. Најчешћи од тих чиниоца се односе на ризик и неизвесност. Примењујући технику анализе одлучивања, доносиоци одлуке могу проценити ризик и неизвесност, користећи при том сопствена уверења, информације и процене. У овом поглављу биће објашњено како одредити (побројати) алтернативе одлучивања, како проценити ризик и неизвесност са чиниоцима који утичу на њих и како изабрати најбољу акцију. Посебно, ће бити објашњени:

1. Основни елементи анализе одлучивања као што су структурирање и граничење проблема, анализа неизвесности, процена ризика (на бази преференција доносиоца одлуке) и избор најбоље акције.
2. Разни модели анализе одлучивања у циљу избора најбоље акције при анализи различитих пословних окружења.
3. Процедура одређивања цене прикупљања додатних информација.
4. Практичне методе процене вероватноћа стања (природе) на основу личних уверења (сазнања), информација и процена доносиоца одлуке.

- *Циљеви учења:*

После читања овог поглавља бићете у стању да:

1. знате који модел одлучивања одговара посматраном пословном окружењу; моделирате то окружење и примените одговарајућу технику за избор најбоље акције,
2. одредите цену прибављања перфектне информације, и
3. процените вероватноће стања (природе) користећи различите технике.

2.3 АНАЛИЗА ОДЛУЧИВАЊА СА УЗОРКОВАЊЕМ

2.3.1 ЦИЉЕВИ ПОГЛАВЉА, ЦИЉЕВИ УЧЕЊА И КЉУЧНЕ РЕЧИ

- *Циљеви поглавља:*

Циљеви овог поглавља су:

1. Увођење различитих метода за скупљање података из узорка и објашњење како добити условне вероватноће информације узорка за дата различита стања која се односе на посматрани проблем.
2. Објаснити како добити апостериорне вероватноће, коришћењем Бауесове формуле.
3. Објашњење како треба користити апостериорне вероватноће у циљу налажења очекиваних жаљења и како одредити најбољу акцију за дату информацију узорковања.
4. Увођење концепта вредности информације узорка и како је користити за налажење најбољег плана узорковања ради прикупљања нових евиденција - података.

- *Циљеви учења:*

Када савладате ово поглавље бићете способни да:

1. Знате како да прикупите податке из узорка (или да скупите нову евиденцију) и како да добијете условне вероватноће информације узорка за дата различита стања која се односе на проблем.
2. Знате како да примените Бауес-ову формулу у циљу налажења апостериорних вероватноћа.
3. Научите како се одређује очекивано жаљење и како се примењује критеријум очекиваног жаљења за налажење најбоље акције за дату информацију узорка.
4. Научите како се налази очекивана вредност информације узорка и како се она користи, заједно са трошковима узорковања, за налажење оптималног плана узорковања и
5. Знате када и који модел анализе одлучивања са узорковањем, треба применити у циљу остваривања ефективног управљачког одлучивања за посматране пословне проблеме.

2.4 ДРВО ОДЛУЧИВАЊА И СЕКВЕНЦИЈАЛНО ОДЛУЧИВАЊЕ

2.4.1 ЦИЉЕВИ ПОГЛАВЉА, ЦИЉЕВИ УЧЕЊА И КЉУЧНЕ РЕЧИ

- *Циљеви поглавља:*

Типични проблем у анализи одлучивања односио се на непозната стања природе, тј. на факторе у проблему одлучивања на које доносилац одлуке није имао никакав утицај. Због тога је сав напор учесника у процесу одлучивања био усмерен ка дефинисању начина додељивања вероватноћа наступањима појединих стања природе. Наравно, то је резултовало одређеним решењима, која су врло детаљно објашњена у претходним поглављима.

Међутим, проблем одлучивања се може проширити и увођењем тзв. секвенцијалног одлучивања:

које представља такву потенцијалну ситуацију, за коју доносилац одлуке може одложити доношење одлуке (избор акције из скупа алтернативних акција) у циљу добијања додатних информација о стањима природе, и то може чинити бесконачно дуго.

Наравно, ова бесконачност одлагања доношења одлуке је фигуративне природе, а има за циљ само да истакне сасвим нормалну особину сваког доносиоца одлуке, сталну тежњу за прикупљањем нових и нових информација. Та особина се све више потенцира са порастом значаја одлуке која се доноси и нарочито (економских) последица које одлука треба да изазове у будућности.

