

KABLOSUZ SİSTEMLE YERALTI ÇALIŞMALARINDA POZİSYONLAMA

Armağan ERGÜN, Gökhan SEZER

Tesla Teknik, İzmir Bilimpark

armagan.ergun@teslateknik.com, gokhan.sezer@teslateknik.com

ÖZET

Bluetooth 4.0 protokolu ile çalışan kablosuz noktasal devrelerle oluşturulan hücresel bir yapıda yine bu sistemle haberleşen tanımlama devreleri bulunan kişilerin pozisyonlamasına yönelik bir çalışmadır. İlgili Bluetooth devreler 20 ila 40 metre mesafelerle birbirini görecek hücresel bir ağ kuracak şekilde yerleştirilerek maden galerilerinin pozisyonlaması yapılır. Madende çalışan işçilerde bulunan bileklik, başlık ve buna benzer aksesuarlara yerleştirilmiş tanımlama devreleri ile haberleşen bu sistem sayesinde işçilerin madenin neresinde olduğu merkezi bir sistemden izlenir. Madende göçük ve buna benzer acil durumlarda hangi işçilerin nerede olduğu bilgisi rahatlıkla alınır. Bu sistemler yeni gelişen pil teknolojileri ve sistemin (çalışma prensibinden dolayı) çok az enerji ihtiyacı olması nedeni ile 2 yıl süresince pil ihtiyacı göstermemektedir.

1. GİRİŞ

Bluetooth içerikli cihazların son yıllarda hızla artması kapalı alan konumlandırmasında Bluetooth'un tercih edilen bir sistem olmasını sağlamıştır. Bluetooth başlangıçta kablonun yerini alacak bir sistem olarak geliştirildiği halde düşük maliyet ve bulunabilirlik sayesinde kapalı alan pozisyonlamaları geliştirmek için güvenilen bir sistem olmuştur.

Yer altı maden işletmelerinde ve tünellerde işçiler ile iletişim her zaman problem olmuştur. Tesla Teknik olarak işçilerin madende izlenebilirliğini sağlayan güvenli ve acil durumda işçilerin nerede olduğunu tespit eden komple bir çözüm sunmaktadır. Ayrıca çözümümüz çeşitli alarmları tetikleyerek personel alarmları ile sirenlerin ve ışıkların yanması ile madendeki tüm personeli uyarabilir. Sistemimiz mevcut olan mobil iletişim sistemi ile entegre edilebilir ve ayrıca özel ihtiyaçlar için çözümler sunan bir altyapısı vardır.

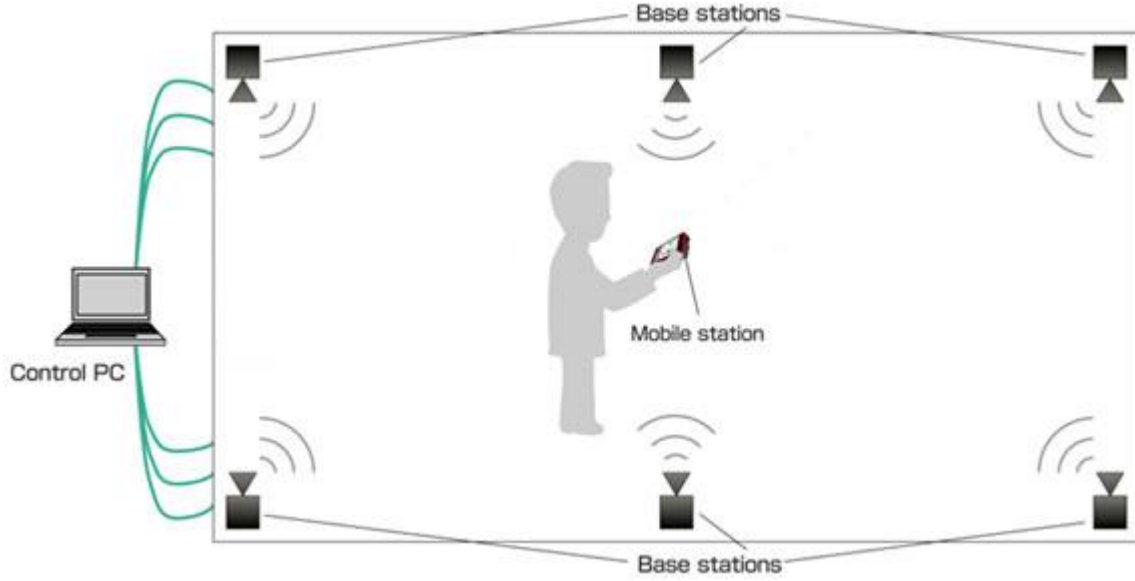
2. BLUETOOTH KAPALI ALAN POZİSYONLAMA

Bluetooth 4.0 cihazları serbest olan 2.4 GHz bandında çalışmaktadır ve kapalı alanda benzer yayılım karakteristiklerini 2.4 GHz Wifi olarak paylaşır. İşaretleme veya

