

ÖZET

BİR KULLANICI EKİPMANI VE BİR BAZ İSTASYONU ARASINDA RACH VE PDCCH KANALLARI ARASINDAKİ GECİKMENİN KULLANILDIĞI VERİMLİ İLETİŞİM

5

Rastgele erişim prosedürlerinde rastgele erişim kanalı ile uydu-yer bağı kontrol kanalı arasındaki gecikmenin belirlenmesine yönelik bir yöntem sağlanır. Bu yöntem, bir baz istasyonundan, bir kullanıcı ekipmanı yoluyla, bir rastgele erişim kanalı ile kullanıcı ekipmanına yönelik uydu-yer bağı kontrol kanalının bir veya daha fazla tekrar eden periyodu(periyotları) arasındaki bir veya daha fazla gecikme(ler) ile ilgili bilginin alınması; baz istasyonuna, kullanıcı ekipmanı yoluyla, tekrar eden şekilde iletilen rastgele erişim kanalının gönderilmesi; kullanıcı ekipmanı tarafından, uydu-yer bağı kontrol kanalının bir veya daha fazla tekrarlama periyodunun(periyotlarının) alınması, burada uydu-yer bağı kontrol kanalının bir veya daha fazla tekrarlama periyodunun(periyotlarının) her biri, gecikmenin(lerin) ilgili birine göre iletilir; ve kullanıcı ekipmanı tarafından, en azından gecikme(ler) ile ilgili bilgiye bağlı olarak bir veya daha fazla gecikmenin belirlenmesini içerir.

10

15

- bir alt-çerçeve sayısını, birinci alt-çerçeve sayısı ile ilgili sapmaları ve bir veya daha fazla tekrar eden uydu-yer bağı kontrol kanalı iletimi arasındaki bir veya daha fazla boşluğun süresini içermesidir; ve
- 5 belirlenen bir veya daha fazla gecikme ile ilgili bilginin, ayrıca kullanıcı ekipmanına (100) yönelik uydu-yer bağı kontrol kanalının bir veya daha fazla tekrar eden iletiminin bir toplam sayısını içermesidir.
4. İstem 3'e göre yöntem olup, özelliği belirlenen bir veya daha fazla gecikme ile ilgili bilginin, belirlenen bir veya daha fazla gecikmenin birincisinin önceden
- 10 belirlenen bir kısmının süresini ve belirlenen bir veya daha fazla gecikmenin birincisinin önceden belirlenen kısmının bir ucunda, uydu-yer bağı kontrol kanalının birinci tekrar eden iletiminin bir başlangıcını başlatmak üzere kullanıcı ekipmanına (100) verilen talimatları içermesidir.
5. İstem 1'e göre yöntem olup, özelliği bir veya daha fazla belirlenen gecikme ile ilgili bilginin, rastgele erişim kanalının söz konusu gönderimi öncesinde,
- 15 yayınlanan veya diğer atanan sinyallemede gönderilmesidir.
6. İstem 1'e göre yöntem olup, özelliği ayrıca uydu-yer bağı kontrol kanalının bir veya daha fazla tekrar eden iletimlerinin söz konusu gönderiminin (S304; S404)
- 20 ardından, kullanıcı ekipmanına (100) baz istasyonu (200) yoluyla uydu-yer bağı paylaşımlı kanalın gönderilmesidir (S306; S406).
7. İstem 6'ya göre yöntem olup, özelliği rastgele erişim kanalının, giriş mesajlarını
- 25 taşıması ve uydu-yer bağı paylaşımlı kanalın rastgele erişim yanıt mesajlarını veya çekişme çözülmesi mesajlarını taşımasıdır.
8. Bir yöntem olup, özelliği aşağıdaki adımları içermesidir:
- 30 bir baz istasyonundan (200), bir kullanıcı ekipmanı (100) yoluyla, bir rastgele erişim kanalı ile kullanıcı ekipmanına (100) yönelik bir uydu-yer bağı kontrol kanalının bir veya daha fazla tekrar eden iletimi arasındaki bir veya daha fazla gecikme ile ilgili bilginin alınması (S302; S402);
- baz istasyonuna (200), kullanıcı ekipmanı (100) yoluyla, tekrar eden şekilde rastgele erişim kanalının gönderilmesi (S303; S403);

5 baz istasyonundan (200), kullanıcı ekipmanı (100) yoluyla, uydu-yer bağı kontrol kanalının bir veya daha fazla tekrar eden iletiminin alınması (S304; S404), burada uydu-yer bağı kontrol kanalının bir veya daha fazla tekrar eden iletiminin her biri, tekrar eden şekilde bir veya daha fazla gecikmenin ilgili birine göre iletilir.

