

ÖZET

SES KODLAMADA DTX KALINTISI İÇİN USULLER VE AYGITLAR

- Ses kodlama için iletim düğümü ve alıcı düğüm ve bunlarda usuller açıklanmıştır. Düğümler, sözü kodlamak / kodunu çözmek ve söz eylemsizliği sırasında Sessizlik Ekleme Tanımlayıcısı (SID) çerçevelerinin iletimini / alınmasını içeren bir süreksiz iletim (DTX) şemasını uygulamak üzere çalıştırılabilir. Bir kodlayıcıda usul, arka plan gürültüsünü temsil eden kalıntı çerçevelerin bir sayısının (N) belirlenmesini ve N kalıntı çerçevenin bir kod çözücüye iletilmesini içerir; burada kalıntı çerçevelerin sayısı (N) değişkendir. Usul, ayrıca, N kalıntı çerçevenin iletilmesinden sonra bir birinci SID çerçevesinin iletilmesini içerir; burada birinci SID çerçevesi, kalıntı çerçevelerin belirlenmiş sayısını (N) kod çözücüye belirten bilgileri içerir. Usul, kod çözücünün, amaç için en uygun kalıntı çerçeveler bazında yapay gürültü üretmesini sağlar.

İSTEMLER

1. Bir kodlayıcı tarafından yürütülen bir usul olup, kodlayıcı, sözü kodlamak ve söz eylemsizliği sırasında Sessizlik Ekleme Tanımlayıcısı (SID) çerçevelerinin iletimini içeren bir süreksiz iletim (DTX) şemasını uygulamak üzere çalıştırılabilir; usul,

5 aşağıdakileri içerir:

 - kalıntı çerçevelerin bir sayısının (N) belirlenmesi (703a); burada kalıntı çerçevelerin sayısı (N) değişkendir;
 - N kalıntı çerçevenin bir kod çözücüye iletilmesi (704a);
 - bir kalıntı periyodundan sonra bir birinci SID çerçevesinin kod çözücüye

10 iletilmesi (705a); burada birinci SID çerçevesi, kalıntı çerçevelerin belirlenmiş sayısını (N) belirten bilgileri içerir, böylece kod çözücünün N kalıntı çerçeve bazında yapay gürültü üretmesi sağlanır.
2. İstem 1'e göre usul olup, burada kalıntı çerçevelerin sayısı (N), bir girdi ses sinyalinin özellikleri bazında dinamik olarak değişkendir.
- 15 3. İstem 1 veya 2'ye göre usul olup, burada birinci SID çerçevesi, ayrıca SID parametrelerini içerir.
4. Bir kod çözücü tarafından yürütülen bir usul olup, kod çözücü, sözün kodunu çözmek ve söz eylemsizliği sırasında Sessizlik Ekleme Tanımlayıcısı (SID) çerçevelerinin alınmasını ve yapay gürültü üretilmesini içeren bir süreksiz iletim (DTX) şemasını

20 uygulamak üzere çalıştırılabilir; usul, aşağıdakileri içerir:

 - bir kodlayıcıdan N kalıntı çerçeve alınması (801);
 - N kalıntı çerçeve alındıktan sonra bir birinci SID çerçevesinin alınması (802);
 - kalıntı çerçevelerin bir sayısının (N), alınmış birinci SID çerçevesindeki bilgiler bazında belirlenmesi (803) ve

25 - N kalıntı çerçeve bazında yapay gürültü üretilmesi (804).
5. İstem 4'e göre usul olup, burada kalıntı çerçevelerin sayısı (N), bir girdi ses sinyalinin özellikleri bazında dinamik olarak değişkendir.
6. İstem 4 veya 5'e göre usul olup, burada alınmış birinci SID çerçevesi, ayrıca SID parametrelerini içerir.
- 30 7. Bir kodlayıcı (900, 1000) olup, sözü kodlamak ve söz eylemsizliği sırasında Sessizlik Ekleme Tanımlayıcısı (SID) çerçevelerinin iletimini içeren bir süreksiz iletim (DTX)

şemasını uygulamak üzere çalıştırılabilir; kodlayıcı, aşağıdakileri uygulamak üzere çalıştırılabilen işlem araçlarını içerir:

- kalıntı çerçevelerin bir sayısını (N) belirlemek; burada kalıntı çerçevelerin sayısı (N) değişkendir;
- N kalıntı çerçeveyi bir kod çözücüye iletmek ve
- bir kalıntı periyodundan sonra bir birinci SID çerçevesini kod çözücüye iletmek; burada birinci SID çerçevesi, kalıntı çerçevelerin belirlenmiş sayısını (N) belirten bilgileri içerir.

8. İstem 7'ye göre kodlayıcı olup, burada işlem araçları, bir işlemciyi (903) ve bir belleği (904) içerir ve burada söz konusu bellek, söz konusu işlemci tarafından yürütülebilen komutları (905) içermektedir.

9. İstem 7 veya 8'e göre kodlayıcı olup, burada kalıntı çerçevelerin sayısı (N), bir girdi ses sinyalinin özellikleri bazında dinamik olarak değişkendir.

10. Bir kod çözücü (1100, 1200) olup, sözün kodunu çözmek ve söz eylemsizliği sırasında Sessizlik Ekleme Tanımlayıcısı (SID) çerçevelerinin alınmasını ve yapay gürültü üretilmesini içeren bir süreksiz iletim (DTX) şemasını uygulamak üzere çalıştırılabilir; kod çözücü, aşağıdakileri uygulamak üzere çalıştırılabilen işlem araçlarını içerir:

- bir kodlayıcıdan N kalıntı çerçeve almak;
- N kalıntı çerçeve alındıktan sonra bir birinci SID çerçevesini almak;
- kalıntı çerçevelerin bir sayısını (N), alınmış birinci SID çerçevesindeki bilgiler bazında belirlemek ve
- N kalıntı çerçeve bazında yapay gürültü üretmek.

11. İstem 10'a göre kod çözücü olup, burada işlem araçları, bir işlemciyi (1103) ve bir belleği (1104) içerir ve burada söz konusu bellek, söz konusu işlemci tarafından yürütülebilen komutları (1105) içermektedir.

12. İstem 10 veya 11'e göre kod çözücü olup, burada kalıntı çerçevelerin sayısı (N), bir girdi ses sinyalinin özellikleri bazında dinamik olarak değişkendir.

13. Bir bilgisayar programı (905, 1105) olup, bir kodlayıcıda yürütüldüğünde, kodlayıcının İstem 1 ila 3'ten herhangi birine göre usulü yürütmesine neden olan bilgisayar program kodunu içerir.

14. Bir bilgisayar programı (905, 1105) olup, bir kod çözücüde yürütüldüğünde, kod

Çözücünün İstem 4 ila 6'dan herhangi birine göre usulü yürütmesine neden olan bilgisayar program kodunu içerir.

- 15.** Bir bilgisayar program ürünü olup, İstem 13 veya 14'e göre bir bilgisayar programını (905, 1105) içerir.

TARİFNAME

SES KODLAMADA DTX KALINTISI İÇİN USULLER VE AYGITLAR

Buluşun Açıklaması

Buluşun Teknik Alanı

- 5 Burada açıklanan çözüm, genel olarak ses kodlamaya ve özel olarak ses kodlamada süreksiz iletim (DTX) ile ilişkili kalıntı çerçevelere ilişkindir.

Buluşla İlgili Bilinen Hususlar

- 3GPP AMR (3GPP TS 26.071) ve AMR-WB (3GPP TS 26.171) gibi güncel ses veya söz kodlama standartları, bunların yanı sıra çeşitli ITU-T söz kodlama standartları (örneğin ITU-T Tavsiyesi G.729, ITU-T Tavsiyesi G.718), söz eylemsizliği boyunca söz iletimini askıya alan ve bunun yerine kodlanmış aktif söz için kullanılanlara kıyasla önemli derecede daha düşük bit hızında ve çerçeve iletim hızında Sessizlik Ekleme Tanımlayıcısı (SID) çerçevelerini ileten bir süreksiz iletim şemasını (DTX) içerir. DTX'in amacı, iletim verimliliğini arttırmaktır; buna karşılık bu, söz iletişimi için maliyeti düşürür ve/veya belirli bir iletişim sisteminde eş zamanlı olarak mümkün olan telefon bağlantılarının sayısını artırır.

- Bilinen tekniğin güncel DTX'li iletişim sistemleri, normal söz kodlama çerçevelerini, aktif söz bölümleri sırasında iletir. Aktif olmayan bölümler, örneğin söz duraklaması sırasında bu sistemler, daha çok SID çerçevelerini iletir; alıcı, bu çerçevelerden hareketle eylemsizlik sinyali için bir süstitüsyon sinyali olarak yapay gürültü üretir. Olası en iyi DTX verimliliğini elde etmek için, söz kodlama çerçevelerinin, aktif olmayan bölümlerde, örneğin söz duraklamalarında değil yalnızca aktif söz sırasında iletilmesi istenmektedir.

