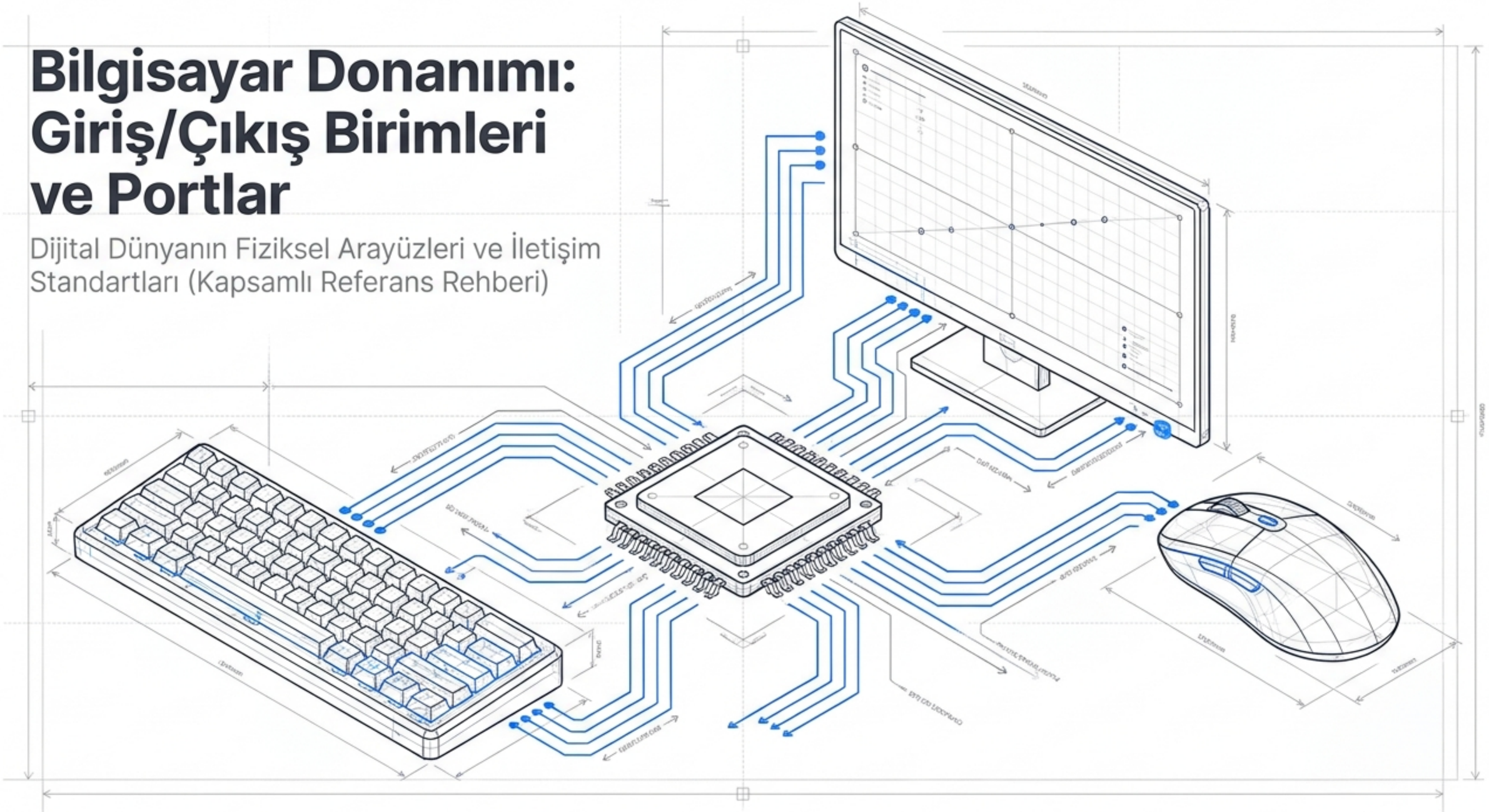
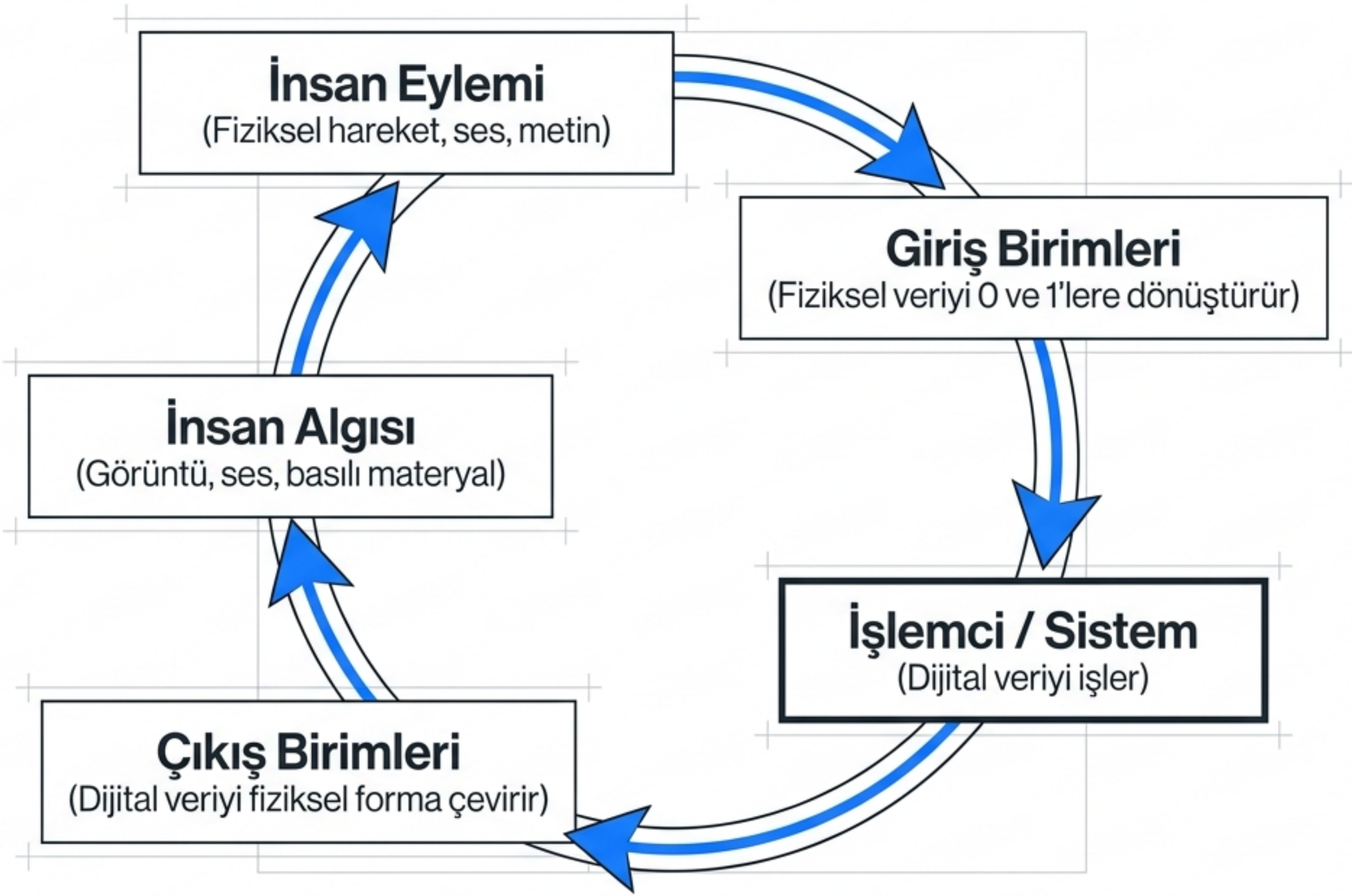
Bilgisayar Donanımı: Giriş/Çıkış Birimleri ve Portlar

