

**T.C.**  
**GALATASARAY ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**LİSANSÜSTÜ TEZ YAZIM KILAVUZU**

## **1 GİRİŞ**

Galatasaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde (Enstitü) yüksek lisans ve doktora tezleri, bu kılavuzda belirtilen biçimsel özellikler dikkate alınarak hazırlanmalıdır. Yüksek lisans ve doktora tezleri, tez danışmanının tezi yeterli bulunduğunu ve bu kılavuza uygunluğunu belirten yazı ile birlikte beş (5) nüsha beyaz karton kapak ciltli olarak (spiral cilt kabul edilmez) intihal raporu ile beraber Enstitüye teslim edilecektir. Beyaz kapaklı tezler esas olarak tez jürisinin üyelerine gönderilmek amacıyla kullanılır. Tez sınavında başarılı olan öğrenciler, tez jürisi tarafından gerekli görülen düzeltmeler varsa bunları da yerine getirdikten sonra, tezlerini tez sınavı tarihinden itibaren en geç bir (1) ay içinde jüri üyelerine onaylatarak, üç (3) nüsha olarak, yüksek lisans tezleri mavi sert kapak, doktora tezleri siyah sert kapak kullanılarak ciltlenmiş şekilde ve tezin tam metni pdf dosyası şeklinde hazırlanarak **üç (3) CD**’ye kaydedilip Enstitüye teslim edilecektir. Sert kapaklı ciltlerin teslimi sırasında; Microsoft Word veya Latex kelime işlemcilerinden birinde Times New Roman 12 punto yazı karakteri ve tek aralık kullanılarak, Türkçe, İngilizce ve/veya Fransızca dillerinde hazırlanmış, tezin en az 100 en fazla 250 kelimelik özeti ve anahtar sözcüklerinin bulunduğu yazıcı çıktısından üç (3) kopyanın, bunları içeren özet sayfalarının her biri ayrı pdf dosyası olacak şekilde aynı **üç (3) CD**’ye kaydedilerek Enstitüye teslim edilmesi gerekmektedir.

Genel olarak bir yüksek lisans ve doktora tezinde yer alacak bilgilerin sunuş sırası aşağıda gösterilmiştir.

<b>İngilizce</b>	<b>Fransızca</b>	<b>Sayfa No</b>	<b>Açıklama</b>
Dış Kapak	Dış Kapak		Numaralanmaz
İç Kapak	İç Kapak	i	Romen rakamı, sayfaya konmaz numaralanmaz
Approval Page	Page d'Approbation	ii	Romen rakamı, sayfaya konmaz numaralanmaz
Acknowledgements	Préface	iii	Romen rakamı, sayfa alt ortaya konur.
Table of Contents	Table des Matières	iv	Romen rakamı, sayfaya konmaz
List of Symbols	Liste des Notations		Romen rakamı, sayfaya konmaz
List of Figures	Liste des Figures		Romen rakamı, sayfaya konmaz
List of Tables	Liste des Tableaux		Romen rakamı, sayfaya konmaz
Abstract	Résumé		Romen rakamı, sayfaya konmaz
Özet	Özet		Romen rakamı, sayfaya konmaz
Introduction	Introduction	1	Arap rakamları, sayfa üst ortaya konur.
Other Chapters	Autres Chapitres		Arap rakamları, sayfaya konmaz
Conclusion	Conclusion		Arap rakamları, sayfaya konmaz
References	Bibliographie		Arap rakamları, sayfaya konmaz
Appendices	Appendices		Arap rakamları, sayfaya konmaz
Biographical Sketch	Biographie		Arap rakamları, sayfaya konmaz

## 2 GENEL YAZIM KURALLARI

Yazım kuralları ve diğer biçimsel nitelikler aşağıda belirtilmiştir. Enstitü web sayfasında verilen şablonlar kullanılsa bile, bir tez bu yazım kılavuzunda belirlenmiş kurallara uygun şekilde yazılmadığı takdirde şekil açısından reddedilebilir.

### 2.1 KULLANILACAK KAĞIT VE ÇOĞALTMA SİSTEMİ

Tezler A4 (21 x 29.7 cm) boyutunda beyaz birinci hamur kağıt kullanılarak hazırlanmalı, kopyalar net ve okunaklı olmalıdır.

### 2.2 YAZIM ŞEKLİ

#### 2.2.1 Yazı Karakteri

- Tezler, kağıdın bir yüzüne bilgisayar ile Microsoft Word ya da Latex kelime işlemcilerinden biri kullanılarak yazılmalıdır. Yazımda, **sert kapak hariç** tüm bölümlerde Times New Roman 12 punto yazı karakterinin kullanılması önerilir.
- Yazımda virgülden sonra bir, noktadan sonra iki karakter boşluk bırakılmalıdır.
- Sembol ve özel işaretler bilgisayar kullanılarak yazılmalıdır.
- Dik yazı kullanılır. Ancak metin içinde önemle vurgulanması gereken terim tanım v.b. gibi sözcükler için eğik veya başka stil yazı kullanılabilir.

#### 2.2.2 Kenar Boşlukları ve Sayfa Düzeni

- Yazımda her sayfanın sol kenarında 3.5 cm, üst kenarında 3.5 cm, diğer kenarlarında 2.5 cm boşluk bırakılmalıdır. Sağ, üst ve alt kenarlardan ciltleme toleransı 1 mm'dir.
- Zorunlu hallerde bir satır daha alt kenara yaklaştırılabilir. Dipnotlar da bu sınırlar içinde kalmalıdır.
- Tüm ilk sayfalarda (préface/acknowledgements, résumé/abstract, bibliographie/references, appendices, etc.) başlık için sayfa üst kenarından 5 cm aşağıdan başlanır ve başlıktan sonra 3 aralık boşluk bırakılarak metine geçilir.
- Tablo veya şekille metin arasında (veya diğer tablo, şekiller arasında) 2 aralık boşluk bırakılmalıdır.
- Sayfa sonundaki sözcük ikiye bölünmüş olmamalıdır.
- Alt bölüm başlıklarından sonra en az iki satır yazılamıyorsa, boş bırakılıp başlık bir sonraki sayfaya yazılmalıdır.
- Denklemlere ilgili bölüm içinde sıra ile numara verilir. Bu numara parantez içinde (1.1), (2.3) şeklinde (gerekirse aynı denklemin alt ifadeleri (2.3a), (2.3b) şeklinde) satırda sağa dayalı olarak yazılır.
- Tezde verilecek bilgisayar program listeleri 5 sayfadan fazla ise metin içinde yer almaz. Sözkonusu listeler bir CD halinde tezin eki olarak verilir. CD tezin arka iç kapağına yapılacak bir cep içine yerleştirilir.

#### 2.2.3 Satır Aralıkları

- Tezin metin kısımları 1,5 aralıkla yazılmalıdır. Metin içindeki şekil ve tabloların açıklamaları ve dipnotlar 1 aralıkla yazılmalıdır.
- Paragraflar kenardan başlatılmalı ve iki paragraf arasında bir (1) satır boşluk bırakılmalıdır.

