



Uluslararası VİZYON Üniversitesi Yayınları  
International VISION University Publications

# Yapısal Programlama

Doç. Dr. İlker ALİ

Kuzey Makedonya – Gostivar, 2025

## YAPISAL PROGRAMLAMA

**Yazar:**

Doç. Dr. İlker ALİ

**Akademik tashih:**

Prof. Dr. Aybeyan SELİM – Uluslararası Vizyon Üniversitesi, Mimarlık  
ve Mühendislik Fakültesi Dekanı

Doç. Dr. Fehmi SKENDER – Uluslararası Vizyon Üniversitesi, Mimarlık  
ve Mühendislik Fakültesi öğretim görevlisi

**Yayımcı:**

Uluslararası Vizyon Üniversitesi, Gostivar, Kuzey Makedonya

**Editör:**

Prof. Dr. Abdülmecit NUREDİN

**Lektör:**

Ahmetnafi İBRAHİM

**Bilgisayar tasarımı:**

Yekin ABAZ

Nurullah İSMAİL

**Yayın yılı:** 2025

**Tiraj:** 500

**Yayınevi:** Print Factory DOOEL Skopje

**ISBN:** 978-608-5094-07-3

Sevgili Öğrenciler,

Elinizdeki bu kitap, üniversite hayatınızın ilk yılında karşılaşacağınız yapısal programlama dersine rehberlik etmek amacıyla hazırlanmıştır. Programlama dünyasına adım atarken, temel kavramları ve teknikleri öğrenmek, ileride karşılaşacağınız daha karmaşık konular için sağlam bir temel oluşturacaktır. Bu kitap, sizlere bu temeli en iyi şekilde sunmayı hedeflemektedir.

Programlama, bilgisayarlara belirli görevleri yerine getirmesi için talimatlar verme sürecidir. Bu talimatlar, programlama dilleri aracılığıyla yazılır ve bilgisayarın anlayabileceği bir formata dönüştürülür. Yapısal programlama ise, bu sürecin daha düzenli, anlaşılır ve hatasız bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlar. Bu kitapta, yapısal programlamanın temel prensiplerini, tarihçesini ve uygulamalarını detaylı bir şekilde ele alacağız.

Kitabımız, programlamanın tarihçesi ile başlayarak, temel programlama kavramlarını ve C dili ile programlama konularını kapsamaktadır. Ayrıca, gerçek dünya örnekleri ve uygulamalarla, öğrendiklerinizi pekiştirme fırsatı bulacaksınız. Özellikle, PONG oyunu gibi projelerle, teorik bilgilerinizi pratiğe dökerek programlama becerilerinizi geliştireceksiniz.

Bu kitabın hazırlanmasında emeği geçen tüm akademisyenlere ve öğrencilere teşekkür ederim. Kitabın, programlama dünyasına adım atan siz değerli öğrencilerimize faydalı olmasını diliyorum. Unutmayın ki, programlama öğrenmek sabır ve pratik gerektirir. Her yeni bilgi, sizi daha ileriye taşıyacak bir basamaktır.

Başarılar dilerim.

