

ÖZET

KABLOSUZ İLETİŞİMDE DÜŞÜK GÜÇLÜ CİHAZLARIN ÇOKLU ERİŞİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK BİR YÖNTEM

5

Buluş, ortam gücü etkinleştirilmiş Nesnelerin İnterneti cihazları, geri saçılım cihazları (BD'ler), etiketler veya yeniden yapılandırılabilir akıllı yüzey (RIS) gibi farklı cihazların sinyallerinin modüle edilmesine ve ayrıştırılmasına yönelik bir yöntem ile ilgilidir.

İSTEMLER

1. Bir verici (110), bir alıcı (140) ve birden çok iletişim reflektörü (130) arasındaki kablosuz iletimde, kablosuz iletişim cihazları olan ve bilgi iletmek için gelen radyo frekans sinyallerini modüle ederek ve yansıtarak çalışan farklı tek veya birden çok iletişim reflektöründen (130) gelen sinyallerin ayrıştırılmasına ve tanımlanmasına yönelik bir yöntem olup, aşağıdakiler ile karakterize edilmektedir:
 - a) Söz konusu verici (110) ve alıcı (140) arasındaki bir kanalın, farklı kanal kademelerinin kanal impuls yanıtlarının en az bir parametresi ile tahmin edilmesi,
 - b) Tek veya birden fazla iletişim reflektörünün (130) açılması,
 - c) İletişim reflektörünü (130) tanımlamak için iletişim reflektöründen (130) gelen bir ileri bağlantı sinyalini (113) bulmak için kanalın gözlemlenmesi ve
 - d) Tanımlanan iletişim reflektörüne (130) göre kanal impuls yanıtının güncellenmesi,
 - e) En az bir daha iletişim reflektörü (130) için adımların (b ile d) tekrarlanması.
2. Kanal impuls yanıtı parametresinin farklı kanal kademelerinin maksimum aşırı gecikmesi, kazançları, fazları ve gecikmeleri olması ile karakterize edilen, İstem 1'e göre yöntem.
3. Ayrıca iletişim reflektöründen (130) gelen ileri bağlantı sinyalinin (113) c adımıyla tahmin edilen kanal kademeleri ile çakıştığı her şeyi kontrol etme adımını içermesi ile karakterize edilen, İstem 1 veya 2'ye göre yöntem.
4. Ayrıca iletişim reflektöründen (130) gelen ileri bağlantı sinyali (113) c adımıyla tahmin edilen kanal kademeleri ile çakıştığında iletişim reflektörüne (130) gecikme ekleme adımını içermesi ile karakterize edilen, İstem 3'e göre yöntem.
5. İletişim reflektörlerinin (130) kendi sinyallerini üretemeyen ve yalnızca gelen radyo frekans sinyallerine dayanan cihazlar olduğu, İstem 1'e göre yöntem.
6. İletişim reflektörlerinin (130) en azından ortam gücü etkinleştirilmiş Nesnelerin İnterneti cihazları, geri saçılım cihazları, etiketler ve/veya yeniden yapılandırılabilir akıllı yüzey (RIS) olduğu, İstem 1'e göre yöntem.

7. Kablosuz iletişim cihazları olan ve bilgi iletmek için gelen radyo frekans sinyallerini modüle ederek ve yansıtarak çalışan birden çok iletişim reflektörü (130) ve bir verici (110) ve bir alıcı (140) arasında kablosuz iletişime yönelik bir yöntem olup, aşağıdakiler ile karakterize edilmektedir:

5

- a) Verici (110) tarafından bir sinyal (101) iletilmesi,
- b) İstemler 1 ila 6'dan herhangi birine göre yöntemle ayrılan ve tanımlanan iletişim reflektörü (130) tarafından sinyale (101) göre verilerin modüle edilmesi,
- c) İletişim reflektörü (130) tarafından bir reflektör bağlantı sinyalinin (131) iletilmesi,
- d) Alıcı (140) tarafından reflektör bağlantı sinyalinin (131) demodüle edilmesi ve tespit edilmesi.

10

8. Modülasyonun açık kapalı anahtarlama (OOK) modülasyonu veya başka herhangi bir modülasyon şeması ile gerçekleştirilmesi ile karakterize edilen, İstem 7'ye göre bir yöntem

15

9. Kablosuz iletişim cihazları olan ve bilgi iletmek üzere gelen radyo frekans sinyallerini modüle ederek ve yansıtarak çalışan tek veya birden çok iletişim reflektörü (130) ve bir verici (110), bir alıcı (140) ve İstem 7'ye göre yöntemin adımlarını yürütmek üzere uyarlanan araçlar içeren kablosuz iletişime yönelik bir sistem.

20

10. İstem 9'a göre sistemin İstem 7 ve 8'den herhangi birine göre yöntemin adımlarını yürütmesini sağlayan talimatları içeren bir bilgisayar programı.

25

11. İstem 10'a göre bilgisayar programında depolanan bir bilgisayar tarafından okunabilir ortam.

.

TARİFNAME

KABLOSUZ İLETİŞİMDE DÜŞÜK GÜÇLÜ CİHAZLARIN ÇOKLU ERİŞİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK BİR YÖNTEM

5

Teknik Alan

Buluş, etiketler veya geri saçılım cihazları (BD'ler) olarak da adlandırılan ortam gücü etkin IoT cihazları gibi farklı cihazlardan gelen sinyallerin ayrıştırılmasına yönelik bir yöntem ile
10 ilgilidir.

Önceki Teknik

Geleneksel iletişim sistemleri, alıcıya ulaşan herhangi bir verinin kaynağını tanımlamak için
15 bir tür kaynak tahsisine (zaman, frekans, alan veya kod alanlarında) dayanmaktadır. Alternatif olarak, alıcının verilerin nereden geldiğini bilmesini sağlamak için MAC/IP adresinin kimliği gibi kaynak hakkında bilgi taşımak için bazı ekstra iletişim kaynakları kullanılmaktadır.