- Söz ve eylemsizlik arasında bu ayrımı yapmak için, kodlama veya gönderen tarafta bir ses aktivitesi detektörü (VAD) kullanılır. Aktif söz bölümlerine karşılık gelen çerçevelerde bir VAD bayrağı kaldırılır. Bu konsept, uygulamada ve özellikle arka plan gürültüsünde söz olması durumlarında VAD sınıflandırma hataları ile karşı karşıyadır. Yani eylemsizlik periyotları, aktif söz periyotları olarak sınıflandırılır ve/veya bunun tersi de geçerlidir. VAD'ların ana sorunlarından biri, söz uç noktalarının, yani sinyalin aktif sözden eylemsizliğe değiştiği kesin zaman noktasının tespit edilmesidir. Bu sorunun ana nedeni, söz gerçekten kesilene kadar birçok söz ofsetinin yavaşça sönümlenmesidir, böylece konuşma yükselişleri, arka plan gürültüsü tarafından çok iyi örtülebilir. Bu sorunun sonucu, söz ofsetlerinin eylemsizlik olarak sınıflandırılması olabilir; bu, karşılık gelen sinyal çerçevelerinin aktif söz

olarak kodlanmaması, iletilmemesi ve yeniden yapılandırılmaması, bunun yerine, kendisi için yapay gürültü çerçeveleri üretilen bir sessizlik sinyali ile sonuçlanabilir. Bu, söz ofsetlerinin (söz periyotlarının sonu) kırılmış olarak algılanabileceği anlamına gelip, yeniden yapılandırılmış sözün önemli derecede azalmış bir kalitesine ve hatta anlaşılabilirliğine yol açar. Başka bir deyişle, bu, kötü bir kullanıcı deneyimine yol açabilir.

AMR ve AMR-WB gibi bilinen tekniğin güncel kodekleri, sadece yapay gürültü sentezli DTX işleminin başlangıcını, VAD ile tespit edilmiş ofsetten birkaç çerçeve sonraya erteleyerek çözer. Bu, VAD bayrağı eylemsizliğe işaret etse bile, bir girdi sinyalin aktif söz olarak kodlandığı bir zaman periyodunu uzatan veya ekleyen, kodlayıcıda bir DTX kumanda mantığı ile yapılır. Bu periyot, kalıntı periyodu olarak adlandırılır ve AMR ve AMR-WB durumunda kalıntı periyodu, 7 çerçeve uzunluğundadır.

Kalıntı periyodu, yalnızca söz arka ucu (veya ofseti) kırılmasından kaçınmak için değil, SID çerçevesi parametre analizi için de kullanılır. AMR ve AMR-WB durumunda, (yeteri kadar uzun) bir konuşma yükselişinden sonra birinci SID çerçevesi parametreleri iletilmez, ama bunun yerine, kod çözücü tarafından, kalıntı periyodu sırasında alınmış ve kaydedilmiş söz çerçevesi parametrelerinden hesaplanır ((3GPP TS 26.092; 3GPP TS 26.192). SID çerçevesi parametresi hesabının, kalıntı periyodu sırasında alınmış söz çerçevesi parametreleri bazında yapılmasının amacı, aksi durumda SID çerçevesi iletiminde tüketilmesi gerekecek iletim kaynaklarından tasarruf etmek ve potansiyel iletim hatalarının, birinci SID çerçevesi parametreleri üzerindeki etkisini minimize etmektir.

Bilinen tekniğin açıklanan çözümlerinde kalıntı periyodu ile ilgili ana sorun, DTX şemasının verimliliğini tehlikeye atmasıdır. Kalıntı çerçeveler, büyük olasılıkla eylemsizlik çerçeveleri olmalarına rağmen aktif söz olarak kodlanır. Eğer söz, eylemsizlik periyotları arasında sık ayrı konuşma yükselişleri içeriyorsa, bu durumda önemli sayıda çerçeve yüksek bit hızıyla, dolayısıyla yapay gürültü çerçevelerinden ziyade söz çerçeveleri olarak kodlanır.

Eğer kalıntı periyodu, DTX şemasının verimliliğini geliştirmek için kısaltılırsa ilişkili bir sorun ortaya çıkar. Kalıntı periyodu ne kadar kısaysa, eylemsizlik gürültü sinyalini uygun biçimde temsil etmemesi o kadar yüksek olasılıktır. Bu durumda bu, konuşma yükselişlerinin hemen sonunda yapay gürültü sentezinin işitilebilir bozulmalarına yol açabilir.

AMR ve AMR-WB'de, kodlayıcı ve kod çözücü, kodlayıcıda ve kod çözücüde senkronize olması gereken bir sonlu otomatı kullanarak DTX kalıntı çerçevelerinin kaydını tutar.

US 2010/106490 sayılı belge, DTX kalıntı periyodunun içindeki söz çerçevelerinin enerji

değerleri bazında kalıntı periyodunun uzunluğunun ayarlanmasını açıklamaktadır.

Buluşun Özet Açıklaması

Bir ses kodlayıcı tarafında arka plan gürültüsünü temsil eden yapay gürültünün, bir ses kod çözücüsü tarafında üretilmesi istenmektedir. Ayrıca bunun, verimli şekilde, yalnızca

- 5 minimum kaynak kullanılarak yapılması istenmektedir. Böylece burada önerilen çözümün bir amacı, bir kodlayıcı tarafında arka plan gürültüsünü temsil eden yapay gürültünün üretilmesine olanak sağlamak ve bunu, sınırlı miktarda kaynak kullanarak yapmaktır.

Burada önerilen çözüm, konuşma yükselişlerinin sonunda yapay gürültü sentezinin kalitesini tehlikeye atmadan DTX'li söz iletimlerinin verimliliğini artırır.

- 10 Bir birinci yöne göre bir kodlayıcı tarafından yürütülen bir usul sağlanmıştır. Kodlayıcı, söz gibi sesi kodlamak ve örneğin bir iletişim ağında başka düğümler veya antiteler ile iletişim kurmak üzere çalıştırılabilir. Kodlayıcı, ayrıca, söz eylemsizliği sırasında SID çerçevelerinin iletimini içeren bir DTX şemasını uygulamak üzere çalıştırılabilir. Usul, kalıntı çerçevelerin bir sayısının (N) belirlenmesini içerir; burada kalıntı çerçevelerin sayısı (N) değişkendir. Usul,
- 15 ayrıca N kalıntı çerçevenin bir kod çözücüye iletilmesini içerir. Usul, ayrıca, bir kalıntı periyodundan sonra bir birinci SID çerçevesinin kod çözücüye iletilmesini içerir; burada birinci SID çerçevesi, kalıntı çerçevelerin belirlenmiş sayısını (N) belirten bilgileri içerir. Yukarıdaki usul, kod çözücünün N kalıntı çerçeve bazında yapay gürültü üretmesini sağlar.

- Bir ikinci yöne göre bir kod çözücü tarafından yürütülen bir usul sağlanmıştır. Kod çözücü,
- 20 söz gibi sesin kodunu çözmek ve örneğin bir iletişim ağında başka düğümler veya antiteler ile iletişim kurmak üzere çalıştırılabilir. Kod çözücü, ayrıca, söz eylemsizliği sırasında SID çerçevelerinin alınmasını ve yapay gürültü üretilmesini içeren bir DTX şemasını uygulamak üzere çalıştırılabilir. Usul, bir kodlayıcıdan N kalıntı çerçeve alınmasını içerir. Ayrıca, N kalıntı çerçeve alındıktan sonra bir birinci SID çerçevesi alınır. Kalıntı çerçevelerin bir sayısı
- 25 (N), alınmış birinci SID çerçevesindeki bilgiler bazında belirlenir. Ayrıca, yapay gürültü, N kalıntı çerçeve bazında üretilir.

- Bir üçüncü yöne göre bir kodlayıcı sağlanmıştır. Kodlayıcı, söz gibi sesi kodlamak üzere çalıştırılabilir ve örneğin bir iletişim ağında başka düğümler veya antiteler ile iletişim kurmak üzere çalıştırılabilir. Kodlayıcı, ayrıca, söz eylemsizliği sırasında SID çerçevelerinin iletimini
- 30 içeren bir DTX şemasını uygulamak üzere çalıştırılabilir. Kodlayıcı, örneğin bir işlemci ve bir bellek biçiminde işlem araçlarını içerir; burada söz konusu bellek, söz konusu işlemci tarafından yürütülebilen komutları içerir. İşlem araçları, kalıntı çerçevelerin bir sayısını (N)

belirlemek üzere çalıştırılabilir; burada kalıntı çerçevelerin sayısı (N) değişkendir. İşlem araçları, ayrıca, bir kod çözücüye N kalıntı çerçeve iletmek ve ayrıca bir kalıntı periyodundan sonra bir birinci SID çerçevesini kod çözücüye iletmek üzere çalıştırılabilir; burada birinci SID çerçevesi, kalıntı çerçevelerin belirlenmiş sayısını (N) belirten bilgileri içerir.