За моделирање проблема секвенцијалног одлучивања најчешће се користи техника тзв. дрвета одлучивања. Међутим, на почетку овог поглавља ће техника дрвета одлучивања представљати само графичку интерпретацију апостериорне анализе. Тиме ће бити направљен увод у њено коришћење за проблеме секвенцијалног одлучивања.

Том приликом ће наравно бити наведен и један економски критеријум заустављања бесконачности у процесу секвенцијалног доношења одлука. Да би се све то постигло посматраће се три случаја:

1. без узорковања,
2. узимање само једног узорка и
3. секвенцијални случај.

- *Циљеви учења:*

После читања овог поглавља бићете у стању да:

1. примењујете методу анализе одлучивања (све њене варијанте) уз “графичку” помоћ дрвета одлучивања,
2. лакше вршите анализу проблема који решавате, тј. бићете у стању да лакше обављате тзв. структурирање проблема.

3. АНАЛИЗА РИЗИКА

3.1 ЦИЉЕВИ ПОГЛАВЉА, УЧЕЊА И КЉУЧНЕ РЕЧИ

- *Циљеви поглавља:*

У овом поглављу је учињен покушај да се у проблематику, као метод решавања уведе приступ анализе ризика. Посебно је објашњено како треба:

1. истраживати природу неизвесности, која окружује све релевантне променљиве које се односе на пројекат,
2. доделити расподеле вероватноћа критеријумским променљивим са којима се врши евалуација пројекта, и
3. извршити евалуацију пројекта, користећи расподеле вероватноћа критеријумских променљивих.

- *Циљеви учења:*

После читања овог поглавља бићете у стању да:

1. примењујете анализу ризика у евалуацији пројекта, и
2. разумете слабости и добре стране анализе ризика у поређењу са осталим методама које се користе за евалуацију пројекта.

4. ТЕОРИЈА КОРИСНОСТИ

4.1 ЈЕДНОАТРИБУТИВНА ТЕОРИЈА КОРИСНОСТИ

4.1.1 ЦИЉЕВИ ПОГЛАВЉА, ЦИЉЕВИ УЧЕЊА И КЉУЧНЕ РЕЧИ

- *Циљеви поглавља:*

Теорија корисности је, као потпуно независна научна дисциплина, тек у последње време нашла своје право место у теорији одлучивања. Због тога јој је у овом поглављу посвећено нешто више пажње:

1. најпре су наведени разлози због којих се ситуација у одлучивању уопште и користи теорија корисности,
2. у другом делу се врши поређење различитих приступа одлучивању, статистичког и приступа који се негује у теорији корисности,
3. у трећем делу су дати и неки основни појмови који се најчешће употребљавају у теорији корисности,
4. четврти део се бави различитим начинима мерења корисности кроз: очекивање и очекивану корисност, особине и врсте функције корисности (са објашњењем начина њеног конструисања), а
5. ПРИЛОГ 5 се бави аксиоматским приступом теорији корисности.

- *Циљеви учења:*

После читања овог поглавља бићете у стању да:

1. знате у којим ситуацијама одлучивања је потребно и неопходно примењивати концепте заступљене у теорији корисности,
2. владате специфичним математичким апаратом потребним за одређивање најбоље одлуке применом теорије корисности,
3. користите основне концепте теорије корисности, чак и када примењујете неке друге методе из теорије одлучивања, а приликом решавања реалних проблема одлучивања.

4.2 ВИШЕАТРИБУТИВНА ТЕОРИЈА КОРИСНОСТИ

4.2.1 ЦИЉЕВИ ПОГЛАВЉА, ЦИЉЕВИ УЧЕЊА И КЉУЧНЕ РЕЧИ

- *Циљеви поглавља:*

Циљеви овог поглавља су:

1. наставак анализе и изучавања теорије корисности,
2. изучавање могућности проширења групе реалних проблема на које се могу применити концепти теорије корисности, и
3. увођење вишеструких, обично противуречних атрибута (као дела свакодневне реалности), у проблематику одлучивања.

- *Циљеви учења:*

После читања овог поглавља бићете у стању да:

1. лакше вршите анализу проблема који решавате,
2. примењујете неке методе вишеатрибутивне теорије корисности у решавању реалних проблема одлучивања.