Kablosuz iletişimin odak noktası, insanlar arasında bağlantı sağlamaktan nesneler arasında
20 bağlantıya geçmiştir. Nesnelerin İnterneti (IoT) ve büyük makine tipi bağlantı (mMTC) uygulamaları, çok sayıda düşük kaliteli cihazın ve/veya sensörün birbirine veya envanter, konumlandırma, sensör bilgi aktarımı ve komut gibi işlevler için bir ağa bağlı olduğu uygulamalara örnektir. Bu büyük bağlantı ile ortaya çıkan zorluklardan biri, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine aykırı olan artan güç kullanımıdır. Sonuç olarak, bilgi alışverişinde
25 yabancı güç kaynaklarına dayanmayan "yeşil" iletişim teknolojilerinin geliştirilmesine yönelik bir baskı söz konusudur.

Ortam gücü etkin IoT (A-IoT) teknolojisi, ortam geri saçılım iletişimi (AmBC) veya simbiyotik radyo (SRad), kablosuz veri aktarımını sağlamak için radyo dalgaları veya ortam
30 RF enerjisi gibi çevresel sinyallerden yararlanmaktadır. Bu cihazlar, ortam veya hasat edilen enerjiye dayanarak geleneksel güç kaynakları olmadan çalışabilmektedir. Bu, pil ihtiyacını azaltmaktadır ve uzun cihaz ömrünü kolaylaştırmaktadır, bu da IoT gibi enerji kısıtlı uygulamalar için idealdir. Ek olarak, bu teknoloji, akıllı sağlık hizmetlerinde, akıllı şehirlerde, akıllı tarımda ve benzerinde IoT'nin yaygınlaşması için çok önemli olan sayısız cihazın

kablosuz ağılara sorunsuz entegrasyonunu desteklemektedir. Ortam sinyallerinden enerji kullanma yeteneği, kentsel ortamlarda ve binalarda tutarlı bağlantı için çok önemli olan kapsama ve penetrasyonu da artırmaktadır. Son olarak, cihazda herhangi bir aktif RF kaynağının bulunmaması, düşük maliyetli ve basit ağılara yol açan minimum donanım anlamına gelmektedir.

Geri saçılım cihazları (BD'ler)/Etiket olarak da bilinen A-IoT cihazlarının iletişim sayısının 5G ağlarının ötesinde olağanüstü artırmasının beklendiği göz önüne alındığında, en önemli sorunlardan biri, birden fazla BD'yi göz önünde bulundurarak geri saçılım iletişimini sağlamaktır. Mevcut buluş, aynı sorunlarla, yani A-IoT cihazına/BD'lere/Etiketlere çoklu erişim ile ilgilidir.

Geri saçılım iletişim sistemlerinin, çoğunlukla ortam radyo frekansı (RF) sinyalleri olmak üzere kıt kaynaklar üzerinde çalıştığı göz önüne alındığında, gelişmiş bir kaynak tahsis çözümüne sahip olmak mümkün değildir. Sonuç olarak, farklı BD'lerden alınan sinyalleri ayırt etmek zordur, bu da sistemin çoklu erişim yeteneğini büyük ölçüde azaltmaktadır.

EP3794497A1 sayılı dokümanda açıklanan yöntem, bir taban bant frekansına senkronize edilen ve kod bölmeli çoklu erişim (CDMA) için ortogonal kodlar atanmış RFID okuyucuları sağlamayı içermektedir. Okuyucular, CDMA kodlu sinyalleri RFID etiketlerine iletmektedir ve ortogonal kodlarla kodlanan yanıt sinyallerini almaktadır. Yanıt sinyallerindeki verilerin kodu, bilinen bir dizi ortogonal kod kullanılarak çözülür. Ortak çalışan RFID okuyucu sistemi, CDMA kodlu sinyalleri kodlamak, iletmek, almak ve kodunu çözmek için vericiler, alıcılar ve işlemciler içermektedir. Ek olarak, RFID etiketleri, benzersiz tanımlama kodlarını ve karşılıklı ortogonal RFID okuyucu kod setlerini depolamaktadır ve sinyal alımı ve geri saçılım için antenleri, alıcıları, enerji toplama devrelerini ve frekans dönüştürme birimlerini kullanmaktadır.

US2010060424A1 sayılı doküman, bir veya daha fazla okuyucunun, etiketler tarafından elektronik olarak yansıtılacak radyo frekansı (RF) işaretçilerini ilettiği bir yöntemi açıklamaktadır. RFID etiketlerinden modüle edilmiş geri saçılım yoluyla iletilen veriler, birden fazla etiketten eşzamanlı iletimlerin güvenilir bir şekilde demodülasyonuna izin verecek şekilde kodlanmaktadır. Bu, yayma dizilerinin etiket kimliğinin bir fonksiyonu olabileceği veya rastgele seçilebileceği doğrudan dizi yayma spektrumunda olduğu gibi

yayma dizilerinin kullanımını içermektedir. Birden fazla etiketten geri saçılan sinyaller, kod bölmeli çoklu erişim (CDMA) sistemleri için iyi bilinen alıcı teknikleri kullanılarak tespit edilebilmektedir. Okuyucular, anten dizileri iletilme ve/veya alma ile donatılabilmektedir. Bir alıcı anten dizisi, bir okuyucunun alınan sinyaller için varış yönlerini tahmin etmesine ve ayrıca alıcı hüzmleme gerçekleştirerek menzili artırmasına izin vermektedir.

CN112202535A sayılı doküman, geri saçılma dayalı çok kullanıcı bir simbiyotik iletişim sistemini ve yöntemini açıklamaktadır ve yöntem şu adımları içermektedir: Çerçeve bilgilerinin iletilmesinin bir öncü kısmının ve bir taşıyıcı kısmının derlenmesi, derlenen ön parçanın ve taşıyıcı parçanın pasif bir kullanıcıya iletilmesi, alınan verici çerçeve bilgilerinin pasif kullanıcı aracılığıyla analiz edilmesi, kontrol sinyalizasyon bilgilerinin elde edilmesi ve pasif kullanıcının erişim dizisine göre, farklı ürün faktörlerinin sırasıyla farklı pasif kullanıcılara tahsis edilmesi; pasif bir kullanıcının, kodlama sırasında pasif kullanıcı tarafından istenen bir çip uzunluğu ve bir çip iletim hızı elde etmek üzere elde edilen bir ürün faktörü tarafından alınan ve analiz edilen kontrol sinyalizasyon bilgilerini çoğaltmasını sağlamak, böylece birden çok pasif kullanıcı arasında ortogonalite sağlanması ve ilgili geri saçılım iletişiminin diğer kullanıcılar tarafından engellenmemesi; ana iletim ile simbiyotik iletişim, bir pasif kullanıcıya rastgele erişerek gerçekleştirilmektedir, geleneksel çok kullanıcı erişimde bir çoklu erişim teknolojisinin senkronizasyon gereksinimi zayıflatılmaktadır ve pasif bir iletişim bağlantısı gerçekleştirilmektedir.