- 5 Bir dördüncü yöne göre bir kod çözücü sağlanmıştır. Kod çözücü, söz gibi sesin kodunu çözmek üzere çalıştırılabilir ve başka düğümler veya antiteler ile iletişim kurmak üzere çalıştırılabilir. Kod çözücü, ayrıca, söz eylemsizliği sırasında SID çerçevelerinin iletimini içeren bir DTX şemasını uygulamak üzere çalıştırılabilir. Kod Çözücü, örneğin bir işlemci ve bir bellek biçiminde işlem araçlarını içerir ve burada söz konusu bellek, söz konusu işlemci tarafından yürütülebilen komutları içerir. İşlem araçları, bir kodlayıcıdan N kalıntı çerçeve almak ve ayrıca N kalıntı çerçeveyi aldıktan sonra bir birinci SID çerçevesini almak üzere çalıştırılabilir. İşlem araçları, ayrıca alınmış birinci SID çerçevesindeki bilgiler bazında kalıntı çerçevelerin bir sayısını (N) belirlemek ve N kalıntı çerçeve bazında yapay gürültü üretmek üzere çalıştırılabilir.

- 15 Bir beşinci yöne göre bir kodlayıcıda yürütüldüğünde, kodlayıcının birinci yöne uygun usulü yürütmesine neden olan bilgisayar program kodunu içeren bir bilgisayar programı sağlanmıştır.

Bir altıncı yöne göre bir kod çözücüde yürütüldüğünde, kod çözücünün ikinci yöne uygun usulü yürütmesine neden olan bilgisayar program kodunu içeren bir bilgisayar programı

- 20 sağlanmıştır.

Bir yedinci yöne göre beşinci yöne uygun bilgisayar programını içeren bir bilgisayar program ürünü sağlanmıştır.

Bir sekizinci yöne göre altıncı yöne uygun bilgisayar programını içeren bir bilgisayar program ürünü sağlanmıştır.

25 **Şekillere Yönelik Özet Açıklama**

Burada açıklanan çözümün yukarıdaki ve başka amaçları, özellikleri ve avantajları, ilişikteki çizimlerde betimlenen düzenlemelerin aşağıdaki daha özel tarifıyla daha açık hale geleceklerdir. Çizimler mutlaka ölçekli değildir; tersine burada açıklanan çözümün ilkelerinin açıklanmasına ağırlık verilmiştir.

- 30 Şekil 1. Bir kodlayıcının blok diyagramı. Kodlayıcı, bir VAD'ı ve bir kalıntı kodlayıcıyı içerir.

Şekil 2, DTX'te çalışan kod çözücünün bir blok diyagramıdır.

Şekil 3, VAD ve kalıntı belirleme mantığının bir blok diyagramıdır.

Şekil 4, kalıntı kodlayıcının bir blok diyagramıdır.

Şekil 5, kalıntı kodlayıcı için bir akış şemasıdır.

5 Şekil 6a ve 6b, kalıntı kod çözücüsü için akış şemalarıdır.

Şekil 7a ve 7b, burada açıklanan çözüme göre bir iletim veya kodlama düğümü tarafından yürütülen bir usulün örnek düzenlemelerini betimleyen akış şemalarıdır.

10 Şekil 8, burada önerilen çözüme göre bir alıcı veya kod çözme düğümü tarafından yürütülen bir usulün örnek bir düzenlemesini betimleyen bir akış şemasıdır.

Şekil 9-10, burada önerilen çözüme göre bir iletim düğümünün örnek düzenlemelerini betimleyen blok diyagramlarıdır.

15 Şekil 11-12, burada önerilen çözüme göre bir alıcı düğümün örnek düzenlemelerini betimleyen blok diyagramlarıdır.

Buluşun Detaylı Açıklaması

Buluş, ilişikteki istemlerde tanımlanmıştır. "Düzenleme" kelimesinin, istemlere karşılık gelenler hariç tüm ortaya çıkışları, başlangıçta kaydı yapılmış olan, ama hakları talep edilen buluşun düzenlemelerini temsil etmeyen, buluşun anlaşılması için faydalı olan örnekleri 20 belirtmektedir. Bu örnekler, yalnızca açıklama amacıyla verilmiştir.

Daha önce belirtildiği gibi: süreksiz iletimin (DTX) kullanıldığı iletişim sistemlerinde, ses aktivitesi detektörünün (VAD) yanlış kararlarından dolayı kalite bozulmasından kaçınmak için kalıntı teknikleri kullanıldığında iletim verimliliği azalır.

25 Bir kod çözücü tarafında, aktif olmayan sinyal bölümlerinde, örneğin söz duraklamalarında, sessizlik ekleme tanımlayıcısı (SID) çerçevelerinde iletilen bilgiler kullanılarak yapay gürültü üretilir. Eğer kalıntı periyodu SID parametresi analizi için de kullanılırsa, periyodun uzunluğu, tercihen salt yanlış VAD kararlarını örtmek için gerekli olan kadar uzun değildir, ama arka plan sinyal özelliklerini yakalamak için biraz daha uzundur. Genel olarak, uygun yapay gürültü üretimi olasılığı, daha uzun kalıntı periyotları ile artacaktır. Diğer yandan, aktif 30 olmayan sinyal çerçeveleri, söz sinyali çerçeveleri olarak daha yüksek bit hızında ve çerçeve

iletim hızında iletileceğinden, uzun kalıntı periyotları, DTX kullanılan iletişim sisteminin verimliliğini azaltır. Bu nedenle bu tekniklerin kullanıldığı iletişim sistemlerinde, iletim verimliliği ve temsili yapay gürültü olasılığı arasında bir uzlaşma vardır.

Bir söz ofsetinden sonraki bir kalıntı periyodu uyarlanabilir olabilir. Kodlayıcı için bu, 1'den (=aktif söz) 0'a (=eylemsizlik) geçen bir VAD kararından sonra, bir uyarlanabilir kalıntı periyodu ilave edildiği anlamına gelir. Kalıntı periyoduna ait çerçeveleri belirten bilgiler, kalıntı periyodundan sonra birinci SID çerçevesi ile iletilebilir. Şekil 1'de, böyle bir kodlayıcının bir şematik blok diyagramı gösterilmiştir.

Kod çözücü, örneğin daha önce alınmış aktif söz çerçevelerinden hangisinin kalıntı periyoduna ait olduğuna ilişkin göstergeyi birinci SID çerçevesiyle birlikte alabilir. Kalıntı periyoduna ait çerçevelerin kodlanmış söz bilgileri, daha sonra kod çözücü tarafı SID parametresi hesabında kullanılabilir. Şekil 2'de, kod çözücünün bir şematik blok diyagramı gösterilmiştir.

Aşağıdaki tarifte, sınırlayıcı olmayan açıklama amacıyla özel mimariler, ara yüzler, teknikler vb. gibi özel detaylar, burada açıklanan konseptin eksiksiz anlaşılmasını sağlamak için ortaya konulmuştur. Ancak teknikte uzman olanlar için açıklanan konseptin, bu spesifik detaylardan ayrılan başka düzenlemelerde uygulanabileceği açıktır. Yani teknikte uzman olanlar, burada açık biçimde tarif edilmemesine veya gösterilmemesine rağmen açıklanan konseptin prensiplerini içeren ve buluşun kapsamı içinde olan çeşitli düzenlemeleri tasarlayabileceklerdir. Bazı durumlarda, bu konseptin açıklamasını gereksiz detaylarla anlaşılmaz hale getirmemek için iyi bilinen cihazların, devrelerin ve usullerin detaylı açıklamaları dahil edilmemiştir.

Dolayısıyla, örneğin, teknikte uzman olanlar, buradaki blok diyagramların, çözümün prensiplerini somutlaştıran örnek devrelerin veya başka fonksiyonel birimlerin kavramsal görünüşlerini temsil edebileceğini anlayacaktır. Benzer şekilde, herhangi bir akış şemasının, durum geçiş diyagramının, psödo-kodun ve benzerlerinin, bu bilgisayar veya işlemci açıkça gösterilse de gösterilmese de, bir bilgisayar veya işlemci tarafından yürütülen, bilgisayar tarafından okunabilir ortamda büyük ölçüde temsil edilebilen çeşitli işlemleri temsil ettiği anlaşılacaktır.

Sayılanlarla sınırlı olmamak kaydıyla, örneğin "bilgisayar", "işlemci" veya "kumanda birimi" olarak etiketlenen veya tarif edilenler dahil, fonksiyonel blokları içeren çeşitli elemanların fonksiyonları, devre donanımı ve/veya bilgisayar tarafından okunabilir ortamda kayıtlı kodlanmış komutlar biçimindeki yazılımı yürütebilen donanım gibi donanımın kullanımı

vasıtasıyla sağlanabilir. Böylece bu fonksiyonlar ve gösterilen fonksiyonel bloklar, ya donanım uygulamalı ve/veya bilgisayar uygulamalı olarak ve dolayısıyla makine-uygulamalı olarak anlaşılmalıdır.

