

Metaverse Donanımları

XR donanımlarının türlerini, teknik bileşenlerini ve eğitim ortamına entegrasyon için gereken ergonomi, güvenlik ve altyapı kararlarını inceleme.

Dr. Öğr. Üyesi Kadir Yücel KAYA

Haftanın odağı

XR donanımlarının türlerini, teknik bileşenlerini ve eğitim ortamına entegrasyon için gereken ergonomi, güvenlik ve altyapı kararlarını inceleme.

Bu haftanın öğrenme çıktıları

- XR donanımlarını kullanım biçimi ve teknik özelliklerine göre sınıflandırır.
- Başlık, kontrolcü, takip, ses, dokunsal geri bildirim ve ağ bileşenlerini açıklar.
- Eğitim uygulaması için donanım seçerken performans, maliyet, erişim ve güvenlik ölçütlerini kullanır.
- Sınıf/laboratuvar uygulaması için temel kurulum ve kullanım protokolü tasarlar.

Ana fikir

Donanım seçimi yalnızca teknik performans değil; öğrenme hedefi, öğrenci profili, süre, bakım ve güvenlik kararıdır.

XR donanım ekosistemi

Görüntüleme

VR/MR başlık, AR gözlük, mobil AR, CAVE, projektör ve masaüstü ekranlar.

Takip

6DoF başlık takibi, el/kontrolcü takibi, göz takibi, alan sınırı ve konum algılama.

Etkileşim

Kontrolcü, el takibi, ses komutu, klavye/fare, dokunsal geri bildirim ve fiziksel araçlar.

Hesaplama/ağ

Standalone cihaz, PC bağlı cihaz, bulut/edge altyapı, Wi-Fi, batarya ve içerik yönetimi.

Standalone ve PC-bağlı başlıklar

Standalone VR/MR

- Cihaz kendi işlemcisiyle çalışır; kurulum daha hızlıdır
- Sınıf içinde kablosuz kullanım kolaylığı sağlar
- Performans ve grafik kalitesi üst seviye PC'ye göre sınırlı olabilir
- Cihaz yönetimi, batarya ve hesap ayarları planlanmalıdır

VS

PC-bağlı VR

- Daha yüksek grafik/hesaplama gücü sağlayabilir
- Kablolu veya kablosuz PC bağlantısı kurulum karmaşıklığını artırır
- Laboratuvar, simülasyon ve geliştirme ortamları için güçlüdür
- Maliyet, alan ve teknik destek gereksinimi daha yüksektir

Teknik özellikleri nasıl okumalı?

- Çözünürlük ve lens: metin okunabilirliği, detay algısı ve uzun süreli kullanım konforunu etkiler.
- Görüş alanı ve yenileme hızı: hareket akıcılığı, çevresel farkındalık ve rahatsızlık riskini etkiler.
- Takip türü: içeride-dışarıya takip kurulumu kolaylaştırır; dış sensörler hassasiyeti artırabilir.
- Passthrough ve derinlik algısı: karma gerçeklik etkinliklerinde fiziksel alanla dijital nesne ilişkisini belirler.
- Pil, hijyen, ağırlık ve ayarlanabilirlik: sınıf içi sürdürülebilir kullanım için teknik özellik kadar önemlidir.

Öğrenci deneyimi için “en yüksek teknik değer” değil, “en düşük sürtünmeyle güvenli ve okunabilir kullanım” daha önemlidir.

Örnek cihaz aileleri: eğitim açısından okuma

Meta Quest serisi

Standalone VR/MR, geniş uygulama ekosistemi, kurum yönetimi seçenekleri; hesap ve veri politikaları incelenmelidir.

Apple Vision Pro

Spatial computing yaklaşımı, yüksek çözünürlük ve el/göz etkileşimi; maliyet ve ekosistem bağımlılığı belirleyicidir.

HTC VIVE XR / Focus

Kurumsal kullanımlar, PC bağlantısı ve takip seçenekleri; teknik destek ve lisans modeli önemlidir.

PICO / benzeri cihazlar

Standalone MR/VR alternatifleri; bölgesel erişim, mağaza, yönetim ve garanti koşulları kontrol edilmelidir.

Not: Belirli cihaz seçimi, dersin öğrenme hedefi ve kurum altyapısına göre yapılmalıdır.

