

# **BSM 420 – BİLGİSAYAR SİSTEMLERİNİN PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ**

**Ders Tanıtımı**

# Dersin Amacı (1/6)

- Bir sistem için uygun değerlendirme tekniklerini, performans ölçümlerini ve iş yüklerini seçmek
  - Teknikler: ölçüm, simülasyon, analitik modelleme
  - Metrikler: performansı incelemek için kriterler (ör. yanıt süresi)
  - İş yükleri: kullanıcıların/uygulamaların sistemden talepleri
- Örnek: Aşağıdaki sistemler için hangi performans metriklerini kullanmalısınız?
  - a) İki disk sürücüsü
  - b) İki görev(iş) işleme sistemi
  - c) İki paket iletim algoritması

# Dersin Amacı (2/6)

- Performans ölçümlerini doğru yapmak
  - İki araca ihtiyaç var: yük üretici ve izleyici
- Örnek: Aşağıdaki sistemlerde performansı ölçümü için hangi iş yükü uygun olur?
  - a) Bir LAN üzerinde kullanım
  - b) Bir Web sunucusundan yanıt süresi
  - c) VoIP ağındaki ses kalitesi

# Dersin Amacı (3/6)

- Birden fazla alternatifi karşılaştırmak için uygun istatistiksel teknikleri kullanmak
  - Bir iş yükünün bir kere çalışması genellikle yeterli değildir
    - Performansı etkileyen birçok deterministik(belirgin) olmayan bilgisayar olayı vardır.
  - Birkaç çalışmanın ortalamasını karşılaştırmak da doğru sonuçlara yol açmayabilir
    - Özellikle varyans/değişim yüksekse

Örnek: Bir bağlantıda kaybolan paketler. Hangi bağlantı daha iyi?

<u>Dosya Boyutu</u>	<u>Bağlantı A</u>	<u>Bağlantı B</u>
1000	5	10
1200	7	3
1300	3	0
50	0	1

# Dersin Amacı (4/6)

- En az çabayla en fazla bilgiyi sağlamak için ölçüm ve simülasyon deneyleri tasarlamak.
    - Genellikle performansı etkileyen birçok faktör. Bireysel olarak önemli olan etkileri ayırmak
  - Örnek: Bir sistemin performansı üç faktöre bağlıdır:
    - A) Çöp toplama tekniği: G1, G2, yok
    - B) İş yükü türü: düzenleme, derleme, yapay zeka
    - C) CPU tipi: P2, P4, Sparc
- Kaç deney gerekiyor? Her bir faktörün performansı nasıl tahmin edilebilir?

# Dersin Amacı (5/6)

- Simülasyonları doğru şekilde gerçekleştirmek
  - Doğru dili, rastgele sayılar için tohumları(seed), simülasyon çalıştırmasının uzunluğunu ve analizi seçin
  - Tüm bunlardan önce, simülatörü doğrulamanız gerekebilir
- Örnek: İki önbellek değiştirme algoritmasının performansını karşılaştırmak için:
  - A) Simülasyon ne kadar süreyle çalıştırılmalıdır?
  - B) Daha kısa sürede aynı doğruluğu elde etmek için ne yapılabilir?

# Dersin Amacı (6/6)

- Sistemlerin performansını analiz etmek için basit kuyruk modellerini kullanmak
- Genellikle bilgisayar sistemlerini hizmet hızına ve yükün varış hızına göre modelleyebilir.
  - Birden çok sunucu
  - Birden çok kuyruk
- Örnek:
  - Belirli bir Web istek oranı için 2 tek işlemcili Web sunucusuna mı yoksa 4 tek işlemcili Web sunucusuna mı sahip olmak daha etkili?

# Önemli kavramlar: performans

- Amdahl kuralı

kaynakları iyileştirilen bir sistemden  
beklenebilecek hızlanmayı veren bir formül



# Önemli kavramlar-eşzamanlılık

- Çok çekirdekli sistemlere geçişin nedenleri

# Önemli kavramlar: sanallaştırma

- Donanımı / sistemi tam kapasite kullanmak

# Haftalık Plan

Hafta	Ders Konuları
1	Giriş
2	Performans Değerlendirme Metrikleri
3	Kıyas Setleri
4	Güç ve Enerji
5	Bellek Performansı
6	Bilgisayar Sistemlerinin Modellenmesi ve Performans Değerlendirmesi
7	İstatistikler
8	Ara Sınav
9	Ölçütler
10	Ortalamalar
11	Deney Tasarımı
12	Sunum
13	Simülasyon
14	Kuyruk modelleri

# Kaynaklar

---

- David J. Lilja. Measuring Computer Performance: A Practitioner's Guide, Cambridge University Press, New York, NY, 2000.
- Raj Jain. The Art of Computer Systems Performance Analysis: Techniques for Experimental Design, Measurement, Simulation, and Modeling, John Wiley and Sons, Inc., New York, NY, 1991.
- Douglas C. Montgomery. Design and Analysis of Experiments, 5th Edition, Wiley Text Books, June 2000.

# Değerlendirme

<b>YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI</b>	<b>KATKI YÜZDESİ</b>
<b>Ara Sınav</b>	25
<b>Kisa Sınav I</b>	7,5
<b>Kisa Sınav II</b>	7,5
<b>Ödev</b>	10
<b>Final</b>	50
<b>Toplam</b>	100

# Biraz istatistik

---

- Derse katılım teşvik edilir (karşılıksız kalmaz)
- Vize, Kısa Sınav II, Final test
- Ödev önemli!!

# Dünyanın en hızlı bilgisayarları

## 1. Summit (US): Amerika Enerji Bakanlığı

- 122.3 -148.6 petaFLOPS
- Akademik kullanıma açık



## 2. Sierra (US)

- 1,572,480 cores
- 94.6 petaFLOPS
- IBM CPU ve NVIDIA GPU
- modelleme and simülasyon
- US National Nuclear Security Administration.



