**1. Donanım ve Malzeme Kontrolü**

İlk adımda elimizdeki donanımı kontrol ediyoruz. Lütfen aşağıdakileri hazırladığından emin ol:

✅ Xbox 360 Kinect (ilk model, Kinect v1)  
✅ USB Kinect adaptörü (Xbox 360 Kinect için)  
✅ Projeksiyon cihazı **veya** monitör  
✅ Nvidia ekran kartına sahip güçlü bir bilgisayar (GTX 560 ve üzeri önerilir)  
✅ En az 8GB RAM  
✅ Kum havuzu (yaklaşık 100x75 cm ölçülerinde, 100kg akvaryum kumu)  
✅ 16GB veya daha büyük USB bellek  
✅ İnternet bağlantısı

**🟩 2. Linux Mint 19.3 Kurulumu**

**🔽 2.1. ISO Dosyasını İndir**

* Aşağıdaki bağlantıdan **Linux Mint 19.3 MATE 64-bit ISO** dosyasını indir:

**💽 2.2. ISO’yu USB Belleğe Yazmak**

* Windows kullanıyorsan, **Rufus** adlı programı indir:  
  👉 <https://rufus.ie/>

**Rufus ile yazdırma adımları:**

1. USB belleği tak.
2. Rufus'u aç.
3. “Cihaz” bölümünden USB’yi seç.
4. “Disk veya ISO kalıbı” kısmına indirdiğin .iso dosyasını ekle.
5. Dosya sistemi: **FAT32** seçili olsun.
6. Başlat'a bas, işlem tamamlanınca USB hazır.

**💻 2.3. Bilgisayarı USB’den Başlatma**

1. Bilgisayarı kapat.
2. USB belleği tak.
3. Bilgisayarı açarken BIOS’a girmek için genellikle DEL, F2, F12 veya ESC tuşuna basılır.
4. Boot menüsünden USB’yi seç.
5. Linux Mint canlı sistemine giriş yap (ilk seçenek: "Start Linux Mint").

**🟢 2.4. Kurulumu Başlat**

Canlı sistem açıldıktan sonra masaüstünde **“Install Linux Mint”** simgesine çift tıkla ve kurulumu başlat:

Kurulum sırasında:

* Dil: Türkçe seçebilirsin
* Klavye: Türkçe Q veya F
* İnternet bağlantısı varsa bağlan
* “Üçüncü taraf yazılımları kur” seçeneğini işaretle
* Disk bölümlemesini dikkatlice yap (tüm diski kullanacaksan “Diski sil ve Linux Mint kur” seç)
* Kurulum bitince sistemi yeniden başlat

💡 Kurulumdan sonra USB belleği çıkarmayı unutma.

✅ Bu adımı tamamladığında ve Linux Mint masaüstüne ulaştığında bana “kuruldu” yaz. Sonraki adım: **Nvidia sürücülerini yükleme** ve sistemi yazılıma hazırlama.

Harika, şimdi esas kurulum aşamasına geçiyoruz: **ekran kartı sürücüsünü yükleme** ve yazılım altyapısını oluşturma.

**🟨 3. Nvidia Ekran Kartı Sürücüsünü Kurma**

**📥 3.1. Sürücü Yöneticisinden Kurulum**

1. Sol alt köşedeki **“Menü”** butonuna tıkla.
2. Arama kısmına **"Sürücü Yöneticisi"** yaz ve aç.
3. Birkaç saniye sistem donanımını tarayacak.
4. "Nvidia" ile başlayan önerilen sürücüyü seç (örnek: nvidia-driver-390, nvidia-driver-470 vs.).
5. **Uygula** butonuna bas.
6. İşlem bittikten sonra **bilgisayarı yeniden başlat**.

Bilgisayar yeniden açıldıysa ve masaüstüne sorunsuz ulaştıysan, ekran kartın hazır demektir.

