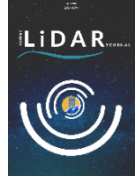





Türkiye LiDAR Dergisi

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/melid>

e-ISSN 2717-6797



Lidar Sensör ile Mimari Plan Şemalarının Okunması: Brookline Çocuk Kütüphanesi Örneği

Elif Merve Erturan ^{1*} 

¹ Konya Teknik Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Mimarlık, 42250, Konya, Türkiye; (emerturan@ktun.edu.tr)



*Sorumlu Yazar:
emerturan@ktun.edu.tr

Araştırma Makalesi

Alıntı: Erturan, E. M. (2024). Lidar Sensör ile Mimari Plan Şemalarının Okunması: Brookline Çocuk Kütüphanesi Örneği. *Türkiye LiDAR Dergisi*, 6(2), 44-50.

Geliş : 01.12.2024
Revize : 10.12.2024
Kabul : 13.12.2024
Yayınlama : 31.12.2024

Özet

Gelişen teknolojinin disiplinlere etkisi sayesinde her alanda çalışmalar daha hızlı ve etkin şekilde yürütülmeye devam etmektedir. Lazer nokta bulut sistemlerinin gelişimi ile de ormancılıkta harita oluşturulması gibi sorunlar kolay hale gelirken mimari alanda restorasyon projeleri, bina cephelerinin üç boyutlu ortama aktarılması mümkün olmuştur. Fakat ne yazık ki lazer tarama cihazları çoğu zaman boyutlarının büyüklüğü, ağırlığı ve maliyeti sebebiyle kolay ulaşılabılır değildir. Bu çalışmada önerilen Lidar (Light Imaging Detection and Ranging) sensör ile mimaride plan şemasının okunması yöntemi hem maliyet açısından hesaplı hem de cihazın küçük olması sebebiyle ölçüm yapan kişiyi zorlamayan bir yöntemdir. Çalışma özelinde kullanılan Lidar sensör avuç içi büyüklüğü kadar olup SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) yöntemiyle bütünlük olarak imal edilmiştir. Ayrıca mobil uygulama ile mobil cihazlara bağlanarak sonuç vermektedir. Mimaride kullanım alanı bulabileceği düşünülen sensörün plan şeması okumayı kısa sürede tamamlaması da en büyük avantajlarından biridir. Örneklem olarak Brookline Halk Kütüphanesi'nin çocuk bölümü plan şeması çıkarılmış, bilgisayar ortamına aktarılmış ve işlevsel analizler yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Mimaride lidar sensör kullanımı, lidarslam, Brookline çocuk kütüphanesi, plan şemaları.

Determination Architectural Plan Diagrams with Lidar Sensor: Brookline Children's Library Example

*Corresponding Author:
emerturan@ktun.edu.tr

Research Article

Citation: Erturan, E. M. (2024). Determination Architectural Plan Diagrams with Lidar Sensor: Brookline Children's Library Example. *Turkish Journal of LiDAR*, 6(2), 44-50 (in Turkish).

Received : 01.12.2024
Revised : 10.12.2024
Accepted : 13.12.2024
Published : 31.12.2024

Abstract

Thanks to the influence of developing technology on disciplines, studies in every field continue to be carried out faster and more effectively. While problems such as creating maps in forestry have become easier with the development of laser point cloud systems, restoration projects in architecture and transferring building facades to a three-dimensional environment have become possible. Unfortunately, laser scanning devices are often not easily accessible due to their large size, weight and cost. The Lidar (Light Imaging Detection and Ranging) sensor proposed in this study is a method that is both cost-effective and does not strain the person performing the measurement due to the small size of the device. The Lidar sensor used in the study is the size of the palm of your hand and is manufactured integrated with the SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) method. It also provides results by connecting to mobile devices with a mobile application. The sensor, which is thought to find a field of use in architecture, is one of its biggest advantages in completing the reading of the plan diagram in a short time. As an example, the plan diagram of the children's section of the Brookline Public Library was extracted, transferred to the computer environment and functional analyses were performed.

Keywords: The use of lidar sensor in architecture, lidarslam, Brookline children's library, plan diagrams.