## 2.2.4 Sayfa Numaralama

- Dış kapak dışında tezin tüm sayfaları numaralanır.
- Tezin başlangıç kısmı, Romen rakamları ile (ii,iii,...) sayfanın alt orta kısmına (alt kenardan 1.5 cm yukarıya) gelecek şekilde numaralandırılır. İç kapağa numara yazılmaz, numaralama önsöz (préface) sayfasının altına yazılan ii sayısı ile başlar.
- Tezin metin kısmı Arap rakamları ile (1,2,3...) sayfanın üst orta kısmına (üst kenardan 1.5 cm aşağıya) gelecek şekilde numaralandırılır.
- Tezin bölümlerinin, kaynakçanın (bibliographie/references), eklerin (appendices) ilk sayfalarına ve özgeçmiş (biographie/biographical sketch) sayfasına sayfa numarası yazılmaz.

## 2.2.5 Tablo ve Şekiller

- Tablo ve şekillerde yazılar bilgisayar kullanılarak yazılmalıdır.
- Birden fazla tablo ve/veya şekil aynı sayfaya yerleştirilebilir.
- Tablolar/şekiller metinde ilk söz edildikleri yere mümkün olduğu kadar yakın yerleştirilmelidir.
- Tablo ve şekiller, ilk rakam bölüm numarası (eklerde harf), ikinci rakam o tablonun (veya şeklin) bölüm içindeki sıra numarası olmak üzere ana bölümlerde “Tablo 1.1:”, “Şekil 1.1:” ve eklerde “Tablo A.1:”, “Şekil B.1:” biçiminde sıra ile numaralandırılır.
- Her şeklin numarası ve açıklaması şeklin altına, her tablonun numarası ve açıklaması tablonun üstüne yazılır. Açıklamalar bir (1) aralıkla yazılmalıdır.

## 2.2.6 Matematiksel İfadeler

- Bir matematiksel ifade metin içerisinde değil de bir denklem veya fonksiyon gibi metinden bağımsız olarak verilecekse metinle arasında iki (2) aralık boşluk bırakılmalıdır.
- Yine bağımsız olarak alt alta yazılan matematiksel ifadelerde ise bir (1) aralık boşluk bırakmak yeterlidir.

## 2.3 KAPAKLAR VE CİLTLEME

### 2.3.1 Beyaz Cilt Dış Kapak

Dış kapak Ek A4, Ek A5 ve Ek B4, Ek B5’de görüldüğü gibi aşağıdaki kurallara uygun olarak yazılacaktır.

- Dış kapakta yazı karakteri olarak Times New Roman 12 punto boyutu kullanılmalıdır. Tezin adı üst kenardan 4 cm aşağıda, Fransızca/İngilizce ve parantez içinde Türkçe olmak üzere yazılır. Tezin ismi üç satırdan fazla olamaz.
- Alt kenardan 4 cm yukarıya ay ve yıl olarak tezin teslim tarihi (OCAK 1999 gibi) yazılır.
- Kapaktaki yazıların hepsi 2.2.2’de açıklanan kenar boşlukları içinde kalan alanda, düşey orta eksene göre simetrik (ortalanarak) yazılır.

### 2.3.2 Beyaz Cilt İç Kapak

Ek A4, Ek A5 ve Ek B4, Ek B5’de görülen beyaz cilt dış kapağın aynısıdır.

### 2.3.3 Sert Cilt Dış Kapak

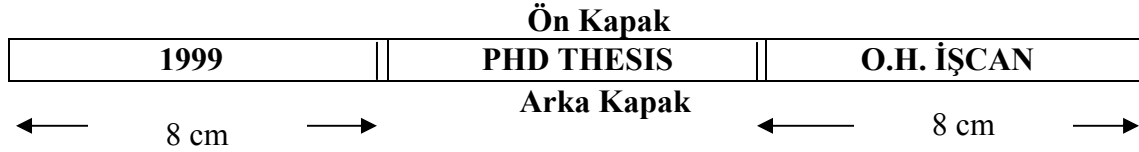
- Dış kapakta yazı karakteri olarak ekte belirtilen hususlar gözetilerek hazırlanmalıdır.
- Sert ciltli dış kapak Ek A1’de ve Ek B1’de belirtilen bilgileri içerir.
- Ay ve yıl olarak tezin savunma tarihi (OCAK 1999 gibi) yazılmalıdır.

### 2.3.4 Sert Cilt İç Kapak

- Sert cilt iç kapak Ek A2, Ek A3 ve Ek B2, Ek B3’e göre hazırlanmalıdır.
- Dış kapakta yazı karakteri olarak Times New Roman 12 punto boyutu kullanılmalıdır. Tezin adı üst kenardan 4 cm aşağıda, Fransızca/İngilizce ve parantez içinde Türkçe olmak üzere yazılır. Tezin ismi üç satırdan fazla olamaz.
- Alt kenardan 4 cm yukarıya ay ve yıl olarak tezin teslim tarihi (OCAK 1999 gibi) yazılır.
- Kapaktaki yazıların hepsi 2.2.2’de açıklanan kenar boşlukları içinde kalan alanda, düşey orta eksene göre simetrik (ortalanarak) yazılır.

### 2.3.5 Sert Ciltli Kapak Sırt Yazısı

Sırtta yazı karakteri olarak Times New Roman 12 punto boyutu kullanılmalıdır. Tez sırtında Şekil 1’de gösterildiği gibi yazarın adının ilk harf(ler)i ve soyadı, tezin türü (Yüksek lisans tezleri için MS THESIS, Doktora tezleri için PHD THESIS) ve tezin kabul yılı yer alır. Sırtta yer alan tüm ifadeler içinde buldukları kutucuk içerisinde ortalanarak yazılacaktır.



## 3 TEZİN BÖLÜMLERİ İLE İLGİLİ YAZIM KURALLARI

### 3.1 BAŞLANGIÇ KISMI

#### 3.1.1 İç Kapak

Detaylı olarak yukarıda açıklanmıştır.

#### 3.1.2 Approval Page/Page d'Approbation

Ek A9, Ek A10 ve Ek B9, Ek B10’da gösterildiği gibi hazırlanacak ve savunma tarihi kısmı elle doldurulacaktır.

#### 3.1.3 Acknowledgements/Préface

- İlk sayfa niteliğinde yazılır ve bir sayfayı geçemez.
- Tezi destekleyen kuruluşlar belirtilebilir. Yardımcı kişilere teşekkür edilebilir.
- Sayfanın altına tarih ve isim yazılır.

### 3.1.4 Abstract/Résumé

- Üç (3) sayfayı aşmamalıdır.
- Kısa olarak problemin tanıtımı yapılır. Kullanılan yöntemler ve sonuçlardan söz edilir ve kaynağa gönderme yapılmaz.
- Denklem, şekil, tablo v.b. kullanıldığı takdirde, bunlar bölümlerdekilere bağlı olmadan özet içinde numaralanır.
- Tezde Türkçe ve tezin yazıldığı dilde özet hazırlanması zorunludur. Diğer dillerde özet istenip istenmeyeceği danışman onayına bağlıdır.