Dijital Dünyanın Fiziksel Arayüzleri ve İletişim Standartları (Kapsamlı Referans Rehberi)



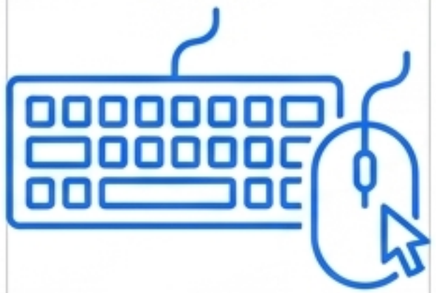
Gemini Notebook



Giriş ve çıkış (I/O) birimleri, insan zihni ile dijital işlemciler arasındaki köprüdür.

Gemini Notebook

Giriş Birimleri Ekosistemi



Yazma ve Tıklama

Klavye & Fare

Metin girişi ve imleç kontrolü.
(Klavye, Fare, Trackball, Touchpad)



Tarama ve Okuma

Görsel Veri

Fiziksel belgelerin ve kodların dijitalleştirilmesi.
(Tarayıcı, Barkod Okuyucu)



Ses ve Görüntü

Multimedya

Çevresel akışın yakalanması.
(Web Kamera, Mikrofon)



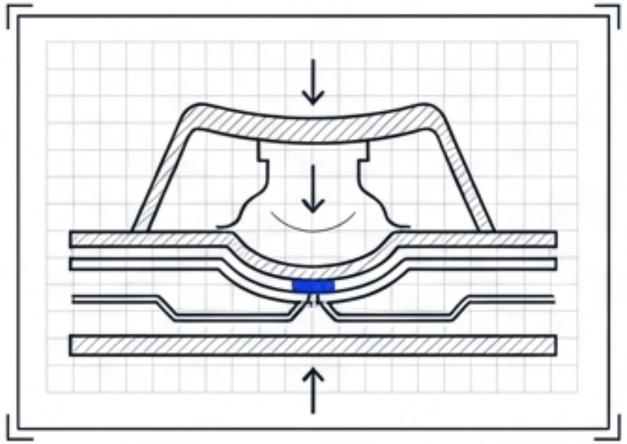
Özel Veri ve Biyometri

Özelleşmiş

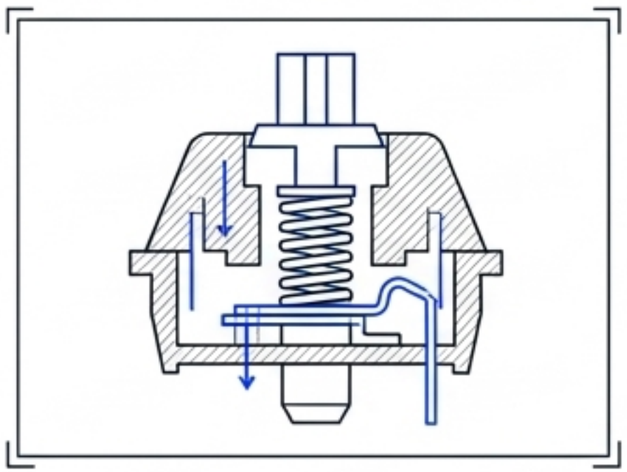
Tanıma ve analiz sistemleri.
(Parmak izi, Optik İşaret Okuyucular)