1. Giriş

Light Imaging Detection and Ranging (Lidar) ışık algılama ve mesafe ölçme anlamına gelen Lidar Teknolojisi günümüzde arkeoloji, şehir planlaması, petrol ve doğal gaz aramaları, haritalandırma, otonom otomobiller, orman ve su altı araştırma alanlarında kullanılmaktadır. Lidar'ın başlıca kullanım alanı yüzey topoğrafyası çıkarmaktır. Lidar bunu ışığın bir periyottaki salınımını ölçerek yapar bu frekans değişimi bize yüzey hakkında bilgi verir.

$X = V \cdot T / 2$ $X(\text{mesafe}), V$ (ışık hızı), T (zaman) denkleminde göre haritadaki mesafeleri hesaplar.

Lidar sensörünün çalışma prensibi, gönderilen bir ışık hüzmesinin bir nesneye çarpıp geri dönmesiyle o nesnenin uzaklığının hesaplanmasına dayanır. Sensörden çıkan lazer ışını bir engele çarpar ve geri yansır; bu yansıma, ikinci bir dedektör tarafından algılanır. Yansımanın geri dönme süresi ölçülerek mesafe hassas bir şekilde hesaplanır.

Bu çalışmada, mimarlık alanında LIDAR kullanımının desteklenmesi ile hem zaman hem de iş gücü kazanılabileceği vurgulanmaktadır. İnsan ölçümlerinde dikkatli olmak ve ölçümleri birkaç kez kontrol etmek gerekmektedir, insan yorulabilir ama LIDAR kolaylıkla uzun süreler boyunca çalışabilir. Çalışmanın amacı zamandan ve iş gücünden kazanç elde edilebilecek bu haritalandırma yönteminin mimarlık disiplininde kullanılabilirliğini arttırmaktır.

2. Materyal ve Yöntem

Lidar sensörün mimarlık disiplininde bir binanın plan şemasını elde edebilmesi için konumunu da bilmesi büyük avantaj sağlar. Simultaneous Localization and Mapping (SLAM) açılımıyla bilinen eş zamanlı haritalandırma ve konumlandırma mühendislik disiplininde önemli bir problemdir. Kapalı ortamlarda haritalandırma ve konumlandırma yaygın bilinen bir konumlandırma algoritması olan GPS sensörüyle uygulanamamaktadır. Bu nedenle kapalı ortam haritalarının elde edilmesinde SLAM yöntemi daha kullanışlı ve güvenilirdir.

Otonom robotların bir ortamda bağımsız şekilde hareket edebilmesi, çevredeki nesnelerin yerlerini ve kendi pozisyonunu doğru bir şekilde bilmesine bağlıdır. Bu sorun üzerine geliştirilen SLAM yöntemi, robotun hem bilinmeyen bir alanın haritasını çıkarmasını hem de aynı anda bu alan içindeki konumunu belirlemesini sağlayan bir yaklaşım olarak tanımlanır (Thrun ve Lonard, 2007). Robotun bir ortamda kendi konumunu bulması doğru bir haritaya bağlıdır, doğru harita, doğru konumlandırmayı sağlar (Duymaz vd., 2017). Olasılıksal çerçevede ele alındığında Denklem 1 ile ifade edilir.

$$p(x_t, m | z_{1:t}, u_{1:t}) \quad (1)$$

Burada x_t ; t anındaki pozisyon, m harita, $z_{1:t}$ ölçüm matrisi $u_{1:t}$ kontrol matrisidir. Bu denklem ile harita ve konum belirlenir.

Robotik alanda ortam haritası oluşturulurken, LIDAR, Sonar ve RGB-D gibi mesafe ölçebilen sensörler kullanılır (Şekil 1). Konum takibi ise odometri ve çeşitli sensör verileri aracılığıyla sağlanır. Burada en önemli sorun, ortam haritası çizilirken ortaya çıkan konum bilgisi hatalarıdır. Robotun bir noktada takılması veya tekerleğin boşa dönmesi gibi durumlar, konum bilgisinin kaybolmasına yol açabilir. Bu da haritalandırmanın konumdan bağımsız bir şekilde yapılmasına neden olur ve sonuç olarak hatalı bir harita oluşturur. Bu tür sorunları aşmak için genellikle sensör birleştirme teknikleri ve gelişmiş algoritmalar, örneğin SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) kullanılmaktadır. Bu yöntemler, sensörlerden alınan verileri bir araya getirerek daha doğru ve güvenilir haritalar elde edilmesini sağlar.