EP0915573A2 sayılı doküman, bir geniş bant yer-uydu bağı sinyali ve bir dar bant uydu-yer bağı sinyali kullanarak MBS arka plan gürültüsü üzerinde bir işlem kazancı sağlayan modüle edilmiş bir geri saçılım sistemini (MBS) açıklamaktadır. Geniş bant yer-uydu bağı sinyali, bir geniş bant veri sinyali kullanılarak bir dar bant uydu-yer bağı sinyalinin yansımaları kontrol ederek üretilmektedir. Geniş bant veri sinyali, bir sözde rastgele sinyalin bir bilgi sinyali ile modüle edilmesiyle üretilmektedir, burada sözde rastgele sinyalin çip hızı, bilgi sinyalinin bit veya sembol oranından daha yüksektir.

CN114492488A sayılı doküman, bir ortam geri saçılım sistemindeki her bir aynı frekanslı girişim kullanıcısının, bir rastgele dizi kod çizelgesinde rastgele bir dizi kullanarak gönderilecek bir veri sinyali üzerinde yayılan spektrumu gerçekleştirdiği ve daha sonra bir ortam radyo frekans sinyalini yansıtan bir modda veri sinyalini bir okuyucuya gönderdiği; yöntemine göre, bir okuyucu tarafından alınan sinyallerin, ICA algoritması temelinde ayrıldığı,

ayırma yoluyla elde edilen sinyallerin, farklı etiketlerin yayılı spektrum dizileri aracılığıyla tanındığı, ICA tabanlı ortam geri saçılımlı çok etiketli sinyal ayırma tespitinin tamamlandığı, sinyallerin ayrılma tespitinin sağlandığı bir ICA (bağımsız bileşen analizi) tabanlı ortam geri saçılımlı çok etiketli sinyal ayırma tespit yöntemini açıklamaktadır.

5

CN110289938A sayılı doküman, kod bölmeli çoklu erişim ve bir kontrol yöntemine dayanan çok pasif bir yansıma etiketi erişim sistemini açıklamaktadır. Çok pasif yansıma etiket erişim sistemi, birden çok pasif yansıma etiketi, bir uyarma kaynağı ve bir alıcı içermektedir, burada her pasif yansıma etiketi, gönderilen veriler üzerinde çerçeve sızdırmazlığı, kodlama ve modülasyonu sırayla gerçekleştirdikten sonra alıcıya bir uyarma kaynağının bir geri saçılım sinyalini göndermektedir ve her kod, karşılık gelen pasif yansıma etiketinin benzersiz bir PN dizisini içermektedir ve alıcı, kod çözme ile elde edilen PN dizilerine göre farklı pasif yansıma etiketleri tarafından gönderilen kodlanmış verilerin kodunu çözebilmektedir ve ayırt edebilmektedir. Sistem, birden çok pasif yansıma etiketi içeren bir pasif yansıma iletişim sisteminde kod bölmeli çoklu erişim yoluyla birden çok düğümün eşzamanlı iletimini gerçekleştirmektedir.

CN103747521A sayılı doküman, bir mobil iletişim terminalinin radyo frekansı tanımlamasına dayanan bir gerçek zamanlı konum yöntemini ve bir sistemi açıklamaktadır. Bir radyo frekansı tanımlama konumlandırma sinyalinin bir iletim fonksiyonu, mobil iletişim terminalinde uzanmaktadır, radyo frekansı tanımlama konumlandırma sinyalinin bir okuma fonksiyonu, bir tanımlama konumlandırma okuyucusunda gerçekleştirilmektedir, mobil iletişim terminali, alt taşıyıcı modülasyonu, doğrudan dizi yayılım spektrumu, kod bölmeli çoklu erişim, zaman bölmeli çarpışma önleme ve çok sistemli parametre kalibrasyon teknolojilerini benimseyerek, tanımlama konumlandırma okuyucusu ile kablolu ve kablosuz iletişim ağları ve bir ağ sunucusu aracılığıyla iletilmektedir, bir çok yönlü sinyal ile birden fazla okuyucunun çoklu terminalleri arasındaki girişim ve diğer kablosuz iletişim sisteminin girişimi etkili bir şekilde engellenebilmektedir, uzak yüksek hassasiyetli radyo frekansı tanımlama konumu gerçekleştirilmektedir ve ağ sunucusu, veri bilgilerinin dağıtılmış etkileşimli işleme füzyonunu ve iletişim parametrelerinin ağ dinamik optimizasyon konfigürasyonunu gerçekleştirmek için kullanılmaktadır, böylece bir kullanıcı için mobil iletişim terminaline dayalı uygun, güvenilir, ekonomik ve esnek gerçek zamanlı konum hizmeti uygulaması sağlanabilmektedir.

Mi ve diğerlerinin [1] çalışmasında, büyük ölçekli ağların yüksek kapasiteli, dağıtılmış kontrolü için bir kodlanmış-geri saçılım çoklu erişim (CBMA) şeması önerilmiştir. CBMA, eşzamanlı iletimleri desteklemek için doğrudan dizi yayılım spektrumu ve korelasyon tabanlı bir dedektör kullanmaktadır. Asenkron iletim, yayılım dizisinin ortogonallığını etkiler, ancak CBMA bu zorluğu ele almaktadır. Şema, etiket okuyucu mesafesinden etkilenen zayıf geri saçılım sinyali telafi ederek, etiketlerin güç kontrolü için anten empedanslarını ayarlamasını sağlamaktadır. CBMA, etiket verilerini kodlamak için asenkron kod bölmeli çoklu erişime (CDMA) benzer sözde gürültü (PN) kodlarını kullanmaktadır. Güç kontrol şeması, sistem kapasitesini optimize etmek için etiket empedansını uyarlamalı olarak ayarlamaktadır. Etiket, çerçeveleme, kodlama, güç seçimi, açık/kapalı modülasyonu ve frekans kaydırmayı gerçekleştirmektedir. Okuyucu, PN dizilerinin ortogonallığını kullanarak verilerin kodunu çözmektedir.