### 3.1.5 Özet

- Üç (3) sayfayı aşmamalıdır.
- Kısa olarak problemin tanıtımı yapılır. Kullanılan yöntemler ve sonuçlardan söz edilir. Özet içinde kaynağa gönderme yapılmaz.
- Denklem, şekil, tablo v.b. kullanıldığı takdirde, bunlar bölümlerdekilere bağlı olmadan özet içinde numaralanır.

## 3.2 METİN KISMI

### 3.2.1 Bölümler

- Giriş, ana bölümler ve sonuç bölümünden ibaret olup sayfa sınırlaması olmadan yazılır.
- Tezde yer alan bütün başlıklar metin içerisinde koyu (bold) yazılır.
- Dipnot verilmesi gerekli ise ilgili sayfanın altına (l) aralık yazı ile yazılmalıdır.
- Tezin literatürdeki yeri ve\veya katkıları mutlaka bir alt bölüm olarak verilmelidir.

### 3.2.2 References/Bibliographie

Basılı olarak veya internet kaynaklarından edinilmiş, yazarı belli olmayan veya mahlas kullanılarak yazılmış eserler kaynak olarak kullanılamaz.

#### 3.2.2.1 Kaynakların Metin İçinde Gösterimi

Kaynaklar metin içinde yazar soyadı ve tarih belirtilerek verilir.

- Metin içinde referanslar, tek yazarlıysa (Park, 1987), iki yazarlıysa (Hillier & Lieberman, 1990), üç ve daha çok yazarlıysa (Hillier et al., 1990) şeklinde yazılır.
- Metin içinde birden fazla referans yazılacaksa en eski olan başta olacak şekilde sıralama yapılmalıdır (Park, 1987; Miller, 1996).
- Yazarların isimleri kullanılarak da metin içinde referans verilebilir: “In their recent work, Hillier et al. (1990) indicate that...”
- Eğer sadece bir web sitesine atıfta bulunulacaksa veya basılı olmayıp elektronik ortamda edinilmiş bir çalışmadan, ne çalışmayı yapan kişi ne de çalışmanın adına yapıldığı kurum belli değilse, o zaman web sitesine referans dipnot olarak verilmelidir ve “Bibliographie/References” bölümüne konulmamalıdır.
- Eğer tez çalışmasında literatür taramasını özetlemek için bir tabloya yer verilecekse bu tablodaki referanslar, aksi belirtilmedikçe, en eski referans en üstte olacak şekilde sıralanacaktır.

### 3.2.2.2 Kaynakların References/Bibliographie Bölümünde Gösterimi

Tezde atıf yapılan bütün kaynaklar “References/Bibliographie” bölümünde gösterilmelidir.

- Referanstaki ilk yazarın soyadı dikkate alınarak “References/Bibliographie”daki tüm referanslar alfabetik sıraya göre sıralanır.
- İlk yazarı aynı olan birden fazla referans varsa bunlar öncelikle yayın yıllarına göre en üstte en eski olacak şekilde sıralanır.
- İlk yazarı ve yayın yılı aynı olan birden fazla referans varsa, bunlar kendi aralarında yayın yıllarının yanına a, b, c... harfleri eklenerek, toplam yazar sayısı en az olan referans en üstte olacak şekilde, sıralanırlar (1987a, 1987b).

#### Kitap (bir veya çok yazarlı)

Birge, J. and Louveaux, F. (2011). Introduction to stochastic programming, second edn, Springer New York.

#### Kitap Bölümü

Pflug, G. (2000). Some remarks on the value-at-risk and the conditional value-at-risk, *Probabilistic Constrained Optimization*, Vol. 49 of *Nonconvex Optimization and Its Applications*, Springer US, pp. 272–281.

#### Dergide Yayınlanmış Makale

Bailey, N. T. J. (1952). Study of queues and appointment systems in outpatient departments, with special reference to waiting-times., *Journal of the Royal Statistical Society : Series B* 14(2) : 185–199.

#### Elektronik Dergide Yayınlanmış Makale

Royall, C.P., Thiel, B.L., Donald, A.M. (2001). Radiation damage of water in environmental scanning electron microscopy. *Journal of Microscopy* [online]. 204 (3), p.185. URL: <http://www.blackwell-synergy.com/> [accessed May 9, 2002].

#### Konferans Bildirisi

Lowery, J. C. (1992). Simulation of a hospital’s surgical suite and critical care area, *Proceedings of the 24th conference on Winter simulation, WSC ’92*, ACM, New York, NY, USA, pp. 1071–1078.

#### Tezler

Coleman, N. (2001). *An implementation of matchmaking analysis in condor*, Master’s thesis, University of Wisconsin-Madison.

#### İnternette Bulunan Belge

Doe, R. (2013). Benders decomposition for stochastic programming with gams. URL: <http://www.amsterdamoptimization.com/pdf/stochbenders.pdf>

### 3.2.3 Appendices

Birden fazla olduğunda, Fransızca hazırlanan tezlerde Appendice A, Appendice B şeklinde; İngilizce hazırlanan tezlerde Appendix A, Appendix B şeklinde numaralandırılır.

### 3.2.4 Biographical Sketch/Biographie

- Bir sayfayı geçmeyecek şekilde üçüncü şahıs kullanılarak tez sahibinin doğum yeri ve yılı, lise, lisans (varsa yüksek lisans) öğrenimini gördüğü okullar, yayınları ve aldığı ödüller belirtilmelidir.
- Tezin en son sayfası olarak yer almalıdır.