### 3. Sunway TaihuLight (China)

- 93.01 petaFLOPS
- 10,649,000 cores
- National Supercomputing Center in Wuxi,



4. Tianhe-2 (China)

5. Frontera (US)

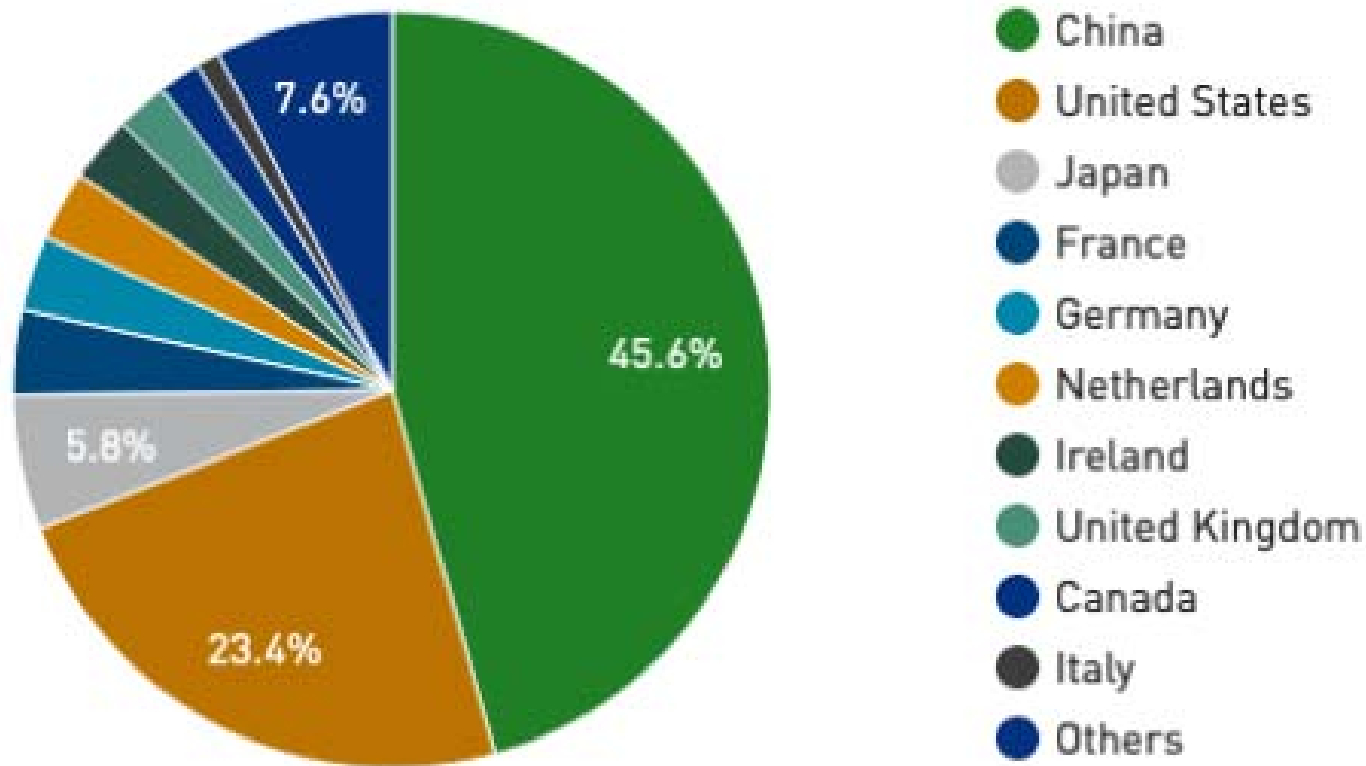
6. Swiss National Supercomputer Center



# Türkiye’de Süperbilgisayarlar

- Tübitak Ulakbim
- İTÜ UYBHM
- YTU - SVR Bilgi Teknolojileri

# Top 500 HPC



## ■ Kaynak

<https://www.top500.org/lists/2019/11/>

## Lawrence Livermore IBM Sequoia



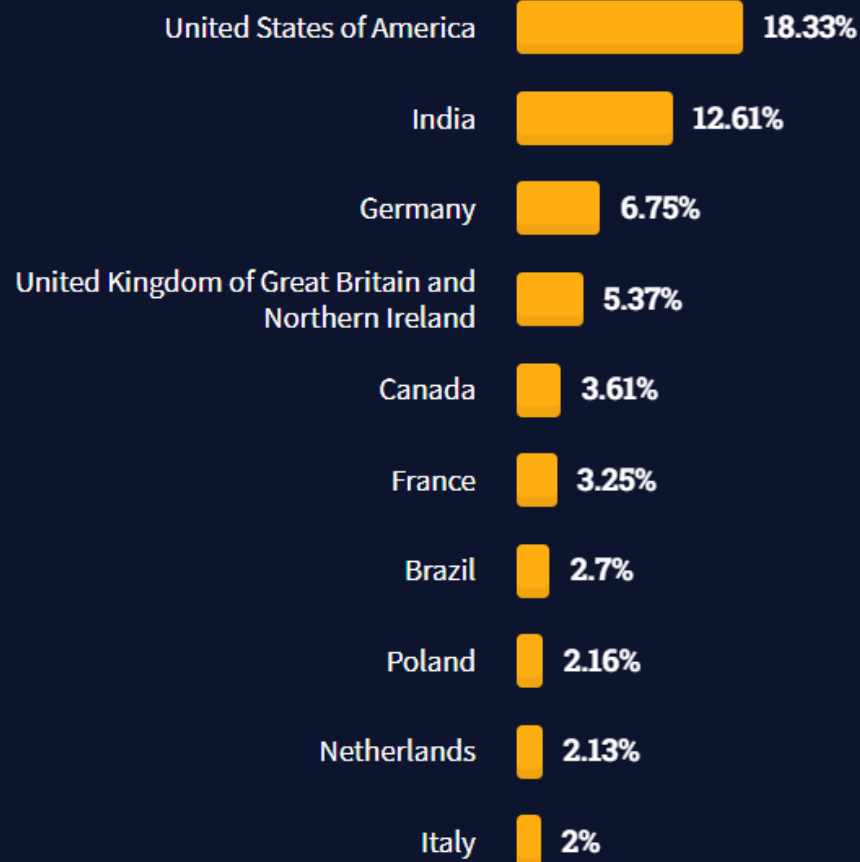
- LINPACK: 16.32 petaflops per second
- 1,572,864 cores
- 1.6 PetaBytes of RAM, 55 PB storage
- 3 Gflops/watt
- 98,304 devre kartı üzerine monte,
- 96 rack sunucu
- 318 m2 sunucu odası
- 768 I/O düğümü
- Linux
- 200 milyon dolar
- yıllık 7.9 milyon dolar elektrik tüketimi