Doç. Dr. İlker ALİ

## İÇİNDEKİLER

1. ÖNSÖZ.....	3
2. İçindekiler.....	4
3. Şekiller Listesi.....	9
1. Programlamanın tarihi.....	11
1.2. Programlama nedir .....	12
1.3. Programlama dillerinin başlangıcı .....	14
İlk Dönem (1800'ler - 1940'lar) .....	14
Yüksek Seviyeli Dillerin Ortaya Çıkışı (1950'ler - 1960'lar) .....	21
1.4. Gelişme ve Özelleşme Dönemi.....	25
3. Yapısal ve Prosedürel Programlama Dönemi (1970'ler) .....	27
4. Nesne Yönelimli Programlama Dönemi (1980'ler - 1990'lar).....	29
1.5. İnteraktif Web Dönem .....	30
5. Web ve Betik Dilleri Dönemi (1990'lar - 2000'ler) .....	33
6. Modern Dönem (2010'lar - Günümüz) .....	35
2. Temel Programlama Kavramları.....	39
2.1. Prosedürel programlama .....	40
2.2. Yapısal programlama .....	41
2.3. Prosedürel Programlama ile Yapısal programlamanın benzerlikleri ve farkları.....	42
2.4. Fonksiyonel programlama .....	43
2.5. Nesne yönelimli programlama.....	44
2.6. Yorumlamak (Interpretation) .....	45
2.7. Derlemek (Compilation) .....	45
3. Sayı Sistemleri .....	47
3.1. Sayı Sistemlerine Giriş.....	48
3.2. Onluk Sistemden Diğer Sayı Sistemlerine Dönüşüm Formülleri .....	50
3.3. Sayı Sistemlerinden Onluk Sisteme Dönüşüm Formülleri ....	51
3.4. Sayı Sistemlerinin Programlamada Kullanımı.....	52
3.5. Örnekler ve Alıştırmalar .....	53

<b>4. C ile Programlama .....</b>	<b>55</b>
4.1. İşletim sistemimizi hazırlayalım .....	56
4.2. İlk Programımızı yazalım .....	58
4.2.1. C'de Yorum Satırları .....	62
4.3. Programlama Öncesi Planlama: Algoritma, Sözde Kod ve Akış Diyagramı .....	66
4.4. Algoritma .....	67
4.5. Sözde Kod (Pseudocode) .....	70
4.6. Akış Diyagramı .....	72
<b>5. Gerçek Dünya Örneği: PONG Oyunu ile C Programlama .....</b>	<b>77</b>
5.1. Bilgisayar Oyunlarının Tarihsel Gelişimi .....	79
5.2. Oyun Programlamanın Önemi .....	79
5.3. PONG Oyununda Kullanılan Programlama Kavramları .....	81
5.4. PONG Oyununun Algoritması .....	83
5.5. PONG Oyununun Temel Prensipleri .....	88
Hareket .....	88
Ekranın Çizimi Hakkında Bilgi .....	90
Çarpışmalar .....	91
5.6. Pong Oyun Kodları .....	94
<b>6. Değişkenler .....</b>	<b>103</b>
6.1. Değişkenlerin Temelleri: Bellekte Veri Depolama Kavramı .....	104
6.2. C dilinde değişken türleri .....	108
Sayısal Değişkenler: .....	108
6.3. Değişken İsimlendirme Kuralları ve İyi Uygulamalar .....	110
6.4. Değişken tanımlama ve ilk değer atama: .....	113
6.5. Değişkenlerin kapsamı (scope): .....	114
Yerel Değişkenler: .....	114
Global Değişkenler: .....	115
Blok Kapsamı: .....	115
6.6. Değişkenlerin yaşam süresi .....	116
6.7. Değişken değerlerini değiştirme ve güncelleme .....	118
6.8. Değişkenler arası tip dönüşümleri (type casting) .....	119

6.9.	Değişkenlerle ilgili yaygın hatalar ve bunlardan kaçınma yolları: 120	
6.10.	Değişkenlerin bellek kullanımı ve performans etkileri: .....	123
<b>7.</b>	<b>Enumerations (Enum) .....</b>	<b>125</b>
7.1.	Enumeration Nedir? .....	126
7.2.	Enum Tanımlama ve Kullanımı .....	126
7.3.	Enum Üyelerine Erişim ve Atama .....	127
7.4.	Enum ile Switch-Case Kullanımı .....	128
7.5.	Enum Kullanımında En İyi Uygulamalar .....	129
7.6.	Örnek Uygulamalar ve Alıştırmalar .....	130
<b>8.</b>	<b>Operatörler .....</b>	<b>133</b>
8.1.	Aritmetik Operatörler .....	134
8.2.	İlişkisel Operatörler .....	135
8.3.	Mantıksal operatörler .....	135
8.4.	Atama Operatörleri .....	137
8.5.	Artırma ve Azaltma Operatörleri .....	137
8.6.	Bit Seviyesi Operatörleri .....	138
8.7.	Koşul (Ternary) Operatörü (?): .....	139
8.8.	Virgül Operatörü (,) .....	140
8.9.	Diğer Operatörler .....	140
8.10.	Örnek Uygulama: Operatörlerin Kullanımı .....	141
<b>9.</b>	<b>Kontrol Yapıları .....</b>	<b>145</b>
9.1.	Sıralı Yapı .....	147
9.2.	Koşullar .....	147
	if-else Yapısı .....	148
	else if Kullanımı .....	150
	Nested if .....	156
	Switch-case .....	159
9.3.	Döngüler - Tekrar Yapıları (Iteration) .....	163
	for Döngüsü .....	164
	while Döngüsü .....	166
	do-while Döngüsü .....	168
9.4.	Yıldız Desen Problemleri .....	170