9. İstem 8'e göre yöntem olup, özelliği ayrıca aşağıdaki adımları içermesidir:
kullanıcı ekipmanı (100) yoluyla, en azından bir veya daha fazla gecikme ile ilgili bilgiye bağlı olarak uydu-yer bağı kontrol kanalının tekraralama periyotlarının başlangıcının belirlenmesi (S305; S405).

10. İstem 8 veya istem 9'a göre yöntem olup, özelliği bir veya daha fazla gecikme ile ilgili bilginin, rastgele erişim kanalının tekraralama seviyesinin bir fonksiyonu olarak belirlenen bir veya daha fazla gecikmenin süresini veya rastgele erişim kanalı ile uydu-yer bağı kontrol kanalının bir veya daha fazla tekrar eden iletimin birincisi arasındaki bir veya daha fazla gecikmenin birincisinin süresi, ayrıca uydu-yer bağı kontrol kanalının bir veya daha fazla tekrar eden iletimleri arasındaki bir veya daha fazla boşluğun süresi ve kullanıcı ekipmanına (100) yönelik uydu-yer bağı kontrol kanalının bir veya daha fazla tekrar eden iletiminin toplam sayısını içermesidir.

11. İstem 8 veya istem 9'a göre yöntem olup, özelliği bir veya daha fazla gecikme ile ilgili bilginin, en azından, uydu-yer bağı kontrol kanalının bir veya daha fazla tekrar eden iletimini başlatan bir veya daha fazla alt-çerçevenin bir veya daha fazla alt-çerçeve sayısını ve bir veya daha fazla alt-çerçeve ile ilgili bir veya daha fazla sapma değerini ve uydu-yer bağı kontrol kanalının tekraralama seviyesini içermesi; veya
bir veya daha fazla gecikme ile ilgili bilginin, en azından, uydu-yer bağı kontrol kanalının birinci tekrar eden iletimini başlatan alt-çerçevenin birinci alt-çerçeve sayısını, birinci alt çerçeve sayısı ile ilgili sapmaları ve uydu-yer bağı kontrol kanalının bir veya daha fazla tekrar eden iletimleri arasındaki bir veya daha fazla boşluğu içermesi; ve
bir veya daha fazla gecikme ile ilgili bilginin, ayrıca kullanıcı ekipmanına (100) yönelik uydu-yer bağı kontrol kanalının bir veya daha fazla tekrar eden iletiminin toplam sayısını içermesidir.

12. İstem 11'e göre yöntem olup, özelliği uydu-yer bağı kontrol kanalının bir veya daha fazla tekrar eden iletiminin bir veya daha fazla başlangıcının, aşağıdaki denklem kullanılarak belirlenmesidir:

5

$$(10 * SFN_i + n_i + k_{1i}) \text{ MOD } (R + k_{2i}) = 0$$

burada SFN_i , bir veya daha fazla tekrar eden iletimin i . sırada olanının bir sistem çerçevesi sayısını temsil eder ve n_i , i . tekrar eden iletimin başlangıç alt-çerçevesinin bir alt-çerçeve sayısını temsil eder, R , uydu-yer bağı kontrol kanalının tekrarlama seviyesini temsil eder, k_{1i} ve k_{2i} , alt-çerçeve n_i ile ilgili sapma değerlerini temsil eder ve i , 1 ile kullanıcı ekipmanına (100) yönelik uydu-yer bağı kontrol kanalının bir veya daha fazla tekrar eden iletiminin toplam sayısı aralığındadır.

15

13. İstem 11 veya 12'ye göre yöntem olup, özelliği bir veya daha fazla gecikme ile ilgili bilginin, ayrıca bir veya daha fazla gecikmenin birincisinin önceden belirlenen bir kısmının süresini içermesidir ve burada söz konusu belirleme, bir veya daha fazla gecikmenin birincisinin önceden belirlenen kısmının sonuna kadar başlamaz.

20

14. İstem 8 veya istem 9'a göre yöntem olup, özelliği ayrıca aşağıdaki adımları içermesidir:

25

Uydu-yer bağı kontrol kanalının bir veya daha fazla tekrar eden iletiminin söz konusu alımının (S304; S404) ardından, baz istasyonundan (200), kullanıcı ekipmanı (100) yoluyla uydu-yer bağı paylaşımlı kanalının alınması (S306; S406);

30

burada rastgele erişim kanalı, giriş mesajlarını taşır ve uydu-yer bağı paylaşımlı kanalı, rastgele erişim yanıtı mesajlarını veya çekişme çözülmesi mesajlarını taşımaktadır.