# The 2021 Stack Overflow Developer Survey

<https://insights.stackoverflow.com/survey/2021>



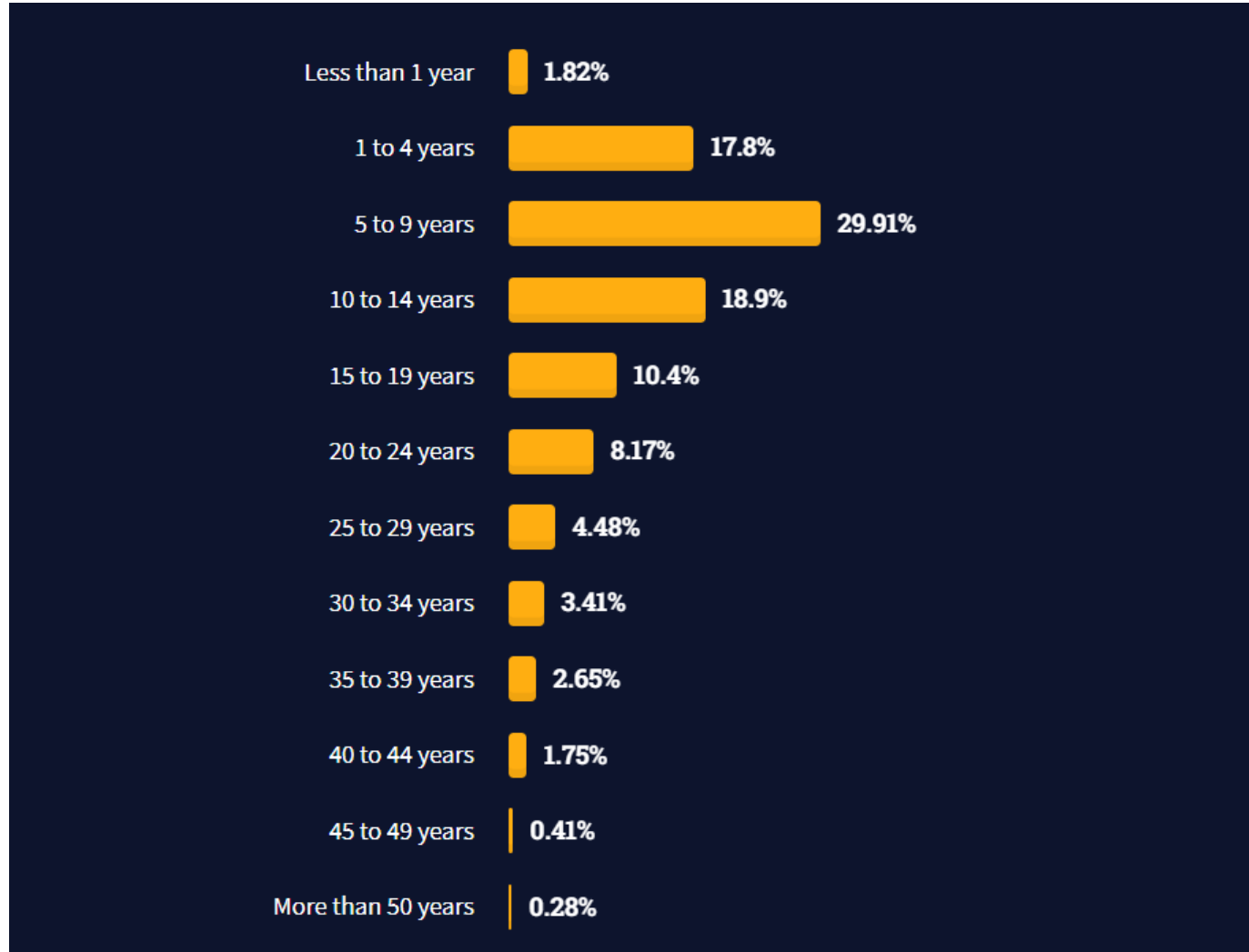
# Katılımcılar



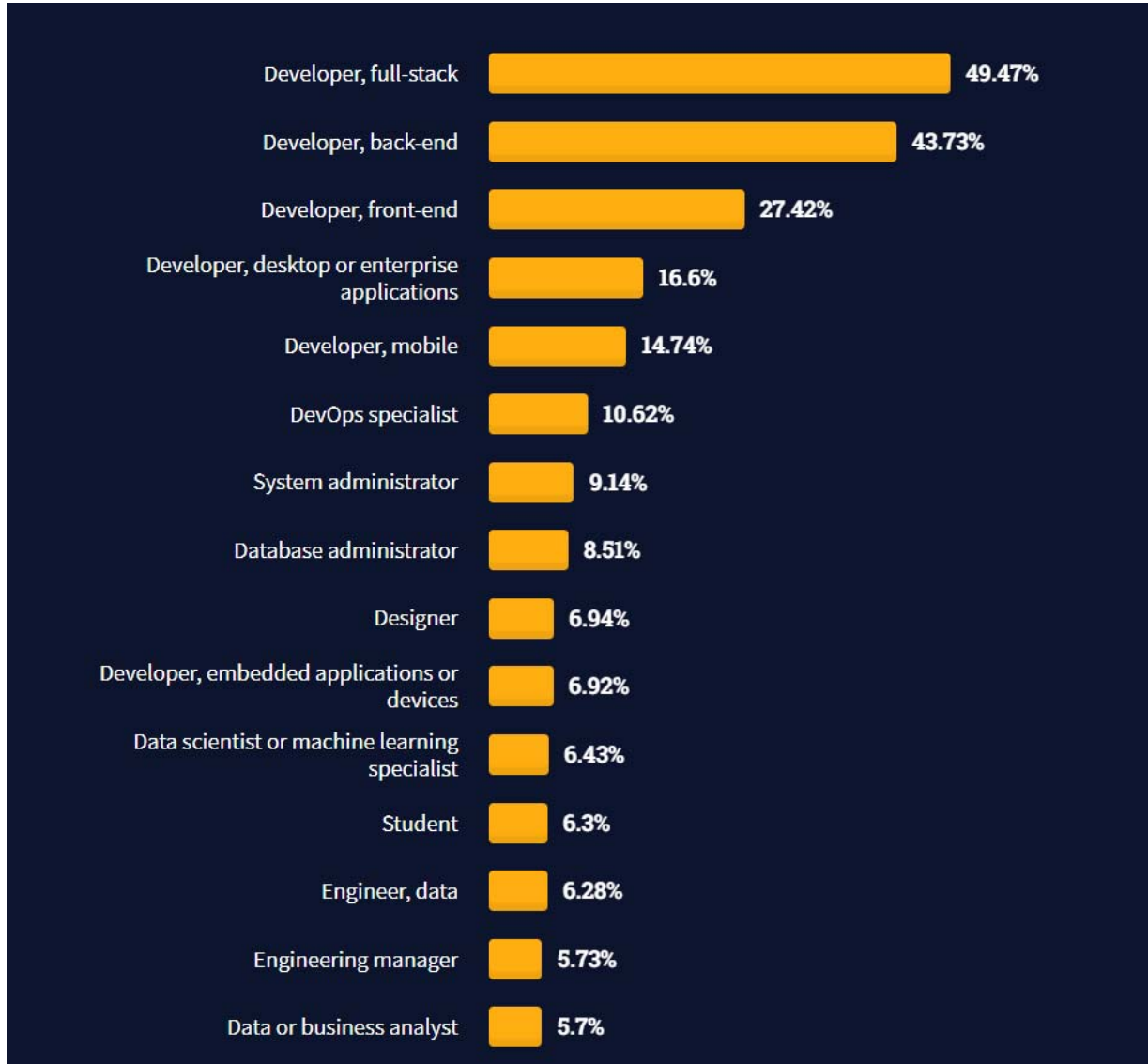