Önceki belgelerde önerilen çözüm, okuyucu tarafından iletilen kodlardan/dizilerden yararlanmaktadır ve bazıları, geri saçılım cihazlarının, geri saçılım alıcısında/okuyucusunda tespit edilebilen ortogonal kodları iletmelerini gerektirmektedir. Ayrıca, diğer bazı çözümler, yakın mesafe sorununu önlemek için geri saçılan sinyallerin gücünü kontrol etmek üzere geri saçılım cihazlarına da ihtiyaç duymaktadır. Yöntemlerin çoğu, yalnızca özel kaynaklar ve dağıtım maliyeti gerektiren BD'lerin/etiketlerin iletişimini desteklemek için bir veya daha fazla okuyucunun yerleştirildiği RFID sistemleri göz önünde bulundurularak tasarlanmıştır. Birden fazla okuyucunun konuşlandırılması, geri saçılım sistemi tasarımına ek maliyet katmaktadır. Ayrıca, ortogonal kodların/dizilerin sayısı sınırlıdır, çünkü sadece az sayıda geri saçılım cihazı desteklenebilmektedir. Geri saçılan farklı sinyaller arasındaki güç farkı çok az olduğundan, geri saçılım cihazlarında empedansı değiştirerek güç kontrolünden yararlanmanın sınırlamaları vardır. Bu nedenle, güç kontrolü de yüksek kazançlar sağlamayabilmektedir.

Sonuç olarak, yukarıda bahsedilen sorunların tümü, ilgili alanda bir yenilik sağlamayı zorunlu hale getirmiştir.

Buluşun Amaçları

Mevcut buluşun ana amacı, bir alıcının farklı iletişim reflektörlerinden gelen sinyaller arasında ayırım yapmasını sağlamak ve böylece A-IoT sistemine çoklu erişim yeteneği

sağlamak için bir A-IoT geri saçılım cihazı gibi iletişim reflektörlerinin çoklanmasına yönelik bir yöntem sağlamaktır.

5 Mevcut buluşun başka bir amacı, farklı kullanıcılara/BD'lere/Etiketlere yönelik (veya bunlar tarafından gönderilen) sinyallerin çarpışmasını veya girişimini önlemektir.

Mevcut buluşun başka bir amacı, farklı iletişim reflektörlerinden gelen sinyalleri ayırt etmek için kodlar gibi bazı ekstra iletişim kaynaklarının gereksinimlerini ortadan kaldırmaktır.

10 Mevcut buluşun başka bir amacı, cihaz tanımlama, konumlandırma, algılama, sensör bilgi transferi ve komut amaçları için bir yöntem sağlamaktır.

Buluşun Şekillerinin Açıklaması

15 Buluşun konusunun daha iyi anlaşılmasına yönelik gerekli olan şekiller ve ilgili açıklamalar aşağıda verilmiştir.

20 **Şekil 1.** Bir verici, çevresel saçıcılar, yeniden yapılandırılabilir akıllı yüzey (RIS) ve geri saçılım cihazları (BD'ler) gibi iletişim reflektörleri ve bir alıcı düğüm içeren bir kablosuz ağın bir gösterimi.

Şekil 2. Bir verici, çevresel saçıcılar, geri saçılım cihazları (BD'ler), bir alıcı düğüm ve bir normal kullanıcı terminali içeren kablosuz ağın başka bir yapılandırmasının bir gösterimi.

Şekil 3. Çevresel saçıcılar ve geri saçılım cihazları (BD'ler) varlığında eş konumlu verici ve alıcı içeren bir kablosuz iletişim sisteminin bir gösterimi.

25 **Şekil 4.** Bir verici, bir röle düğümü, çevresel saçıcılar ve geri saçılım cihazları (BD'ler) içeren bir kablosuz ağın başka bir yapılandırmasının bir gösterimi.

Şekil 5. Verici ve geri saçılım cihazları (BD'ler) perspektifinden önerilen yaklaşımın bir akış şeması.

Şekil 6. Önerilen yaklaşımın alım prosesinin bir akış şeması.

30 **Şekil 7a.** BD yolu tanımlanamadığında kanal impuls yanıtını (CIR) temsil eden bir grafik gösterim.

Şekil 7b. BD tanımlanabilir olduğunda kanal impuls yanıtını (CIR) temsil eden bir grafik gösterim.

Şekil 8a. BD tarafından "1" sembolünün iletimini temsil eden bir grafik gösterim.

Şekil 8b. BD tarafından "0" sembolünün (b) iletimini temsil eden bir grafik gösterim.

Referans Numaraları

- 5 Buluşun konusunun daha iyi anlaşılmasına yönelik şekillerde verilen parça ve bileşenlere atıfta bulunmaktadır.
110. Verici
111. Sinyal
- 10 112. İkinci sinyal
113. İleri bağlantı sinyali
120. Çevresel saçıcılar
130. İletişim reflektörleri
131. Reflektör bağlantı sinyali
- 15 135. Yeniden yapılandırılabilir akıllı yüzey
140. Alıcı
150. Kullanıcı terminali
160. Röle düğümü
- AP. Erişim noktası
- 20 BS. Baz istasyonu
- UE. Kullanıcı donanımı
- AP. Erişim noktası

Buluşun Ayrıntılı Açıklaması

- 25 Buluş, etiketler olarak adlandırılan geri saçılım cihazları gibi farklı iletişim reflektörlerinden (130) gelen sinyallerin ayrıştırılması için bir yöntem ile ilgilidir.

- 30 "İletişim reflektörü" (130) terimi, tek veya birden fazla anten içerebilen ve belki de ortamdaki veya bilgilerini iletmeye adanmış gelen radyo frekans sinyallerini iletebilen, alabilen, modüle edebilen ve yansıtabilen kablosuz iletişim için bir cihazı tanımlamaktadır. Tercihen, iletişim reflektörü (130), sınırlı geri saçılım cihazı (BD), yeniden yapılandırılabilir akıllı yüzeyler (RIS), ortam gücü etkin IoT cihazı, kullanıcı ekipmanı (UE) olmayan bir cihazdır.

Şekil 1, bir verici (110), çevresel saçıcılar (120), A-IoT cihazları/geri saçılım cihazları/Etiketler gibi iletişim reflektörleri (130), yeniden yapılandırılabilir akıllı yüzeyler (RIS'ler) (135) ve bir alıcı (140) içeren bir kablosuz ağın bir yapılandırmasıdır.