Gemini Notebook

Klavye Teknolojileri



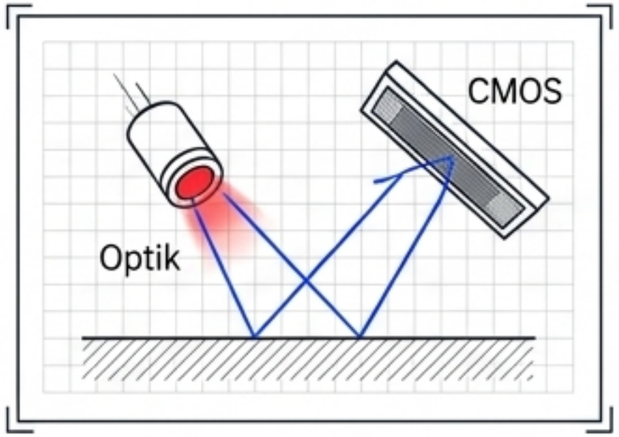
Membran (Zar): Kauçuk/silikon katman, 5-10 milyon basım ömrü, yüksek tepki süresi.



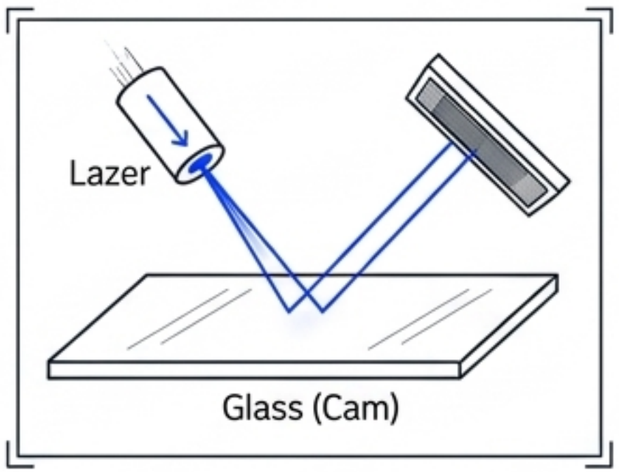
Mekanik: Bağımsız fiziksel yaylı switch, 50-100 milyon basım ömrü, 1 ms tepki süresi.

Raporlama Hızı (Polling Rate): Standart 125 Hz (8 ms) vs. Oyuncu 1000-8000 Hz (1-0.125 ms)

Fare Teknolojileri



Optik: LED kullanır, şeffaf ve cam yüzeylerde performansı düşer.



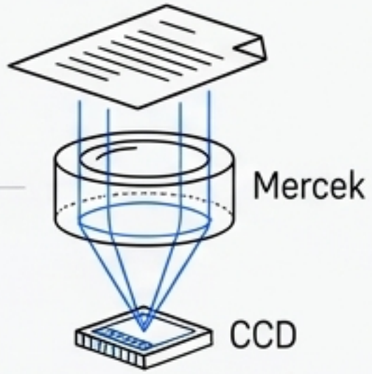
Lazer: Kızılötesi diyot kullanır, cam dahil her yüzeyde hassas.

Teknik Metrikler: DPI (Hassasiyet) & **IPS** (Tarama Hızı Sınırı)

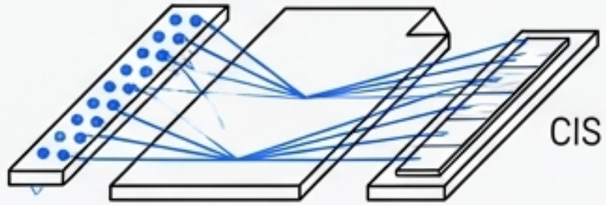
Gemini Notebook

Özel Veri Girişi: Tarayıcılar ve Okuyucular

Tarayıcı Sensörleri



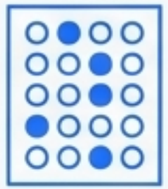
CCD Sensör: Mercekli sistem, profesyonel kullanım, yüksek alan derinliği.



CIS Sensör: LED dizilimi, ince/hafif tasarım, belgeye doğrudan temas.

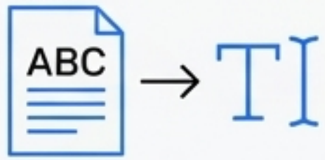
Okuyucu Teknolojileri

OMR



Optik İşaret Okuyucu.
Sınav optikleri ve formlar.

OCR



Optik Karakter Tanıma.
Basılı metni dijital metne çevirme.

MICR



Manyetik Mürekkep Tanıma.
Bankacılık ve çek işlemleri.

Barkod/QR



Işık ve karanlık çizgi yansımalarını sayısal değere çevirme.

Gemini Notebook

Çıkış Birimleri Ekosistemi

Görsel Çıktı (Ekranlar)

Dijital sinyalin ışık dalgasına dönüşümü.

- Monitörler, Projeksiyon Cihazları



Fiziksel Çıktı (Baskı)

Dijital sinyalin materyale aktarımı.

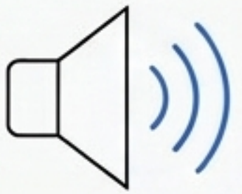
- Yazıcılar, Plotter'lar, 3D Baskı Cihazları



İşitsel Çıktı (Ses)

Dijital sinyalin ses frekansına dönüşümü.