Türkiye: 1054 Katılımcı %1,26



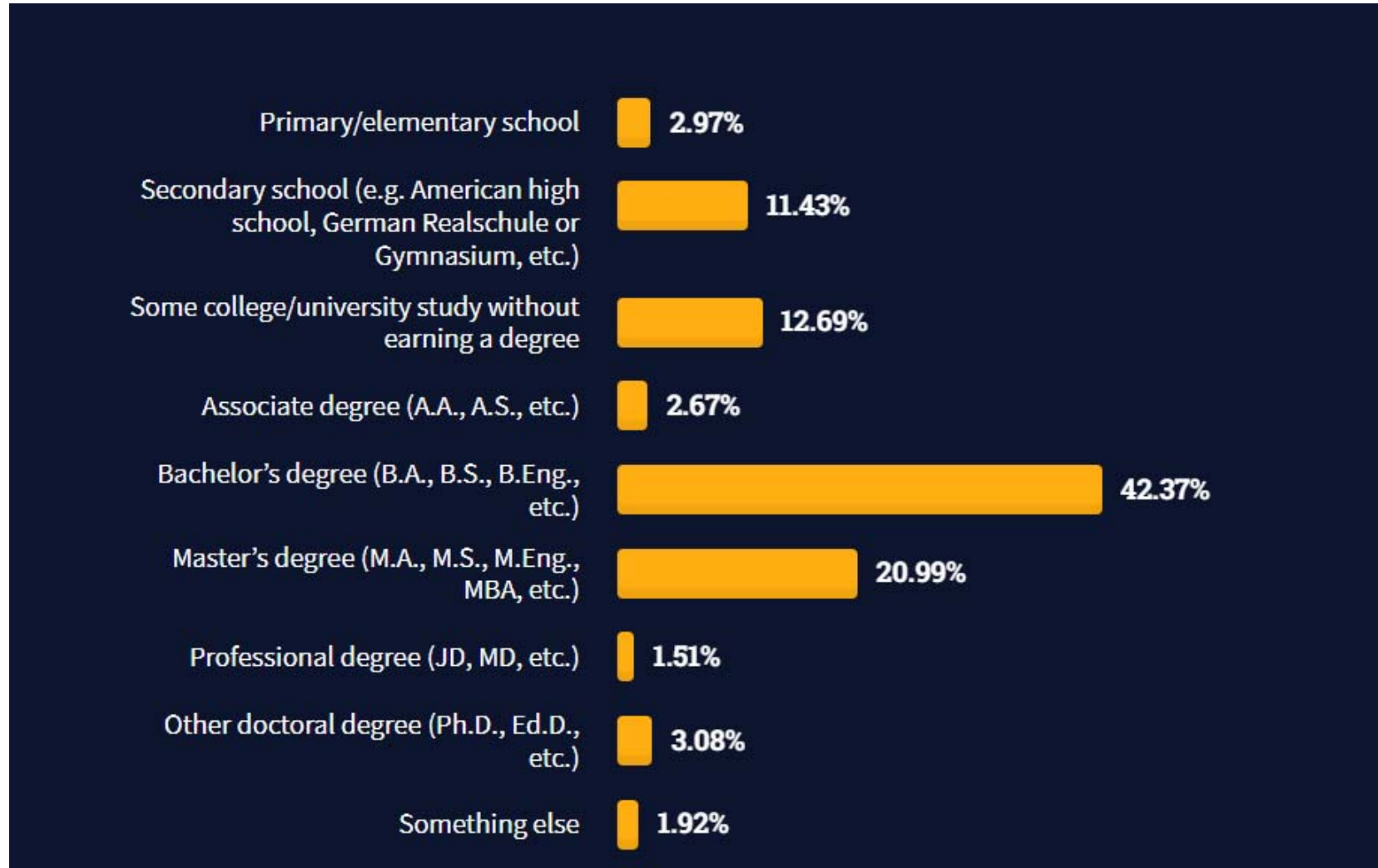
# Kod Yazma Tecrübesi



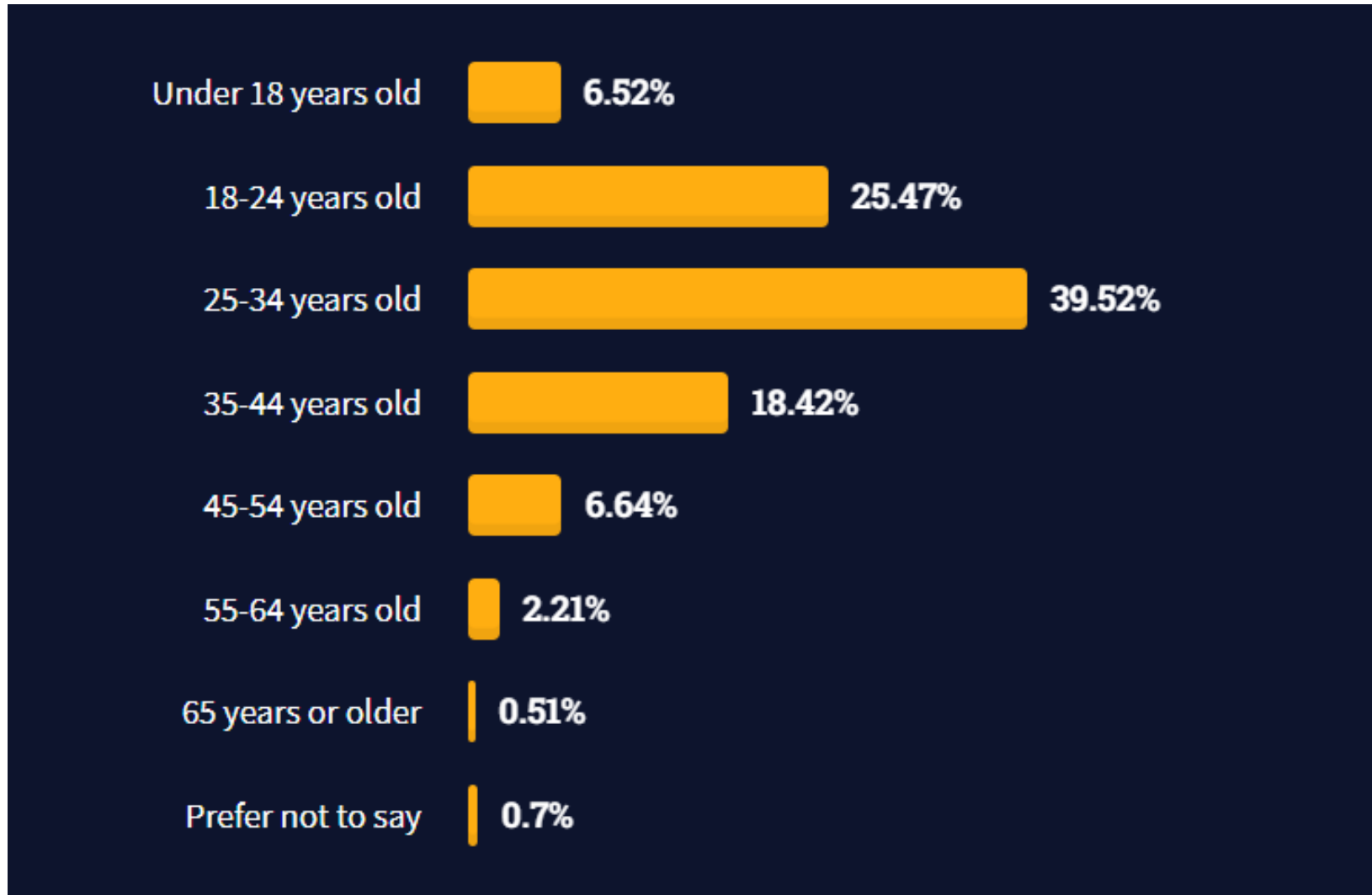