Etkileşim donanımları ve öğrenme hedefi

- Kontrolcü: nesne tutma, işaretleme, menü seçimi ve ölçüm görevleri için standart çözümdür.
- El takibi: doğal etkileşim sağlar; ancak hassas görevlerde kararlılık ve öğretim kontrolü sınırlı olabilir.
- Göz takibi: dikkat, arayüz kontrolü ve araştırma verisi için değerlidir; mahremiyet açısından hassastır.
- Haptik cihazlar: beceri eğitimi ve simülasyonlarda geri bildirim sağlayabilir; maliyet ve bakım gerektirir.
- Sesli etkileşim: erişilebilirliği artırabilir; sınıf gürültüsü ve veri işleme politikaları göz önünde bulundurulmalıdır.

**Etkileşim türü hedefle eşleşmeli:
“görmek” için başlık yeterli olabilir;
“yapmak” için kontrolcü, el takibi
veya fiziksel araç gerekebilir.**

Haptic Feedback – Temassal Geribildirim



https://youtube.com/shorts/myE0UycouZI?si=Pc52Rgk8c_7hIG9y



<https://youtube.com/shorts/xJ4C662iq6A?si=v5cCO83jJhDNF1E6>

Sınıf/laboratuvar kurulum protokolü

Alan güvenliği

Engelsiz alan, sınır ayarı, gözlemci rolü, oturarak/ayakta kullanım kararı.

Hijyen

Yüz pedi, temizleme, paylaşım sırası, cihaz kullanım süresi ve ara verme.

Cihaz yönetimi

Şarj, güncelleme, hesaplar, uygulama kurulumu, içerik paylaşımı ve ağ erişimi.

Öğrenci destek akışı

Kısa oryantasyon, demo, görev kâğıdı, teknik destek noktası ve sorun kayıt formu.

Donanım seçim matrisi

Karar ölçütleri

- Öğrenme hedefi ve görev türü
- Öğrenci sayısı ve uygulama süresi
- İçerik geliştirme / hazır içerik ihtiyacı
- Maliyet, bakım ve lisans sürdürülebilirliği
- Erişilebilirlik ve güvenli kullanım koşulları

Yanlış seçim belirtileri



- Cihaz dersin çoğunu teknik kurulumla tüketiyorsa
- Öğrenci cihazı kullanıyor ama hedeflenen kavrama ulaşmıyorsa
- Metin okunamıyor, hareket rahatsızlığı artıyor veya görev belirsizse
- Alternatif erişim yolu yoksa
- Veri/güvenlik politikaları belirsizse

Sınıf içi etkinlik: Donanım seçimi

Uygulama akışı

- 1 Bir ders konusu seçin: fen, tarih, dil, sağlık, mühendislik veya öğretmen eğitimi.
- 2 Öğrenme hedefini tek cümleyle yazın.
- 3 Bu hedef için hangi cihaz türünün gerekli olduğunu gerekçelendirin.
- 4 En az üç teknik/örgütsel risk belirleyin.
- 5 Alternatif erişim planı ve sınıf kurulum protokolü oluşturun.

Çıktı
Donanım seçim kartı + 5
maddelik kullanım protokolü

Hafta özeti

- XR donanımı başlık, takip, etkileşim, ses, haptik, hesaplama ve ağ bileşenlerinden oluşan bir ekosistemdir.
- Standalone cihazlar sınıf uygulamalarında kolaylık; PC-bağlı çözümler yüksek performans ve geliştirme esnekliği sunabilir.
- Eğitimde cihaz seçimi; hedef, görev, öğrenci profili, erişilebilirlik, güvenlik ve sürdürülebilirlik üzerinden yapılmalıdır.
- Başarılı uygulama için teknik kurulumdan önce kullanım protokolü ve alternatif erişim planı hazırlanmalıdır.

Çıkış bileti
Bir cihaz özelliğini seçin ve öğrenme deneyimini nasıl etkileyebileceğini yazın.

Kaynaklar ve ileri okuma

- Meta. Meta Quest 3 product page. <https://www.meta.com/quest/quest-3/>
- Apple. Introducing Apple Vision Pro. <https://www.apple.com/newsroom/2023/06/introducing-apple-vision-pro/>
- HTC VIVE. VIVE XR Elite specifications. <https://www.vive.com/us/product/vive-xr-elite/specs/>
- PICO. PICO 4 Ultra specifications. <https://www.picoxr.com/nl/products/pico4-ultra/specs>
- Lee, L.-H. et al. (2021/2024). All One Needs to Know about Metaverse. Foundations and Trends in HCI. <https://arxiv.org/abs/2110.05352>