5. НОВИ ПРИСТУПИ У ТРЕТИРАЊУ НЕИЗВЕСНОСТИ

Третирање проблематике неизвесности је један од кључних задатака у решавању реалних проблема (пословног) одлучивања. Због тога је изучавању и решавању проблематике неизвесности у овој књизи посвећена велика пажња. У свим наведеним случајевима је

коришћена стандардна и углавном добро позната методологија. Данас се у те сврхе користе и неки модернији приступи, попут фуззу система и грубих скупова, који ће бити предмет изучавања ове главе.

5.1 ЦИЉЕВИ ПОГЛАВЉА, ЦИЉЕВИ УЧЕЊА И КЉУЧНЕ РЕЧИ

- *Циљеви поглавља:*

Циљ ове главе је да се упознате са новим концептима третирања неизвесности као што су fuzzy системи и груби скупови. Они данас представљају јаку истраживачку базу на већини квантитативно оријентисаних универзитетских и истраживачких центара у свету.

У делу главе који се односи на fuzzy системе, прво се објашњавају основни појмови истих, а затим најчешће коришћена примена преко fuzzy линеарног програмирања.

У другом делу главе која се односи на грубе скупове, приказани су основни концепти, а затим на конкретном примеру и илустрација њихове примене.

- *Циљеви учења:*

После читања овог поглавља бићете у стању да:

1. Дефинишете fuzzy број.
2. Моделирате стање система применом фуззу концепата.
3. Решите примере fuzzy линеарног програмирања.
4. Примените fuzzy логику.
5. Установите концепте грубих скупова, и
6. Сагледате могућности примене грубих скупова.

6. ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКО ОДЛУЧИВАЊЕ

6.1 ОСНОВЕ ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКОГ ОДЛУЧИВАЊА

6.1.1 ЦИЉЕВИ ПОГЛАВЉА, ЦИЉЕВИ УЧЕЊА И КЉУЧНЕ РЕЧИ

- *Циљеви поглавља:*

У поглављу у коме је било говора о прегледу развоја науке о одлучивању (1.1) већ је објашњен значај и улога оптимизационих метода у теорији одлучивања, као метода једнокритеријумског одлучивања. Шта више, тада је истакнуто да су управо те методе увеле теорију одлучивања у науку, наравно због аналитичког апарата (математике) који носе собом.

Међутим, методе и технике из те категорије одлучивања ипак неће бити обрађене у овој књизи. Мисли се пре свега на: линеарно, нелинеарно, целобројно, динамичко и хеуристичко програмирање, оптимално резервирање, теорију игара, теорију редова чекања, технику мрежног планирања и сл. Разлози су, углавном, двојаки:

1. На већини техничких и економских факултета, а на ФОНу поготово, редовни студенти се са овим методама упознају пре него што додју до теорије одлучивања.
2. Литература на нашем језику из обе области је постала бројна (нпр. књиге

ПЕТРИЋА, 1972, 1974, 1978, 1979, КРЧЕВИНЦА и др. 1983. године итд.).

Због тога би разматрање те материје представљало, по мишљењу аутора, непотребно оптерећење текста ове књиге. Приказ тих метода је, иначе, дат у поглављу 1.6. и ПРИЛОГУ 1, са најнужнијим подацима о критеријумима, елементима модела, основним претпоставкама, типичним применама и изворима потребних информација. Значи, у овом поглављу је изложено само оно што се не може заобићи у теорији одлучивања, а то је: вишекритеријумско одлучивање са својим већим целинама, као што су вишеатрибутивно и вишециљно одлучивање.

За детаљније упознавање са материјом вишекритеријумског одлучивања, заинтересовани читаоци се упућују на [ЧУПИЋ, СУКНОВИЋ, 1994] и [НИКОЛИЋ, БОРОВИЋ, 1996]. У посебном прилогу ће бити објашњен рад и једног од два развијена софтвера за потребе решавања проблема из области вишекритеријумског одлучивања.

- *Циљеви учења:*

После читања овог поглавља бићете у стању да:

1. лакше дефинишете проблем који решавате са аспекта присуства већег броја реалних критеријума у самом проблему,
2. владате неким (углавном једноставним) методама вишеатрибутивног одлучивања, и
3. лако пронађете одговарајућу литературу из области вишециљног одлучивања, ако проблем који решавате захтева примену метода из те области.