# Geliştirici Türü



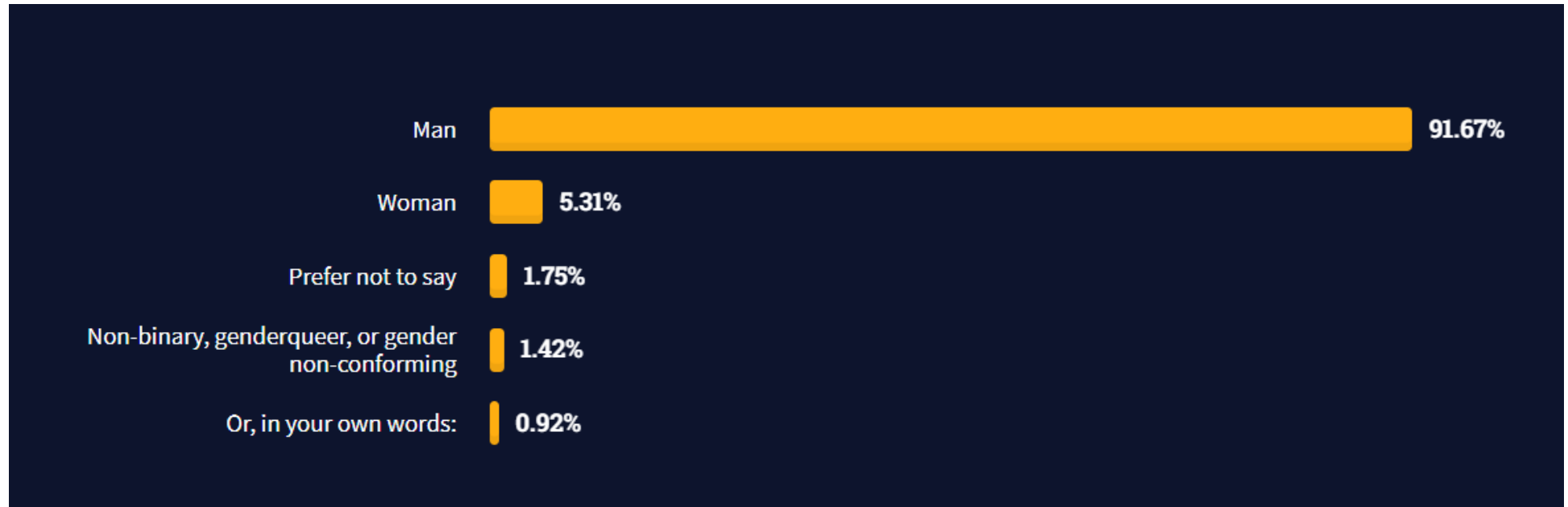
# Eğitim Durumu



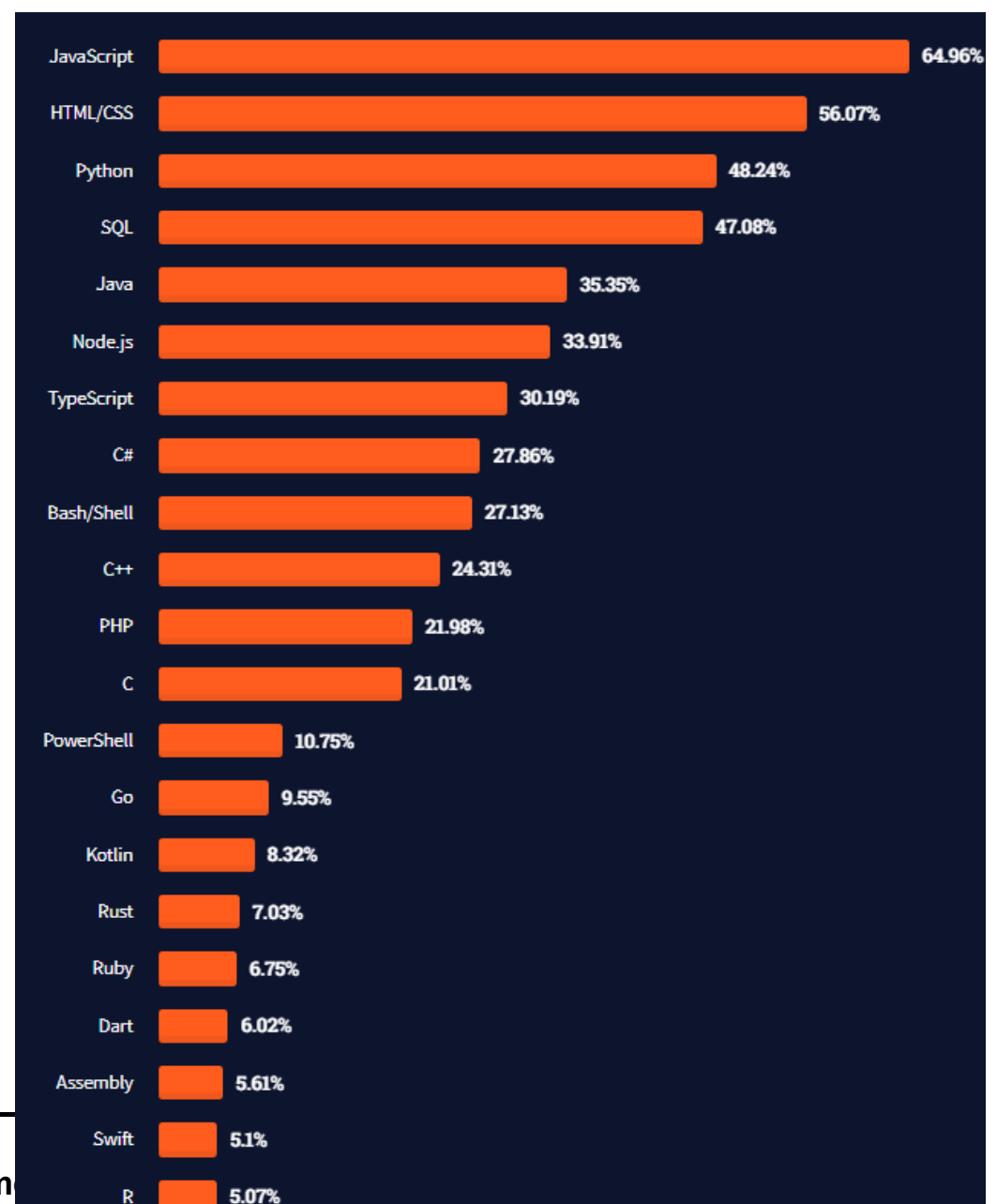
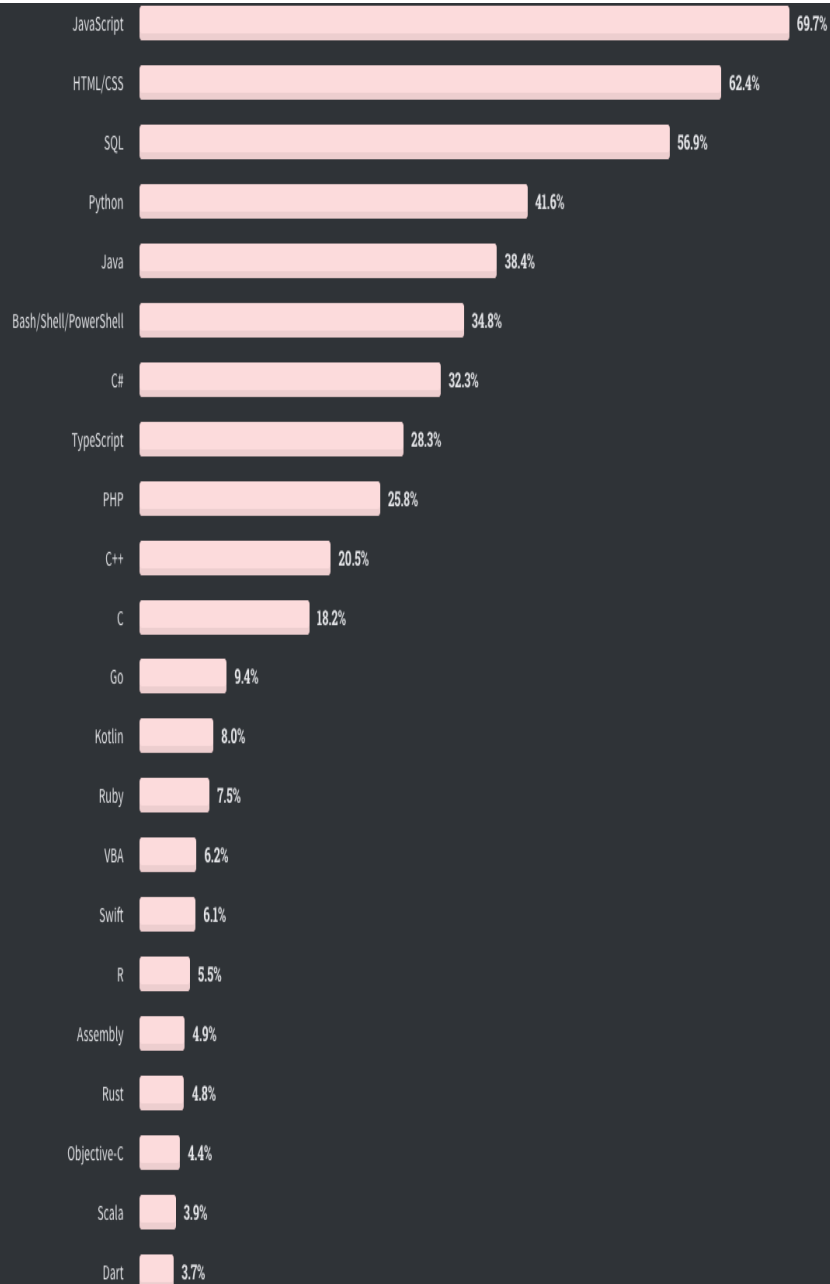
# Yaş Aralığı