✅ Bu adımı tamamladıysan bana **“Nvidia tamam”** yaz. Sonraki adım: **Vrui yazılım altyapısını kurmak**.

Süper! Şimdi yazılım altyapısının bel kemiği olan **Vrui** sistemini kuracağız. Bu sistem, Kinect verilerini işleyip projeksiyonla kuma yansıtacağımız 3D ortamı sağlayacak.

**🟦 4. Vrui Yazılımının Kurulumu**

**📂 4.1. Terminali Aç**

* Menü > **Terminal** yaz ve aç.

Aşağıdaki komutları tek tek sırayla gir.  
Her biri tamamlandığında ekranda işlem çıktısı göreceksin. (Videolu kurulumlar varsa onları atlayabilirsin, biz adım adım gideceğiz.)

cd ~ wget https://web.cs.ucdavis.edu/~okreylos/ResDev/Vrui/Build-Ubuntu.sh bash Build-Ubuntu.sh

💡 Bu işlem biraz sürebilir (5-10 dakika arası).  
Kurulum bitince ekranda dönen bir “Dünya” görüntüsü gelecek. ESC tuşuna basarak çıkabilirsin.

✅ Bu adımı tamamladığında ve terminale döndüğünde bana “Vrui tamam” yaz.  
Sonraki adımda **Kinect sürücüsünü yükleyeceğiz.**

Harika, şimdi sırada **Kinect sürücüsünü kurmak** var. Bu adım, Kinect kameramızın bilgisayar tarafından tanınıp kullanılabilmesi için gerekli.

**🟧 5. Kinect Sürücüsünü Kurma**

**🔄 5.1. Terminalde Kinect Kaynak Kodlarını İndir**

Aşağıdaki komutları **sırayla** terminale gir:

cd ~/src wget http://web.cs.ucdavis.edu/~okreylos/ResDev/Kinect/Kinect-3.10.tar.gz tar xfz Kinect-3.10.tar.gz cd Kinect-3.10

**🛠 5.2.**Makefile**Dosyasını Düzenle**

Bu adımda, yüklediğimiz **Vrui sürümünü** Kinect yazılımına tanıtacağız.

1. Dosya yöneticisini aç (ev dizininden src/Kinect-3.10 klasörüne git).
2. İçindeki Makefile dosyasına **sağ tık > Pluma ile aç** (veya terminalden pluma Makefile komutunu yaz).
3. Bu satırı bul:

VRUI\_MAKEDIR := /usr/local/share/Vrui-4.4/make

1. Şu şekilde değiştir:

VRUI\_MAKEDIR := /usr/local/share/Vrui-4.6/make

1. **Kaydet ve kapat.**

**⚙ 5.3. Derleme ve Kurulum**

Yine terminale dön ve şu komutları sırayla çalıştır:

make sudo make install sudo make installudevrules ls /usr/local/bin

📋 Bu komutun çıktısında şunları görmelisin:

* KinectUtil
* RawKinectViewer

Bu dosyalar görünüyorsa, Kinect sürücüsü başarıyla kurulmuştur!

✅ Bu adımı da tamamladıysan bana **“Kinect tamam”** yaz.  
Sonraki adımda, asıl simülasyonu çalıştıran **SARndbox** yazılımını kuracağız.

Süper, şimdi geldik projenin kalbi olan yazılıma: **SARndbox**. Bu yazılım, Kinect'ten gelen verileri analiz ederek **kum yüzeyindeki şekilleri algılar**, yükseklik haritası oluşturur ve **su simülasyonunu** projeksiyonla yansıtır.

**🟩 6. SARndbox Yazılımını Kurma**

**🔽 6.1. Kaynak Kodları İndir ve Aç**

Terminalde aşağıdaki komutları sırayla gir:

cd ~/src wget http://web.cs.ucdavis.edu/~okreylos/ResDev/SARndbox/SARndbox-2.8.tar.gz tar xfz SARndbox-2.8.tar.gz cd SARndbox-2.8

**🛠 6.2. Makefile Dosyasını Düzenle**

Aynı şekilde burada da Vrui sürümünü tanımlamamız gerekiyor.