## 4 ÖRNEK SAYFALAR

Ek A1 : İngilizce tez ; Sert cilt dış kapak

EK A2 : İngilizce Doktora tez ; Sert cilt iç kapak

Ek A3 : İngilizce Yüksek Lisans tez ; Sert cilt iç kapak

Ek A4 : İngilizce Doktora tez ; Beyaz cilt dış ve iç kapak

Ek A5 : İngilizce Yüksek Lisans tez ; Beyaz cilt dış ve iç kapak

Ek A6 : İngilizce Tez Onay Sayfası, Doktora

Ek A7 : İngilizce Tez Onay Sayfası, Yüksek Lisans

Ek A8 : İçindekiler, İngilizce

Ek A9 : Tablo Listesi, İngilizce

Ek A10: Şekil Listesi, İngilizce

Ek A11: Kısaltma Listesi, İngilizce

Ek B1 : Fransızca tez ; Sert cilt dış kapak

Ek B2 : Fransızca Doktora tez ; Sert cilt iç kapak

Ek B3 : Fransızca Yüksek Lisans tez ; Sert cilt iç kapak

Ek B4 : Fransızca Doktora tez ; Beyaz cilt dış ve iç kapak

Ek B5 : Fransızca Yüksek Lisans tez ; Beyaz cilt dış ve iç kapak

Ek B6 : Fransızca Tez Onay Sayfası, Doktora

Ek B7 : Fransızca Tez Onay Sayfası, Yüksek Lisans

Ek B8 : İçindekiler, Fransızca

Ek B9 : Tablo Listesi, Fransızca

Ek B10: Şekil Listesi, Fransızca

Ek B11: Kısaltma Listesi, Fransızca

Ek C : Tezden ayrı verilecek Türkçe, İngilizce ve/veya Fransızca özet

EK A1: İngilizce Tez Sert Cilt Dış Kapak

8 cm

4 cm

14 punto olacak ve kalın büyük harf kullanılacak

**Bu Notu Silmeyi Unutmayınız!!!**

**GALATASARAY UNIVERSITY**

**GRADUATE SCHOOL OF SCIENCE AND ENGINEERING**

14 cm

**APPLICATIONS OF FUZZY REGRESSION AND  
FUZZY OPTIMIZATION TO TECHNOLOGY  
SELECTION PROBLEMS**

1.5 satır aralığı, 18 punto ve büyük harf kullanılacak

**Bu Notu Silmeyi Unutmayınız!!!**

**Zeynep YILMAZ**

14 punto olacak

**Bu Notu Silmeyi Unutmayınız!!!**

Jan 2015

4 cm



Ek A2 İngilizce Doktora Tez; Sert Cilt İç Kapak

8 cm

4 cm

**DECISION MAKING APPROACHES FOR SOFTWARE QUALITY  
FUNCTION DEPLOYMENT**  
(YAZILIM KALİTE FONKSİYONU YAYILIMI İÇİN KARAR VERME  
YAKLAŞIMLARI)

by

**Zeynep ŞENER, M.S.**

**Thesis**

Submitted in Partial Fulfillment  
of the Requirements  
for the Degree of

**DOCTOR OF PHILOSOPHY**

**in**

**INDUSTRIAL ENGINEERING**

**in the**

**GRADUATE SCHOOL OF SCIENCE AND ENGINEERING**

**of**

**GALATASARAY UNIVERSITY**

Jan 2015

4 cm

Ek A3 İngilizce Yüksek Lisans Tez; Sert Cilt İç Kapak

8 cm

4 cm

**APPLICATIONS OF FUZZY REGRESSION AND FUZZY OPTIMIZATION TO  
TECHNOLOGY SELECTION PROBLEMS**

(BULANIK REGRESYON VE BULANIK OPTİMİZASYONUN TEKNOLOJİ  
SEÇİMİ PROBLEMLERİNE UYGULAMALARI)

by

**Zeynep ŞENER, B.S.**

**Thesis**

Submitted in Partial Fulfillment

of the Requirements

for the Degree of

**MASTER OF SCIENCE**

**in**

**INDUSTRIAL ENGINEERING**

**in the**

**GRADUATE SCHOOL OF SCIENCE AND ENGINEERING**

**of**

**GALATASARAY UNIVERSITY**

Jan 2015

4 cm

Ek A4 İngilizce Doktora Tez; Beyaz Cilt İç ve Dış Kapak

8 cm

4 cm

**DECISION MAKING APPROACHES FOR SOFTWARE QUALITY**

**FUNCTION DEPLOYMENT**

(YAZILIM KALİTE FONKSİYONU YAYILIMI İÇİN KARAR VERME

YAKLAŞIMLARI)

by

**Zeynep ŞENER, M.S.**

**Thesis**

Submitted in Partial Fulfillment

of the Requirements

for the Degree of

**DOCTOR OF PHILOSOPHY**

**in**

**INDUSTRIAL ENGINEERING**

**in the**

**GRADUATE SCHOOL OF SCIENCE AND ENGINEERING**

**of**

**GALATASARAY UNIVERSITY**

Supervisor: Prof. Dr. E. Ertuğrul KARSAK

Jan 2015

4 cm

Ek A5 İngilizce Yüksek Lisans Tez; Beyaz Cilt İç ve Dış Kapak

8 cm

4 cm

**APPLICATIONS OF FUZZY REGRESSION AND FUZZY OPTIMIZATION TO  
TECHNOLOGY SELECTION PROBLEMS**

(BULANIK REGRESYON VE BULANIK OPTİMİZASYONUN TEKNOLOJİ  
SEÇİMİ PROBLEMLERİNE UYGULAMALARI)

by

**Zeynep ŞENER, B.S.**

**Thesis**

Submitted in Partial Fulfillment

of the Requirements

for the Degree of

**MASTER OF SCIENCE**

**in**

**INDUSTRIAL ENGINEERING**

**in the**

**GRADUATE SCHOOL OF SCIENCE AND ENGINEERING**

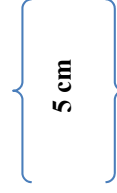
**of**

**GALATASARAY UNIVERSITY**

Supervisor: Prof. Dr. E. Ertuğrul KARSAK

Jan 2015

4 cm



This is to certify that the thesis entitled

**DECISION MAKING APPROACHES FOR SOFTWARE QUALITY  
FUNCTION DEPLOYMENT**

prepared by **Zeynep ŞENER** in partial fulfillment of the requirements for the degree of **Doctor of Philosophy in Industrial Engineering** at the **Galatasaray University** is approved by the

**Examining Committee:**

Prof. Dr. E. Ertuğrul KARSAK (Supervisor)  
**Department of Industrial Engineering**  
**Galatasaray University**

-----

Prof. Dr. H. Ziya ULUKAN  
**Department of Industrial Engineering**  
**Galatasaray University**

-----

Prof. Dr. M. Nahit SERARSLAN  
**Department of Industrial Engineering**  
**İstanbul Technical University**

-----

Assist. Prof. Dr. S. Emre ALPTEKİN  
**Department of Industrial Engineering**  
**Galatasaray University**

-----

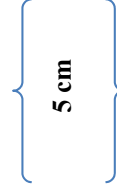
Prof. Dr. Fethi ÇALIŞIR  
**Department of Industrial Engineering**  
**İstanbul Technical University**

-----

{ • Savunma tarihi kısmı elle doldurulacaktır.  
**Bu Notu Silmeyi Unutmayınız!!!** }

Date:

-----



This is to certify that the thesis entitled

**APPLICATIONS OF FUZZY REGRESSION AND FUZZY  
OPTIMIZATION TO TECHNOLOGY SELECTION PROBLEMS**

prepared by **Zeynep YILMAZ** in partial fulfillment of the requirements for the degree of **Master of Science in Industrial Engineering** at the **Galatasaray University** is approved by the

**Examining Committee:**

Prof. Dr. E. Ertuğrul KARSAK (Supervisor)  
**Department of Industrial Engineering**  
**Galatasaray University**

-----

Prof. Dr. H. Ziya ULUKAN  
**Department of Industrial Engineering**  
**Galatasaray University**

-----

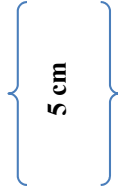
Assist. Prof. Dr. C. Ruhi TUNCER  
**Department of Economics**  
**İstanbul Technical University**

-----

{ • Savunma tarihi kısmı elle doldurulacaktır.  
**Bu Notu Silmeyi Unutmayınız!!!** }

Date:

-----



**TABLE OF CONTENTS**

<b>LIST OF SYMBOLS</b> .....	<b>vi</b>
<b>LIST OF FIGURES</b> .....	<b>vii</b>
<b>LIST OF TABLES</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>x</b>
<b>RÉSUMÉ</b> .....	<b>xi</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>xii</b>
<b>1. INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
1.1 Subheading 1 .....	2
1.1.1 Subheading .....	2
1.1.1.1 Subheading .....	3
1.1.1.2 Subheading .....	3
1.1.2. Subheading .....	4
1.2 Subheading 2 .....	4
<b>2. LITERATURE REVIEW</b> .....	<b>5</b>
2.1 Subheading 1 .....	7
2.2 Subheading 2 .....	8
2.3 Subheading 3 .....	16
<b>3. MATERIALS AND METHODS</b> .....	<b>18</b>
3.1 Subheading 1 .....	19
3.2 Subheading 2 .....	20
3.2.1. Subheading .....	20
3.2.2. Subheading .....	20
3.3 Subheading 3 .....	25
<b>4. RESULTS</b> .....	<b>26</b>
4.1 Design of Numerical Experiments .....	26
4.2 Results .....	27

Tezin bölümlerinin, kaynakçanın (bibliographie/references), eklerin (appendices) ilk sayfalarına ve özgeçmiş (biographie/biographical sketch) sayfasına sayfa numarası yazılmaz.

**Bu Notu Silmeyi Unutmayınız!!!**

3 cm

<b>5. DISCUSSION</b> .....	<b>45</b>
5.1 Subheading.....	46
5.1.1. Subheading.....	47
5.1.2. Subheading.....	49
5.1.3. Subheading.....	50
5.2 Methods Proposed.....	51
5.2.1. Subheading.....	52
5.2.2. Subheading.....	54
5.2.3. Subheading.....	55
5.2.3.1. Subheading.....	56
5.2.3.2. Subheading.....	57
5.2.3.3. Subheading.....	60
5.3 Performance Comparison.....	64
5.3.1. Subheading.....	65
5.3.2. Subheading.....	66
<b>6. CONCLUSION</b> .....	<b>71</b>
6.1 Thesis Contribution.....	72
6.2 Limitations and Future Work.....	73
<b>REFERENCES</b> .....	<b>74</b>
<b>APPENDICES</b> .....	<b>79</b>
Appendix A.....	79
Appendix B.....	82
Appendix C.....	83
<b>BIOGRAPHICAL SKETCH</b> .....	<b>86</b>

Tezin başlangıç kısmı, Romen rakamları ile (ii,iii,...) sayfanın alt orta kısmına (alt kenardan 1.5 cm yukarıya) gelecek şekilde numaralandırılır.  
**Bu Notu Silmeyi Unutmayınız!!!**



## EK A9: İngilizce Şekiller Listesi

5 cm

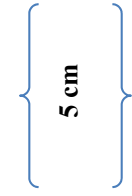
### LIST OF FIGURES

Tüm ilk sayfalarda (préface/acknowledgements, résumé/abstract, bibliographie/references, appendices, etc.) başlık için sayfa üst kenarından 5 cm aşağıdan başlanır ve başlıktan sonra 3 aralık boşluk bırakılarak metine geçilir.

**Bu Notu Silmeyi Unutmayınız!!!**

<b>Figure 1.1:</b> Optimal solution of RNASP.....	25
<b>Figure 1.2:</b> Optimal solution of RTSOP .....	33
<b>Figure 4.1:</b> The expected profits under different CVs.....	38
<b>Figure 4.2:</b> Return distributions with different coefficient of variations.....	43
<b>Figure 4.3:</b> Variant of expected values of remanufacture only item .....	44
<b>Figure 5.1:</b> Optimal solution of RSAPP .....	52
<b>Figure B.1:</b> Distribution figures for $E[X_r]$ and $E[Y]$ .....	82

## EK A10: İngilizce Tablolar Listesi



### LIST OF TABLES

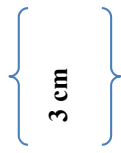
Tüm ilk sayfalarda (préface/acknowledgements, résumé/abstract, bibliographie/references, appendices, etc.) başlık için sayfa üst kenarından 5 cm aşağıdan başlanır ve başlıktan sonra 3 aralık boşluk bırakılarak metine geçilir.

**Bu Notu Silmeyi Unutmayınız!!!**

<b>Table 2.1:</b> Literature Comparison Table.....	15
<b>Table 4.1:</b> Mean values for different distributions.....	28
<b>Table 4.2:</b> Absolute difference and the improvement in profit by substitution (%) for different combinations of $E[X_m]$ , $E[X_r]$ and $E[Y]$ under different-shape distributions .....	30
<b>Table 4.3:</b> Absolute difference and improvement in profit by substitution (%) for different combinations of $E[X_m]$ , $E[X_r]$ and $E[Y]$ under different-shape distributions for Random distributions .....	32
<b>Table 4.4:</b> Mean values for different distributions.....	34
<b>Table 4.5:</b> The comparison of different deviations of distribution .....	40
<b>Table 4.6:</b> The comparison of different deviations of distribution .....	42
<b>Table 5.1:</b> The means of the scaled demand and return distributions.....	45
<b>Table 5.2:</b> Unit price/cost information for manufacturing and remanufacturing items.	46
<b>Table 5.3:</b> $(T_m, T_r)$ policy .....	48
<b>Table 5.4:</b> $(T_m, T_r, T_s)$ policy .....	50
<b>Table 5.5:</b> $(T_m, T_r, T_{m\_max})$ policy .....	51
<b>Table 5.6:</b> Optimal parameter values for three policies of the three products .....	55
<b>Table 5.7:</b> Example for initial parameter values generated randomly.....	56
<b>Table 5.8:</b> % Deviation from optimal parameter values for randomly generated initial parameters.....	57
<b>Table 5.9:</b> Parameter values estimated based on the optimal policy by MDP.....	57

Tezin bölümlerinin, kaynakçanın (bibliographie/references), eklerin (appendices) ilk sayfalarına ve özgeçmiş (biographie/biographical sketch) sayfasına sayfa numarası yazılmaz.