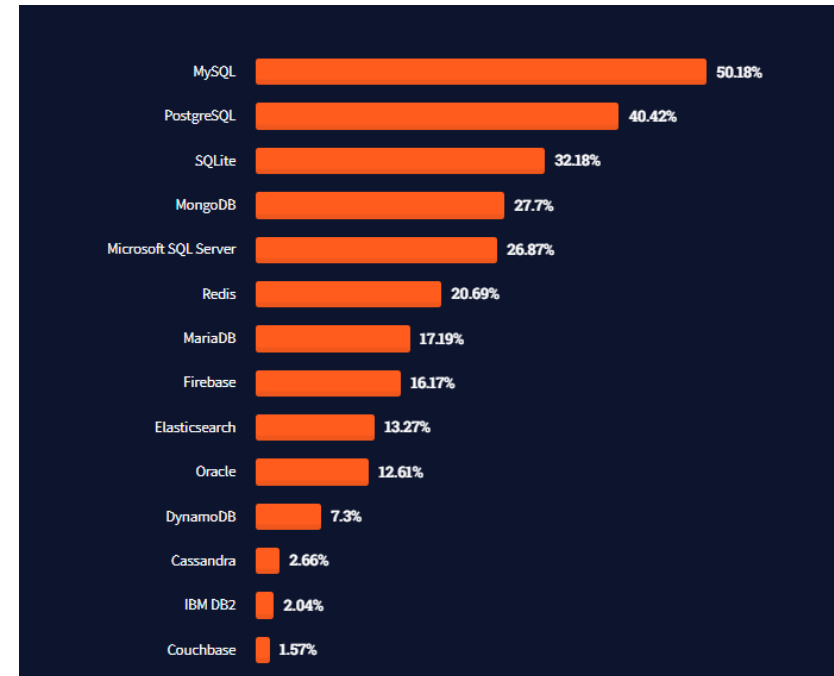
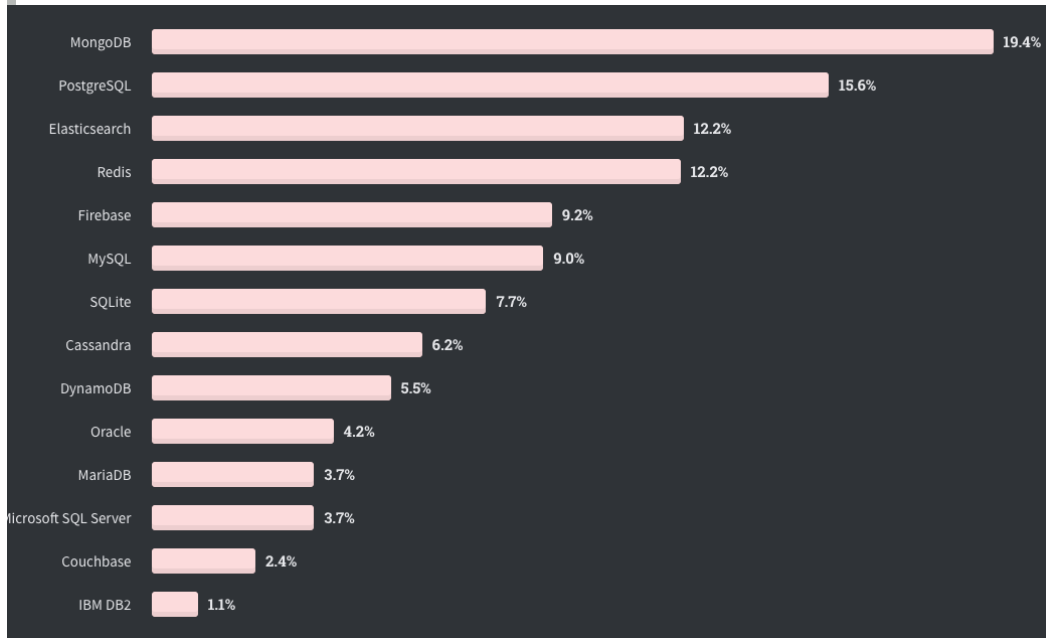
# Cinsiyet