Donanım uygulaması açısından fonksiyonel bloklar, sınırlama olmaksızın, dijital sinyal işlemci (DSP) donanımını, azaltılmış komut kümesi işlemcisini, sayılanlarla sınırlı olmamak kaydıyla Uygulamaya Özgü Entegre Devreler (ASIC'ler) gibi (örneğin dijital veya analog) donanım devreleri ve (uygun olduğunda) bu fonksiyonları yürütebilen sonlu otomatları içerebilir veya kapsayabilir.

Burada önerilen çözümün örnek düzenlemeleri, bir kalıntı periyodunun uzunluğu, yani kalıntı çerçevelerin sayısı, değişken ve uyarlanabilir olabilir. Bir uyarlanabilir kalıntı periyodu, örneğin VAD kararına ve başka bir göstergeye yanıt olarak üretilebilir. Şekil 3'te, VAD'ın bir şematik blok diyagramı gösterilmiştir. Anlık VAD kararı, VAD'ın anlık söz / eylemsizlik sınıflandırmasına karşılık gelen bir bayrak olabilir. VAD, bir sinyal çerçevesini aktif söz olarak her sınıflandırdığında bu bayrak kaldırılabilir ve aksi durumda indirilebilir. Anlık VAD bayrağı indirildikten sonra eklenen kalıntı periyodunun uzunluğuna kumanda etmek için bir kalıntı bayrağı uygulamaya konulabilir. Bu, tercihen, kalıntı çerçevelerin sinyalinin esasen arka plan gürültüsünün temsili bir kısmını içermesi ve potansiyel olarak geriye kalan söz kısımlarının göz ardı edilebilir olması sağlanacak şekilde yapılır. Bu, kod çözme tarafında güvenilir bir SID parametresi tahmini sağlama amacıyla yapılır; bu tahmin, eylemsizlik gürültü sinyali için temsildir ve potansiyel olarak geriye kalan söz kısımlarından etkilenmez. Kalıntı bayrağının dayandırılacağı faydalı bir ölçü, tahmin edilen sinyal-gürültü oranıdır (SNR); bu oran, geriye kalan sözün tahmin edilen seviyesi ile tahmin edilen eylemsizlik gürültü seviyesini karşılaştırır. Örneğin bu SNR tahmini, belirli bir eşik değerin üstündeyse, kalıntı bayrağı kaldırılabilir ve söz konusu eşik değerin altına düştüğünde, kalıntı periyodu sona erebilir. Kalıntı belirleme mantığının, giriş durumunda anlık VAD bayrağından farklı olabilen bir nihai VAD bayrağını üretebileceği dikkate alınmalıdır.

Örneğin kalıntı periyodunun uzunluğu, tahmin edilen SNR'ye yanıt olarak uyarlanabilir. Bu, SNR'nin, bir konuşma yükselişinin sonunda azaldığını varsayar. Uyarlama, SNR'nin azalma derecesinin bir konuşma yükselişinden diğerine değişken olabileceğini hesaba katar. Sonuç, kalıntı periyodunun çerçeve cinsinden uzunluğunun bir değişken parametre olmasıdır. Örnek bir düzenlemeye göre, bu kalıntı uzunluğu, yani kalıntı göstergesi kodlanır ve kod çözücüye iletilir. Bir kalıntı kodlayıcının bir şematik blok diyagramı, Şekil 4'te gösterilmiştir. VAD ve kalıntı bayraklarına ek olarak, örnek kalıntı kodlayıcı, bir birinci SID bayrağını kullanır.

Birinci SID bayrağı, güncel çerçevenin aktif sinyal kodlamasını takip eden birinci SID olup olmadığını belirtebilir. Bayrakların, mutlaka açık biçimde bildirilen spesifik değişkenler olmasına gerek olmadığı, ama örtük, örneğin başka kodlayıcı durum değişkenlerinden türetilbileceği dikkate alınmalıdır. Kalıntı periyodunun kodlanmış uzunluğu, aktif söz

5 çerçevelerinin iletiminin sonundan sonra birinci iletilmiş SID çerçevesinde bulunan bilgilerin bir parçası olarak iletilebilir. Şekil 5, kalıntı göstergesi kodlayıcı için bir jenerik akış şemasını göstermektedir.

Burada önerilen çözümün örnek bir düzenlemesine göre, indirilen anlık VAD bayrağından sonra kalıntı periyodunun uzunluğu, SID parametresi tahmini için dikkate alınan çerçevelerin

10 kümesinin bir değişken olacağı şekilde uyarlanır. Yani kalıntı çerçevelerin sayısı sabit veya değişken olabilir, ama yapay gürültü üretimi için SID parametrelerinin belirlenmede dikkate alınacak çerçevelerin kümesi, mutlaka kalıntı çerçevelerin sayısına eşit değildir. Bu yaklaşımda, SID parametresi tahmini için indirilen anlık VAD bayrağını takip eden kalıntı periyodunun her çerçevesinin uygunluğunu belirten bir ölçünün mevcut olduğu varsayılmıştır.

15 Örneğin bu ölçünün belirli bir eşik değerin üstünde olduğu çerçevelerin, arka plan gürültüsünü temsil ettiği ve dolayısıyla SID parametresi tahmini için uygun olduğu değerlendirilebilir. Ölçü, -yukarıda olduğu gibi- SNR tahminine dayanabilir. Ardından bu düzenlemeye göre aktif söz çerçevelerinin iletiminin sonundan sonra birinci SID çerçevesi, SID parametresi tahmini için kullanılacak çerçevelerin spesifik kümesine ilişkin bilgileri

20 içerebilir.

Bir örnek olarak küme, birinci SID çerçevesinden önceki n çerçeveyi içerebilir. Bu durumda, SID parametresi tahmini için kullanılacak çerçevelerin kodlaması, bir N-max-bit kod kelimesi ile yapılabilir; burada her bit, birinci SID çerçevesinden önceki ilgili bir çerçeveyi temsil etmektedir. Kod kelimesindeki bir bit, ($=1$) olarak ayarlanırsa, bit ile temsil edilen çerçeve,

25 SID parametresi tahmini için kullanılacaktır, aksi taktirde kullanılmayacaktır.

Yukarıdaki düzenlemelerde kullanılan SNR ölçüsü yalnızca bir örnektir. Ayrıca daha gelişmiş ölçüler mümkündür. Genel olarak, uygun bir ölçü, karşılık gelen çerçevenin, eylemsizlik gürültü sinyalini iyi temsil eden gürültü olup olmadığına ilişkin iyi bir gösterge olmalıdır. Böyle bir daha gelişmiş ölçü, örneğin güncel çerçevenin güç veya spektral özelliklerini, son

30 çerçevelerin veya gürültü içerdiği tanımlanmış başka son çerçevelerin karşılık gelen özellikleri ile karşılaştırabilir.

Kodlanmış çerçevelerin normal bit akımında, kodlanmış çerçevenin bir kalıntı çerçeve olup olmadığını bildirmek için bir bit içermesi bir olanak olarak görülebilir. Ancak bunun daha az

avantajlı olduğu değerlendirilmektedir, çünkü bu, her söz çerçevesindeki bir bitin, yalnızca bir söz patlamasının bitiminden sonra kullanılan bilgiler için ayrılması gerekeceği anlamına gelecektir.

Yukarıdaki paragraflar DTX'e özgü kalıntıyı tartışırken, VAD'ın, söz ofsetindeki kırılmayı önlemek için daha önceden bir miktar kalıntı eklemesi de yaygındır. Bu durumda, VAD'a özgü kalıntının ve DTX kalıntısının çakışmasına olanak sağlamak da mümkün olacaktır. Örneğin sinyal analizi, son çerçevelerin VAD kalıntısından mı DTX kalıntısından mı olduğuna bağlı olmaksızın, dengeli bir yapay gürültü üretmek için yeterli sayıda çerçeve mevcutsa erken kalıntı bitimine katkıda bulunabilir.

- 10 Şekil 6a'da bir şematik akış şeması, örnek bir kod çözücü tarafı kalıntı göstergesini göstermektedir. Şekil 6a'daki örnekte, her çerçevede, bir kalıntı çerçeve olup olmadığı belirtilebilir ve bu durumda kalıntı çerçeveler kaydedilebilir. Kodu çözülmüş kalıntı göstergesinden, kayıtlı kalıntı çerçevelerden hangisinin yapay gürültü için temel olarak kullanılması gerektiği belirlenebilir. Alternatif olarak, bir çerçevenin bir kalıntı çerçeve olup
- 15 olmadığına ilişkin 601a'daki karar, kalıntı göstergesinin kodu 602a'da çözülmeye kadar verilmez. Kod çözmeden (602a) sonra alınacak karar için, en son alınmış çerçevelerin bir kümesinin, örneğin N_max (kalıntı çerçevelerin maksimum sayısı) uzunluğunda bir ara belleğe kaydedilmesi gereklidir. Sonuncu durumda, kalıntı çerçeveler, kodu çözülmüş kalıntı göstergesi bazında, ara bellekte halen kayıtlı olan çerçevelerin kümesinde tanımlanabilir ve
- 20 böylece kalıntı çerçevelerin en azından bir kısmının parametreleri kaydedilebilir. Bu, belki Şekil 6b'den daha açık anlaşılabilir; şekil, son N_max çerçevenin kaydedilmesini (601b) göstermektedir. Kalıntı göstergesinin kodu 602b'de çözüldüğünde, kalıntı çerçeveler, kayıtlı çerçeveler arasında bulunmaktadır ve yapay gürültü parametreleri, kalıntı göstergesi ile belirtilen kalıntı çerçeveler bazında belirlenebilir (603b). Bu durumda yapay gürültü,
- 25 parametreler bazında üretilebilir (604b). Kodlayıcıda olduğu gibi, birinci SID bayrağı, güncel çerçevenin aktif sinyal kodlamasını takip eden birinci SID olup olmadığını belirtebilir. Birinci SID bayrağının, mutlaka bir değişken olarak kaydedilmesine gerek yoktur, ama başka kod çözücü durum değişkenlerinden türetilir.