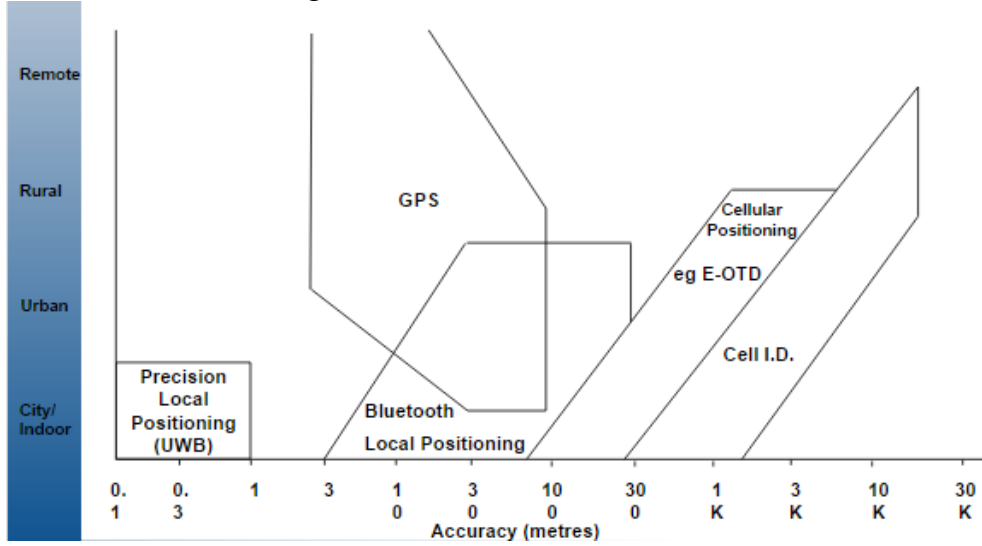
duyuru modunda 4.0 standardı çok esnek güncellemeli çok kısa mesaj sağlar. Bu mesajlar alınan sinyalin gücüne göre cihazın konumunu çok yakın olarak tespit etmekte kullanılır. Bu şekilde konum belirleyici tetikleyiciler kullanıcıya bilgiler sağlar.

Yıllarca süren uzun pil ömürleri, düşük bakım gereksinimi gibi özellikleri sayesinde bu sistemler madencilik için çok uygun hale gelmiştir. Uzun pil ömrü düşük radyo güç çıkışı ve düşük işaret değeri gerektirmektedir. Bu yakınlık algılama için kullanımı etkilemezken, bütün maden boyunca pozisyonlamayı sağlamak için etkili olur.

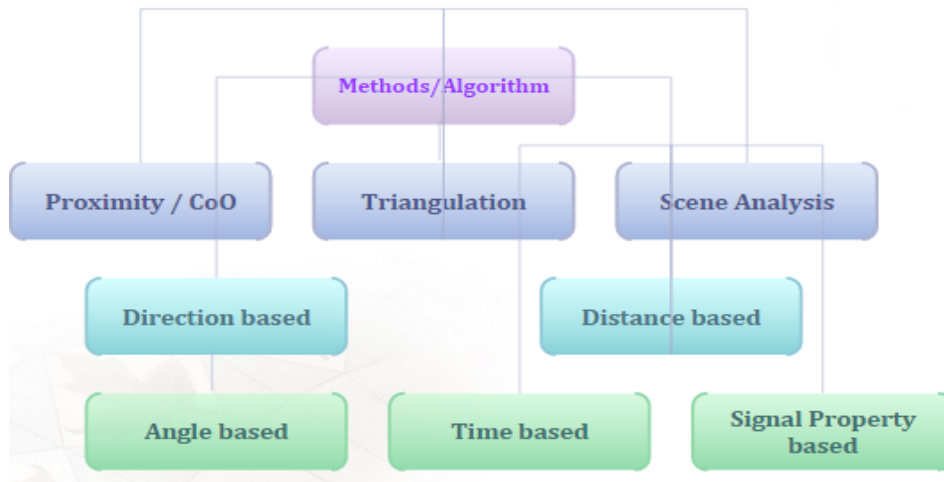
Kapalı alan Pozisyonlama Sistemi birbirini gören Bluetooth cihazları sayesinde maden işçilerinin yerini saptamayı ve izlemeyi sağlar. Kapalı alan İzleme Sistemi stratejik olarak yerleştirilmiş Bluetooth işaretleme cihazları sayesinde radyo sinyallerini ve cep telefonu kullanıcılarını gerçek zamanlı olarak yerini bulur ve izlenmesini sağlar. Çalışanların tanımlı alanlardan ayrılmaları veya girmeleri gibi durumda alarm bildirimlerini sağlar. Ayrıca tehlikeli durumda olan yalnız işçinin konumunu sağlar. Bu cihaz kablosuz olarak gerçek zamanlı madendeki objeleri veya işçileri bulur.