**Bu Notu Silmeyi Unutmayınız!!!**

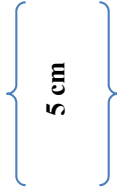


<b>Table 5.10:</b> % Deviation from optimal parameter values for MDP-based initial parameters.....	59
<b>Table 5.11:</b> Critical fractile value to estimate $T_m$ for the three products .....	61
<b>Table 5.12:</b> Critical fractile value to estimate $T_r$ for the three products .....	62
<b>Table 5.13:</b> Critical fractile value to estimate $T_s$ for the three products .....	62
<b>Table 5.14:</b> Distribution functions for manufactured item demand, remanufactured item demand and excess demand for remanufactured item for the three products .....	63
<b>Table 5.15:</b> Parameter values estimated by Newsboy-based approach .....	64
<b>Table 5.16:</b> % Deviation from optimal parameter values for Newsboy-based initial parameters .....	64
<b>Table 5.17:</b> Gains for the three policies for the three products.....	65
<b>Table 5.18:</b> Deviations from optimal gains for the three policies for the three products .....	65
<b>Table 5.19:</b> Gains of the policies' initial point with different initial procedures for the three products .....	66
<b>Table 5.20:</b> Number of policies evaluated and percent deviation from optimal gain found using different techniques for $(T_m, T_r)$ policy for product 2 .....	67
<b>Table 5.21:</b> Deviations from near optimal gains of the heuristic policies for different initial procedures for the three products .....	68
<b>Table 5.22:</b> %deviation from optimal found by each heuristic algorithm for each heuristic policy for each product.....	69
<b>Table 5.23:</b> Number of policies evaluated by each heuristic algorithm for each heuristic policy for each product .....	70
<b>Table C.1:</b> Gain Deviation & Optimal Parameters for Three Policies .....	83
<b>Table C.2:</b> Parameter numbers and run times for all algorithms and heuristics.....	83

Tezin başlangıç kısmı, Romen rakamları ile (ii,iii,...) sayfanın alt orta kısmına (alt kenardan 1.5 cm yukarıya) gelecek şekilde numaralandırılır.

**Bu Notu Silmeyi Unutmayınız!!!**

## EK A11: İngilizce Kısaltmalar Listesi



### LIST OF SYMBOLS

Tüm ilk sayfalarda (préface/acknowledgements, résumé/abstract, bibliographie/references, appendices, etc.) başlık için sayfa üst kenarından 5 cm aşağıdan başlanır ve başlıktan sonra 3 aralık boşluk bırakılarak metine geçilir.

**Bu Notu Silmeyi Unutmayınız!!!**

<b>AIC</b>	: Akaike Information Criteria
<b>ANN</b>	: Artificial Neural Network
<b>App</b>	: Appendix
<b>BP</b>	: Backpropagation
<b>CGI</b>	: Common Gateway Interface
<b>ESS</b>	: Error sum-of-squares
<b>GARCH</b>	: Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity
<b>GIS</b>	: Geographic Information Systems
<b>HCA</b>	: Hierarchical Cluster Analysis
<b>Mbps</b>	: Megabits per second
<b>St</b>	: Station
<b>SWAT</b>	: Soil and Water Assessment Tool
<b>UofT</b>	: University of Toronto

Tezin bölümlerinin, kaynakçanın (bibliographie/references), eklerin (appendices) ilk sayfalarına ve özgeçmiş (biographie/biographical sketch) sayfasına sayfa numarası yazılmaz.

**Bu Notu Silmeyi Unutmayınız!!!**

EK B1: Fransızca Tez Sert Cilt Dış Kapak

8 cm

4 cm

14 punto olacak ve kalın büyük harf kullanılacak

**Bu Notu Silmeyi Unutmayınız!!!**

**L'UNIVERSITE GALATASARAY**

**L'INSTITUT DES SCIENCES**

14 cm

**LES APPLICATIONS DE REGRESSION FLOUE ET  
D'OPTIMISATION FLOUE AUX PROBLEMES DE  
SELECTION DE LA TECHNOLOGIE**

1.5 satır aralığı, 18 punto ve büyük harf kullanılacak

**Bu Notu Silmeyi Unutmayınız!!!**

**Zeynep YILMAZ**

14 punto olacak

**Bu Notu Silmeyi Unutmayınız!!!**

Jan 2015

4 cm

Ek B2 Fransızca Doktora Tez; Sert Cilt İç Kapak

8 cm

4 cm

**DES APPROCHES D'AIDE A LA DECISION POUR LE DEPLOIEMENT DE  
LA FONCTION QUALITE DES LOGICIEL**

(YAZILIM KALİTE FONKSİYONU YAYILIMI İÇİN KARAR VERME  
YAKLAŞIMLARI)

Réalisé par

**Zeynep ŞENER**, Ingénieur en Génie Industriel

**Thèse**

Présenté en vue de

l'obtention du diplôme de

**DOCTORAT**

en

**GENIE INDUSTRIEL**

de

**L'INSTITUT DES SCIENCES**

de

**L'UNIVERSITE GALATASARAY**

Février 2015

4 cm

Ek B3 Fransızca Yüksek Lisans Tez; Sert Cilt İç Kapak

8 cm

4 cm

**LES APPLICATIONS DE REGRESSION FLOUE ET D'OPTIMISATION  
FLOUE AUX PROBLEMES DE SELECTION DE LA TECHNOLOGIE  
(BULANIK REGRESYON VE BULANIK OPTİMİZASYONUN TEKNOLOJİ  
SEÇİMİ PROBLEMLERİNE UYGULAMALARI)**

Réalisé par

**Zeynep ŞENER**, Ingénieur en Génie Industriel

**Thèse**

Présenté en vue de

l'obtention du diplôme de

**MASTER**

en

**GENIE INDUSTRIEL**

de

**L'INSTITUT DES SCIENCES**

de

**L'UNIVERSITE GALATASARAY**

Février 2015

4 cm

Ek B4 Fransızca Doktora Tez; Beyaz Cilt İç ve Dış Kapak

8 cm

4 cm

**DES APPROCHES D'AIDE A LA DECISION POUR LE DEPLOIEMENT DE  
LA FONCTION QUALITE DES LOGICIEL**

(YAZILIM KALİTE FONKSİYONU YAYILIMI İÇİN KARAR VERME  
YAKLAŞIMLARI)

Réalisé par

**Zeynep ŞENER**, Ingénieur en Génie Industriel

**Thèse**

Présenté en vue de  
l'obtention du diplôme de

**DOCTORAT**

en

**GENIE INDUSTRIEL**

de

**L'INSTITUT DES SCIENCES**

de

**L'UNIVERSITE GALATASARAY**

Directeur: Prof. Dr. E. Ertuğrul KARSAK

Février 2015

4 cm



Ek B5 Fransızca Yüksek Lisans Tez; Beyaz Cilt İç ve Dış Kapaak

8 cm

4 cm

**LES APPLICATIONS DE REGRESSION FLOUE ET D'OPTIMISATION  
FLOUE AUX PROBLEMES DE SELECTION DE LA TECHNOLOGIE  
(BULANIK REGRESYON VE BULANIK OPTİMİZASYONUN TEKNOLOJİ  
SEÇİMİ PROBLEMLERİNE UYGULAMALARI)**

Réalisé par

**Zeynep ŞENER**, Ingénieur en Génie Industriel

**Thèse**

Présenté en vue de

l'obtention du diplôme de

**MASTER**

en

**GENIE INDUSTRIEL**

de

**L'INSTITUT DES SCIENCES**

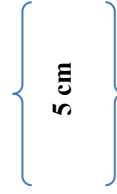
de

**L'UNIVERSITE GALATASARAY**

Directeur : Prof. Dr. E. Ertuğrul KARSAK

Février 2015

4 cm



La présente atteste que la thèse intitulée

**DES APPROCHES D'AIDE A LA DECISION POUR LE  
DEPLOIEMENT DE LA FONCTION QUALITE DES LOGICIEL**

préparée par **Zeynep YILMAZ** en vue de l'obtention du diplôme de **Doctorat en Génie Industriel** de l'**Université Galatasaray** est approuvée par le