<b>10. Fonksiyonlar</b> .....	<b>177</b>
10.1. Fonksiyon Kavramı ve Temel Yapısı .....	178
Fonksiyon nedir? .....	178
Fonksiyonların Temel Avantajları:.....	178
Fonksiyonun Yapısı (C Dili İçin).....	178
Fonksiyon çağırma (invocation).....	179
Neden Fonksiyonlara ihtiyac var? .....	180
Fonksiyonların amacı ve faydaları .....	182
Fonksiyonun Çeşitleri: .....	182
Parametrelili ve Parametresiz Fonksiyonlar .....	182
10.2. C Programlarında main() Fonksiyonu ve Komut Satırı Argümanları.....	183
main() Fonksiyonunun Temel Kullanımı .....	183
Örnek Programlar .....	185
10.3. IoT (Nesnelerin İnterneti) ve C Programlama .....	186
Gerçek IoT Uygulamasına Dönüştürme .....	189
<b>11. İşaretçiler (Pointers)</b> .....	<b>193</b>
11.1. İşaretçi Nedir?.....	194
11.2. İşaretçi Değişkenlerin Tanımlanması ve Kullanımı .....	195
11.3. İşaretçiler ve Fonksiyonlar.....	196
11.4. İşaretçiler ve Diziler.....	197
11.5. İşaretçilerle String İşlemleri.....	198
<b>12. Dizi ve String İşlemleri</b> .....	<b>201</b>
12.1. Dizi (Array) Nedir?.....	202
12.2. Dizi Elemanlarına Erişim:.....	203
String (Karakter Dizisi) Nedir? .....	203
String Tanımlama:.....	203
12.3. Neden dizileri kullanmalıyız.....	204
12.4. String Fonksiyonları .....	206
12.5. Dizi ve String İşlemleri:.....	208
Dizilere eleman ekleme, .....	208
Diziden Eleman Çıkarma .....	210
Dizi Sıralama (Bubble Sort).....	210
Bubble Sort Algoritması - Adım Adım .....	212
<b>13. Yapılar (Structs) ve Birleşimler (Unions)</b> .....	<b>215</b>
13.1. Yapıların Tanımlanması ve Kullanımı.....	216