15. Bir baz istasyonu (200) olup, özelliği istemler 1-7'nin herhangi birinin yönteminin adımlarını gerçekleştirmek üzere konfigüre edilmesidir.

16. Bir kullanıcı ekipmanı (100) olup, özelliği istemler 8-14'ün herhangi birinin yöntemlerinin adımları gerçekleştirmek üzere konfigüre edilmesidir.

TARİFNAME

BİR KULLANICI EKİPMANI VE BİR BAZ İSTASYONU ARASINDA RACH VE PDCCH KANALLARI ARASINDAKİ GECİKMENİN KULLANILDIĞI VERİMLİ İLETİŞİM

5

Buluşun Sahası

Mevcut başvuru, genel olarak iletişim teknolojisi ve daha öncelikli olarak rastgele erişim kanalı ile fiziksel uydu-yer bağı kontrol kanalı arasındaki gecikmenin belirlenmesi ile
10 ilgilidir.

Buluşun Alt Yapısı

Makine Tipi İletişim (MTC), hücresel bazlı Makineden Makineye iletişim (M2M)
15 hedeflendiğinde, örneğin INTEL CORPORATION: "Discussion on PRACH Coverage Enhancement for Low Cost MTC", 3GPP DRAFT; R1-132930, vol. RAN WG1, no. 74, 10 August 2013, Barcelona, Spain tarafından, 3GPP'de (3. Nesil Ortaklık Projesi) çalışılan bir çalışma alanıdır. Makine cihazları, mevcut hücre kenarı UE'lere nazaran daha yüksek penetrasyon kaybı ile tabanda yer alabilir. Bu cihazların desteklenmesi
20 için, kapsama geliştirme tekniklerine ihtiyaç duyulur.

Kapsamanın geliştirilmesi tekniklerinden biri tekrarlama değildir. Alıcı tarafında, tekrarlama kontrol bilgisi paketleri kombine edilir ve daha iyi performans için kodu çözülür. Çeşitli radyo koşullarında yer alan UE için çeşitli tekrarlama seviyelerinin mevcut olması
25 spektral açıdan yeterlidir.

Rastgele erişim prosedürü, dört çeşit mesaj aktarıcısına sahiptir: yer-uydu bağında başlangıç iletimi, uydu-yer bağında rastgele erişim yanıtı (RAR) iletimi, yer-uydu bağında mesaj 3 (örneğin RRC bağlantı talebi) ve uydu-yer bağında çekişme
30 çözülmesi mesajı. Bu mesajların her biri, çeşitli tekrarları gerektirebilir.

Mevcut iletişim sistemlerinde eNB, bir RAR zaman penceresini tanımlar, bu sırada UE, RAR mesajını almak amacıyla kör kod çözme gerçekleştirilir. Ayrıca mevcut iletişim sistemlerinde, fiziksel uydu-yer bağı kontrol kanalı (PDCCH) ile aynı UE'ye yönelik
35 RAR mesajları, aynı alt çerçevelerde iletilir.

Buluşun Kısa Açıklaması

- Yukarıda açıklandığı üzere, kör kod çözme, fazla süre ve sistem kaynağı tüketebilir ve büyük bir işlem karmaşıklığına neden olabilir. Ayrıca PDCCH ve RAR mesajlarının aynı alt çerçevelerde iletilmesi, UE'lerin, bütün PDCCH tekrarlarını aldıktan sonra RAR mesajlarının kodunu çözmek amacıyla, tekrarlama enerjisini toplamak üzere bütün sistemin bant genişliğini ara belleğe alması gerekir.
- 10 Yukarıda belirtilen sorunların çözülmesi amacıyla, mevcut başvuru, rastgele erişim kanalı ile uydu-yer bağı kontrol kanalı arasındaki gecikmeyi belirleyerek rastgele erişim prosedürünü basitleştirmek üzere aşağıdaki yöntemleri ve aparatları sağlar.
- Mevcut buluşun açıları, bağımsız istemlerde sağlanır. Buna ek olarak mevcut buluşun tercih edilen düzenlemeleri bağıli istemlerde sağlanır. Mevcut buluş, yalnızca ekli istemlerin kapsamı ile belirlenir ve sınırlandırılır. Aşağıda, söz konusu ekli istemlere refere eden ve bunların kapsamındaki herhangi bir düzenleme (düzenlemeler), mevcut buluşun anlaşılmasında faydalı örnek (örnekler) olarak anlaşılmalıdır.
- 15 Burada açıklanan yöntem ve aparatın kullanılması, UE'lerin kör kod çözmeden kaçınmasına yardımcı olur, dolayısıyla zaman, sistem kaynağı tasarrufuna yardımcı olur. PDCCH'nin çoklu tekrarlama periyotlarının sağlanması, eNB için programlamada daha fazla esneklik sağlar. Tekrarlı PDSCH'nin gönderilmesi öncesinde PDCCH'nin çoklu tekrarlama periyotlarının gönderilmesi, UE'lerin, PDCCH'nin tekrar sağısını azaltmasına yardımcı olur.
- 20 25