6.2 МЕТОДЕ ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКЕ АНАЛИЗЕ

6.1.1 ЦИЉЕВИ ПОГЛАВЉА, ЦИЉЕВИ УЧЕЊА И КЉУЧНЕ РЕЧИ

- *Циљеви поглавља:*

У овом поглављу је учињен покушај да се у проблематику вишекритеријумског одлучивања уведу три методе за које се у свету сматра да спадају у најбоље методе тзв. "вишег ранга" (оутранкинг метод). Због таквог мишљења о њима, а самим тим и њиховог значаја издвојене су у овом тексту у посебно поглавље. Основни циљ све три методе је одређивање приоритета између појединих алтернатива или критеријума у ситуацијама одлучивања где учествује већи број доносилаца одлуке, где је присутан већи број критеријума одлучивања и у вишестукиим временским периодима.

- *Циљеви учења:*

После читања овог поглавља бићете у стању да:

1. методом ELECTRE,
2. методом PROMETHE,
3. методом АНР (аналитичких хијерархијских процеса),
4. софтверима који су развијени за ове методе.

7. ГРУПНО ОДЛУЧИВАЊЕ

7.1 ЦИЉЕВИ ПОГЛАВЉА, ЦИЉЕВИ УЧЕЊА И КЉУЧНЕ РЕЧИ

- *Циљеви поглавља:*

У овом делу књиге биће објашњена методологија подршке Групном одлучивању (ГО), и то од тренутка формирања групе (тима) за рад, самог рада и резултата до којих она долази. Чињеница која је сасвим сигурно евидентна у данашњим условима пословања предузећа јесте висок ниво глобалне конкуренције, скраћени животни циклус производа, нагло и брзо мењање тржишних услова. Да би се предупредиле и амортизовале извесне непредвиђене ситуације неопходно је правовремено доносити исправне управљачке одлуке.

Процес вођења и управљања предузећем као контролисаним системом, дубоко се темељи на активностима одлучивања и доношењу адекватних пословних одлука. У зависности од постављене референтне тачке - циља (према коме се води и контролише дати систем), у складу са процесом одлучивања, детаљно се морају дефинисати следеће фазе: планирање, организовање и руковођење и контрола резултата.

У овим условима, одлучивање се развило у јаку дисциплину, где се цео процес усмерава на коришћење квантитативних метода за избор и доношење одлуке. Подршка одлучивању индивидуалном доносиоцу одлуке (ДО) је сасвим сигурно важна активност за успешно управљање и руковођење сваким предузећем. Сталне промене у непосредном окружењу предузећа, резултују да његово функционисање и опстанак на тржишту постају све сложенији. Самим тим и одговорност за донету одлуку постаје знатно већа, тако да постоји потреба да се иста доноси од стране специјализованог тима за одлучивање, све са циљем посматрања више алтернативних праваца и идеја, као и међусобног усаглашавања и уважавања различитих мишљења, у циљу доношења најприхватљивије одлуке у групи.

Са друге стране, евидентна је потреба за побољшањем квалитета одлука донетих у групи. Иста представља стални предмет интересовања истраживача са великим практичним и теоретским значајем. То је разлог да су предузећа са становишта управљања и руковођења од стране менаџера, све више оријентисана ка групном односно тимском раду. Поготово то долази до изражаја у условима географске удаљености чланова.

Сви претходно евидентирани разлози условили су интензиван развој метода и модела ГО. Брзе позитивне промене на пољу информационих технологија условили су развој корисничких апликација, ради заједничког коришћења информација, међусобне комуникације, групних процеса и групног рада под називом Групни системи за подршку одлучивању. Шира истраживачка студија методологије подршке ГО, која је добрим делом послужила за писање овог дела књиге, приказана је у [Сукновић, 2001].

- *Циљеви учења:*

После читања овог поглавља бићете у стању да:

1. Установите теоретске поставке ГО.
2. Дефинишете математички формализам ГО.
3. Утврдите врсте ГО.
4. Установите фазе процеса ГО.
5. Евидентирате факторе формирања и рада групе.
6. Спознате карактеристичне особине групе.
7. Упознате елементе групне одлуке.

8. Научите и примените изабране методе и моделе ГО.

