

NATIKAY ARAřTIRMA RAPORLARI



Arařtırma Konusu: ZED2 STEREO KAMERA

Araştıran Kiři: GİZEMNUR TETİK

ZED2 STEREO KAMERA

ZED Kameralar, günümüzde otonom navigasyon ve artırılmış gerçeklik (AR) uygulamalarında sıkça kullanılan gelişmiş bir stereo kamera sistemidir. Derinlik algısı, bu tür uygulamalar için kritik bir öneme sahiptir. Stereolabs firması tarafından üretilen ZED kameralar, insan görme (human vision) sistemini taklit ederek bu ihtiyaca yönelik çözümler sunmaktadır. İnsan gözünün derinlik algılama yeteneğini teknolojiye uyarlayarak, ZED kameralar bir dizi AR probleminin üstesinden gelmekte başarılı olmuştur. Bu problemler arasında en önemlileri konumsal izleme (positional tracking) ve açık alanda yüksek kaliteli 3D görüntülerin elde edilmesidir.



OTONOM NAVİGASYON SİSTEMLERİNDE ZED2 KAMERA

Otonom navigasyon sistemlerinde, araçların çevrelerini doğru bir şekilde algılaması ve bu bilgilere göre hareket etmesi gerekmektedir. ZED kameralar, çevresel derinlik algısı sayesinde bu ihtiyacı karşılar. Örneğin, bir otonom aracın yolda ilerlerken önündeki engelleri tanıyabilmesi ve bunlardan kaçınabilmesi için çevresini 3D olarak algılaması gerekir. ZED kameralar, bu tür bir 3D algılama görevinde oldukça başarılıdır ve bu nedenle otonom araç sistemlerinde sıkça kullanılmaktadır.

Açık alanlar, genellikle karmaşık ve dinamik yapıya sahip olduğundan, bu alanlarda doğru derinlik bilgisi elde etmek zordur. Ancak ZED kameralar, geniş görüş açısı ve yüksek çözünürlüğü ile bu zorluğun üstesinden gelir. Kameralar, geniş alanları tarayarak detaylı 3D modeller oluşturur .

ZED kameraların sağladığı bir diğer önemli avantaj da gerçek zamanlı işlem yeteneğidir. Derinlik algısı ve 3D modelleme işlemleri, kameralar tarafından gerçek zamanlı olarak gerçekleştirilir. Bu, otonom araçların anlık kararlar almasını ve kullanıcı hareketlerine anında tepki vermesini sağlar.

Stereolabs, ZED kameraları geliştirirken, kullanıcı dostu bir deneyim sunmayı hedeflemiştir. Kameraların kurulumu ve kullanımı oldukça basittir ve geniş bir yazılım desteği sunar. Bu sayede, geliştiriciler ZED kameraları kendi projelerine kolayca entegre edebilirler.



ZED2 STEREO KAMERA ÇALIŞMA PRENSİBİ

ZED stereo kamera, temelde iki adet VGA çözünürlüğünde kameradan oluşur. Bu kameralar, birbirine sabit bir mesafede ve belirli bir açıda yerleştirilmiştir. İki kamera da aynı sahneyi farklı bakış açılarından görüntüler ve bu görüntüler bilgisayara aktarılır.

Bu çift görüntüler, ZED kamera yazılımı tarafından işlenir. İşleme sürecinde, her iki görüntü arasındaki küçük piksel farklılıkları tespit edilir. Bu farklılıklar, sahnede bulunan nesnelerin derinliğine dair bilgi içerir. Örneğin, bir nesne kameradan uzaklaştıkça, iki kamera arasındaki görüntüler arasındaki fark daha belirgin hale gelir.

Bu piksel farklılıklarından elde edilen bilgiler, stereo görme prensibine dayalı olarak derinlik haritası veya dispartiy haritası olarak adlandırılan bir veri kümesine dönüştürülür.

Derinlik haritası, her bir pikselin kameradan olan uzaklığını belirten bir 2D görüntüdür. Bu harita, sahnedeki nesnelerin derinlik bilgisini sağlar.