Şekillerin Kısa Açıklaması

- Mevcut buluşun örnek düzenlemelerinin daha iyi bir şekilde anlaşılması için, eşlik eden çizimlerle bağlantılı olarak alınan aşağıdaki açıklamalara referans yapılır, burada:
- 30 Şekil 1, mevcut başvurunun bir düzenlemesine göre RACH ile PDCCH arasındaki gecikmenin belirlenmesine yönelik bir yöntemin bir akış grafiğini gösterir;
- Şekil 2, mevcut başvurunun bir düzenlemesine göre bir rastgele erişim prosedürünün örnek niteliğindeki bir zaman çizelgesini gösterir; ve

Şekil 3, mevcut başvurunun diğer bir düzenlemesine göre RACH ile PDCCH arasındaki gecikmenin belirlenmesine yönelik diğer bir yöntemin bir akış grafiğini gösterir;

Şekil 4, mevcut başvurunun diğer bir düzenlemesine göre bir rastgele erişim prosedürünün örnek niteliğindeki bir zaman çizelgesini gösterir; ve

- 5 Şekil 5, mevcut başvurunun bir düzenlemesine göre farklı tekrar düzeyleri ile iki rastgele erişim prosedürü arasındaki bir karşılaştırmayı gösterir.

Detaylı Açıklama

- 10 Mevcut buluşun örnek niteliğindeki açıları aşağıda açıklanacaktır. Daha spesifik olarak mevcut buluşun örnek niteliğindeki açıları, burada mevcut buluşun olası düzenlemeleri olduğu düşünülen ve belirli sınırlayıcı olmayan örneklerle referans ile açıklanır. Teknikte uzman kişi, buluşun hiçbir şekilde bu örnekler ile sınırlı olmadığını ve daha geniş bir şekilde uygulanabildiğini anlayacaktır. Mevcut buluşun aşağıdaki açıklamasının ve
- 15 bunun düzenlemelerinin, temel olarak, belirli örnek niteliğindeki ağ konfigürasyonları ve yayılımlarına yönelik sınırlayıcı olmayan örnekler olarak kullanılan spesifikasyonlara refere ettiği belirtilmelidir. Diğer bir deyişle mevcut buluş ve bunun düzenlemeleri, belirli örnek niteliğindeki ağ konfigürasyonları ve yayılımlarına yönelik sınırlayıcı olmayan örnekler olarak kullanılan 3GPP spesifikasyonları ile ilgili olarak temel olarak açıklanır.
- 20 Özellikle bir LTE/LTE-İleri iletişim sistemi, bu şekilde açıklanan örnek niteliğindeki düzenlemelerin uygulanabilirliğine yönelik sınırlayıcı olmayan bir örnek olarak kullanılır. Böylece burada spesifik olarak verilen örnek niteliğindeki düzenlemelerin açıklaması, doğrudan bunlarla ilgili olan terminolojiye refere eder. Bu terminoloji, yalnızca verilen sınırlayıcı olmayan örneklerinin bağlamında kullanılır ve doğal olarak herhangi bir
- 25 şekilde buluşu sınırlandırmaz. Bunun yerine herhangi bir diğer ağ konfigürasyonu veya sistem yayılımı ve benzerleri, ayrıca burada açıklanan özellikler ile uyumlu olduğu sürece kullanılabilir.

- Aşağıda mevcut buluşun ve bunun açılarının veya düzenlemelerinin çeşitli
- 30 düzenlemeleri ve uygulamaları, çeşitli alternatifler kullanılarak açıklanır. Genel olarak belirli ihtiyaçlar ve sınırlamalara göre, açıklanan alternatiflerin tamamının, tek başına veya herhangi bir olası kombinasyon halinde (ayrıca çeşitli alternatiflerin her bir özelliğinin kombinasyonları dahil olmak üzere) sağlanabildiği belirtilir. Yukarıda belirtildiği gibi mevcut buluş, yalnızca ekli istemlerin kapsamı ile belirlenir ve
- 35 sınırlandırılır.