5 Şekil 1'e atfen verici (110), bir baz istasyonu (BS), bir erişim noktası (AP), bir kullanıcı ekipmanı (UE) veya kablosuz sinyalleri iletebilen başka herhangi bir cihaz olabilmektedir. Söz konusu sinyal (111), doğrudan verici (110) ve alıcı (140) arasında yayılabilmektedir. Alıcının (140), tercihen geri saçılım cihazının bir sinyali olan iletişim reflektörlerinin (130) sinyalinin kodunu çözebilen herhangi bir cihaz olduğu varsayılmaktadır. Saçılım ortamı, 10 binalar, ağaçlar, arabalar, insanlar ve sinyali (111) yansıtabilen, kırabilen, emebilen veya saçabilen ve bir ikinci sinyal (112) oluşturabilen diğer nesneler gibi birden çok çevresel saçıcı (120) içerebilmektedir. Bu yapılandırma ayrıca, vericinin (110) bir ileri bağlantı sinyalini (113) birden çok iletişim reflektörüne (130), tercihen birden çok geri saçılım cihazına doğru iletmesini de içermektedir. İletişim reflektörleri (130) tek veya birden fazla antene sahip 15 olabilmektedir. İletişim reflektörleri (130), ileri bağlantı sinyalini (113) verileri ile modüle etmektedir ve reflektör bağlantı sinyalini (131) alıcıya (140) göndermektedir. Buluşun bir yapılandırmasında, yeniden yapılandırılabilir akıllı yüzeyler (135), iletişim reflektörlerinin (130) yerine veya bunlara ek olarak da düşünülebilmektedir. Söz konusu reflektör bağlantı sinyali (131), alıcıda (140) çeşitlilik kazanımları elde etmek için de kullanılabilmektedir.

20

Şekil 2, bir verici (110), çevresel saçıcılar (120), iletişim reflektörleri (130), bir alıcı (140) ve bir normal kullanıcı terminali (150) içeren bir kablosuz ağın bir gösterimidir.

Şekil 2'ye atfen verici (110), bir baz istasyonu (BS), bir erişim noktası (AP), bir kullanıcı 25 ekipmanı (UE) veya kablosuz sinyalleri iletebilen başka herhangi bir cihaz olabilmektedir. Söz konusu sinyal (111), doğrudan verici (110) ve alıcı (140) arasında yayılabilmektedir. Alıcının (140), tercihen geri saçılım cihazının bir sinyali olan iletişim reflektörlerinin (130) sinyalinin kodunu çözebilen herhangi bir cihaz olduğu varsayılmaktadır. Saçılım ortamı, binalar, ağaçlar, arabalar, insanlar ve sinyali (111) yansıtabilen, kırabilen, emebilen veya 30 saçabilen ve bir ikinci sinyal (112) oluşturabilen diğer nesneler gibi birden çok çevresel saçıcı (120) içerebilmektedir. Bu yapılandırma ayrıca, bir vericinin (110) bir ileri bağlantı sinyalini (113) birden çok iletişim reflektörüne (130), tercihen birden çok geri saçılım cihazına doğru iletmesini de içermektedir. İletişim reflektörü (130) tek veya birden fazla antene sahip olabilmektedir. İletişim reflektörü (130), ileri bağlantı sinyalini (113) verileri ile modüle

etmektedir ve reflektör bağlantı sinyalini (131) alıcıya (140) göndermektedir. Buluşun bu yapılandırmasında geleneksel bir kullanıcı terminali (150) de mevcut olup, verici (110) ile sürekli iletişime sahiptir.

- 5 Şekil 3, bir verici (110), çevresel saçıcılar (120), iletişim reflektörleri (130) ve bir alıcı (140) içeren bir kablosuz ağın bir yapılandırmasıdır.

Şekil 3'e atfen verici (110), bir baz istasyonu (BS), bir erişim noktası (AP), bir kullanıcı ekipmanı (UE) veya kablosuz sinyalleri iletebilen başka herhangi bir cihaz olabilmektedir. 10 Saçılım ortamı, binalar, ağaçlar, arabalar, insanlar ve sinyali (111) yansıtabilen, kırabilen, emebilen veya saçabilen ve bir ikinci sinyal (112) oluşturabilen diğer nesneler gibi birden çok çevresel saçıcı (120) içerebilmektedir. Bu yapılandırma, bir vericinin (110) bir ileri bağlantı sinyalini (113) tercihen birden çok geri saçılım cihazından oluşan birden çok iletişim reflektörüne (130) iletmesini içermektedir. İletişim reflektörü (130) tek veya birden fazla 15 antene sahip olabilmektedir. İletişim reflektörü (130), ileri bağlantı sinyalini (113) verileri ile modüle etmektedir ve reflektör bağlantı sinyalini (131) alıcıya (140) göndermektedir. Alıcı (140), tercihen geri saçılım cihazının bir sinyali olan iletişim reflektörlerinin (130) sinyalinin kodunu çözebilen herhangi bir cihazdır. Bu yapılandırmada, alıcının (140) verici (110) ile eş konumlu olduğu varsayılmaktadır veya her iki işlevsellik de aynı cihazın bir parçasıdır. Başka 20 bir yapılandırmada, bu kurulum ayrıca iletişim reflektörlerinin (130) lokalizasyonu, konumlandırılması veya algılanması için de kullanılabilir. Örneğin, iletişim reflektörü (130), alıcıdaki sinyale dâhil edilen gecikmesine dayanarak yerleştirilebilmektedir.

- Şekil 4, bir verici (110), bir röle düğümü (160), çevresel saçıcılar (120), iletişim reflektörleri 25 (130) ve bir alıcı (140) içeren bir kablosuz ağın bir gösterimidir.