Derinlik haritası elde edildikten sonra, ZED kamera yazılımı, bu bilgiyi kullanarak sahnenin üç boyutlu bir modelini oluşturabilir. Her bir pikselin 3D konumunu hesaplamak için kamera geometrisi ve lens parametreleri kullanılır. Sonuç olarak, sahnenin derinliğini ve şeklini temsil eden bir üç boyutlu model elde edilir.



Bu işlem, stereovision veya stereo görüş olarak adlandırılır ve insan gözünün işleyişine benzer bir prensibe dayanır. İnsan gözleri, birbirine belirli bir mesafede konumlanmış iki ayrı lens gibi çalışır. Bu mesafe, her iki gözün aynı nesneye farklı açılardan bakmasını sağlar. Beynimiz, bu iki görüntüyü birleştirerek derinlik algısını oluşturur. ZED kameralar da benzer bir prensiple çalışır. Çift lensli yapısıyla, her iki lens de aynı sahneyi farklı açılardan görüntüler ve bu görüntüler birleştirilerek 3D bir model oluşturulur. İki göz arasındaki farklı bakış açıları sayesinde, beynimiz derinlik algısı oluşturur. Benzer şekilde, ZED stereo kamera da iki farklı görüş açısıyla aynı sahneyi gözlemleyerek derinlik bilgisini elde eder.

ZED kamera, bu stereo görme prensibini kullanarak bir dizi uygulamada kullanılabilir. Otonom navigasyon, artırılmış gerçeklik, 3D modelleme ve uzaktan algılama gibi alanlarda, sahnedeki nesnelerin derinliğini ve konumunu belirlemek için kullanılır. Bu sayede, ZED kamera, çeşitli görevlerde daha doğru ve hassas sonuçlar elde etmek için kullanılabilir.

ZED KAMERA , HOST BİLGİSAYARLAR VE NVIDIA UYUMU

ZED kameranın, işlemci ve GPU kaynaklarını kullanarak derinlik algılaması ve diğer işlemleri gerçekleştirmesi mümkün değildir. Bu nedenle, ZED kamera, yakaladığı görüntülerin işlenmesi için takıldığı ana bilgisayar veya host bilgisayar ile işbirliği yapar.

Yakalanan görüntüler, ZED kamera tarafından öncelikle belleğe alınır ve ardından host bilgisayara aktarılır. Host bilgisayar, ZED SDK (Software Development Kit) tarafından sağlanan özel yazılımı kullanarak bu görüntüleri işler. Bu yazılım, NVIDIA'nın CUDA (Compute Unified Device Architecture) platformunu kullanarak



paralel hesaplama yapabilir. CUDA, NVIDIA'nın grafik işlemcilerinde (GPU) paralel hesaplama yeteneklerini kullanarak hızlı hesaplama yapılmasını sağlar.

Özellikle NVIDIA'nın CUDA uyumlu grafik kartlarına sahip bilgisayarlar, ZED kameranın işlemlerini hızlandırmak için tavsiye edilir. Bu grafik kartları, yoğun hesaplama işlemlerini hızlı bir şekilde gerçekleştirebilir ve ZED kameranın stereovizyon, derinlik algılama ve 3D modelleme gibi işlemlerini optimize edebilir. Ayrıca, belirttiğiniz gibi, NVIDIA Jetson TK1 gibi küçük boyutlu, düşük güç tüketimli ve GPU içeren bilgisayarlar da ZED kamera için uygun bir seçenektir. Bu tür cihazlar, ZED kameranın taşınabilir ve gömülü sistemlerde kullanılmasını sağlar.

Sonuç olarak, ZED kamera, görüntülerin işlenmesi için host bilgisayarın kaynaklarını kullanır ve bu işlem genellikle NVIDIA CUDA uyumlu grafik kartları tarafından hızlandırılır. Bu sayede, ZED kamera yüksek performanslı derinlik algılama ve 3D modelleme gibi işlemleri gerçek zamanlı olarak gerçekleştirebilir.