ИЗРЕЦЕНЗИЈЕ

књиге: ОДЛУЧИВАЊЕ: формални приступ

аутори: Милутин Чупић, V. M. Rao Tummala и Милија Сукновић

Аутори књиге Одлучивање: формални приступ су др Милутин Чупић, редовни професор ФОНа из Београда, др В.М. Рао Туммала редовни професор Еастерн Мицхиган Университу, Упсилани, Мицхиган, САД и др Милија Сукновић, асистент ФОНа, познати експерти из области за коју су написали ову монографију. Овај рукопис иначе представља логични наставак књиге М. Чупића и В.М.Р. Тумале: Савремено одлучивање: методе и примена [ФОН, Београд, 1997 – треће издање].

Изложена материја је у новој књизи организована и изложена у седам глава.

- У глави **ОСНОВЕ ТЕОРИЈЕ ОДЛУЧИВАЊА**, по први пут у југословенској литератури се даје најпре, краћи преглед развоја науке о одлучивању, а потом се врши анализа проблема и процеса одлучивања на системски начин. Посебно је значајан део који се односи на систематизацију појмова из ове области, што је учињено уз коришћење (и навођење) бројне литературе са пажљиво одабраним цитатима. Из фаза процеса одлучивања, посебно су издвојене и обрађене три фазе: моделирања, решавања (применом одговарајућих метода и техника) и примене модела. Наведене фазе су посебно детаљно обрађене због њиховог изузетног значаја у процесу одлучивања. У делу где се говори о избору метода и техника, као и у Прилогу 1, дат је и један "каталог" тзв. оптимизационих метода (приказан кроз 22 табеле), са најнужнијим обавештењима о њиховим критеријумима, елементима модела, основним претпоставкама, типичним применама и изворима потребних информација. На крају ове главе су наведена и нека типична подручја одлучивања, што представља и посебни допринос ове књиге.
- Друга глава, **АНАЛИЗА ОДЛУЧИВАЊА** се састоји из четири поглавља: **ОСНОВЕ АНАЛИЗЕ ОДЛУЧИВАЊА**, **АНАЛИЗА ОДЛУЧИВАЊА БЕЗ УЗОРКОВАЊА**, **АНАЛИЗА ОДЛУЧИВАЊА СА УЗОРКОВАЊЕМ** и **ДРВО ОДЛУЧИВАЊА И СЕКВЕНЦИЈАЛНО ОДЛУЧИВАЊЕ**.

У поглављу **ОСНОВЕ АНАЛИЗЕ ОДЛУЧИВАЊА** се говори о основама анализе одлучивања, моделима анализе одлучивања и одлучивању при извесности.

У поглављу **АНАЛИЗА ОДЛУЧИВАЊА БЕЗ УЗОРКОВАЊА** се изучава случај без узорковања, када се постављени проблем избора најбоље одлуке најпре решава са пет тзв. критеријума одлучивања (у ситуацијама када не располажемо са априори вероватноћама наступања појединих стања), односно применом концепта очекиваних вредности (када су поменуте вероватноће познате), када се користе као типичне променљиве одлучивања плаћања или жаљења.

У поглављу **АНАЛИЗА ОДЛУЧИВАЊА СА УЗОРКОВАЊЕМ** се у избор оптималне стратегије или оптималног правила одлучивања уводи Бауес-ово правило, са свим неопходним статистичким апаратом потребним за ту анализу. У поглављу је наведено и неколико примера различитих врста узорковања која подлежу одређеним познатим статистичким расподелама, што представља и посебну вредност ове књиге, јер овај аспект до сада није био предмет разматрања наших аутора. Поглавље је закључено

једним већим примером, врло блиским реалним проблемима из контроле квалитета.

Поглавље ДРВО ОДЛУЧИВАЊА И СЕКВЕНЦИЈАЛНО ОДЛУЧИВАЊЕ обрађује познату технику "дрвета одлучивања", као специфичног (графичког) приказа анализе одлучивања (при неизвесности). Затим се говори и о посебном случају, тзв. секвенцијалног одлучивања, где се могућност узорковања, као специфичног начина прикупљања додатних информација, теоријски може спроводити "бесконечно" дуго. Због тога се у проблематику уводи и један економски критеријум заустављања те процедуре. Дрвету одлучивања је посвећено посебно поглавље, и ако је већ и у претходним поглављима о њему било речи, јер се ради о једној техници коју многи поистовећују са целокупном теоријом одлучивања и која је један од основних методолошких алата у примени осталих приступа наведене науке.