Şekil 1, mevcut başvurunun bir düzenlemesine göre RACH ile PDCCH arasındaki gecikmenin belirlenmesine yönelik bir yöntemin bir akış grafiğini gösterir, burada UE (100) bir eNB (200) kapsamındadır. Şekil 2, mevcut başvurunun bir düzenlemesine göre bir rastgele erişim prosedürünün bir zaman çizelgesini gösterir.

S301'de eNB (200), RACH ile PDCCH arasındaki gecikme belirlenebilir. Bir düzenlemede gecikme, bir R_1 fonksiyonu olarak ve/veya PDCCH'nin tekrarlayan R_2 seviyesi olarak belirlenebilir.

10

Çeşitli düzenlemelerde PDCCH'nin çoklu tekrarlama periyotları, her bir UE ile iletişime yönelik olarak kabul edilebilir. Her bir UE'ye göre PDCCH'nin tekrarlama periyotlarının sayısı, bunun kaynaklarını programlamak üzere eNB (200) için esneklik sağlanması için konfigüre edilebilir. Çeşitli UE'lere yönelik tekrarlama periyotları, birbirine karışmış bir şekilde iletilebilir, bu durum, aynı UE'ye yönelik tekrarlama periyotlarının, diğer UE'lerine yönelik tekrarlama periyotları ile ayrılabilir.

15

Bir düzenlemede eNB (200), RACH'nin sonu ile UE'ye (100) yönelik PDCCH'nin birinci tekrarlama periyodunun başlangıcı arasındaki gecikmeyi (τ_1) belirleyebilir ve RACH'nin sonu ile diğer bir UE'ye yönelik PDCCH'nin birinci tekrarlama periyodunun başlangıcı arasında τ_2 belirleyebilir. Bir düzenlemede τ_1 , τ_2 ve diğer gecikmeler, en azından RACH'nin tekrarlama seviyesine (R_1) bağlı olarak belirlenebilir.

20

Alternatif bir düzenlemede eNB (200), τ_1 ve UE'ye (100) yönelik PDCCH'nin çoklu tekrarlama periyotları arasındaki bir veya daha fazla boşluğu belirleyebilir. Boşluğun birimi, bir radyo çerçevesi veya bir alt çerçeve olabilir.

25

Ayrıca çeşitli UE'lere yönelik PDCCH'nin tekrarlama periyotları arasında örtüşme olmayabilir, örneğin $\tau_2 - \tau_1$, PDCCH'nin birinci tekrarlama periyodunun bir tekrarlama seviyesinden (R_2) daha küçük olmamalıdır.

30

Bir düzenlemede R_2 , R_1 ile doğru orantılı olabilir. Aynı UE için çoklu tekrarlama periyotları, tek bir tekrarlama seviyesine (R_2) sahip olabilir veya eNB'de (200) planlayıcı tarafından belirlenen farklı tekrarlama seviyelerine sahip olabilir. Çeşitli UE'ler için

tekrarlama seviyeleri, UE'lerin çeşitli lokasyonlar nedeniyle farklı olabilir. Bu nedenle tekrarlama seviyesi (R_2), bir UE spesifik değer olabilir.

5 S302'de eNB (200), gecikme ile ilgili bilgi UE'ye (100) gönderilebilir. Bir düzenlemede gecikme ile ilgili bilgi, τ_1 , τ_2 ve benzerlerinin süresini içerebilir. Alternatif bir düzenlemede gecikme ile ilgili bilgi, τ_1 süresini ve UE'ye (100) yönelik PDCCH'nin tekrarlama periyotları arasındaki boşlukların süresini içerebilir.

10 Bir düzenlemede gecikme ile ilgili bilgi, ayrıca UE'ye (100) iletilecek PDCCH'nin tekrarlama periyotlarının sayısını içerebilir.

Bir düzenlemede gecikme ile ilgili bilgi, rastgele erişim prosedürü öncesinde yayınlanan veya atanan sinyalleme iletiminde iletilebilir.

15 S303'te UE (100), eNB'ye (200) giriş mesajlarını taşıyan rastgele erişim kanalını (RACH) gönderebilir. Rastgele erişim kanalı, bir tekrarlama seviyesi (R_1) ile tekrarlayan bir biçimde taşınabilir.

20 S304'te eNB (200), tekrarlayan bir biçimde S301'de belirlenen gecikmeye göre iletilen tekrarlama periyotlarının her biri ile UE'ye (100) PDCCH gönderebilir. Örneğin UE'ye (100) yönelik PDCCH'nin birinci tekrarlama periyodu, RACH'nin sonundan itibaren τ_1 sonrasında gönderilebilir.