**Comité de Thèse :**

Prof. Dr. E. Ertuğrul KARSAK (Directeur)  
**Département Génie Industriel**  
**Université Galatasaray**

-----

Prof. Dr. H. Ziya ULUKAN  
**Département Génie Industriel**  
**Université Galatasaray**

-----

Prof. Dr. M. Nahit SERARSLAN  
**Département Génie Industriel**  
**Université Technique d'Istanbul**

-----

Assist. Prof. Dr. S. Emre ALPTEKİN  
**Département Génie Industriel**  
**Université Galatasaray**

-----

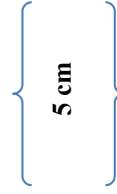
Prof. Dr. Fethi ÇALIŞIR  
**Département Génie Industriel**  
**Université Technique d'Istanbul**

-----

{ • Savunma tarihi kısmı elle doldurulacaktır.  
**Bu Notu Silmeyi Unutmayınız!!!** }

Date:

-----



La présente atteste que la thèse intitulée

**LES APPLICATIONS DE REGRESSION FLOUE ET  
D'OPTIMISATION FLOUE AUX PROBLEMES DE SELECTION DE  
LA TECHNOLOGIE**

préparée par **Zeynep YILMAZ** en vue de l'obtention du diplôme de **Master en Génie Industriel** de l'**Université Galatasaray** est approuvée par le

**Comité de Thèse :**

Prof. Dr. E. Ertuğrul KARSAK (Directeur)  
**Département Génie Industriel**  
**Université Galatasaray**

-----

Prof. Dr. H. Ziya ULUKAN  
**Département Génie Industriel**  
**Université Galatasaray**

-----

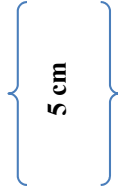
Assist. Prof. Dr. C. Ruhi TUNCER  
**Département Génie Industriel**  
**Université Technique d'Istanbul**

-----

{ • Savunma tarihi kısmı elle doldurulacaktır.  
**Bu Notu Silmeyi Unutmayınız!!!** }

Date:

-----



5 cm

**TABLE DES MATIÈRES**

<b>LISTE DES SYMBOLES</b> .....	<b>vi</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>vii</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>viii</b>
<b>RÉSUMÉ</b> .....	<b>x</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xi</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>xii</b>
<b>1. INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
1.1 Sous-titres 1.....	2
1.1.1 Sous-titres 2.....	3
1.1.1.1 Sous-titres 3 .....	4
<b>2. REVUE DE LITTÈRATURE</b> .....	<b>5</b>
2.1 Sous-titres 1.....	7
2.2 Sous-titres 2.....	8
2.3 Sous-titres 3.....	16
<b>3. LA REGRESSION FLOUE</b> .....	<b>18</b>
3.1 Sous-titres 1.....	19
3.2 Sous-titres 2.....	20
3.2.1. Sous-titres.....	20
3.2.2. Sous-titres.....	20
3.2.3. Sous-titres.....	21
3.2.4. Sous-titres.....	23
3.3 Sous-titres 3.....	25
<b>4. RÉSULTATS</b> .....	<b>26</b>
4.1 Sous-titres.....	26
4.2 Sous-titres.....	27

Tezin bölümlerinin, kaynakçanın (bibliographie/references), eklerin (appendices) ilk sayfalarına ve özgeçmiş (biographie/biographical sketch) sayfasına sayfa numarası yazılmaz.

**Bu Notu Silmeyi Unutmayınız!!!**

3 cm

<b>5. DISCUSSION</b> .....	<b>45</b>
5.1 Sous-titres.....	46
5.1.1. Sous-titres .....	47
5.1.2. Sous-titres .....	49
5.1.3. Sous-titres .....	50
5.2 Généralités sur l'Analyse de Régression .....	51
5.2.1. Sous-titres .....	52
5.2.2. Sous-titres .....	54
5.2.3. Sous-titres .....	55
5.2.3.1. Sous-titres .....	56
5.2.3.2. Sous-titres .....	57
5.2.3.3. Sous-titres .....	60
5.3 Définitions de Base .....	64
5.3.1. Sous-titres .....	65
5.3.2. Sous-titres .....	66
<b>6. CONCLUSION</b> .....	<b>71</b>
6.1 Sous-titres.....	72
6.2 Sous-titres.....	73
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>74</b>
<b>APPENDICES</b> .....	<b>79</b>
Appendice A .....	79
Appendice B.....	82
Appendice C.....	83
<b>BIOGRAPHIE</b> .....	<b>86</b>

Tezin başlangıç kısmı, Romen rakamları ile (ii,iii,...) sayfanın alt orta kısmına (alt kenardan 1.5 cm yukarıya) gelecek şekilde numaralandırılır.

**Bu Notu Silmeyi Unutmayınız!!!**

**EK B9: Fransızca Şekiller Listesi**

5 cm

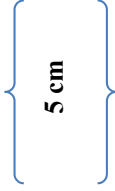
**LISTE DES FIGURES**

Tüm ilk sayfalarda (préface/acknowledgements, résumé/abstract, bibliographie/references, appendices, etc.) başlık için sayfa üst kenarından 5 cm aşağıdan başlanır ve başlıktan sonra 3 aralık boşluk bırakılarak metine geçilir.

**Bu Notu Silmeyi Unutmayınız!!!**

<b>Figure 1.1:</b> Solution optimale de RNASP.....	25
<b>Figure 1.2:</b> Solution optimale de RTSOP .....	33
<b>Figure 5.1:</b> Solution optimale de RSAPP .....	52
<b>Figure B.1:</b> Chiffres de distribution pour $E[X_r]$ and $E[Y]$ .....	82

**EK B10: Fransızca Tablolar Listesi**



**LIST DE LA TABLE**

Tüm ilk sayfalarda (préface/acknowledgements, résumé/abstract, bibliographie/references, appendices, etc.) başlık için sayfa üst kenarından 5 cm aşağıdan başlanır ve başlıktan sonra 3 aralık boşluk bırakılarak metine geçilir.

**Bu Notu Silmeyi Unutmayınız!!!**

<b>Table 2.1:</b> Solution optimale de RNASP .....	15
<b>Table 4.1:</b> Solution optimale de RTOSP .....	28
<b>Table 4.2:</b> Solution optimale de RSAPP .....	30

Tezin bölümlerinin, kaynakçanın (bibliographie/references), eklerin (appendices) ilk sayfalarına ve özgeçmiş (biographie/biographical sketch) sayfasına sayfa numarası yazılmaz.

**Bu Notu Silmeyi Unutmayınız!!!**

## EK B11: Fransızca Kısaltmalar Listesi

5 cm

### LISTE DES SYMBOLES

Tüm ilk sayfalarda (préface/acknowledgements, résumé/abstract, bibliographie/references, appendices, etc.) başlık için sayfa üst kenarından 5 cm aşağıdan başlanır ve başlıktan sonra 3 aralık boşluk bırakılarak metine geçilir.