13.2.	Yapı Değişkenlerine Erişim .....	217
13.3.	Yapılar ve İşaretçiler .....	218
13.4.	Yapıların Fonksiyonlarla Kullanımı .....	219
13.5.	Birleşimlerin Tanımlanması ve Kullanımı.....	220
13.1.	Yapılar ve Birleşimlerin Karşılaştırılması .....	222
13.2.	İç İçe Yapılar (Nested Structures) .....	223
<b>14.</b>	<b>Dosya İşlemleri .....</b>	<b>225</b>
14.1.	Dosya Kavramı ve Önemi.....	226
14.2.	Dosya Okuma ve Yazma.....	226
14.3.	Dosya Türleri .....	227
	Metin Dosyaları .....	227
	HxD editörü ve İkili Dosyalar .....	228
14.4.	Dosya Açma ve Kapatma.....	234
	Dosya Açma Modları.....	235
	Dosya Kapatma İşlemi.....	236
14.5.	Dosyaya Yazma İşlemleri.....	237
	Metin Dosyalarına Yazma .....	237
	İkili Dosyalara Yazma .....	237
14.6.	Dosyadan Okuma İşlemleri .....	238
	Metin Dosyalarından Okuma.....	238
	İkili Dosyalardan Okuma.....	239
14.7.	Dosya Hatalarının Yönetimi .....	240
14.8.	Dosya İşlemlerinde Uygulamalar .....	242
	Adım Adım Uygulama: Renkli Bir BMP Fotoğrafını Siyah-Beyaza Dönüştürme .....	242
<b>15.</b>	<b>Hata Kontrolü.....</b>	<b>247</b>
15.1.	Hata Türleri: Temel Hata Türleri ve Bunlarla Başa Çıkma Stratejileri.....	249
15.2.	Hata Kontrolü Stratejileri.....	252
<b>16.</b>	<b>Modüler Programlama.....</b>	<b>259</b>
16.1.	Modüllerin Kullanımı.....	260
16.2.	Kütüphane Kullanımı.....	266
<b>17.</b>	<b>Kaynakça .....</b>	<b>270</b>

## Şekiller Listesi

Görsel 1 - Ada Lovelace -----	12
Görsel 2 - ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) [6] -----	15
Görsel 3 - Açık ve kapalı devre -----	15
Görsel 4 - Analitik Makine Emir Kodu -----	15
Görsel 5 - Delikli kart [12]-----	16
Görsel 6 - Brian Kernighan, Hello World -----	17
Görsel 7 - Düşük Seviyeli Programlama Dilleri: Makine ve Assembly	19
Görsel 8 - Grace Hopper, 1959 [14]-----	24
Görsel 9 - Nesne Yönelimli Programlamada (OOP) Sınıf (Class) ve Nesne (Object) İlişkisi [6] -----	44
Görsel 10 - C Programı Derleme Süreci: Kaynak Koddan Çalıştırmaya -----	60
Görsel 11 - El-Harezmi: Cebir Kitabının Yazarı ve Algoritma Kavramının Babası -----	66
Görsel 12 - Lamba Çalışmıyor Sorunu İçin Akış Diyagramı -----	73
Görsel 13 - Faktöriyel Hesaplama Süreci: Akış Diyagramı-----	74
Görsel 14 - Pong oyunu - DOS-----	78
Görsel 15 - Pong oyunu – Windows-----	78
Görsel 16 - Pong oynu 1972 -----	79
Görsel 17 - Steve Jobs -----	80
Görsel 18 - Oyun Mantığı: Başlatma, Kontrol ve Çizim Adımları ----	84
Görsel 19 - Hareket -----	88
Görsel 20 - Topun yatay hareketi -----	89
Görsel 21 - Topun dikey hareketi -----	89
Görsel 22 - Topun çapraz hareketi-----	89
Görsel 23 - Topun ters çapraz hareketi-----	90
Görsel 24 - Çarpışmalar-----	91
Görsel 25 - Duvar çarpışmaları -----	92
Görsel 26 - Açık ayarı-----	92
Görsel 27 - Oyun Mantığı: Başlatma, Döngü ve Bitirme Adımları-----	93
Görsel 28 - Değişken tanımlama-----	104
Görsel 29 - Değer atama -----	106
Görsel 30 - Değişkenlerin kapsamı -----	114
Görsel 31 - Global, Yerel ve Blok Değişkenlerinin Kapsam Alanları	115
Görsel 32 - Koşul Operatörü (Ternary Operator) ve Akış Mantığı ---	139