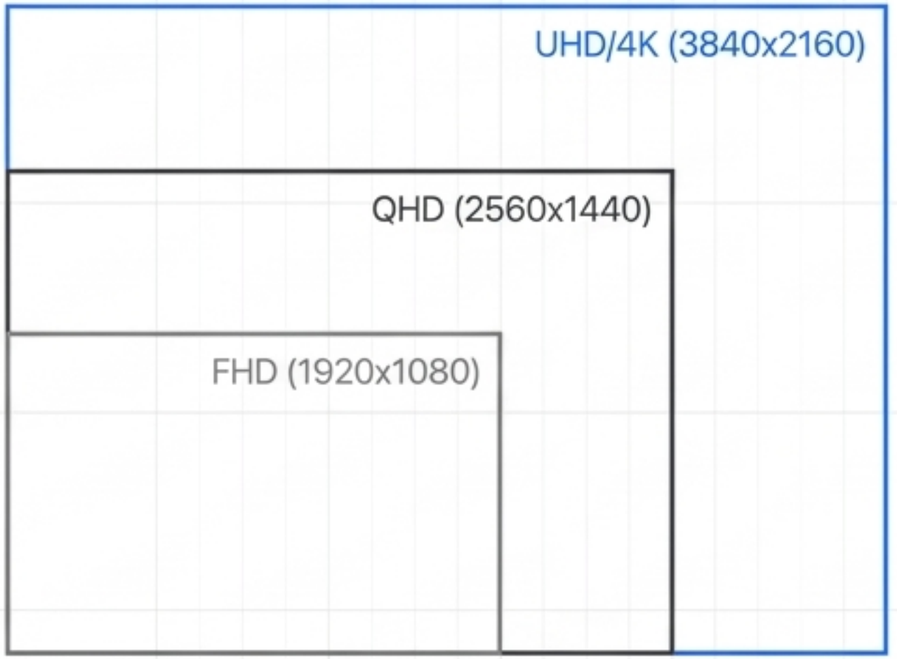
- Hoparlörler, Kulaklıklar



Gemini Notebook

Deep Dive: Monitör Panelleri ve Çözünürlük

Panel	Tepki Süresi	Kontrast / Renk	Görüş Açısı
TN	1 ms	Zayıf Renk Doğruluğu	Dar
IPS	1 ms (GtG)	%100 sRGB Doğruluğu	Geniş (178°)
VA	Ortalama	Yüksek Kontrast (3000:1)	Orta
OLED	< 0.1 ms	Sonsuz (Gerçek Siyahlar)	Mükemmel

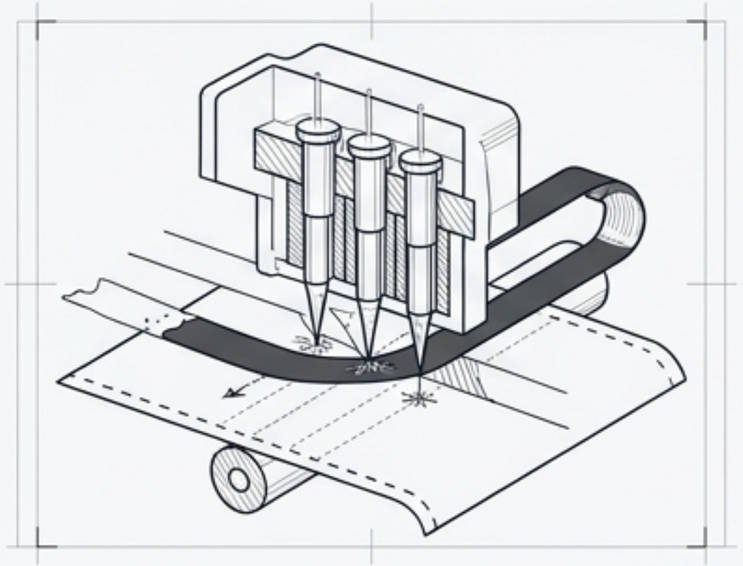


Yenileme Hızı (Hz):
Standart 60Hz -> Profesyonel 144Hz / 240Hz / 360Hz+

Gemini Notebook

Yazıcı Teknolojilerinin Anatomisi

Nokta Vuruşlu (Dot Matrix)

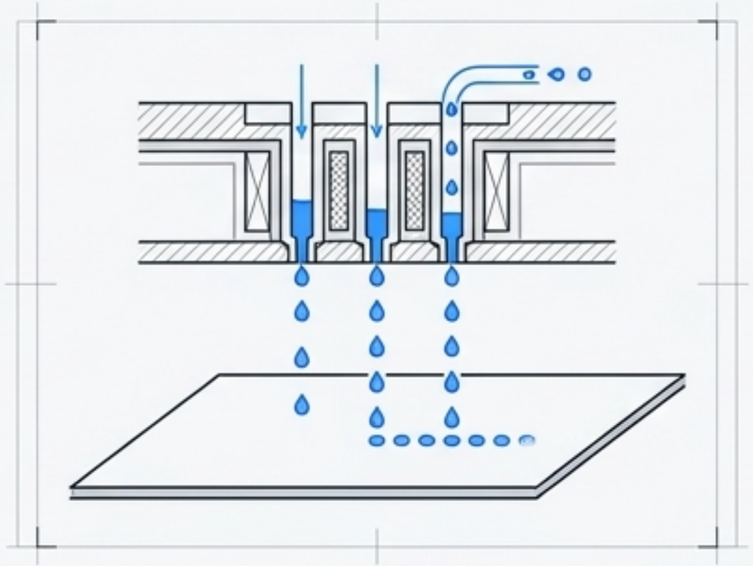


Mekanizma
İğnelerin mürekkepli şeride mekanik olarak vurması.

Performans
Yavaş, çok düşük maliyet.

Kullanım
Muhasebe, fatura ve sürekli form baskısı.