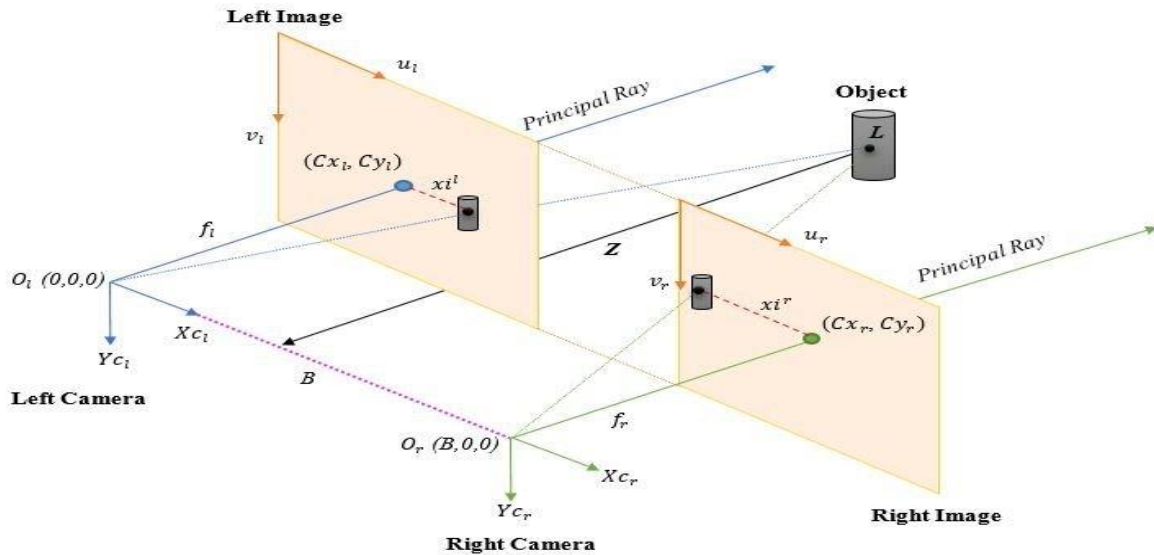
ZED KAMERA NERELEDERDE KULLANILIR?

ZED kameranın 3D video konferans düzenlemek gibi sosyal uygulamalar için kullanılabilir olması da önemli bir avantajdır. Örneğin, Oculus Rift gibi HMD'ler giyen katılımcılar arasında 3D video konferanslar düzenlenebilir veya kalabalık bir alanda insan sayısı gibi bilgiler stereo derinlik bilgisi kullanılarak çıkarılabilir.



ZED kameranın akıllı telefon kamera teknolojisine dayanarak tasarlanmış olması, taşınabilirlik, düşük maliyet ve yüksek kaliteli çıktı gibi avantajlar sağlar. Bu, kullanıcıların ZED kamerayı çeşitli uygulamalarda kolayca kullanmasını sağlar.

ZED KAMERA TEKNİK ÖZELLİKLERİ



ZED kameranın teknik özelliklerine baktığımızda, her bir kameranın 16 x 9 geniş ekran formatında 4.416 x 1.242 piksel sensörlere sahip olduğunu görüyoruz. Kamera optiği, geniş 110 derecelik bir görüş alanına izin verirken, sensörler arasındaki 120mm'lik mesafe 1,5 ile 20 metre arasında stereo derinlik bilgisi sağlar. Bu özellikler, ZED'in çeşitli uygulamalarda esneklik ve yüksek performans sağlamasına yardımcı olur.

ZED kameranın ROS (Robot Operating System) sistemine uyumlu olması, robotik uygulamalarda kullanılmasını kolaylaştırır ve çeşitli algoritmaların en verimli şekilde çalıştırılmasını sağlar. Bu, ZED'in robotik alanında kullanılan araçlarla uyumlu olmasını ve geniş bir kullanıcı tabanına hitap etmesini sağlar.