Görsel 33 - Karar Noktası: True ve False Yolları-----	147
Görsel 34 - Koşullu İfade Yapısı: if-else Akış Diyagramı -----	148
Görsel 35 - Çoklu Koşul Yapısı: if-else-if Akış Diyagramı-----	151
Görsel 36 - Nested if yapısı -----	156
Görsel 37 - switch - case -----	159
Görsel 38 - For döngüsü-----	164
Görsel 39 - For Döngüsü Mantığı: Başlatma, Koşul ve Güncelleme -	166
Görsel 40 -C Programlama Dilinde Fonksiyonun Temel Bileşenleri -	179
Görsel 41 - Raspberry PI ile IoT Led Kontrolü [18] -----	187

## Kaynakça

- [1] I. Ali, Analiza Na Golemi Koличества Податоци Во Образованието, Bitola: Универзитет „Св. Климент Охридски“ - Битола Факултет За Информатички И Комуникациски Технологии - Битола, 2024.
- [2] B. J. Copeland, The Modern History of Computing, Stanford: Metaphysics Research Lab, Stanford University, 2020.
- [3] C. Babbage, P. Morrision ve E. Morrison, On the Principles and Development of the Calculator and Other Seminal Writings, Dover Publications.
- [4] P. Norton, Inside the IBM PC, New York: NY: Brady Publishing, 1986.
- [5] D. E. Knuth, The Art of Computer Programming, Boston: MA: Addison-Wesley Professional, 1968-2011.
- [6] I. Ali ve F. Skender, «Platforms And Live System Migration,» *Hikmet - International Peer-Reviewed Journal Of Scientific Research*, cilt 33, pp. 104-112, 2020.
- [7] A. Hasan, S. Albayrak ve I. Ali, «Using data mining techniques in airline industry to support customer relationship management and to evaluate customer loyalty,» *HIKMET - International Peer-Reviewed Journal Of Scientific Research*, cilt 31, no. 1, pp. 108-120, 2018.
- [8] B. W. Kernighan ve D. M. Ritchie, The C Programming Language, NJ: Prentice Hall: Englewood Cliffs, 1988.
- [9] A. Selim, I. Ali, M. H. Saračević ve B. Ristevski, «Application of the digital twin model in higher education,» *Multimedia Tools and Applications*, cilt 83, no. 28, 8 2024.
- [10] A. Selim ve I. Ali, «The Impact of AIS of International Vision University in the Realization of Online Exams in COVID-19 Pandemic,» %1 içinde *ICONST EST 2020 - International Conferences on Science and Technology Engineering Science and Technology*, Budva, 2020.
- [11] A. Teel, «OOP A.K.A Object Oriented Programming + Inheritance,» Medium, 25 01 2024. [Çevrimiçi]. Available: <https://medium.com/@ateel/oop-a-k-a-object-oriented-programming-inheritance-f7d777c39fc2>. [Erişildi: 2025].
- [12] B. M. Bölümü, «SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ, BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ,» ISPARTA Isparta Türkiye, [Çevrimiçi]. Available: <https://muhendislik.sdu.edu.tr/bilmuh/tr/ogrenci-sayfasi/p14-harezmi-10005s.html#:~:text=Harezmi%2C%20Tam%20adı%20Ebu%20Abdul>