Şekil 1. Mesafe ölçebilen sensörler.

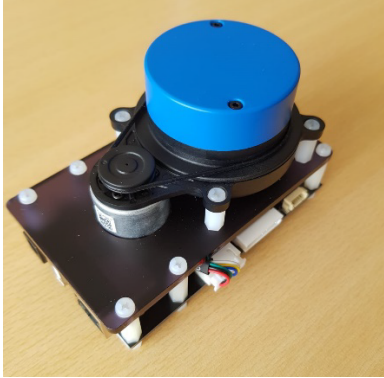
SLAM (Eşzamanlı Konum Belirleme ve Haritalama) yöntemi, hareket eden robotların gövde çerçevesinde mevcut ölçümler kullanarak konum ve harita oluşturma sürecini yönetir. Ölçümlerdeki belirsizlikler nedeniyle, güvenilir tahminler yapmak için sağlam filtreler gereklidir (Hashim, 2021). Bu bağlamda, geleneksel tahmin yöntemleri olarak Gauss filtreleri ve doğrusal olmayan deterministik filtreler sıklıkla tercih edilmektedir. SLAM sistemlerinin çoğu, Kalman Filtresi, Genişletilmiş Kalman Filtresi ve Parçacık Filtresi (Korkmaz vd., 2018) gibi tekniklere dayanmaktadır. Günümüzde bu filtrelerin birçok varyasyonu bulunmaktadır, bu da SLAM sistemlerinin esneklik ve performans açısından çeşitlenmesine olanak tanımaktadır.

Konumlandırma problemi konusunda literatürde En Yakın Nokta Hizalama (ICP), Adaptif Monte Carlo Lokalizasyonu (AMCL) yöntemleri gibi birçok yöntem kullanılarak çözüm sunulmuştur (Zhang, 1994). Geliştirilen birçok SLAM algoritması içerisinde Gmapping algoritması ve HectorSLAM algoritmaları doğruluk oranları ve işlem yükleri avantajları ile tercih edilmektedir. Gmapping algoritması Rao-Blackwellized parçacık filtresi tabanlıdır ve teker odometri verisi kullanılarak bir konum tahmininde

bulunurken (Grisetti vd., 2007); HectorSLAM algoritmasında teker bilgisine ihtiyaç duyulmadan LIDAR sensör aracılığıyla konum iteratif yöntemle elde edilir (Kohlbrecher vd., 2011). Dolayısıyla LIDAR sensör nokta bulut ışınları kullanılarak İteratif Closest Point (ICP) algoritması ile lazer ışınları hizalanır ve hizalanan her bir nokta kümesi için haritada konum takip edilir.

Geliştirilen LIDAR sensörlerin hız ve doğruluk oranı arttığından bu yöntemle doğru haritalar elde edilmektedir (Kamarudin vd., 2014). HectorSLAM yönteminde taranılan düzlemin bitiş noktaları eşleştirilir. Bu yöntem insansız hava araçlarında yaygın olarak kullanılmakla birlikte manuel haritalama süreçlerini de oldukça kolaylaştırmaktadır. Aynı anda haritalama ve konum belirleme kritik bir sorundur (Erturan vd, 2019; Erturan, 2023).

Farklı markalarda farklı menzillere ulaşabilen ve çözünürlükleri farklı sonuçlar verebilen sensörler üretilmekte olup çalışmada kullanılan Lidar sensör 5 metre menzilli ve Slam yöntemiyle otomatik uyumlu bir sensördür (Şekil 2). Sensörün mobil bir uygulama ile mobil cihazlara kablosuz ağ yöntemiyle bağlanması da kullanımını kolaylaştırmaktadır. Ayrıca taşınabilir ağırlıkta olması ve ölçüm yapan kişiye tek başına kullanabilme rahatlığı vermesi de tercih edilmesinin nedenleridir.



Şekil 2. Çalışmada kullanılan Lidar sensör.

Lidar sensör 360 derece tarama yapabilen bir sensör olması avantajıyla oldukça kısa sürelerde yüzeylerin tamamını okuyarak plan şeması elde edebilmektedir. Çalışmada kullanılan Lidar ile Boston MA ABD’de bulunan The Public Library of Brookline çocuk bölümü planı elde edilerek işlevsel analizler yapılmıştır.