- Tipik SID parametreleri, kazanç parametreleri ve çizgisel spektral frekans (LSF) parametreleri gibi lineer tahmini spektral parametrelerdir. Örnek bir düzenlemede, kod çözücü, bu parametreleri önceki 5 çerçeveden alabilir ve bunların ortalamalarının hesaplayabilir. Bu ortalaması alınmış parametreler, daha sonra DTX sisteminin yapay gürültü sentezinde kullanılabilir. Alternatif olarak, yapay gürültü sentezinde kullanılan SID parametreleri,

belirtilen kalıntı çerçevelerin spesifik bir kümesinden belirlenebilir. Spesifik küme, örneğin alınmış kalıntı uzunluk parametresi ve bir belleğe kaydedilmiş daha önce alınmış çerçevelerden parametreler kullanılarak kod çözücü tarafında türetilir.

Kalıntı çerçevelerin bir kümesinden türetilen parametreler, bu belgede çoğunlukla SID parametreleri olarak adlandırılabilir, farklı adlandırılan, ama aynı amaca hizmet eden, yani yapay gürültünün üretilmesi için bir temel oluşturan başka parametrelerin kullanılması da mümkün olacaktır.

Kod çözücü, örneğin aktif söz çerçevelerinin bir dizisinden sonra birinci SID çerçevesindeki kalıntı göstergesinden, SID parametresi hesabı için kullanılacak önceki çerçevelerin spesifik kümesi hakkında bilgi elde edebilir. Ardından SID parametreleri, örneğin alınmış kod ile tanımlanan çerçevelerin kazanç ve spektral parametreleri kullanılarak hesaplanabilir. Kalıntı göstergesi olarak n=8 bitlik bir kod kelimesinin kullanıldığı ve bu kod kelimesinin "0 1 0 1 1 1 1 1" bit dizisini içerdiği varsayılarak, doğrudan önceki 5 çerçeve ve 7'inci önceki çerçeve kullanılır. Bu çerçevelerin kazanç ve spektral parametrelerinin ortalaması alınabilir ve ardından DTX sisteminin yapay gürültü sentezinde kullanılabilir.

Aşağıdaki paragraflarda, burada açıklanan çözümün farklı yönleri, belirli düzenlemelere ve ilişikteki çizimlere referansla daha detaylı açıklanacaktır. Sınırlayıcı olmamak üzere ve açıklama amacıyla özel senaryolar ve teknikler gibi spesifik detaylar, farklı düzenlemelerin eksiksiz anlaşılmasını sağlamak için ortaya koyulmuştur. Ancak başka düzenlemeler bu özel detaylardan ayrılabilir.

Bir iletim / kodlama düğümü tarafından yürütülen örnek usul, Şekil 7

Bir iletim düğümü veya kodlama düğümü tarafından yürütülen örnek bir usul, aşağıda Şekil 7a'ya referansla açıklanacaktır. İletim düğümü, söz gibi sesi kodlamak ve örneğin bir iletişim ağında başka düğümler veya antiteler ile iletişim kurmak üzere çalıştırılabilir. İletim düğümü, ayrıca, söz eylemsizliği sırasında SID çerçevelerinin iletimini içeren bir DTX şemasını uygulamak üzere çalıştırılabilir. İletim düğümü, örneğin bir cep telefonu, bir tablet, bir bilgisayar veya kablolu ve/veya kablosuz iletişim ve ses kodlama yeteneğine sahip başka herhangi bir cihaz olabilir.

Şekil 7a, N sayıda kalıntı çerçeve arasından, arka plan gürültüsünü temsil eden çerçevelerin bir kümesinin (Y) belirlenmesini (703a) içeren usulü betimlemektedir. Usul, ayrıca, çerçevelerin söz konusu kümesini (Y) içeren N kalıntı çerçevenin bir alıcı düğüme iletilmesini (704a) içerir. Usul, ayrıca, N kalıntı çerçevenin iletimiyle ilişkili olarak alıcı düğüme bir

birinci SID çerçevesinin iletilmesini (705a) içerir; burada SID çerçevesi, kalıntı çerçevelerin belirlenmiş kümesini (Y) alıcı düğüme belirten bilgileri içerir. Yukarıdaki usul, alıcı düğümün, kalıntı çerçevelerin kümesi (Y) bazında yapay gürültü üretmesini sağlar.

Şekil 7a ve b'deki işlemlerin sırası, yalnızca örnek niteliğindedir. Örneğin küme (Y), N kalıntı çerçeve iletdikten sonra belirlenebilir.

Kalıntı çerçevelerin kümesinde (Y) bulunan çerçeveler, arka plan gürültüsünü temsil etmelidir. Dolayısıyla, N sayıda kalıntı çerçeve arasından yapay gürültü üretimine yönelik parametrelerin belirlenmesi veya hesaplanması için en uygun olanlar, örneğin SID parametreleri belirlenmelidir. Kümenin (Y) çerçeveleri, örneğin her çerçevede bulunan sinyalin bir SNR seviyesi bazında belirlenebilir veya tanımlanabilir ve bu SNR seviyesi belirli bir ölçütü karşıladığında, çerçevenin, örneğin SID parametrelerinin hesaplanmasında bir temel olarak kullanım için uygun olduğu belirlenebilir. N kalıntı çerçeveden bazıları, arka plan gürültüsü için daha az temsili olabilir. Örneğin kalıntı çerçevelerden bazıları, en azından kısmen söz veya geçici gürültü içerebilir; bu, bu çerçeveleri yapay gürültü üretilmesiyle ilişkili parametrelerin türetilmesinde bir temel olarak elverişsiz kılar. Örneğin söz çerçeveleri, genellikle arka plan gürültüsünde görülmeyen biçimlendirici yapılara sahiptir ve geçici gürültü çerçeveleri, ortalama arka plan gürültüsünden daha yüksek enerjiye sahip olabilir. Arka plan gürültüsünü temsil etmeyen bu kalıntı çerçeveler, küme (Y) dahil edilmemelidir.

Çerçevelerin kümesi (Y), birinci SID çerçevesinde farklı şekillerde belirtilebilir; bu, aşağıda ayrıca açıklanacaktır. "Birinci SID çerçevesi" ile bir DTX periyodunda, tipik olarak DTX periyodunun başlangıcını belirten birinci SID çerçevesi kastedilir. Burada DTX periyodu ile söz eylemsizliğinin bir periyodu kastedilir; bu periyot boyunca kodlanmış çerçeveler, iletim düğümünden alıcı düğüme, DTX dışı periyotlara nazaran daha düşük bir bit hızında ve/veya çerçeve hızında gönderilir. Burada DTX periyodu ile aktif söz patlamaları arasındaki periyot kastedilir; bu periyot, yapay gürültü ile değiştirilir. Bu periyotlar, yapay gürültüye geçiş işaretlemek için birinci SID ile başlar. Bunu genellikle birkaç "NO_DATA" çerçevesi periyodu takip eder; bunlar, adının işaret ettiği gibi herhangi bir veri ve SID (veya SID_UPDATE) çerçevesi içermez. SID çerçeveleri, sonraki ses aktif söz kodlamasına geri dönüşü tetikleyene kadar çoğu zaman "SID aralığı" olarak adlandırılan düzenli aralıklarda iletilir. Yani 8 olan bir SID aralığı ile DTX periyodu şöyle kodlanacaktır: birinci SID'i, SID_UPDATE'ten önce 7 NO_DATA çerçevesi takip eder. 7 NO_DATA çerçevesini takip eden bir SID güncellemesini içeren bu dizi, aktif söze geçiş gerçekleşene kadar tekrarlanır.

Yukarıda açıklanan usulün bir avantajı, daha önce açıklandığı gibi bir alıcı düğümün, yapay

gürültü parametrelerini, bu amaca uygun olduğu belirlenmiş çerçevelerden türetmesini sağlamaktır. Bu, üretilen yapay gürültünün kalitesini artırır ve böylece kullanıcı deneyimini geliştirir. Küme (Y), alıcı düğümüne, kaynaklar açısından çok verimi şekilde, bu amaçla birinci SID çerçevesi kullanılarak belirtilir. Uygun kalıntı çerçevelerin iletim düğümünde

5 belirlenmesi bir avantajdır, çünkü bu düğümde, geçek ses sinyali erişilebilir durumdayken, alıcı düğümde verilerin yalnızca bir nicelenmiş versiyonu mevcuttur.