- lah,Harezmi%2C%20Harzem%20Türküdür%20ve%20müslümandır. [Erişildi: 25 7 2024].
- [13] Wikipedia, «Algoritma,» Wikipedia, [Çevrimiçi]. Available: <https://tr.wikipedia.org/wiki/Algoritma>. [Erişildi: 25 7 2024].
- [14] International Organization for Standardization (ISO), Information processing – Documentation symbols and conventions for data, program and system flowcharts, program network charts and system resources charts, International Organization for Standardization (ISO), 1985.
- [15] I. Ali, B. Ristevski ve I. Jolevski, «Pair Programming In Primary Education - A Macedonian Case Study,» %1 içinde *12th International conference on Applied Internet and Information Technologies (AIIT2022), October 14th 2022, Zrenjanin, SerbiaAt: Zrenjanin, Serbia, Zrenjanin, 2022*.
- [16] A. Selim ve I. Ali, «Eşli Programlama Tekniğinin Bilgisayar Dersleri Sınavlarında Öğrencilerin Başarılarına Etkisi – Kuzey Makedonya Örneği,» %1 içinde *UBAK 2020 – The 9th International Scientific Research Congress - Science and Engineering, 2020*.
- [17] A. Selim ve I. Ali, «Dijital Okuryazarlık Becerilerinin Kuzey Makedonya’da Yükseköğretim Üzerindeki Etkisi,» %1 içinde *ICEB - 6 - International Congress of Economics and Business, Gostivar North Macedonia, 2022*.
- [18] F. Skender ve I. Ali, «Big Data in Health and the Importance of Data Visualization Tools,» *Journal of Intelligent Systems with Applications, 2022*.
- [19] F. Skender ve I. Ali, «A REVIEW OF SCIENTIFIC RESEARCH BY DIGICOMPEDU,» *Vision International Refereed Scientific Journal, cilt 9, no. 3, pp. 23-33, 2024*.
- [20] I. Ali, N. Blazheska-Tabakovska, I. Nedelkovski ve B. Ristevski, «Analysis Of Students' Learning And Achievement Based On Data From The University Information Systems,» %1 içinde *Proceedings of the 11th International Conference on Applied Internet and Information Technologies AIIT 2021, Zrenjanin, 2021*.
- [21] F. Skender ve I. Ali, «GÜNCEL VERİ GÖRSELLEŞTİRME YAZILIMLARI VEKARŞILAŞTIRILMASI,» *HIKMET - INTERNATIONAL PEER-REVIEWED JOURNAL OF SCIENTIFIC RESEARCH, cilt 34, pp. 76-88, 2020*.
- [22] I. Ali, A. Selim, B. Ristevski ve S. Mančevska, «Exploring the Impact of Pair Programming on Student Achievement: A Comparative Analysis,» %1 içinde *13TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED INTERNET AND INFORMATION TECHNOLOGIES - AIIT 2023, BITOLA, 2023*.

- [23] W. contributors, «Ada Lovelace,» Wikipedia, The Free Encyclopedia. Wikipedia, The Free Encyclopedia, 19 10 2024. [Çevrimiçi]. Available: [https://en.wikipedia.org/wiki/Ada\\_Lovelace](https://en.wikipedia.org/wiki/Ada_Lovelace).
- [24] H. H. Goldstine ve A. Goldstine, The Electronic Numerical Integrator and Computer (ENIAC), Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1982.
- [25] G. Fedorkow, «Coputer History Museum,» 19 2 2015. [Çevrimiçi]. Available: <https://computerhistory.org/blog/about-the-computer-history-museums-ibm-1401-machines/>.
- [26] R. Trikha, «The History of ‘Hello, World’,» Hacker Rank, 21 4 2015. [Çevrimiçi]. Available: <https://www.hackerrank.com/blog/the-history-of-hello-world/>.
- [27] Wikipedia, «Grace Hopper,» Wikipedia, 01 09 2024. [Çevrimiçi]. Available: [https://en.wikipedia.org/wiki/Grace\\_Hopper](https://en.wikipedia.org/wiki/Grace_Hopper).
- [28] B. H. Bunch, The timetables of technology, Simon & Schuster, 1993.
- [29] B. Stroustrup, The C++ Programming Language (4th ed.), Addison-Wesley Professional, 2013.
- [30] C. A. R. Hoare, «Null References: The Billion Dollar Mistake,» %1 içinde *Keynote presented at QCon London*, London, United Kingdom, 2009, March.
- [31] Team LimitOS, «Simple IoT LED Control via Raspberry Pi,» [hackster.io](https://www.hackster.io/LimitOS/simple-iot-led-control-via-raspberry-pi-6c1a7b), 20 December 2019. [Çevrimiçi]. Available: <https://www.hackster.io/LimitOS/simple-iot-led-control-via-raspberry-pi-6c1a7b>.