- У трећој глави **АНАЛИЗА РИЗИКА** се износи један потпуно нови концепт у теорији одлучивања, где се најпре дефинише ризик, а потом наводи, типични сценарио примене, објекат примене, као и неке предности и ограничења која могу настати коришћењем овог концепта. Целокупна материја је објашњена на примеру проблема евалуације пројекта, што праћење изложене материје чини лакшом, а указује се и на неопходност коришћења одговарајућих софтверских пакета развијених за Monte Carlo симулацију.
- Четврта глава **ТЕОРИЈА КОРИСНОСТИ** се састоји од два поглавља **ЈЕДНОАТРИБУТИВНА ТЕОРИЈА КОРИСНОСТИ** и **ВИШЕАТРИБУТИВНА ТЕОРИЈА КОРИСНОСТИ**.

ЈЕДНОАТРИБУТИВНА ТЕОРИЈА КОРИСНОСТИ је обрађена кроз шест одељака и посебно је интересантна. У том поглављу се одлучивању приступа тако што се сматра, да свака одлука у највећој мери зависи од "преференци" које се додељују (од стране доносилаца одлуке) појединим ситуацијама. Такав приступ је врло значајан, јер је позната извесна "одбојност" коју доносиоци одлука имају према математичкој теорији одлучивања (која им је по правилу и непозната). При том је обрађено неколико интересантних и значајних тема, као што су корисност у одлучивању и њено мерење (са посебним објашњењем како је могуће експериментално доћи до функција корисности појединих доносилаца одлуке или како искористити неке типичне математичке функције у те сврхе). Посебно је значајно, што је у ПРИЛОГУ 5 наведен и аксиоматски приступ у теорији корисности, као математички апарат који "субјективност" приступа проблему (кроз личне преференције доносилаца одлуке), максимално "објективизира".

Поглавље **ВИШЕАТРИБУТИВНА ТЕОРИЈА КОРИСНОСТИ** је наставак претходног и у проблематику одлучивања уводи могућност анализе проблема који су карактерисани присуством већег броја атрибута, као специфичне врсте описа особина појединих акција, односно алтернатива. Посебно се говори о структурама функција корисности, а наводи се и једна метода вишеатрибутивне корисности са адитивном формом. Коришћењем те методе показан је и начин решавања реалних проблема, кроз пример избора једног од четири аутомобила, а на бази анализе шест значајних атрибута. На крају је дат и заједнички закључак за четврту главу.

- Пета глава **FUZZY СИСТЕМИ И ГРУБИ СКУПОВИ** има за циљ да укаже на нове (модерније) концепте и приступе третирању проблематике неизвесности, која је често присутна код решавања реалних проблема (пословног) одлучивања. Исти, данас представљају јаку истраживачку базу на већини квантитативно оријентисаних универзитетских истраживачких центара у свету. У делу поглавља који се односи на фуззу системе, прво се објашњавају основни концепти истих, а затим најчешће коришћена примена у области фуззу линеарног програмирања. У другом делу поглавља које се односи на грубе скупове, приказани су основни концепти, а затим и на

конкретним примерима илустрација њихове примене.

- **ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКО ОДЛУЧИВАЊЕ** је предмет којим се бави шеста глава, а која се састоји од два поглавља: **ОСНОВЕ ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКОГ ОДЛУЧИВАЊА** и **МЕТОДЕ ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКЕ АНАЛИЗЕ**.

У поглављу **ОСНОВЕ ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКОГ ОДЛУЧИВАЊА**, аутори најпре наводе, углавном оправдане разлоге зашто се нису упустили у излагање проблематике једнокритеријумског одлучивања, већ су се задовољили само каталогом метода из те области приказаним у глави 1 и Пилогу 1. Потом, сву пажњу поклањају тзв. вишеатрибутивном одлучивању, где најпре говоре о начинима трансформације нејасних атрибута у неке квантитативне показатеље, а затим дају исцрпну таксономију метода из ове области. Неке од метода из наведене таксономије, потом се објашњавају, а неке само најављују за своје следеће публикације. У оквиру овог поглавља се само приказују и неке методе тзв. вишециљног одлучивања, уз навођење домаће литературе за подробнија обавештења заинтересованим читаоцима.