Şekil 4'e atfen verici (110), bir baz istasyonu (BS), bir erişim noktası (AP), bir kullanıcı ekipmanı (UE) veya kablosuz sinyalleri iletebilen başka herhangi bir cihaz olabilmektedir. Saçılım ortamı, binalar, ağaçlar, arabalar, insanlar ve sinyali (111) yansıtabilen, kırabilen, 30 emebilen veya saçabilen ve bir ikinci sinyal (112) oluşturabilen diğer nesneler gibi birden çok çevresel saçıcı (120) içerebilmektedir. Bu yapılandırma, bir çift yönlü bağlantı (114) üzerinden bir röle düğümü (160) ile iletişim kuran vericiyi (110) içermektedir. Röle düğümü (160), bir baz istasyonu (BS), bir erişim noktası (AP), bir kullanıcı ekipmanı (UE) veya bir ileri bağlantı sinyalini (113) birden çok iletişim reflektörüne (130), tercihen birden çok geri

saçıcı cihaza kablosuz sinyalleri iletebilen başka herhangi bir cihaz olabilmektedir. İletişim reflektörleri (130) tek veya birden fazla antene sahip olabilmektedir. İletişim reflektörleri (130), ileri bağlantı sinyalini (113) verileri ile modüle etmektedir ve reflektör bağlantı sinyalini (131) röleye (160) göndermektedir. Bu yapılandırmada, röle düğümünün (160) hem iletim hem de alım yeteneklerine sahip olduğu varsayılmaktadır.

Şekil 5, iletim perspektifinden önerilen yaklaşımın akış şemasını göstermektedir. İlk adımda, tüm iletişim reflektörleri (130), tercihen geri saçılım cihazları kapatılmaktadır. Bundan sonra, verici (110) ve alıcı (140) arasındaki kanal, farklı kanal kademelerinin maksimum aşırı gecikmesi, kazançları, fazları ve gecikmeleri dâhil olmak üzere tahmin edilmektedir. Bir röle düğümünün (160) kullanılması durumunda, bu adım, kanal tahmin prosesinde röle düğümünü (160) içermektedir. Bundan sonra, tek bir iletişim reflektörü (130) açılmaktadır. Bir sonraki adımda, alıcı (140), gözlemlenen kanalı, farklı kanal kademelerinin maksimum aşırı gecikmesi, kazançları, fazları ve gecikmeleri dâhil olmak üzere tahmin edilen adımda elde edilenle karşılaştırmaktadır. İletişim reflektöründen (130) gelen ileri bağlantı sinyali (113) alıcıda (140) tanımlanırsa, kanal yanıtı bu adımda güncellenmektedir. İletişim reflektöründen (130) gelen sinyal diğer kanal kademeleri ile çakışırsa, alıcı (240) çakışan kanal kademesini tanımlamaktadır. Ardından, iletişim reflektörüne (130) uygun bir gecikme eklenmektedir, böylece ileri bağlantı sinyali (113) alıcıda (140) tanımlanabilmektedir ve kanal tahmini güncellenmektedir. Bundan sonra, tüm iletişim reflektörlerinin (130) tanımlandığı kontrol edilmektedir. Tanımlama tamamlanırsa, algoritma sona ermektedir. Hala tanımlanmamış bir iletişim reflektörü (130) varsa, tek bir iletişim reflektörünün (130) açıldığı adımdan tüm iletişim reflektörünün (130) tanımlandığı adıma kadar tüm adımlar uygulanmaktadır.

Şekil 6, önerilen yaklaşımın alım kısmının bir akış şemasıdır. İlk adımda, alıcı (140), katılan tüm iletişim reflektörlerinin (130) gecikmelerini tanımlamaktadır. Bundan sonra sinyal, verici (110) veya röle düğümü (160) tarafından iletilmektedir. İletilen ileri bağlantı sinyali (113), bir zaman alanı yayılma spektrumu dizisinden oluşmaktadır. Bununla birlikte, başka bir yapılandırmada, başka bir alanda yayılan bir sinyal de düşünülebilmektedir. Bir sonraki adımda, iletişim reflektörü (130) verilerini alınan sinyal üzerinden modüle etmektedir. Bu yapılandırmada, açma-kapama anahtarlama (OOK) modülasyonu dikkate alınmaktadır. Bununla birlikte, diğer yapılandırmalar, ikili faz kaydırmalı anahtarlama (BPSK) dâhil olmak üzere diğer modülasyonları kullanabilmektedir. Modülasyondan sonra, iletişim reflektörü

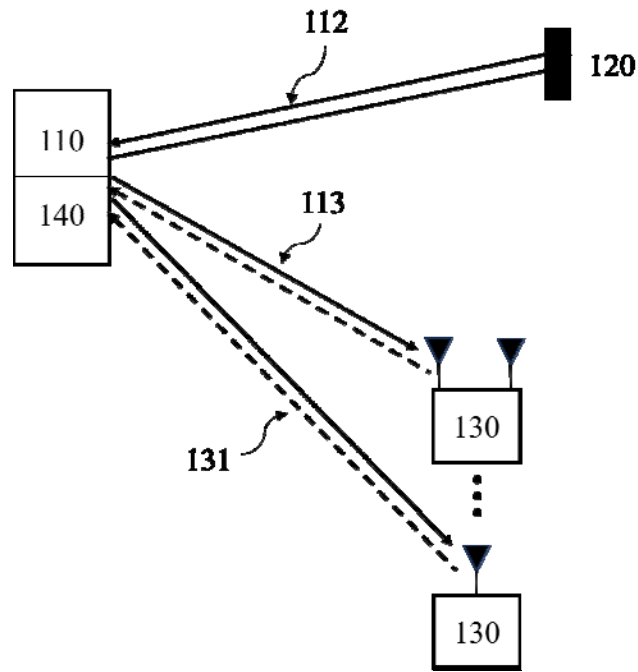
(130) reflektör bağlantı sinyalini (131) iletmektedir. Son adımda, alıcı (140), en azından yayılı spektrum teknikleri kullanarak alınan sinyali (131) demodüle etmektedir.

Şekil 7, alıcının (140), gözlemlenen kanalı, farklı kanal kademelerinin maksimum aşırı gecikmesi, kazançları, fazları ve gecikmeleri dâhil olmak üzere tahmin edilen adımda elde edilenle karşılaştırdığı iki adım durumunu göstermektedir. Bu adımda, alıcı (140), iletişim reflektörünün (130) tahmin edilen kanaldan tanımlanabilir olup olmadığını değerlendirmektedir. Spesifik olarak, Şekil 7a, reflektör bağlantı sinyalinden (131) gelen sinyalin, çevresel saçıcılardan (120) biri ile aynı chip süresine düştüğü durumu göstermektedir. Bu durumda, iletişim reflektöründen (130) gelen reflektör bağlantı sinyali (131) tanımlanmamaktadır. Şekil 7b, reflektör bağlantı sinyalinden (131) gelen sinyalin, ayırt edilebilir olduğu anlamına gelen boş bir chip süresine düştüğü durumu göstermektedir. Şekil 7b'nin, iletişim reflektörüne (130) uygun gecikme eklendikten sonra, gecikme ilavesinin gerçekleştirildiği adımdan sonra da elde edilebileceği unutulmamalıdır.