Aşağıdaki grafik kablosuz teknolojileri, uygulama alanlarını ve doğruluklarını göstermektedir. Bluetooth kapalı alan pozisyonlama teknolojisi doğruluğu madencilik ve tunel uygulamalarında kullanımını sağlar.



Aşağıdaki şekilde kapalı alan pozisyonlama için kullanılacak metodlar ve algoritmalar özetlenmiştir.



Teknoloji Bluetooth bağlantılarının kısa mesafesine (20 m – 40 m) dayanır. Cihaz pozisyonu eşittir kaynak pozisyonu +/- (kesinlik + tahmin edilen alan). Kesinlik daha fazla cihaz kullanarak ve/veya cihazlar yakınlaştırılarak arttırılabilir.

Yakınlık; mesafe, sinyal genişliği, zaman gecikmesine bağlı olarak hesaplanır. Sinyal genişliği kolaylıkla ölçülür. Fakat mesafe ile bağlantısı belirsizdir. Zaman gecikmesi ölçmek için ek donanım gerektirir. Zaman gecikmesi metodu Bluetooth için şu anda desteklenmemektedir.

Kullanım Senaryosu;

Maden İşçisinin baretine takılmış cihazlar yakındaki cihazlardan pozisyon bilgisi alır. Yakındaki cihazlar önceden programlanmış Beacon adı verilen işaretleyicilerdir. Yakındaki cihazlar kendi konumlandırma yeteneği GPS ve veya LP değildir. Konumlandırma datası enlem boylam ve doğruluk göstergesini içerir.

Faydalar;

Kapalı konumlandırma sistemi en düşük maliyetle konumlandırmayı hedefliyor. Doğruluk kapalı alanda GPS datası gibi bilgi sağlama potansiyeline sahiptir. Bu nerede ise bedavadır. Çok sayıda konuma bağlı uygulamalar ve hizmetler mümkündür.

3. SONUÇ

Bluetooth 4.0 tabanlı pozisyonlama sistemi tehlikeli ortamlarda çalışan işçilerin izlenmesi için sunuldu. Bluetooth Pozisyon İşaretlerinin sistem içeriği alana bir hat boyunca dağıtılmış Bluetooth işaretleyiciler ve bu alanda Bluetooth erişimli mobil cihazların izlenme kapasitesidir. İşaretleyiciler Ethernet e bağlanabilir ve kullanıcının sinyal gücünü ayarlamasını ve pozisyonlama sisteminin hücrelerinin ayarlanmasını sağlamaya izin verir. Pozisyonlama sistemi alarm Kontrol sistemi ile entegre edilebilir. Yalnız işçilerin

durumunda acil bir durum gerektiğinde alarm sistemini çalıştırabilir. Bu sistem otomatik olarak bu alana giren herhangi bir Bluetooth aygıtı izler ve elde taşınan bir cihaza gerkesinim duymaz.

Kapalı Konumlandırma Sistemi herhangi bir pozisyonlama sistemi gibi cihazların pozisyonunu belirlemek için kullanılır, pozisyonu bilinen bir veya birden fazla cihazın konumuna göre pozisyonu belirler. Zaten niş uygulamaları için kullanılan birkaç özel kablosuz Yerel Pozisyonlama teknolojileri var. Bluetooth en fazla coğrafi kapsama alanı ile en az maliyetle Yerel Konumlandırma sunma potansiyeline sahiptir.