3. Materyal ve Yöntem

Kütüphaneler her bireyin kolayca ulaşabildiği merkezi bilgi kaynaklarıdır. Belli bir sisteme göre tasnif edilen kitap ve benzeri materyallerin toplandığı, saklandığı, araştırmacı ve okuyucuların faydasına sunulduğu yerlerdir (Baltacıoğlu, 2022). UNESCO'ya

göre, kütüphane; yerel bilgi merkezi olarak tanımlanmakta ve her türlü bilgiyi kullanıcıya kolayca sunmaktadır. Kütüphane hizmetleri, yaşa, ırka, cinsiyete, dine, dile veya sosyal duruma bakılmaksızın herkese eşit erişim imkanı vermektedir (Baysal, 1993; Dikici, 2023). Kütüphanelerde tüm bilgi kaynakları basılmış veya basılmamış olsun, arandığı zaman en kolay şekilde bulunacak şekilde organize edilerek sınıflandırılır ve okuyucuyla buluşturulur.

Zamanla artan nüfus ve teknolojik, eğitimsel ve kültürel gelişmeler, kütüphane binalarının mimari özelliklerinde önemli değişikliklere yol açmıştır. Kütüphaneler, yalnızca bilginin saklandığı yerler olmanın ötesine geçerek, insanların bilimsel çalışmalar yapabileceği ve boş zamanlarında kaliteli vakit geçirebileceği çok işlevli kompleks yapılar haline gelmiştir. Geçmişte bilgi edinme yeri olarak tanımlanan kütüphaneler, günümüzde teknoloji ve eğitim alanındaki ilerlemelerle birlikte, bilginin üretildiği ve paylaşıldığı kamusal mekânlar olarak dönüşmüştür (Topatan ve Aydın, 2022).

Kullanıcıların yaş, cinsiyet, sosyal ve kültürel ayrılıkları bulunan ortamda çeşitli tutum sergilenmesine sebep olmaktadır (Onat, 1990). Bu tutumlara karşın, alan içinde sirkülasyonun, mekân organizasyonunun, iç-dış mekân ilişkisinin birbirleriyle uyumlu olacak biçimde olması gerekmektedir. Mekân düzeninin rahat bir şekilde algılanabilmesi için sirkülasyon alanlarının tasarımı önemli olmaktadır. Sirkülasyon alanları mekanlar arasında dolaşımı sağlamaktadır. Fakat günümüzde sirkülasyon alanları mekanlar arasında ilişki kurmanın yanında sergi, etkinlik, oturma, çalışma alanları gibi fonksiyonlar için de kullanılmaktadır. Mekân organizasyonu; birçok fonksiyonu içinde barındıran kütüphanelerin birbirleri ile ilişkili alanların kullanılabilir ve kullanıcılar tarafından yaşanabilir bir yer olması amacıyla bir arada tasarlanması gerekmektedir. Kütüphane yapıları teknik, idari ve kullanıcı alanları olmak üzere üç ana mekâna ayrılmaktadır.

Türkiye'nin ilk çocuk kütüphanesi, 1925 yılında Türk Ocakları tarafından Akhisar'da kurulmuş, daha sonra Manisa Halkevi'nde bir çocuk kütüphanesi oluşturulmuştur. 1980 yılında hizmete başlayan Bakırköy Halk Kütüphanesinde "Örnek Çocuk Kütüphanesi" kurulmuş ve ilk kez modern bir anlayışla okul öncesi çocuk bölümü açılmıştır (Sağlamtuğ, 1998).

Çocuk kütüphanelerinin amacı çocuklar için okuma kültürü oluşturmak ve öğrenmeye teşvik etmektir (Güller ve Bilbay, 2016). Dolayısıyla bir çocuk kütüphanesi her türlü öğrenme yöntemlerine uygun hizmet ve çeşitlilikte etkinliklere yer vermelidir.