**Bu Notu Silmeyi Unutmayınız!!!**

<b>AIC</b>	: Akaike Information Criteria
<b>AB</b>	: Agriculture biologique
<b>UV</b>	: Unité de valeur
<b>ANN</b>	: Artificial Neural Network
<b>App</b>	: Appendix
<b>BP</b>	: Backpropagation
<b>CGI</b>	: Common Gateway Interface
<b>ESS</b>	: Error sum-of-squares
<b>GARCH</b>	: Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity
<b>GIS</b>	: Geographic Information Systems
<b>HCA</b>	: Hierarchical Cluster Analysis
<b>Mbps</b>	: Megabits per second
<b>St</b>	: Station
<b>SWAT</b>	: Soil and Water Assessment Tool
<b>UofT</b>	: University of Toronto

Tezin bölümlerinin, kaynakçanın (bibliographie/references), eklerin (appendices) ilk sayfalarına ve özgeçmiş (biographie/biographical sketch) sayfasına sayfa numarası yazılmaz.

**Bu Notu Silmeyi Unutmayınız!!!**



## **APPLICATION OF MULTIPLE CRITERIA DECISION MAKING METHODS TO THE PERSONNEL SELECTION PROBLEM**

**İsmail Özgür BAYKAL**

**Abstract :** As the companies impose the satisfaction of various qualitative and quantitative criteria, the process of personnel selection appears as a multiple criteria decision making problem. In this study, we conduct a real application to the banking sector. The goal is to choose the best candidates, who attended an elimination exam organized by the bank, by ranking them from best to worst. In order to determine the weights of the exam sections, AHP (Analytic Hierarchy Process) and Entropy methods are used. To rank the candidates, VIKOR (Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) and TOPSIS (Technical for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) methods are used alternately for each type of calculated weight.

AHP method is frequently used in order to compare several objectives or alternatives. The idea of entropy is particularly useful to study contrasts between the sets of data. VIKOR method introduces the multiple criteria ranking index, based on the particular measure of proximity to the ideal solution. The basic principle of TOPSIS is that the selected alternative should have the shortest distance from the ideal solution and the most remote distance from the anti-ideal solution.

Finally, we conduct a comparative analysis using the “Spearman rank correlation coefficient” between the obtained rankings. The analysis illustrates that there is a significant correlation between the results, so that VIKOR and TOPSIS methods can be used alternately, independently of the selected weight determination method, and that the decision makers can trust to the arrangements obtained.

**Keywords :** Multiple criteria decision making, VIKOR, TOPSIS, Weight determination, AHP, Entropy, Comparison, Personnel selection

## **L'APPLICATION DES METHODES DE PRISE DE DECISION A MULTICRITERES AU PROBLEME DE SELECTION DE PERSONNEL**

**İsmail Özgür BAYKAL**

**Résumé :** Comme les entreprises imposent la satisfaction de divers critères qualitatifs et quantitatifs, le procédé de sélection de personnel devient un problème de prise de décision à multicritères. Dans ce travail, une application réelle au secteur bancaire est effectuée. Le but est de choisir les meilleurs candidats, qui se sont présentés à un examen d'élimination d'une banque, en les rangeant du meilleur au pire. Pour déterminer les poids des sections de l'examen, les méthodes AHP (Analytic Hierarchy Process) et Entropy sont utilisés. Pour ranger les candidats, les méthodes VIKOR (Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) et TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) sont utilisées en alternance pour chaque type de poids calculé.

La méthode AHP est utilisée fréquemment afin de comparer plusieurs objectives ou alternatives. L'idée d'entropy est particulièrement utile pour étudier les contrastes entre les ensembles de données. La méthode VIKOR présente l'index de rangement multicritères, basé sur la mesure particulière de proximité à la solution idéale. Le principe de base de TOPSIS est que l'alternative choisie devrait avoir la distance la plus courte de la solution idéale et la distance la plus lointaine de la solution anti-idéale.

Dernièrement, nous avons effectué une analyse comparative à l'aide du "coefficient de corrélation de rang de Spearman" entre les rangements obtenus. L'analyse a montré qu'il y a une corrélation significative entre les résultats, telle que l'on peut utiliser les méthodes VIKOR et TOPSIS en alternance, indépendamment de la méthode de détermination des poids choisie et que les décideurs peuvent confier aux rangements obtenus.

**Mots clés:** Prise de décision à multicritères, VIKOR, TOPSIS, Détermination des poids, AHP, Entropy, Comparaison, Sélection de personnel

**Anabilim Dalı** : Endüstri Mühendisliği  
**Programı** : Endüstri Mühendisliği  
**Tez Danışmanı** : Prof. Dr. E. Ertuğrul KARSAK  
**Tez Türü / Tarihi** : Yüksek Lisans / Ocak 2007

## **ÇOK ÖLÇÜTLÜ KARAR VERME YÖNTEMLERİNİN PERSONEL SEÇİMİ PROBLEMİNE UYGULANMASI**

**İsmail Özgür BAYKAL**

**Özet** : Şirketlerin, adayları çeşitli nitel ve nicel ölçütlere göre değerlendirdikleri düşünüldüğünde, personel seçimi sürecinin bir tür çok ölçütlü karar verme süreci olduğu anlaşılmaktadır. Bu çalışmada bankacılık sektöründeki gerçek bir uygulama ele alınmıştır. Amaç, en iyiden en kötüye doğru bir sıralama yaparak, sınava katılan adaylar arasından en iyileri seçmektir. Sınav bölümlerinin ağırlıklarının belirlenmesi amacıyla AHP (Analitik Hiyerarşi Süreci) ve Entropy yöntemleri kullanıldı. Adayların sıralanması amacıyla ise VIKOR (Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) ve TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemleri hesaplanan her bir ağırlık tipi için dönüşümlü olarak kullanıldı.

AHP yöntemi, birden çok amaç ve alternatifi karşılaştırmak amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Entropy yöntemi, özellikle, veri kümeleri arasındaki karşıtlıkları incelemek için kullanışlı bir yöntemdir. VIKOR yöntemi, tüm alternatiflerin ideal alternatife “yakınlık” ölçüsüne dayanan bir sıralama dizini meydana getirmek için kullanılır. TOPSIS yöntemi de ideal alternatife en yakın ama aynı zamanda ideal karşıtı alternatiften en uzak mesafedeki alternatifin öncelikle seçilmesini öngörür.

Son olarak, elde edilen sıralamalar arasında “Spearman sıra korelasyonu katsayısı” kullanılarak karşılaştırmalı analiz yapıldı. Analiz sonuçları, sıralamalar arasında çok belirgin bir korelasyon olduğunu gösterdi. Dolayısıyla, kullanılan ağırlık belirleme yönteminden bağımsız olarak, VIKOR ve TOPSIS yöntemlerinin dönüşümlü olarak kullanılabilirliği ve elde edilen sıralamaların karar vericiler nezdinde güvenilir olduğu sonucuna varıldı.

**Anahtar sözcükler** : Çok ölçütlü karar verme, VIKOR, TOPSIS, Ağırlık belirleme, AHP, Entropy, Karşılaştırma, Personel seçimi