Mürekkep Püskürtmeli (Inkjet)

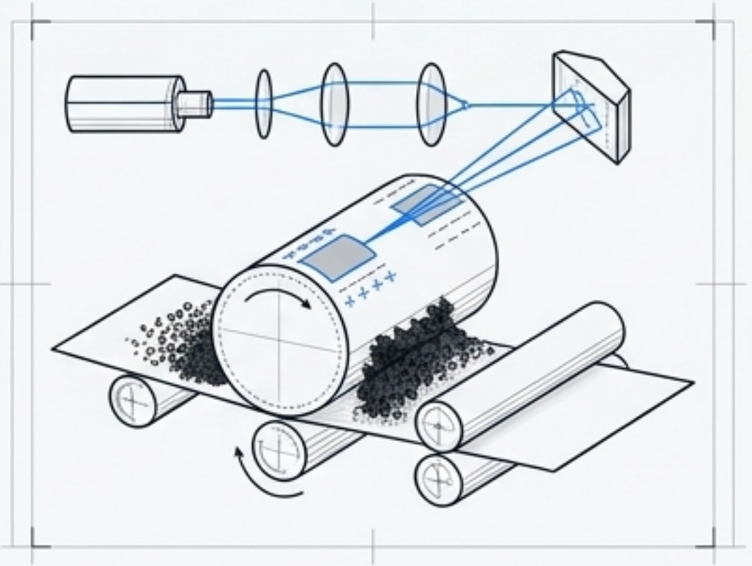


Mekanizma
Mikroskobik sıvı damlacıklarının kağıda ısı/basınç ile püskürtülmesi.

Performans
Orta hız, yüksek mürekkep maliyeti.

Kullanım
Ev kullanımı, yüksek kaliteli fotoğraf baskısı.

Lazer (Laser)



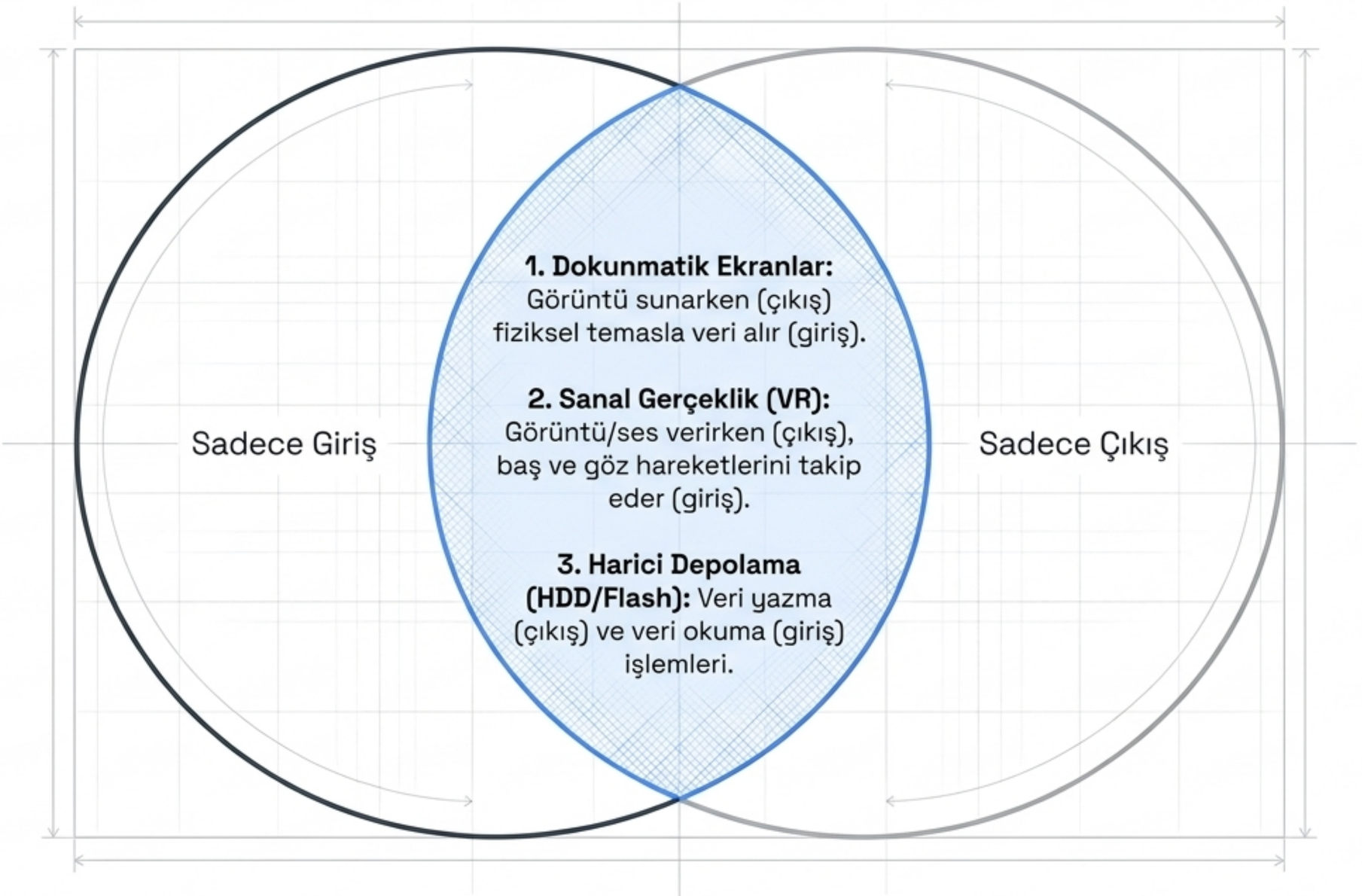
Mekanizma
Lazer ışınıyla tamburun (drum) yüklenmesi ve tonerin ısıyla sabitlenmesi.