Hedef kitlesi çocuklar olan çocuk kütüphaneleri, 19. yüzyılın başlarında halk kütüphanelerinin içinde

çocuklar için ayrılan bir mekan veya alan ile ortaya çıkmaya başlamıştır (Akkaya ve Odabaş, 2019). Günümüzde ise çocuk kütüphaneleri halk kütüphanelerinden bağımsız bir bina olarak inşa edilmeye başlamıştır. Bunun en bilinen örneklerinden biri 2011 yılında ABD'nin New York şehrinde açılan Children's Library Discovery Center (Çocuk Kütüphanesi Keşif Merkezi)'dir. Mevcut Queen Merkez Kütüphane binasına birleşik bir eklenti olarak inşa edilen fakat özgün mimari tasarımıyla ayrı da kullanılabilir iki katlı çocuk kütüphanesi binasıdır. 2013 yılında ABD'nin Little Rock şehrinde kullanıma açılan Hillary Rodham Clinton Çocuk kütüphanesi ve öğrenme merkezi de herhangi bir kütüphaneden bağımsız çocuk kütüphanesi örneklerinden biridir.

4. Brookline Halk Kütüphanesi

Brookline Village'da bulunan, kırmızı tuğladan yapılmış bu gösterişli Gürcü Uyanışı tarzı yapı, 1910 yılında ünlü Boston mimarı R. Clipston Sturgis tarafından tasarlanmıştır (Battis vd., 2007). Kütüphane, ülkedeki ilk çocuk okuma odalarından birinin kurulması gibi önemli kişiler, etkinlikler ve simge yapılarla ilişkilendirilir.



Şekil 3. Brookline Halk Kütüphanesi dış görünüşü.

Tuğla ve Indiana kireç taşı kaplamasıyla inşa edilen kütüphane, dairesel bir yola sahip bir tepeliğin üzerinde yer almaktadır. En etkileyici özelliklerinden biri, tavana kadar pencereleri (Şekil 4) ve gümüş avizeleri olan meşe panelli okuma odasıdır. 1970 yılında bir ek bina inşa edilmiştir. 2003 yılında tamamlanan bir yenileme çalışması, kapalı rafları ortadan kaldırarak ve personel ofislerini binanın orijinal ayak izinin içinde yeni oluşturulan üçüncü kat konumlarına taşıyarak 18.000 metrekarelik kamusal alan eklenmiştir. Yenileme çalışmasıyla orijinal çift girişler restore edilmiş, büyük sütunlu giriş holü ortaya çıkarılmıştır.

En önemli miraslarından biri, Nisan 1890'da yalnızca çocuklara özel ayrı bir okuma odası kurulmasıdır. Brookline modeli, ülke çapındaki çocuklara yönelik kütüphane hizmetlerinin genişletilmesinde etkili olmuştur. 1899'da, kendi

kütüphanecisi olan çocuklar için bir referans odası kurulmuştur. 1969'a kadar, kamu okulu kütüphaneleri Brookline Halk Kütüphanesi'nin himayesinde olup 1969'da ayrılmıştır. 2003'teki yenilemeyle, yeni çocuk odasının girişine çocuk boyutunda bir kapı eklenmiş (Şekil 5), alan iki katına çıkmış ve hikâye saatleri ve diğer etkinlikler için büyük birçok amaçlı oda oluşturulmuştur.



Şekil 4. Kütüphanenin okuma odaları.



Şekil 5. Çocuk kütüphanesi bağımsız giriş.



Şekil 6. Çocuk kütüphanesi bebek ve çocuk bölümü.



Şekil 7. Ergenler (teens) için tasarlanmış bölüm.



Şekil 8. Gençler (tweens) bölümü.

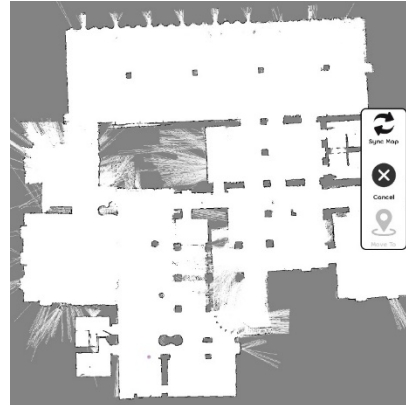
Brookline halk kütüphanesi Coolidge Corner ve Putterham'da da kendine bağlı iki kütüphanesi olan ve geniş etki alanına sahip bir kütüphanedir. Haftaiçi ve haftasonu birçok etkinlik yürütülmektedir. Yalnızca pazar günleri kapalıdır.