25 Ardından S305'te UE (100), alınan PDCCH'nin kodunu çözebilir ve/veya bunu kombine edebilir. RACH ile PDCCH tekrarlama periyotları arasındaki gecikmenin, doğrudan UE'ye (100) açıklanması nedeniyle, UE (100), örneğin τ_1 sürecinin ardından PDCCH'nin birinci tekrarlama periyodunun başlangıcını hedefleyebilir. UE'nin (100) aynı zamanda iletilen PDCCH'nin tekrarlama periyotlarının sayısı hakkında bilgilendirilmesi nedeniyle, UE'nin (100) birinci tekrarlama periyodunu almakta
30 başarısız olması durumunda, UE (100), doğru bir şekilde PDCCH'nin kodunu çözmek amacıyla ikinci veya diğer tekrarlama periyotlarını almaya devam edebilir ve UE'ye (100) yönelik PDCCH'nin tekrarlama periyotlarının toplam sayısına ulaşıldığında, PDCCH'yi almayı sonlandırabilir. Bir düzenlemede UE (100), UE'nin (100) Mesaj 3 iletiminde doğru bir şekilde PDCCH'nin kodunu çözmesi durumunda, geri bildirim
35 gönderebilir.

S306'da eNB (200), fiziksel uydu-yer bağı paylaşımlı kanalı (PDSCCH) eNB'ye (200) gönderebilir. Bir düzenlemede PDSCCH, ayrıca tekrarlayan biçimde iletilebilir. PDSCCH, rastgele erişim prosedürünün çeşitli evrelerine bağlı olarak RAR mesajlarını veya
5 çekişme çözülmesi mesajlarını taşıyabilir.

Şekil 3, mevcut başvurunun diğer bir düzenlemesine göre RACH ve PDCCH arasındaki gecikmenin belirlenmesine yönelik diğer bir yöntemi gösterir. Şekil 4, mevcut başvurunun diğer bir düzenlemesine göre örnek niteliğindeki diğer bir rastgele erişim
10 prosedürünün bir zaman çizelgesini gösterir.

S401'de eNB (200), örneğin Şekil 1'deki S301'e benzer şekilde UE'ye (100) yönelik PDCCH'nin bir veya daha fazla tekrarlama periyodu ile RACH arasındaki gecikmeyi belirleyebilir.

15

S402'de eNB (200), rastgele erişim prosedürü öncesinde, yayınlanan veya atanan sinyallemede iletilen, gecikme ile ilgili bilgiyi UE'ye (100) gönderebilir. Bir düzenlemede gecikme ile ilgili bilgi, en azından, R_1 ile doğru orantılı olabilen PDCCH'nin tekrarlama seviyesini (R_2); PDCCH'nin tekrarlama periyotlarını başlatan alt-çerçevelerin alt-çerçeve sayılarını; ve alt-çerçeve sayıları ile ilgili sapma değerlerini içerebilir.
20

Diğer bir düzenlemede gecikme ile ilgili bilgi, yalnızca R_2 'yi, UE'ye (100) yönelik PDCCH'nin birinci tekrarlama periyodundan başlayan alt çerçevenin alt-çerçeve sayısı, birinci tekrarlama periyodunun alt-çerçeve sayısı ile ilgili sapma değerleri ve UE'ye
25 (100) yönelik PDCCH'nin tekrarlama periyotları arasındaki boşlukları içerebilir.

Diğer bir düzenlemede gecikme ile ilgili bilgi, RACH'nin sonundan başlayan T_F süresini ve T_F 'nin sonunda PDCCH'nin birinci tekrarlama periyodunun başlangıcının belirlenmesine başlamak üzere UE'ye (100) verilen talimatları içerebilir.

30

Bir düzenlemede gecikme ile ilgili bilgi, ayrıca UE'ye iletilecek (100) PDCCH'nin tekrarlama periyotlarının sayısını içerebilir.

S403'te UE (100), eNB'ye (200) giriş mesajlarını taşıyan rastgele erişim kanalını

(RACH) gönderebilir. Rastgele erişim kanalı, bir tekrarlama seviyesi (R_1) ile tekrarlayan bir biçimde taşınabilir.

S404'te eNB (200), S401'de belirlenen gecikmeye göre iletilen PDCCH'nin bir veya
5 daha fazla tekrarlama periyodunu UE'ye (100) gönderebilir.