Performans
Çok hızlı, düşük sayfa başı maliyet.

Kullanım
Ofisler, kurumsal yüksek hacimli belge baskısı.

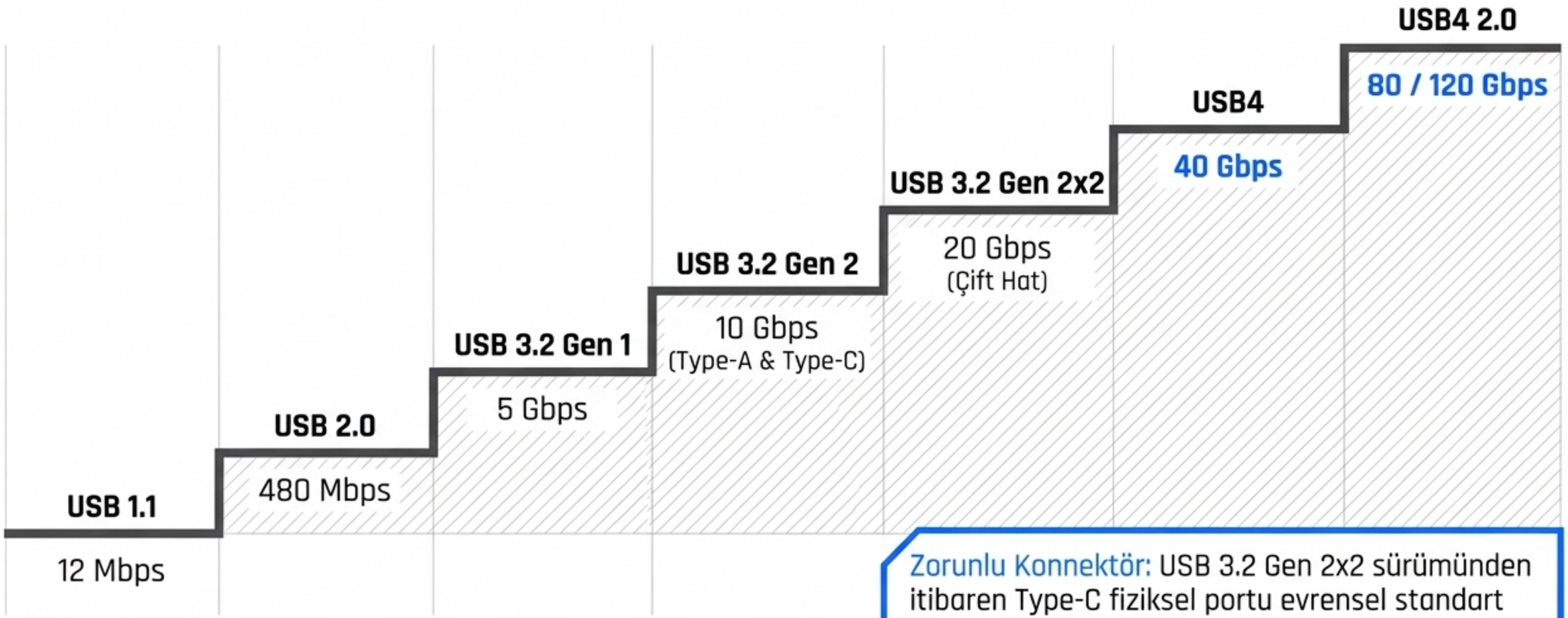
Gemini Notebook

Hibrit Sistemler (Giriş + Çıkış)



Gemini Notebook

Veri Yolu Evrimi: USB Standartları



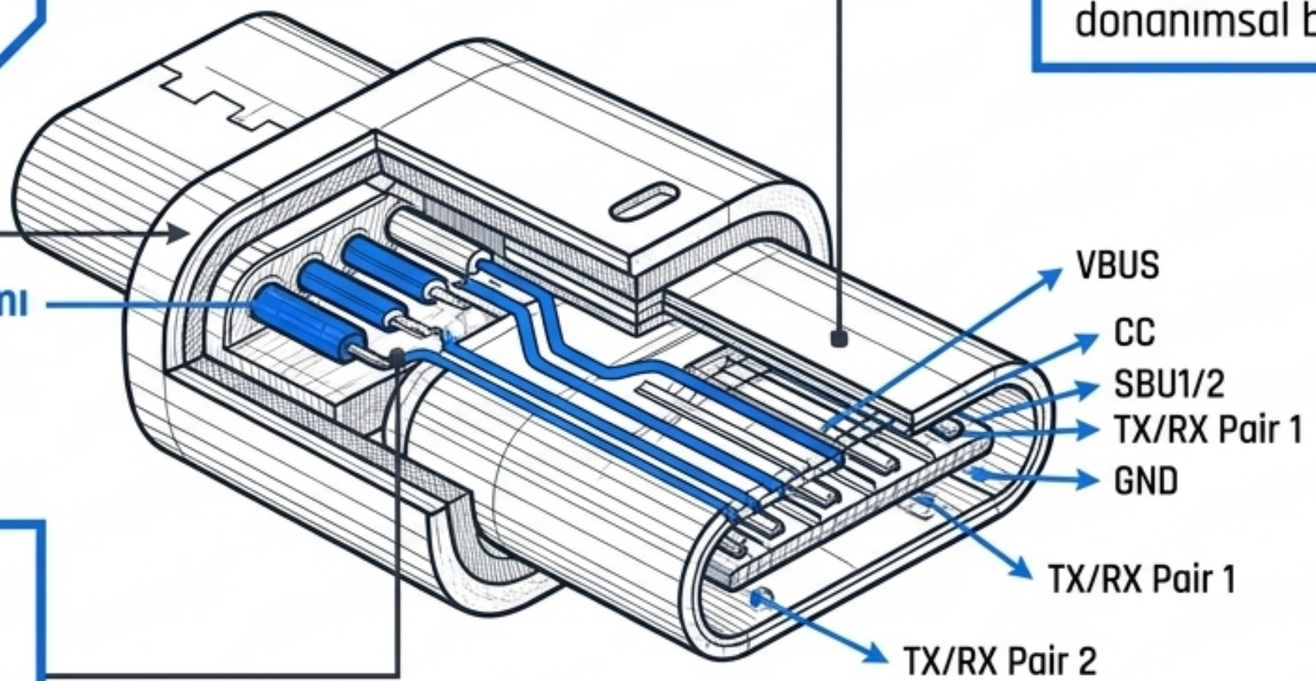
Zorunlu Konnektör: USB 3.2 Gen 2x2 sürümünden itibaren Type-C fiziksel portu evrensel standart haline gelmiştir.