Çocuklar (Şekil 6), gençler (Şekil 7) ve 20li yaşlar (Şekil 8) için ayrı tasarlanmış birimler görülmektedir. Her birimde kitaplık yükseklikleri, oturma birimi yükseklikleri ve oturma düzenleri hitap ettiği yaşa göre tasarlanmıştır. Ayrıca bağımsız küçük birimler halinde bireysel çalışma odaları da bulunmaktadır.

5. Bulgular

Çalışmanın örneklem alanı Brookline halk kütüphanesinin zemin katında yer alan çocuk birimi seçilmiştir. Bu alanda standart kütüphane kuralları geçerli olmayıp çocuklar için birlikte oynayıp kitap okuyup etkinliklere katılabilecekleri mekanlar oluşturulmuştur.

Lidar sensör ile mekân içinde gezilerek kat planı elde edilmiştir (Şekil 9). Daha sonra plan görüntüsü cad ortamına aktarılarak yerinde tespit ve referans ölçü alınarak mimari plan şeması halinde Şekil 10'daki halini almıştır.



Şekil 9. Lidar sensör ile elde edilen kütüphane çocuk bölümü planı.



Şekil 10. Planın çizim ortamına aktarılması ve mekân isimleri.

6. Sonuç

Kütüphane mekanları, belli bir grup yerine, herkes tarafından, her zaman kullanılabilen, kendini tekrarlamadan yenilikler sunabilecek olan, keyifli öğrenme ortamlarına dönüşümünde mimari arayışlar önemlidir (Potur, 2010).

Yetişkinlerden farklı olarak çocuklar; davranışları, duygu ve düşünceleriyle değişime-yeniliğe her zaman açık, kendilerine özgü varlıklardır. Bu yüzden erken yaşlarda zengin uyarıcılarla karşılaşmaları, iyi düzenlenmiş bir ortamda, iyi planlanmış bir eğitim almaları son derece önemlidir (Koçak, 2001).

Kütüphaneler toplumun değişimi ve ilerlemesi açısından önemli bir role sahip olan kurumlardır. Kütüphanelerin sunduğu hizmetler ve bilgi kaynakları bireysel gelişime yardımcı olmakta ve geleceği olumlu yönde geliştirebilecek bir toplum yapısı olmaktadır. Küçük yaşlarda kütüphane alışkanlığı kazanımı ve kitaplara aşina olma çocuklar ve gençler için günümüz şartlarında oldukça önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle bebeklik çağından itibaren kütüphanelere gidilmesini teşvik etmek, kütüphanelerin sayısının artmasını sağlamak da mimari tasarımların yaygınlaşmasıyla gerçekleştirilebilir. Kütüphane planlarını anlamak ve sistemin nasıl işlediğini çözümlenmek faydalı olacaktır.

Sayıda az olan kütüphane birimleri Lidar sensör ile kolaylıkla plan şemaları elde edilerek örnek olarak gösterilebilir. Lidar ve Slam birlikteliği de tüm yapılar ve binalar için kolaylıkla ölçüm yapmayı sağlamaktadır. Çünkü Lidar sensörün kullanıldığı pahalı sistemlerin aksine altta çalışan bir Slam algoritması kapalı alan haritalandırmalarında fayda-fiyat oranı oldukça yüksek bir avantaj oluşturmaktadır.

Yazarların Katkısı

Makale tek yazarlıdır ve tüm katkı sorumlu yazara aittir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Yapılan çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

Kaynaklar

Akkaya, M. A., & Odabaş, H. (2019). Kütüphane deneyiminin beşiği olarak çocuk kütüphaneleri. İçinde M. A. Akkaya & H. Odabaş (Ed.), *Bilgi merkezleri: Kütüphaneler-Arşivler-Müzeler*, 82-125. İstanbul: Hiperyayın.

Baysal, J. (1993). *Kütüphanecilik*. İstanbul: Esin Yayınevi.