У поглављу **МЕТОДЕ ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКЕ АНАЛИЗЕ** изложене су три најпознатије методе: **ELECTRE**, **PROMETHEE** и **АНР**. Методе по својој суштини спадају у категорију вишеатрибутивних, међутим због свог значаја и учестаности примене у решавању реалних проблема одлучивања издвојене су у посебно поглавље. За све три методе су изложени само основни концепти уз одговарајући (заједнички) пример и софтверску подршку. Интересантно је напоменути да су све три методе за овај пример дале исто решење, што за ову врсту метода и није увек случај. Надградња, тј. различите верзије тих истих метода су само у грубим цртама назначени, а детаљнија објашњења су остављена за неке друге прилике.

- Седма глава **ГРУПНО ОДЛУЧИВАЊЕ** описује помак у истраживању феномена одлучивања са концепта индивидуалног ка групном. У овом делу књиге детаљно се приказује методологија подршке Групном одлучивању (ГО), од тренутка формирања групе (тима) за рад, самог рада и резултата до којих она долази. Процес вођења и управљања предузећем као контролисаним системом, дубоко се темељи на активностима одлучивања и доношењу адекватних пословних одлука. У зависности од постављене референтне тачке – циља (према коме се води и контролише дати систем), у складу са процесом одлучивања, детаљно се морају дефинисати следеће фазе: планирање, организовање и руковођење и контрола резултата. Сталне промене у непосредном окружењу предузећа, резултују да његово функционисање и опстанак на тржишту постју све сложенији. Самим тим и одговорност за донету одлуку постаје стално већа, тако да постоји потреба да се иста доноси од стране специјализованог тима за одлучивање, све са циљем посматрања више алтернативних праваца и идеја, као и међусобног усаглашавања и уважавања различитих мишљења, у циљу доношења најприхватљивије одлуке у групи. Са друге стране, евидентна је потреба за побољшањем квалитета одлука донетих у групи. Иста представља стални предмет интересовања истраживача са великим практичним и теоретским значајем. То је разлог да је функција управљања и/или руковођења (од стране менаџера), све више оријентисана ка групном, односно тимском раду. Поготово уколико се ради у условима географске удаљених чланова тима.....

После основног текста дати су бројни Прилози (1-7) са материјом која представља допуну тог текста на једном вишем нивоу.

На крају књиге је поред списка коришћене литературе наведена и шира библиографија референци из ове области, као свакако једна од најпотпунијих које су се до сада појавиле, а што ће представљати значајну помоћ свим заинтересованим читаоцима.

Књига се завршава врло прегледним индексима: симбола и променљивих, као и ауторским, односно предметним индексом, што омогућава лакше праћење изложене материје. Књига располаже и мањим речником (на енглеском) и појмовником термина, а наведене су и основне информације о ауторима.

* * * * *

Приликом писања ове књиге аутори су желели да постигну неколико циљева:

1. да побољшају претходна издања књиге, тј да отклоне све оне недостатке који су у њој уочени. У том циљу је извршена и значајна реорганизација до тада постојећих поглавља;
2. да претходном издању додају нове садржаје, што представља нарочиту вредност овог рукописа. У том смислу се посебно иудвајају поглавља из грубих и фуззи скупова, односно поглавље о групном одлучивању, која по први пут у југословенској литератури ову материју приближавају свим заинтересованим читаоцима;
3. да приложе свој допринос на плану даље класификације и терминолошке стандардизације у области одлучивања;
4. да заинтересованим читаоцима, најпре пружи детаљна објашњења о феномену одлучивања (глава 1), што рецензенти сматрају посебним доприносом аутора, а и потом и изложе скуп метода које се могу користити за решавање уочених проблема. При томе су водили рачуна, да не понављају оно што је већ објављено у југословенској литератури;
5. да студентима редовних, а сада и последипломских студија обезбеде уџбеник из кога ће моћи да стичу неопходана знања; и
6. да свим стручним и научним радницима који се баве проблемима одлучивања обезбеде монографију која ће им омогућити приступ знањима, која је свакако потребно поседовати, пре него што се и дође до изучавања и примене система реалног одлучивања.

На крају рецензенти са задовољством констатују да су аутори у потпуности одговорили на себи постављене циљеве, те због тога топло препоручују ову књигу, сада на нивоу монографије, најпре издавачу, а потом и свим заинтересованим читаоцима. Рецензенти такође желе ауторима да своју, очигледно успешну и плодну сарадњу наставе и да се ускоро појаве са новим рукописима у којима ће обрадити и остале теме из ове веома атрактивне и актуелне области.

Београд, Ypsilon
април, 2001. године

Проф. др Слободан Крчевинац
Генерал, Проф. др Синиша Боровић