Gemini Notebook

Üst Düzey Bağlantı: **Thunderbolt** ve **USB-PD**

USB Power Delivery (USB PD 3.1)
Sadece veri değil, 240W (48V / 5A) seviyesine kadar muazzam güç aktarımı.

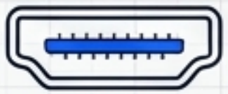
Thunderbolt Mimarisi
PCIe veri yolu ve DisplayPort sinyallerinin tek bir kabloda donanımsal birleşimi.

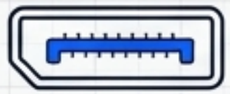


Thunderbolt Sürümleri
TB3/TB4: 40 Gbps bant genişliği, sıkı veri transfer standartları.
TB5: Çift yönlü 80 Gbps, asimetrik modda 120 Gbps görüntü aktarımı.

Gemini Notebook

Görüntü Arayüzleri: HDMI vs DisplayPort





HDMI

Tüketici Elektroniği Odağı

- HDMI 2.0: 18 Gbps (4K @ 60Hz)
- HDMI 2.1: 48 Gbps (8K @ 60Hz / 4K @ 120Hz)

Öne Çıkanlar: TV, Oyun Konsolu, eARC (Ses Dönüş Kanalı), VRR.

DisplayPort

PC ve Profesyonel Monitör Odağı

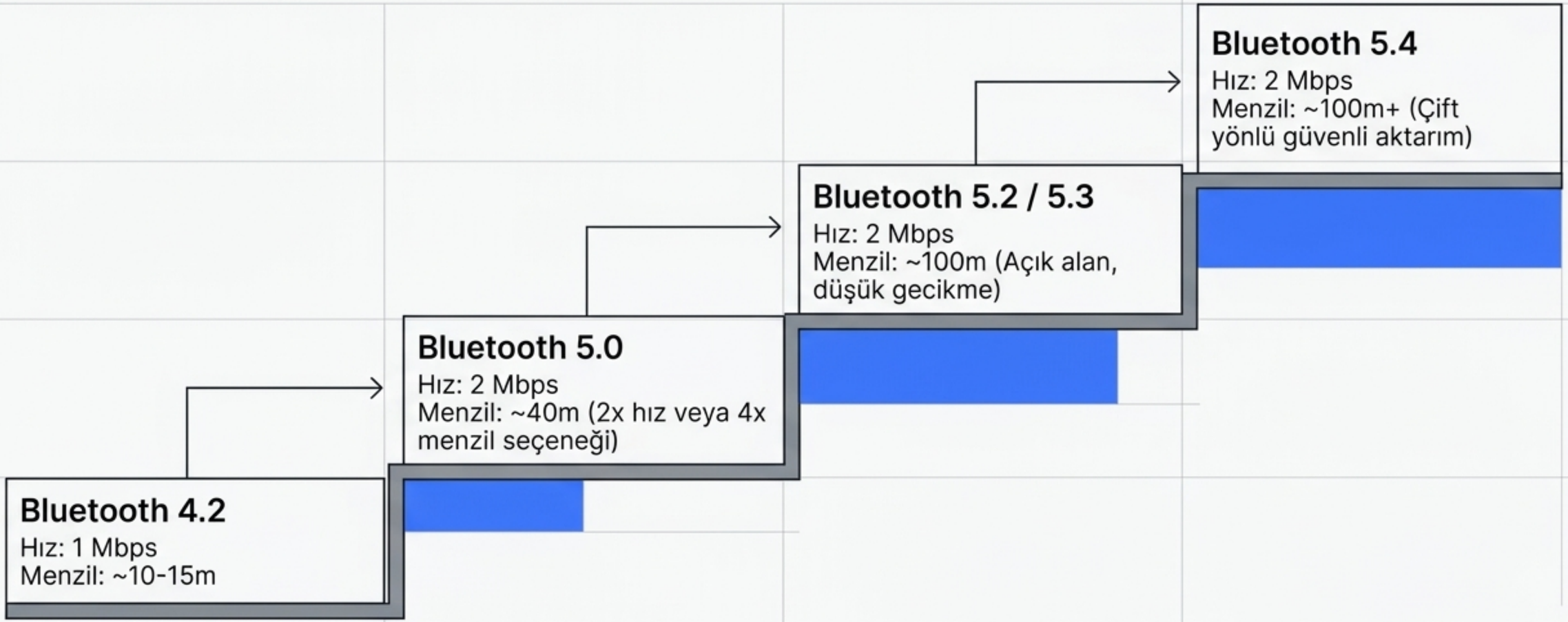
- DP 1.4: 32.4 Gbps (4K @ 120Hz)
- DP 2.1: 80 Gbps (Sıkıştırmasız 8K @ 120Hz / 16K @ 60Hz)

Öne Çıkanlar: Yüksek Bant Genişliği, MST (Daisy Chaining - Papatya dizilimi ile tek çıkıştan çoklu monitör).