- Battis, C., Reed, A., & Clark, A. (2007). *Public Library of Brookline 150th Anniversary, 1857-2007*.
- Dikici, B. Ü. (2023). *Kütüphanelerde etkin gün ışığı sistemlerinin değerlendirilmesi; Konya İl Halk Kütüphanesi örneği* (Doktora tezi). KTO Karatay Üniversitesi, Konya.
- Duymaz, E., Oğuz, A. E., & Temeltaş, H. (2017). Eş zamanlı konum belirleme ve haritalama probleminde yeni bir durum tahmin yöntemi olarak parçacık akış filtresi. *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 32(4).
- Erturan, A. M., Durdu, A., & Erturan, E. M. (2019). The use of LIDAR technology in architectural offices. *European Journal of Engineering Science and Technology*, 2(2), 40-48.
- Erturan, E. M. (2023). *Lidar Slam ile mimari plan şeması belirleme yöntemi: Eskişehir Odunpazarı Evleri örneği* (Doktora tezi). Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Konya.
- Grisetti, G., Stachniss, C., & Burgard, W. (2007). Improved techniques for grid mapping with Rao-Blackwellized particle filters. *IEEE Transactions on Robotics*, 23(1).
- Güller, E. D., & Bilbay, P. (2016). Kütüphane yapılarında okul öncesi çocuklara yönelik interaktif mekânların irdelenmesi. *Türk Kütüphaneciliği*, 30(3), 398-414. <http://www.tk.org.tr/index.php/TK/article/view/2691> (Erişim tarihi: 27.10.2021).
- Hashim, A. H. (2021). A geometric nonlinear stochastic filter for simultaneous localization and mapping. *Aerospace Science and Technology*, 111, 106569.
- Campaniolo, J. (2014). *Legendary Local of Brookline Massachusetts*. South Carolina: Arcadia Publishing. <https://books.google.com/books?hl=tr&lr=&id=u0JQBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA6&dq=public+library+of+brookline&ots=uwe9wa0x0A0&sig=tjVj8M3sNRP9R4xYfxlNWAcQsHg#v=onepage&q=public%20library%20of%20brookline&f=false>
- Kamarudin, K., Mamduh, S. M., Shakaff, A. Y. M., & Zakaria, A. (2014). Performance analysis of the Microsoft Kinect sensor for 2D simultaneous localization and mapping (SLAM) techniques. *Sensors*, 14(12), 23365-23387.
- Koçak, N. (2001). Erken çocukluk döneminde eğitim ve Türkiye'de erken çocukluk eğitiminin durumu. *Milli Eğitim Dergisi*, Temmuz-Ağustos-Eylül, 151.
- Kohlbrecher, S., Stryk, O., Meyer, J., & Klingauf, U. (2011). A flexible and scalable SLAM system with full 3D motion estimation. *Proceedings of the 2011 IEEE International Symposium on Safety, Security and Rescue Robotics*, Kyoto, Japan, November 1-5.
- Korkmaz, M., Durdu, A., & Tusun, Y. E. (2018). Sensor comparison for a real-time SLAM application. *International Journal of Information and Electronics Engineering*, 8(1).
- Onat, E. (1990). Mekansal organizasyonlarda ihtiyaç programlaması. Ankara: Teknik Yayınevi.
- Potur, A. A. (2010). Sessizlikten oyunlaşan mekânlara: Özgürleştiren öğrenme ortamları olarak çocuk kütüphaneleri. *Mimar.ist*, 2010(3), 74-79.

Sağlamtuç, T. (1998). Türkiye'de çocuk ve halk kütüphaneleri. İçinde B. Onur (Yay. Haz.), *Cumhuriyet ve çocuk - II. Ulusal Çocuk Kültürü Kongresi Bildirileri 4-6 Kasım 1998* (ss. 73-83). Ankara: Ankara Üniversitesi, ÇOKAUM.

Thrun, S., & Leonard, J. J. (2007). Simultaneous localization and mapping. In: *Springer Berlin Heidelberg*, Eds: Springer Berlin Heidelberg.

Topatan, S., & Aydın, D. (2022). 21. yüzyıl kütüphane binalarının mimari tasarım kriterleri doğrultusunda analizi. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 7(1), 263-283. <https://doi.org/10.30785/mbud.1066760>

Zhang, Z. (1994). Iterative point matching for registration of free-form curves and surfaces. *International Journal of Computer Vision*, 13(2), 119-152.



© Author(s) 2024.

This work is distributed under <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>