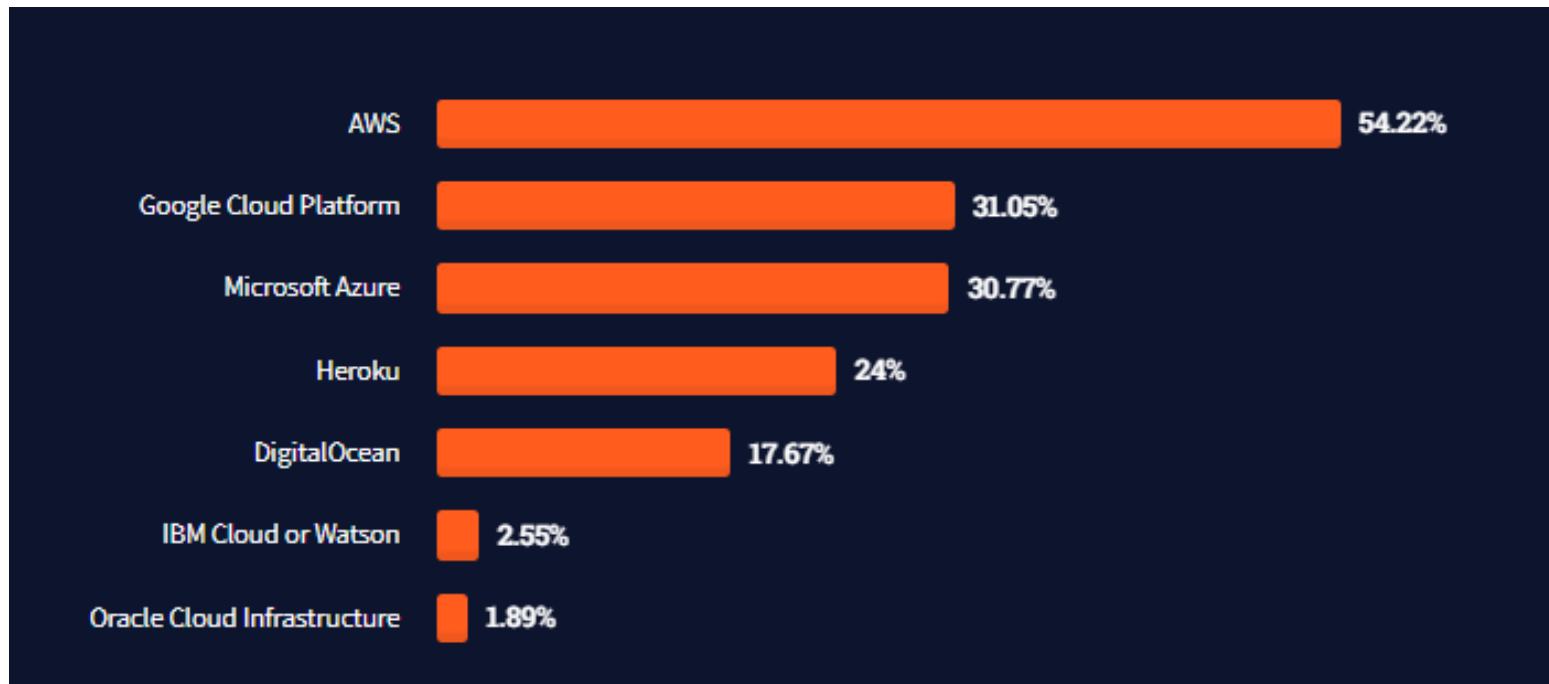
# Teknoloji



# Veritabanı

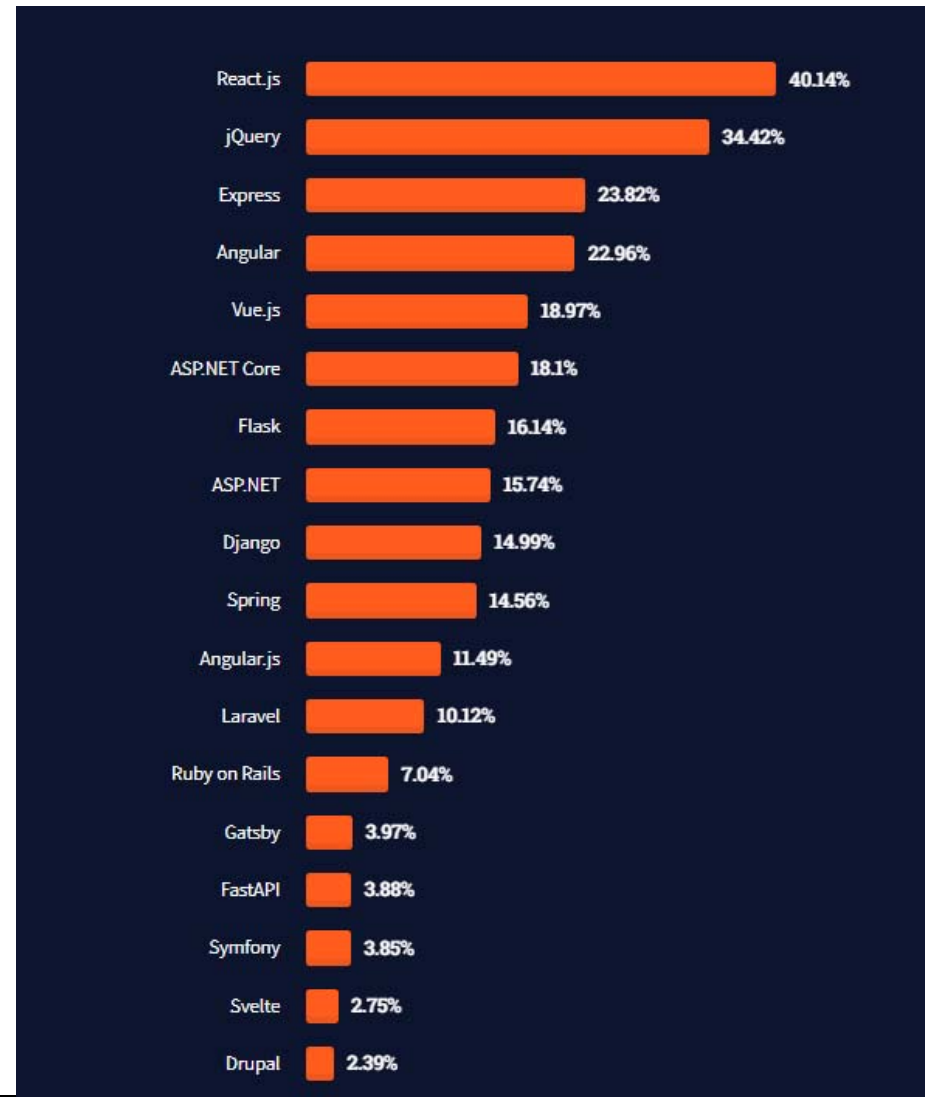


# Bulut

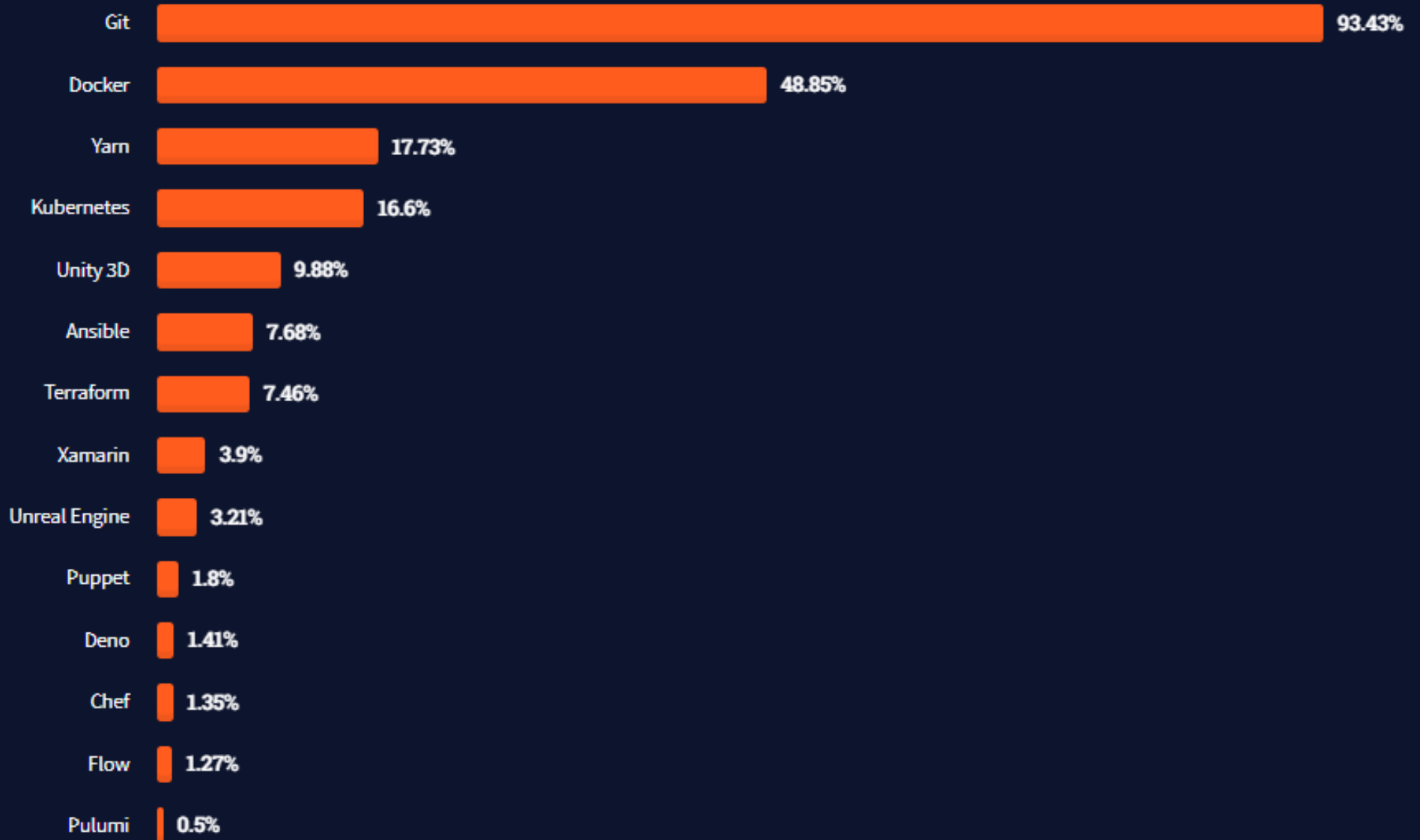




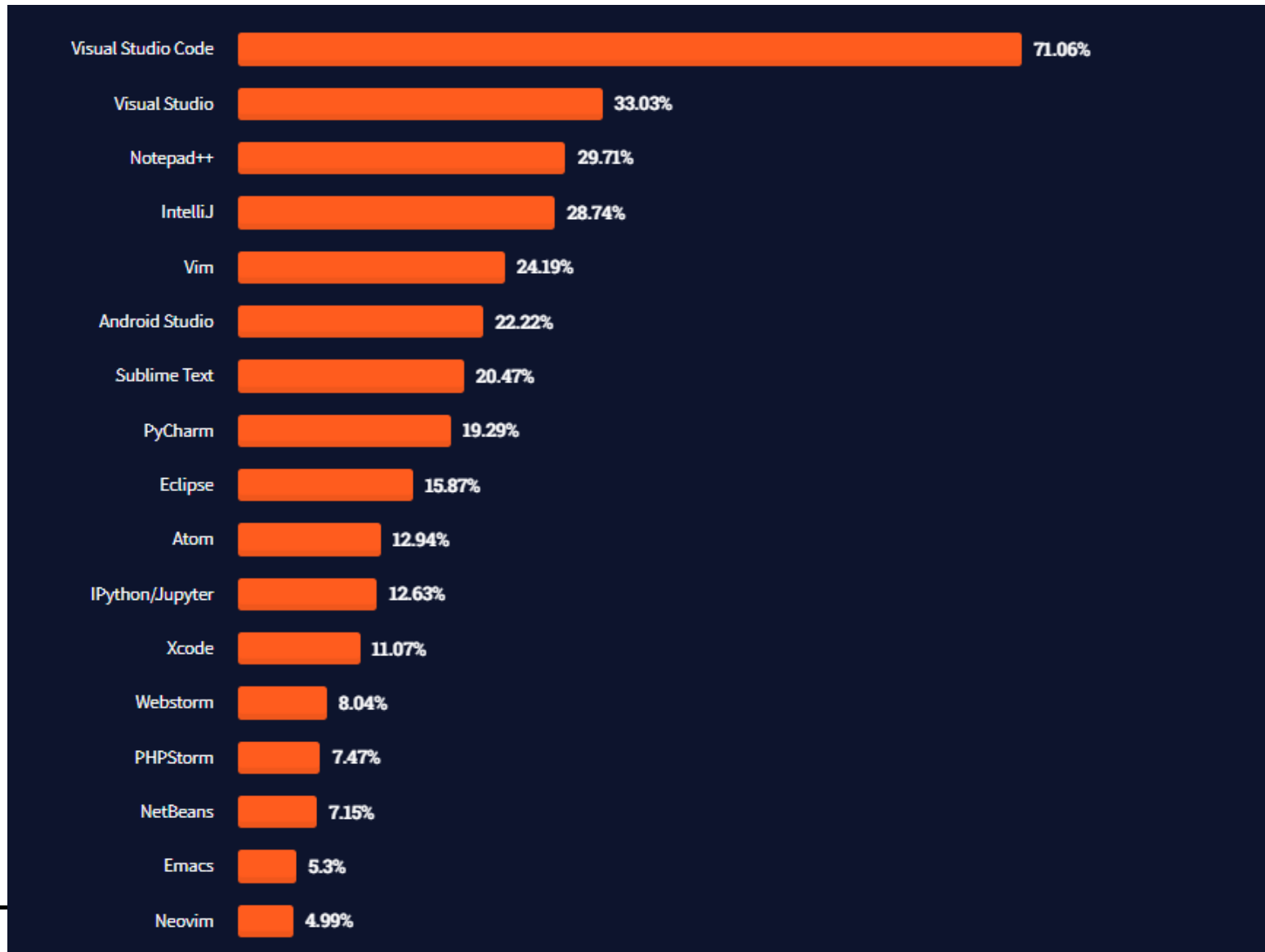
# Web Frameworks

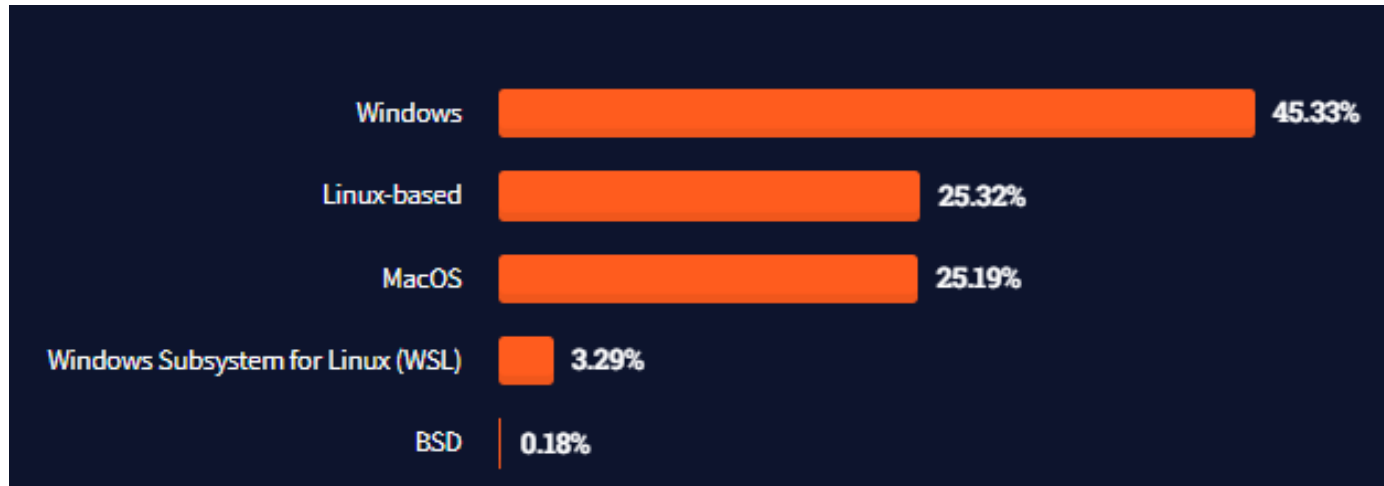


# Destekleyici Teknoloji



# IDE







# THE WORLD'S TOP 10 MOST VALUABLE BRANDS 2022

1 ←   \$355.1bn	2 ←   \$350.3bn	3 ←   \$263.4bn	4 ←   \$184.2bn	5 ↑   \$111.9bn
6 ↓   \$107.3bn	7 ←   \$101.2bn	8 ←   \$75.1bn	9 ↑   HUAWEI \$71.2bn	10 ↓   \$69.6bn

Brand Finance® 

Source: Brand Finance Global 500 2022

[brandirectory.com/global](https://brandirectory.com/global)

- <https://brandfinance.com/insights/brands-are-bouncing-back>

# Türkiye'nin en değerli markası THY bu yıl da tahtını korudu

Marka değerlendirme kuruluşu Brand Finance'in araştırmasına göre, **1 milyar 605 milyon dolarlık marka değeriyle Türk Hava Yolları 2021'de de "Türkiye'nin en değerli markası" oldu**



**TURKISH  
AIRLINES**

- <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/turkiyenin-en-degerli-markasi-thy-bu-yil-da-tahtini-korudu/2268055>



## TÜRKİYE'NİN EN DEĞERLİ İLK 15 MARKASI

(MİLYAR DOLAR)

SIRALAMA		MARKA ADI	2021		2020		DEĞİŞİM (%)