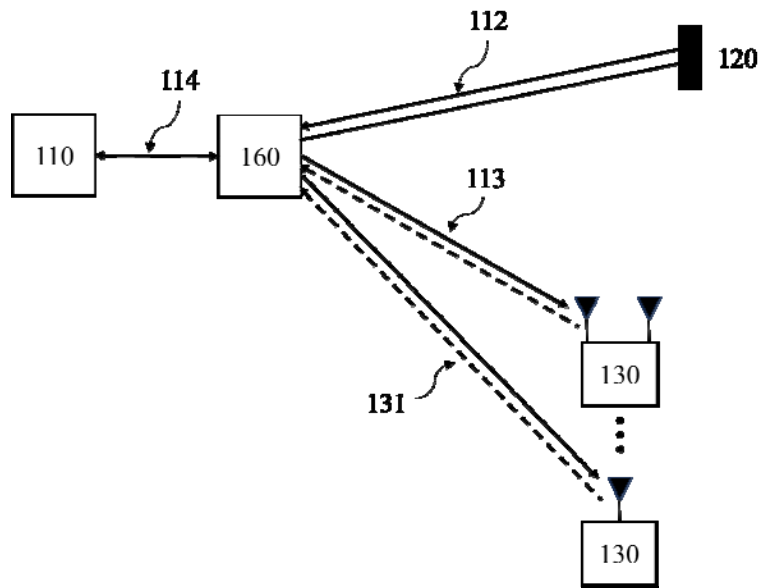
Şekil 8, iletişim reflektörünün (130) iletimini ve alıcıda (140) nasıl gözlemlendiğini göstermektedir. Şekil 8a, reflektör bağlantı sinyalinin (131) verici (110) tarafından iletilen sinyalin çok yönlü bir bileşeni olarak alındığı durumu göstermektedir. Bu, alıcı (140) tarafından "1" olarak demodüle edilmektedir. Şekil 8b, Şekil 8a olarak karşılık gelen gecikmede sinyal alınmadığı durumu göstermektedir. Bu, iletişim reflektörü (130) tarafından alıcıya (140) iletilen bir "0" olarak yorumlanmaktadır. Burada, açma-kapama anahtarlama (OOK) modülasyonunun bir yapılandırması olduğuna dikkat edilmelidir. Buluşun diğer yapılandırmaları da farklı modülasyon şemalarından yararlanabilmektedir.

REFERANSLAR

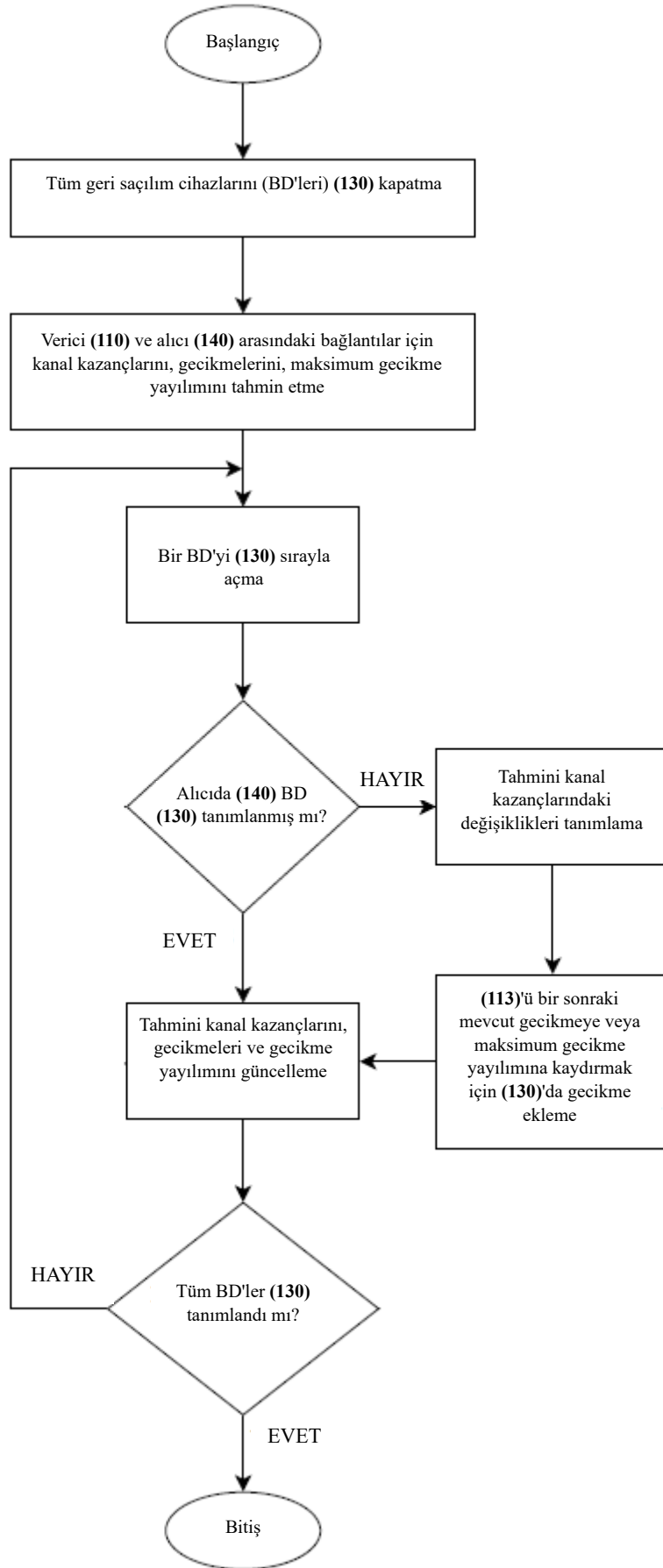
[1] N. Mi, X. Zhang, X. He, J. Xiong, M. Xiao, X.-Y. Li, and P. Yang, "CBMA: Coded-backscatter multiple access," Proc. IEEE 39th Int. Conf. Distrib. Comput. Syst. (ICDCS), Temmuz 2019, ss. 799–809.