Küme (Y) belirten bilgiler, dizideki kalıntı çerçevelerin bir sayısını belirten bir sayıyı; N kalıntı çerçeve arasından kümeye (Y) ait çerçevelerin pozisyonlarını belirten bir kod kelimesini veya bit eşlemi; N kalıntı çerçeveden, kümede (Y) yer alan bazılarını belirten bir

10 kod kelimesini veya bit eşlemi ve/veya N kalıntı çerçeveden kümede (Y) bulunmayanları belirten bir kod kelimesini veya bit eşlemi içerebilir.

Örneğin SID çerçevesi, bir sayıyı, örneğin 5'i içerebilir; bu, alıcı düğüm tarafından örneğin, yapay gürültü üretimine yönelik parametrelerin belirlenmesinde son beş kalıntı çerçevenin kullanılmasının gerektiği olarak yorumlanmalıdır. Alternatif olarak, sayı, N kalıntı çerçeve

15 arasından, biri hariç son beş gibi beş çerçevelik başka bir grup olarak yorumlanabilir. Kalıntı çerçevelerin sayısı (N), örneğin 6, 7, 8 veya 9 olabilir. Özel bir durumda, kalıntı çerçevelerin sayısı (N), SID çerçevesinde belirtilen sayıya eşit olabilir, yani bu durumda parametreler, tüm kalıntı çerçeveler bazında belirlenmelidir.

Alternatif olarak veya ek olarak, SID çerçevesi, kümeye (Y) ait çerçevelerin pozisyonlarını

20 belirten bir kod kelimesini veya bit eşlemi / bit maskesini içerebilir. Böyle bir kod kelimesi, farklı şekillerde konfigüre edilebilir. Hem verici düğümünün hem alıcı düğümünün, kodların anlamının bilgisine sahip olduğu bir kod sistemi kullanılabilir, örneğin her iki taraf, örneğin N kalıntı çerçeve arasından çerçeve k; k-1, k-2, k-4 ve k-6'da, kod kelimesinin ("01") kalıntı çerçeveler ile eşleştiğini belirten bir kod çizelgesine erişime sahiptir. Alternatif olarak, bir bit

25 eşlem / bit maskesi kullanılabilir. Böyle bir bit eşlem, N kalıntı çerçevenin tüm N pozisyonlarını veya N pozisyonlarının bir alt kümesini kapsayabilir. Alıcı düğüm, bir noktada bit eşlemin / bit maskesinin özelliği hakkında önceden bilgilendirilmiş olmalıdır. Örneğin eğer N=8 ise, "11011000" gibi örnek bir bit eşlem / bit maskesi, SID çerçevesinde yer alabilir; bu, yapay gürültü için parametrelerin belirlenmesinde 4'üncü, 5'inci, 7'nci ve 8'inci önceki

30 çerçevenin kullanılması gerektiğinin belirtir. Alternatif olarak, bit eşlem / bit maskesi "11011", önceki örnek ile aynı anlama sahip olup, birinci SID çerçevesinde bulunabilir. Alternatif olarak, kümede (Y) yer almayan kalıntı çerçevelerin pozisyonları belirtilebilir. Önceki örneğe benzer şekilde, karşılık gelen bir bit eşlem / bit maskesi, 00100111" veya

"00100" veya "100111" olabilir.

Bunlar, kalıntı çerçevelerden hangilerinin kullanılması gerektiğini belirtmek için birinci SID çerçevesinde bulunabilecek bilgilerin tüm farklı gerçekleştirmeleridir. Genellikle kümeyi (Y) belirtmek için ne kadar az bite ihtiyaç duyulursa o kadar iyidir.

- 5 Yukarıda tartışılan, birinci SID çerçevesinde, yapay gürültü üretiminin dayandırılmasının gerektiği kalıntı çerçeve kümesinin bir tanımlamasının iletilmesi konsepti, SID parametrelerinin, birinci SID çerçevesinin bir parçası olarak iletilmesiyle kombine edilebilir. Yani birinci SID çerçevesi, ayrıca SID parametrelerini içerebilir. Bu SID parametreleri, sinyalin güncel çerçevede nasıl görüldüğünün bir göstergesini verecektir. Bu bilgiler, örneğin
- 10 önceki kalıntı çerçevelerden kaynaklanan bilgilerden daha fazla ağırlıklandırılabilir. Elbette, zaten kalıntı çerçeveler, SID çerçevesinin sinyal parametrelerini dikkate almadan farklı şekilde ağırlıklandırılabilir, ama her durumda önceki çerçevede DTX'e başvurmama kararı, bu çerçevenin eylemsizliği / yalnızca arka plan gürültüsünü temsil ettiğinden yeteri kadar emin olmadığımızı belirtmelidir.

- 15 Kalıntı çerçevelerin sayısı (N), daha önce açıklandığı gibi dinamik olarak değişken olabilir. Sayı (N), bir girdi ses sinyalinin özellikleri bazında belirlenebilir. Örneğin sayı (N), DTX periyodu terk edilirken söz sesine ve/veya arka plan gürültüsünün özelliğine bağlı olabilir. Kalıntı çerçevelerin bir dinamik sayısı kullanılarak, bir alıcı düğümüne iletilmesi gereken kalıntı çerçevelerin sayısı minimumda tutulabilir ve dolayısıyla kalıntı çerçevelerin bir statik sayısına
- 20 sahip olmaya kıyasla kaynaklardan tasarruf edilebilir.

- Şekil 7a'da betimlenen usulden önce gelebilen bazı işlemler, Şekil 7b'de gösterilmiştir. Şekil 7b'de, bir ses akımının bir çerçevesinin, örneğin bir ses sinyalinin bir bölümünün aktif söz içerip içermediği, bir işlemde (701b) belirlenmiştir; bu sinyal, en azından kısmen söz içermektedir. Bu, genellikle Ses Aktivitesi Tespiti (VAD) olarak adlandırılır. Bir veya birden
- 25 fazla çerçevenin aktif söz içermediği belirlendiğinde, daha önce açıklandığı gibi örneğin bir söz sesini kesme olasılığını azaltmak için birkaç kalıntı çerçeve iletilecektir. Kalıntı çerçevelerin bir dinamik sayısı uygulandığında, aktif söz içermediği tespit edilmiş birinci çerçevelerde bulunan sinyal analiz edilebilir ve bir işlemde (702b) kalıntı çerçevelerin uygun bir sayısı belirlenebilir. Örneğin bir SNR'yi veya bitişik çerçeveler arasında bir çerçeve
- 30 enerjisi azalışını belirlemek için, kalıntı çerçevelerin uygun bir sayısı (N) belirlenirken, muhtemelen aktif söz içerdiği belirlenmiş son çerçevelerin özellikleri de dikkate alınabilir.

Yani kalıntı çerçevelerin bir sayısı (N), bir söz eylemsizliği kararından önceki ve/veya sonraki

çerçevelerde bulunan sinyalin bir özelliği bazında belirlenebilir. Ayrıca veya alternatif olarak, yalnızca arka plan gürültüsü içerdiği belirlenmiş önceki sinyal çerçevelerinin özellikleri, N belirlenirken dikkate alınabilir.

5 Daha önce belirtildiği gibi, kalıntı çerçevelerin bir sayısının belirlenmesi, SNR'nin veya sinyal çerçevelerinin içindeki ve/veya arasındaki enerjinin bir azalışının bir özelliğine dayandırılabilir. Kalıntı çerçevelerin sayısı (N), statik, yarı statik veya dinamik olabilir ve farklı söz ofsetleri için farklı olabilir.

Örneğin işlem 704b'de alıcı düğüme iletilen kalıntı çerçeveler, daha önce açıklandığı gibi aktif söz içeren çerçevelerin kodlamasına göre kodlanabilir. Kalıntı çerçevelerin sayısı (N) 10 dinamik olduğunda, sayı (N), alıcı düğüme, örneğin birinci SID çerçevesinde de belirtilebilir.

Bir kod çözme düğümü tarafından yürütülen örnek usul, Şekil 8

Bir alıcı düğüm veya kod çözme düğümü tarafından yürütülen örnek bir usul, aşağıda Şekil 8'e referansla açıklanacaktır. Kod çözme düğümü, söz gibi sesin kodunu çözmek ve örneğin bir iletişim ağında başka düğümler veya antiteler ile iletişim kurmak üzere 15 çalıştırılabilir. Kod çözme düğümü, ayrıca, söz eylemsizliği sırasında SID çerçevelerinin alınmasını ve yapay gürültü üretilmesini içeren bir DTX şemasını uygulamak üzere çalıştırılabilir. Kod çözme düğümü, örneğin bir cep telefonu, bir tablet, bir bilgisayar veya kablolu ve/veya kablosuz iletişim ve ses kodlama yeteneğine sahip başka herhangi bir cihaz olabilir.