Gemini Notebook

Kablosuz İletişim: Bluetooth Standartları

2.4 GHz ISM bandı üzerinden kısa mesafeli veri aktarımı.

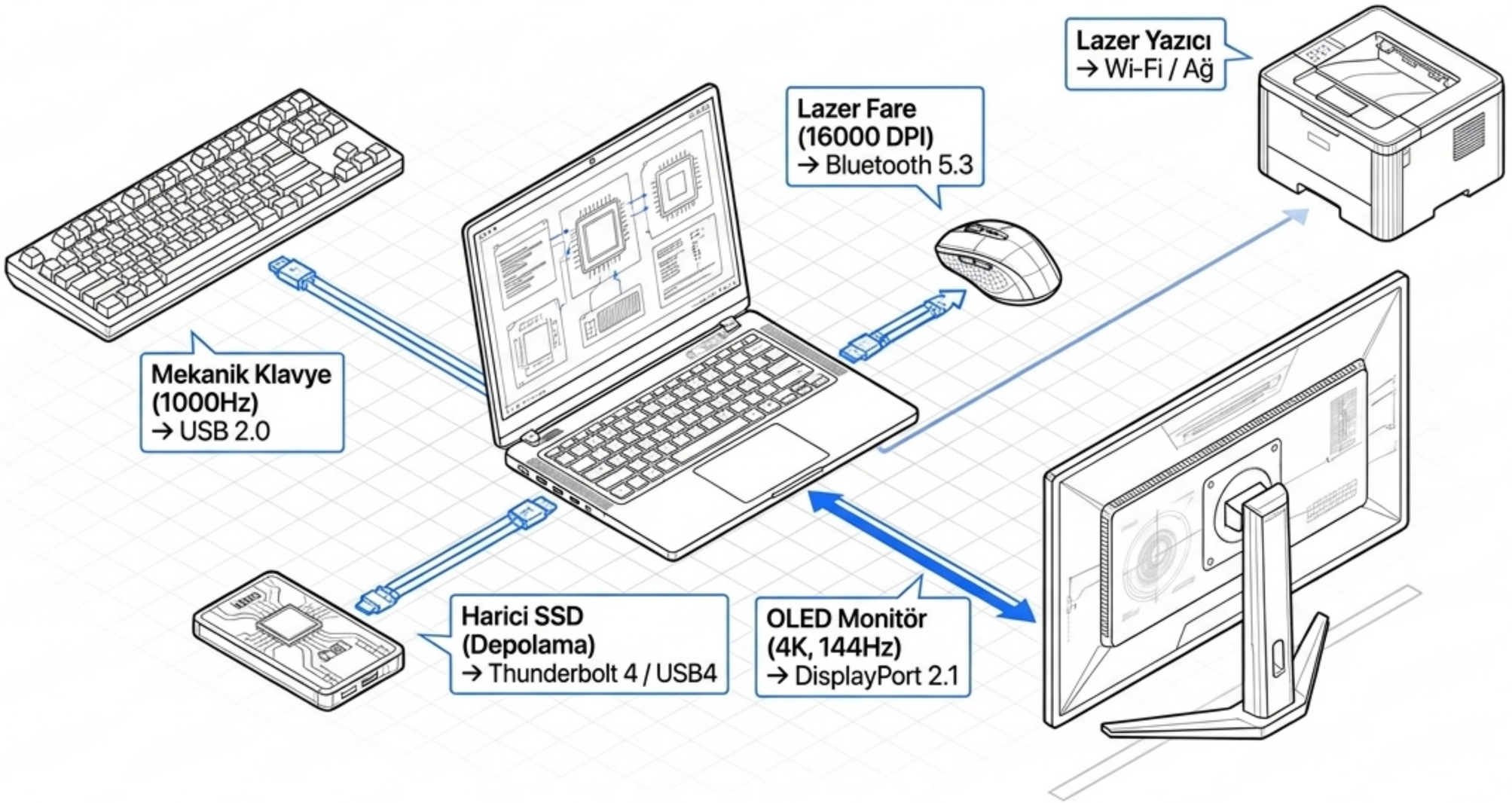


Gemini Notebook

Port ve Arayüz Sentez Matrisi

Arayüz / Port	Maksimum Bant Genişliği	Birincil Kullanım Alanı	Öne Çıkan Teknik Özellik
USB 3.2 Gen 2	10 Gbps	Genel Veri / SSD	Tak-Çalıştır evrensel veri standardı
USB4	40 Gbps	Yüksek Hızlı Harici Veri	Type-C yapısında açık evrensel mimari
HDMI 2.1	48 Gbps	TV, Konsol, Multimedya	eARC ve geniş TV entegrasyonu
DisplayPort 2.1	80 Gbps	PC Monitörleri	MST ile çoklu monitör zincirleme
Thunderbolt 5	**120 Gbps**	**İş İstasyonu, eGPU**	**Doğrudan PCIe erişimi ve şarj tek kabloda**

Gemini Notebook



Fiziksel çevre birimlerinin doğru arayüzlerle buluşması, donanımın gerçek potansiyelini ortaya çıkarır.

Gemini Notebook