1. SARndbox-2.8 klasöründeyken:

pluma Makefile

1. Aşağıdaki satırı bul:

VRUI\_MAKEDIR := /usr/local/share/Vrui-4.4/make

1. Bunu şu şekilde değiştir:

VRUI\_MAKEDIR := /usr/local/share/Vrui-4.6/make

1. **Kaydet ve kapat.**

**⚙ 6.3. Derleme**

make ls ./bin

📋 ./bin dizini içinde SARndbox adlı bir dosya görünüyorsa kurulum başarıyla tamamlanmıştır.

**🔌 6.4. Kinect’i Tak ve Kalibrasyon**

1. **Xbox 360 Kinect cihazını bilgisayara USB ile bağla.**
2. Terminale yaz:

sudo /usr/local/bin/KinectUtil getCalib 0

1. Sonra:

RawKinectViewer -compress 0

* + Kinect çalışıyorsa derinlik görüntüsünü göreceksin.
  + Görüntüyü aldıysan ESC ile çık.

✅ Bu adımı da tamamladıysan bana **“SARndbox tamam”** yaz.  
Sonraki adımda: **tam ekran çalıştırma, su ekleme ve kullanıcı ayarları**.

Süper! Şimdi SARndbox yazılımını daha kullanışlı hâle getireceğiz: **tam ekran başlatma**, **su seviyesi kontrolü**, **projeksiyon kalibrasyonu** gibi özellikleri ayarlayacağız.

**🟦 7. SARndbox Ayarları ve Kalibrasyon**

**📝 7.1. Gerekli Klasörleri Oluştur**

Terminale sırayla şu komutları yaz:

mkdir -p ~/.config/Vrui-8.0/Applications cd ~/.config/Vrui-8.0/Applications

**✏️ 7.2. Projeksiyon Kalibrasyon Dosyası Oluştur**

pluma CalibrateProjector.cfg

Açılan boş dosyaya şu içeriği yapıştır:

section Vrui section Desktop section Window windowFullscreen true endsection section Tools section DefaultTools section CalibrationTool toolClass CaptureTool bindings ((Mouse, 1, 2)) endsection endsection endsection endsection endsection

**Kaydet ve kapat.**

**✏️ 7.3. SARndbox Ayar Dosyasını Oluştur**

cd ~/.config/Vrui-8.0/Applications pluma SARndbox.cfg

Açılan dosyaya şu içeriği yapıştır:

section Vrui section Desktop section MouseAdapter mouseIdleTimeout 5.0 endsection section Window windowFullscreen true endsection section Tools section DefaultTools section WaterTool toolClass GlobalWaterTool bindings ((Mouse, 1, 2)) endsection endsection endsection endsection endsection

**Kaydet ve kapat.**

**▶️ 8. Yazılımı Başlatma**

Artık yazılımı tam ekran, su simülasyonu aktif şekilde çalıştırabiliriz.

**🚀 Terminalde şu komutları gir:**

cd ~/src/SARndbox-2.8 ./bin/SARndbox -uhm -fpv -vruiVerbose

**🔧 Kontroller:**

* 1 tuşu: Su seviyesini **artırır**
* 2 tuşu: Su seviyesini **azaltır**
* ESC: Yazılımdan çıkar
* F11: Tam ekran moddan çıkar

**🧪 Test:**

* Kinect’i yaklaşık **1 metre yukarı** yerleştir.
* Kumda dağ, tepe şekilleri yap.
* Yazılım yükseklik farklarını renklerle gösterecek.
* Alçak bölgelerde su birikecek, eğime göre akacak.

✅ Artık sistem tamamen çalışır durumda! 🎉

Formun Üstü