20 Şekil 8'de betimlenen örnek usul, bir iletim düğümünden N kalıntı çerçevenin alınmasını (801) içerir. Ayrıca, N kalıntı çerçeve ile birlikte bir birinci SID çerçevesi alınır (802). N sayıda kalıntı çerçeve arasından kalıntı çerçevelerin bir kümesi (Y), alınmış SID çerçevesindeki bilgiler bazında belirlenir (803). Ayrıca, en azından kısmen kalıntı çerçevelerin kümesi (Y) bazında yapay gürültü üretilir (805).

25 N kalıntı çerçevenin sonuncusundan sonra, bir DTX periyodunun başlangıcını belirten SID çerçevesi alınır. Ancak SID çerçevesi, DTX şeması için iletim protokolünde buna izin verilmişse ve düzenlenmişse kalıntı çerçevelerden önce veya iki kalıntı çerçeve arasında da alınabilir.

Kalıntı çerçevelerin sayısı (N), birinci SID çerçevesinde belirtilebilir; ancak bu, isteğe 30 bağlıdır. Alternatif olarak, sayı (N), bir varsayılan değere, örneğin 7'ye ayarlanabilir; bu, bir DTX periyodundan önce, SID çerçevesi sayılmadan son 7 alınmış çerçevenin kalıntı çerçeveler olacağına işaret etmektedir. Ayrıca, kalıntı çerçevelerin bir dinamik sayısı

uygulanırken, kalıntı çerçevelerin sayısını (N) bildirmenin başka yolları mevcuttur. Örneğin sayı, ses sinyalinin özellikleri, örneğin bir uzun vadeli SNR ölçüsü vasıtasıyla örtük olarak bildirilebilir. Bu ölçü, kodu çözülmüş ses sinyali bazında üretilebilir ve dolayısıyla kod çözücünde kullanılabilir kılınabilir.

- 5 SID çerçevesi, daha önce açıklandığı gibi, N kalıntı çerçeve arasından, iletim düğümü tarafından arka plan gürültüsünün temsilcisi olarak seçilmiş çerçevelerin bir kümesini (Y) belirten bilgileri içerir. Dolayısıyla alıcı düğüm için, çerçevelerin kümesini (Y), birinci SID çerçevesi bazında, yani birinci SID çerçevesinde yer alan kümeyi (Y) belirten bilgiler bazında belirlemek mümkündür Bilgiler açık veya örtük olabilir ve yukarıda bir iletim düğümü
- 10 tarafından yürütülen usul açıklanırken örneklenmiştir.

- Alıcı düğüm, sessiz DTX periyotları boyunca, yani bir iletim düğümünden söz çerçevelerinin alınmadığı periyotlar boyunca yapay gürültü üretecektir. Yapay gürültü, tercihen iletim düğümündeki arka plan gürültüsünü taklit etmelidir. Mümkün olduğunca otantik bir yapay gürültü üretmek için alıcı düğüm, arka plan gürültüsünü en çok temsil eden kalıntı çerçeveler
- 15 bazında arka plan gürültüsünü tahmin etmelidir. Alternatif olarak veya ek olarak, alıcı düğüm, iletim düğümünden, arka plan gürültüsünün örneğin SID parametreleri biçiminde bir tahminini alabilir. SID çerçeveleri, aktif sinyal çerçevelerinden önemli derecede daha düşük bir bit hızında kodlanır. Dolayısıyla arka plan gürültüsünün özellikleri, kodlayıcı tarafında, SID'e nazaran kalıntı sırasında (kalıntı çerçevelerinden) daha iyi yakalanır. Ancak SID
- 20 parametrelerinin birinci SID çerçevesine dahil edilmesi, kalıntı çerçevelerden yapay gürültü üretimine pürüzsüz bir geçiş için avantajlı olabilir.

- Alıcı düğüm, çerçevelerin kümesi (Y) bazında yapay gürültü üretimi için parametreleri tahmin eder veya türetir. Parametreler, iletim düğümü tarafında arka plan gürültüsü ile ilişkilendirilmiştir. Böyle yaparak, söz konusu parametreler bazında üretilen yapay gürültü,
- 25 verici düğümü tarafında arka plan gürültüsünü iyi bir şekilde yansıtacaktır ve dolayısıyla iyi/istenen bir kullanıcı deneyimi elde edilecektir. Kümenin (Y) verici düğümü tarafında seçilmesi avantajlıdır, çünkü alıcı düğüm tarafında mevcut azaltılmış, nicelenmiş versiyonunun yerine bu tarafta tam ses bilgisine erişilebilir.

- Daha önce açıklandığı gibi kümeyi (Y) belirten bilgiler, şunlardan birini veya birden fazlasını
- 30 içerebilir: dizideki kalıntı çerçevelerin bir sayısını belirten bir sayı; N kalıntı çerçeve arasından kümeye (Y) ait çerçevelerin pozisyonlarını belirten bir kod kelimesi veya bit eşlem; N kalıntı çerçeveden, en azından kümede (Y) yer alanları belirten bir kod kelimesi veya bit eşlem ve N kalıntı çerçeveden kümede (Y) bulunmayanları belirten bir kod kelimesi veya bit

eşlem.

Ek olarak, birinci SID çerçevesi, ayrıca SID parametrelerini içerebilir. Kalıntı çerçevelerin sayısı (N), daha önce açıklandığı gibi, bir girdi ses sinyalinin özellikleri bazında dinamik olarak değişken olabilir.

5 Örnek iletim düğümü, Şekil 9

Burada açıklanan düzenlemeler, bir iletim düğümüne veya kodlama düğümüne de ilişkindir. İletim düğümü, yukarıda açıklanan ve örneğin Şekil 7a ve 7b'de betimlenen usul ile aynı teknik özellikler, amaçlar ve avantajlar ile ilişkilendirilmiştir. İletim düğümü, gereksiz tekrarları önlemek için kısaca açıklanacaktır. İletim düğümü, örneğin bir akıllı telefon, bir tablet, bir bilgisayar veya kablolu ve/veya kablosuz iletişim ve söz kodlama yeteneğine sahip başka herhangi bir cihaz gibi bir cihaz veya UE olabilir.

Aşağıda, yukarıda açıklanan bir iletim düğümünde usulün en az bir düzenlemesini yürütmek üzere uyarlanmış ve yukarıda açıklanan usulün performansını sağlamak üzere uyarlanmış örnek bir iletim düğümü (900), Şekil 9'a referansla açıklanacaktır.

15 İletim düğümü, söz gibi sesi kodlamak üzere çalıştırılabilir ve örneğin bir iletişim ağında başka düğümler veya antiteler ile iletişim kurmak üzere çalıştırılabilir. İletim düğümü, ayrıca, söz eylemsizliği sırasında SID çerçevelerinin iletimini içeren bir DTX şemasını uygulamak üzere çalıştırılabilir. İletim düğümü, örneğin GSM, UMTS, E-UTRAN veya CDMA 2000 gibi bir kablosuz iletişim sisteminde ve/veya bir kablolu iletişim sisteminde iletişim kurmak
20 üzere çalıştırılabilir.

İletim düğümünün, burada açıklanan çözümle en ilişkili kısmı, kırık / kesik çizgiler ile çevrelenmiş bir düzenek (901) olarak betimlenmiştir. Düzenek ve muhtemelen iletim düğümünün başka kısımları, yukarıda açıklanan ve örneğin Şekil 7a ve 7b'de betimlenen usullerden veya prosedürlerden birinin veya birden fazlasının performansını sağlamak üzere
25 uyarlanmıştır.

Şekil 9'da betimlenen iletim düğümü, bu örnekte bir işlemci (903) ve bir bellek (904) biçiminde olan işlem araçlarını içerir; burada söz konusu bellek, söz konusu işlemci tarafından yürütülebilen komutları (905) içerir. İşlem araçları, N sayıda kalıntı çerçeve arasından, arka plan gürültüsünü temsil eden çerçevelerin bir kümesini (Y) belirlemek üzere çalıştırılabilir. İşlem araçları, ayrıca, çerçevelerin en azından söz konusu kümesini (Y) içeren
30 N kalıntı çerçeveyi bir alıcı düğüme iletmek ve N kalıntı çerçevenin iletimiyle ilişkili olarak, alıcı düğüme bir birinci SID çerçevesini iletmek

üzere çalıştırılabilir; burada SID çerçevesi, kalıntı çerçevelerin belirlenmiş kümesini (Y) alıcı düğüme belirten bilgileri içerir.

İletim düğümü, bir alıcı düğümün, kalıntı çerçevelerin kümesi (Y) bazında yapay gürültü üretmesini sağlar, böylece yüksek kaliteli yapay gürültü üretilmesini sağlar.

- 5 Kümeyi (Y) belirten bilgiler, farklı şekillerde konfigüre edilebilir ve birinci SID çerçevesi, ayrıca, SID parametrelerini içerebilir ve kalıntı çerçevelerin sayısı (N), daha önce açıklandığı gibi değişken veya sabit olabilir.