2021	2020						
1	1	Türk Hava Yolları	1,60		1,97		-18,7
2	5	Arçelik	1,58		1,27		24,6
3	8	İş Bankası	1,19		0,95		25,3
4	3	Garanti BBVA	1,19		1,53		-22,6
5	4	Turkcell	1,06		1,36		-22,1
6	2	Ziraat Bankası	0,95		1,61		-41
7	7	Akbank	0,91		0,99		-8,1
8	9	Yapı Kredi	0,83		0,87		-4,5
9	6	Türk Telekom	0,78		1,08		-27,4
10	10	Ford Otosan	0,78		0,87		-10,1
11	16	Vestel	0,70		0,49		43,8
12	13	BİM	0,61		0,59		3,7
13	12	BSH	0,54		0,60		-10,2
14	17	Vakıfbank	0,50		0,45		11,1
15	15	Ülker	0,45		0,53		-16,4

# The 10 best countries to outsource software development

Country	Salary From	Salary Max
<u>India</u>	\$11,000	n/a
<u>Ukraine</u>	\$12,000	\$47,000
<u>China</u>	\$27,000	\$52,000
<u>Poland</u>	\$22,000	n/a
<u>The Philippines</u>	\$10,500	n/a
<u>Romania</u>	\$12,000	\$35,000
<u>Brazil</u>	\$6,000	\$33,000
<u>Taiwan</u>	\$23,000	n/a
<u>Egypt</u>	\$6,000	n/a
<u>Canada</u>	\$47,000	n/a

■ [https://www.codeinwp.com/blog/best-countries-to-outsource-](https://www.codeinwp.com/blog/best-countries-to-outsource-software-development/)

**Yazılım Sektörünün Seçilmiş Ülkelerde İstihdama Katkısı ve İhracattaki Payı, (%) Toplam İstihdam, 2019**

■ Yazılım Sektörünün İstihdama Katkısı

■ Yazılım Sektörünün İhracat Payı