S405'te UE (100), alınan bilgiye bağlı olarak PDCCH'nin tekrarlama periyotlarının başlangıcını hesaplayabilir. Bir düzenlemede UE (100), hesaplama için aşağıdaki denklemi (1) kullanabilir.

$$(10 \cdot SFN_i + n_i + k_{1i}) \text{ MOD } (R + k_{2i}) = 0 \quad (1)$$

R, PDCCH'nin tekrarlama seviyesini, yani tek bir tekrarlama periyodundaki tekrarlama sayısını temsil ettiğinde, SFN_i , PDCCH'nin i . tekrarlama periyodunu başlatan bir sistem çerçevesinin bir sistem çerçeve sayısını temsil eder; 0 ila 9 aralığındaki n_i , PDCCH'nin i . tekrarlama periyodunu başlatan bir alt-çerçevenin bir alt-çerçeve sayısını temsil eder,
15 k_{1i} ve k_{2i} , n_i ile ilgili sapmaları temsil eder, i , 1 ila UE'ye (100) yönelik PDCCH'nin tekrarlama periyotlarının toplam sayısı aralığındadır. Mod fonksiyonları, burada PDCCH'nin tekrarlama periyotlarının başlangıcını hesaplamak için kullanılır. Ancak diğer uygun matematik fonksiyonları da mevcut buluşun kapsamından ayrılmaksızın yukarıda bahsedilen bu tür faktörler kullanılarak kullanılabilir.

20

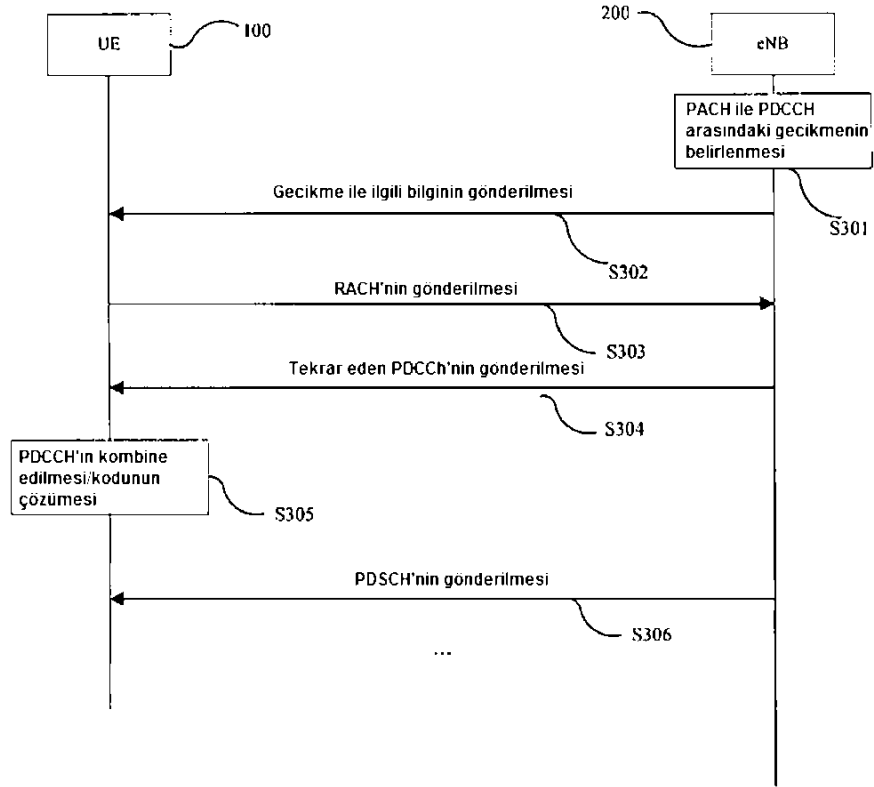
Diğer bir düzenlemede UE (100), T_F 'nin sonuna kadar denklemi (1) kullanarak PDCCH'nin birinci tekrarlama periyodunun başlangıcını hesaplamaya başlamayabilir. Bu durumda T_F 'nin sonundan itibaren T_v süresinin geçmesine kadar denklem (1) sağlanmaz, bu ise RACH'nin sonu ile PDCCH'nin birinci tekrarlama periyodu
25 arasındaki gecikmenin $T_F + T_v$ olduğu anlamına gelir.

S406'da eNB (200), fiziksel uydu-yer bağı paylaşımlı kanalı (PDSCH) eNB'ye (200) gönderebilir. Bir düzenlemede PDSCH, ayrıca tekrarlayan biçimde iletilebilir. PDSCH, rastgele erişim prosedürünün çeşitli evrelerine bağlı olarak RAR mesajlarını veya
30 çekişme çözülmesi mesajlarını taşıyabilir.