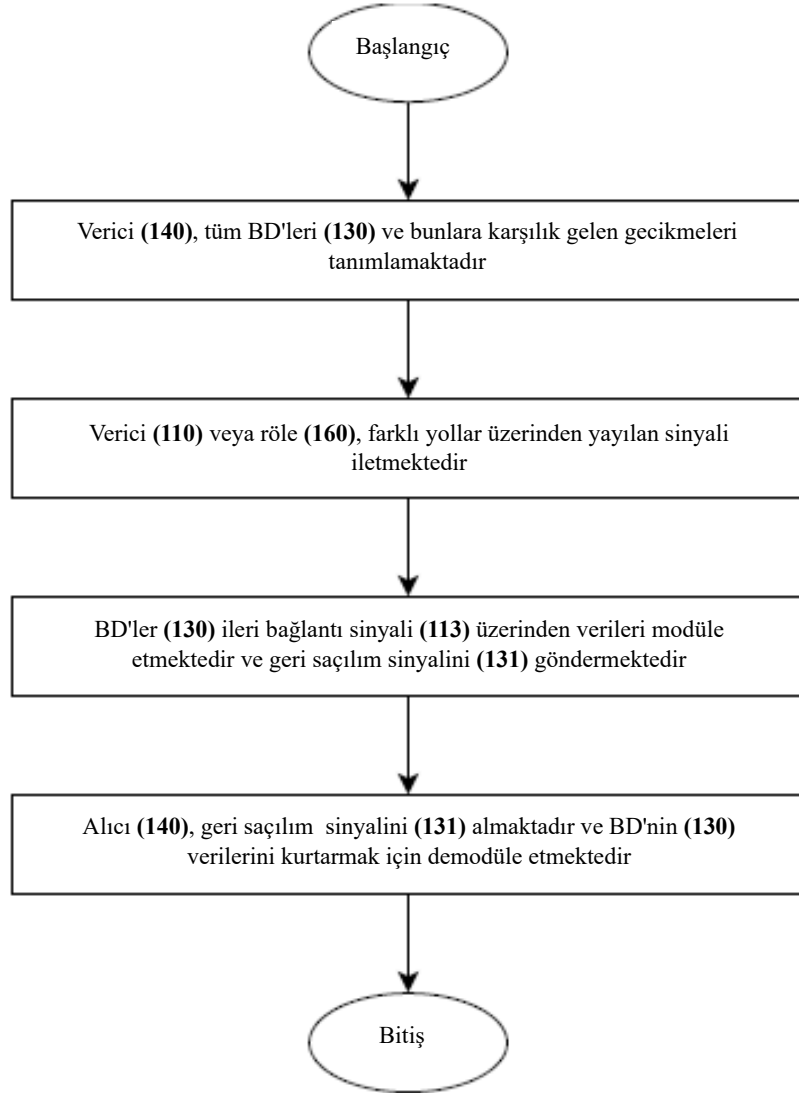
ŞEKİL 3



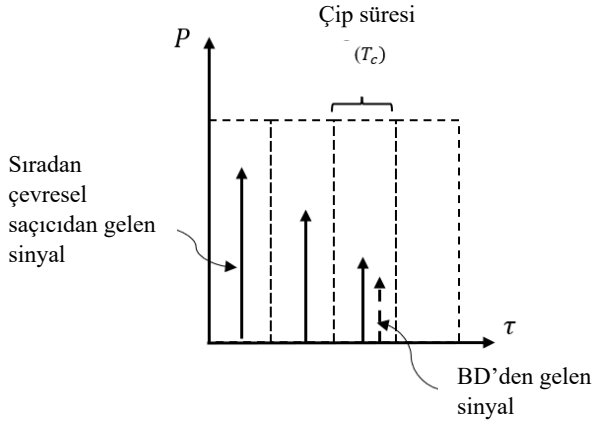
ŞEKİL 4



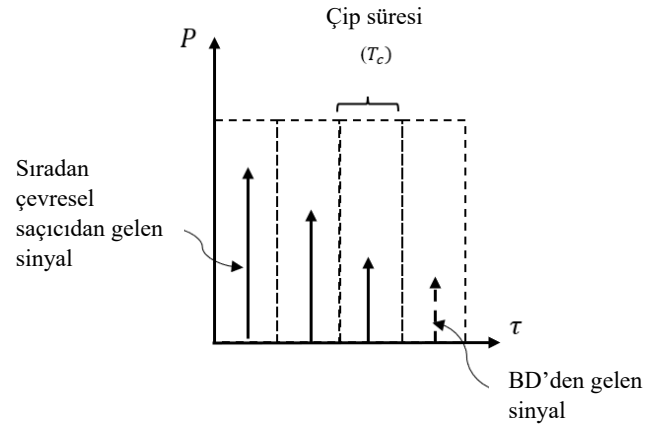
ŞEKİL 5



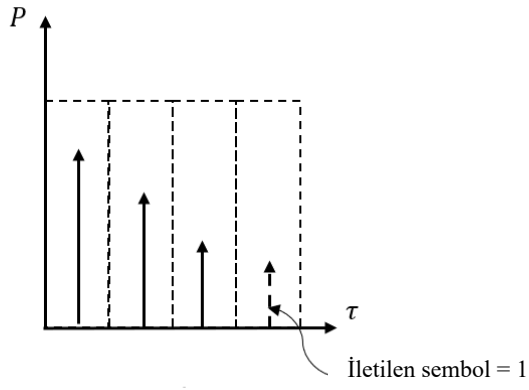
ŞEKİL 6



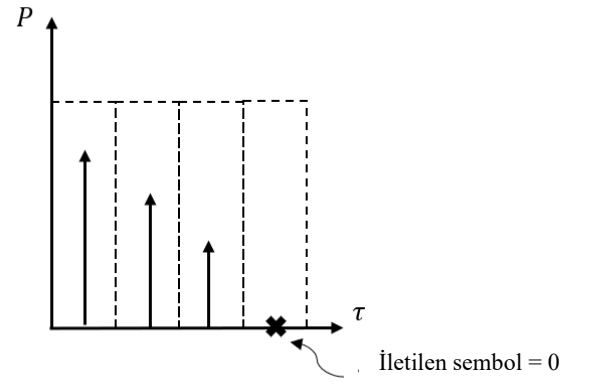
ŞEKİL 7a



ŞEKİL 7b



ŞEKİL 8a



ŞEKİL 8b