Şekil 5, iki adet rastgele erişim prosedürünün zaman çizelgesi arasındaki bir karşılaştırmayı gösterir. Bir düzenlemede UE1'in rastgele erişim prosedüründeki PDCCH, bir tekrarlama seviyesine (L_1) sahip olabilir ve UE2'nin rastgele erişim
35 prosedüründeki PDCCH, bir tekrarlama seviyesine (L_2) Sahip olabilir. UE1 ve UE2'nin

farklı tekraralama seviyelerine sahip olabilmesine rağmen, UE1 ve UE2'nin her ikisi, RACH'nin sonundan itibaren T_F 'yi bekleyebilir ve ardından sırasıyla PDCCH'nin birinci tekraralama periyodunun başlangıcını hesaplayabilir, bu ise UE'lerden gelen giriş mesajlarının kodunun çözülmesinin ardından PDCCH için programlama yapmak üzere eNB'ye yeterli zaman sağlar.

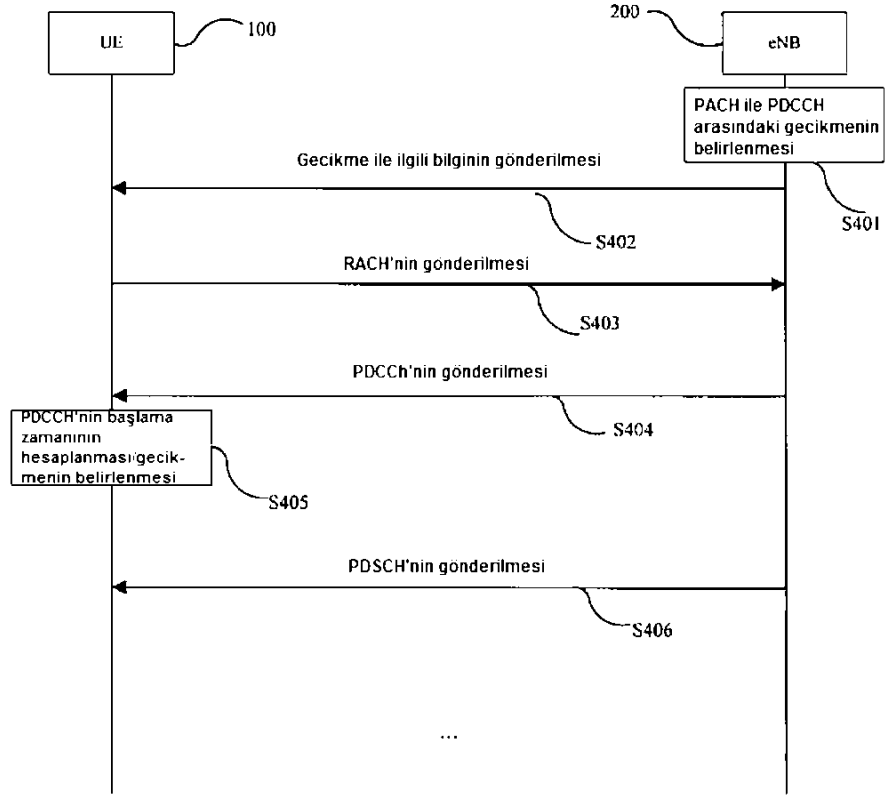
Buluşun koruma kapsamı, eşlik eden istemlerle sınırlıdır. Buna ek olarak istemlerdeki herhangi bir referans numarası, istemler için bir sınırlama olarak yorumlanmamalıdır. "İçermek" fiili ve bunun çekimlerinin kullanımı, bir istemde belirtilenlerden başka elemanların veya adımların da olmasını hariç tutmaz. Bir eleman veya adımın önünde yer alan "bir" veya "bir" ifadesi, bu eleman veya adımların çoğul olmasını hariç tutmaz.



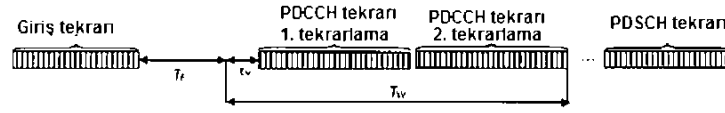
Şekil 1



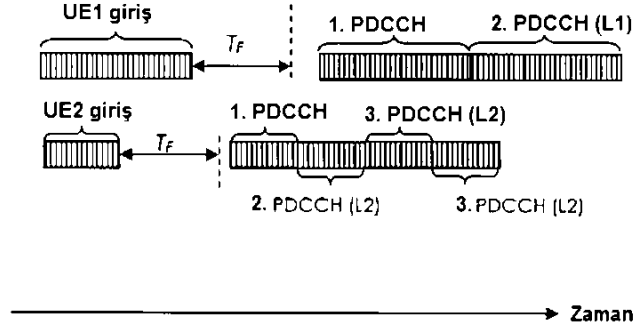
Şekil 2



Şekil 3



Şekil 4



Şekil 5