- İletim düğümü (900), iletim düğümünün fonksiyonel olduğu bir iletişim standardına göre kablosuz ve/veya kablolu iletişim için geleneksel araçları içerdiği değerlendirilebilen bir
10 iletişim birimi (902) vasıtasıyla başka antiteler ile iletişim kuruyor olarak betimlenmiştir. Düzenek ve/veya iletim düğümü, ayrıca, örneğin söz kodlamayla ilişkili olarak sinyal işleme gibi normal iletim düğümü fonksiyonlarının sağlanması için başka fonksiyonel birimleri (909) içerebilir.

- Alternatif olarak düzenek ((901), Şekil 10'da betimlendiği gibi uygulanabilir ve/veya şematik
15 olarak tarif edilebilir. Düzenek (1001), N sayıda kalıntı çerçeve arasından arka plan gürültüsünü temsil eden çerçevelerin bir kümesinin (Y) belirlenmesi için bir belirleme birimini (1004) içerir. Düzenek (1001), ayrıca, en azından çerçevelerin söz konusu kümesini (Y) içeren N kalıntı çerçevenin, bir alıcı düğüme iletilmesi için ve ayrıca, N kalıntı çerçevenin iletimiyle ilişkili olarak, bir birinci SID çerçevesinin alıcı düğüme iletilmesi için bir iletim
20 birimini içerir; burada SID çerçevesi, kalıntı çerçevelerin belirlenmiş kümesini (Y) alıcı düğüme belirten bilgileri içerir.

Düzenek (1001), bir sinyal çerçevesinin, aktif söz içerip içermediğinin belirlenmesi için bir VAD birimini içerebilir. Alternatif olarak, böyle bir VAD birimi, başka fonksiyonel birimlerin (1008) bir parçası olabilir.

- 25 Düzenek (1001) ve iletim düğümünün başka parçaları, örneğin şunlardan biri veya birden fazlası vasıtasıyla uygulanabilir; bir işlemci veya bir mikro işlemci ve uygun yazılım ve depolama birimi, yukarıda belirtilen işlemleri yürütmek üzere konfigüre edilmiş bir Programlanabilir Mantık Cihazı (PLD) veya başka elektronik bileşen (bileşenler) / işlem devresi (devreleri).

- 30 Örnek alıcı düğüm / kod çözme düğümü, Şekil 11

Burada açıklanan düzenlemeler, bir alıcı düğüme veya kod çözme düğümüne de ilişkindir.

Alıcı düğüm, yukarıda açıklanan ve örneğin Şekil 8'de betimlenen usul ile aynı teknik özellikler, amaçlar ve avantajlar ile ilişkilendirilmiştir. Alıcı düğüm, gereksiz tekrarları önlemek için kısaca açıklanacaktır. Alıcı düğüm, örneğin bir akıllı telefon, bir tablet, bir bilgisayar veya kablolu ve/veya kablosuz iletişim ve ses kodlama yeteneğine sahip başka herhangi bir cihaz gibi bir cihaz veya UE olabilir.

Aşağıda, yukarıda açıklanan bir alıcı düğümde usulün en az bir düzenlemesini yürütmek üzere uyarlanmış ve yukarıda açıklanan usulün performansını sağlamak üzere uyarlanmış örnek bir alıcı düğüm (1100), Şekil 11'e referansla açıklanacaktır.

Alıcı düğüm, söz gibi sesin kodunu çözmek üzere çalıştırılabilir ve örneğin bir iletişim ağında başka düğümler veya antiteler ile iletişim kurmak üzere çalıştırılabilir. İletim düğümü, ayrıca, söz eylemsizliği sırasında SID çerçevelerinin alınmasını içeren bir DTX şemasını uygulamak üzere çalıştırılabilir. Alıcı düğüm, örneğin GSM, UMTS, E-UTRAN veya CDMA 2000 gibi bir kablosuz iletişim sisteminde ve/veya bir kablolu iletişim sisteminde iletişim kurmak üzere çalıştırılabilir.

Alıcı düğümün, burada açıklanan çözümle en ilişkili kısmı, kırık / kesik çizgiler ile çevrelenmiş bir düzenek (1101) olarak betimlenmiştir. Düzenek ve muhtemelen alıcı düğümün başka kısımları, yukarıda açıklanan ve örneğin Şekil 8'de betimlenen usullerden veya prosedürlerden birinin veya birden fazlasının performansını sağlamak üzere uyarlanmıştır.

Şekil 11'de betimlenen alıcı düğüm, bu örnekte bir işlemci (1103) ve bir bellek (1104) biçiminde olan işlem araçlarını içerir ve burada söz konusu bellek, söz konusu işlemci tarafından yürütülebilen komutları (1105) içerir. İşlem araçları, bir iletim düğümünden N kalıntı çerçeve alacak ve ayrıca N kalıntı çerçeve ile ilişkili olarak bir birinci SID çerçevesini alacak şekilde çalışır. İşlem araçları, ayrıca, alınmış birinci SID çerçevesindeki bilgiler bazında N sayıda kalıntı çerçeve arasından kalıntı çerçevelerin bir kümesini (Y) belirleyecek ve en azından kısmen kalıntı çerçevelerin kümesi (Y) bazında yapay gürültü üretecek şekilde çalışır.

Dolayısıyla alıcı düğümün, kalıntı çerçevelerin kümesi (Y) bazında yapay gürültü üretmesini sağlanmış ve böylece yüksek kaliteli yapay gürültü üretmesi sağlanmıştır.

Kümeyi (Y) belirten bilgiler, farklı şekillerde konfigüre edilebilir ve birinci SID çerçevesi, ayrıca, SID parametrelerini içerebilir ve kalıntı çerçevelerin sayısı (N), daha önce açıklandığı gibi değişken veya sabit olabilir.

Alıcı düğüm (1100), alıcı düğümün fonksiyonel olduğu bir iletişim standardına göre kablosuz ve/veya kablolu iletişim için geleneksel araçları içerdiği değerlendirilebilen bir iletişim birimi (1102) vasıtasıyla başka antiteler ile iletişim kuruyor olarak betimlenmiştir. Düzenek ve/veya alıcı düğüm, ayrıca bir veya birden fazla depolama birimini (1106) içerebilir. Düzenek

5 ve/veya alıcı düğüm, ayrıca, örneğin sözün kodunun çözülmesiyle ilişkili olarak sinyal işleme gibi normal alıcı düğüm fonksiyonlarının sağlanması için başka fonksiyonel birimleri (1107) içerebilir.

Düzenek (1101) ve alıcı düğümün veya kod çözme düğümünün başka parçaları, örneğin şunlardan biri veya birden fazlası vasıtasıyla uygulanabilir; bir işlemci veya bir mikro işlemci

10 ve uygun yazılım ve depolama birimi, yukarıda belirtilen işlemleri yürütmek üzere konfigüre edilmiş bir Programlanabilir Mantık Cihazı (PLD) veya başka elektronik bileşen (bileşenler) / işlem devresi (devreleri).

Alternatif olarak düzenek ((1101), Şekil 12'de betimlendiği gibi uygulanabilir ve/veya şematik olarak tarif edilebilir. Düzenek (1201), bir iletim düğümünden N kalıntı çerçeve

15 almak için ve ayrıca N kalıntı çerçeve ile ilişkili olarak bir birinci SID çerçevesini almak için bir alıcı birimi (1203) içerir. Düzenek, ayrıca alınmış birinci SID çerçevesindeki bilgiler bazında N sayıda kalıntı çerçeve arasından kalıntı çerçevelerin bir kümesini (Y) belirlemek için bir belirleme birimini (1204) ve kalıntı çerçevelerin kümesi (Y) bazında yapay gürültü üretmek için bir gürültü üreticini (1205) içerir.

Düzenek (1201), ayrıca, yapay gürültü üretimi için parametreleri, örneğin SID parametrelerini tahmin etmek amacıyla bir tahmin birimini içerebilir. Bu durumda gürültü üretici, yapay gürültüyü tahmin edilmiş gürültü üretme parametreleri bazında üretebilir.

Düzenek (1201) ve/veya kod çözme düğümünün (1200) başka bir parçasının, ses kod çözümü yürütmek üzere uyarlanmış fonksiyonel birimleri veya devreleri içerdiği

25 varsayılmıştır.

Düzenek (1201) ve alıcı düğümün veya kod çözme düğümünün başka parçaları, örneğin şunlardan biri veya birden fazlası vasıtasıyla uygulanabilir; bir işlemci veya bir mikro işlemci ve uygun yazılım ve depolama birimi, yukarıda belirtilen işlemleri yürütmek üzere konfigüre edilmiş bir Programlanabilir Mantık Cihazı (PLD) veya başka elektronik bileşen (bileşenler) /

30 işlem devresi (devreleri).

Bu tarifnamede etkileşim içindeki birimlerin veya modüllerin seçiminin, bunun yanı sıra birimlerin adlandırılmasının, yalnızca örnekleme amacı taşıdığı ve yukarıda açıklanan

usullerden herhangi birinin yürütülmesi için uygun istemci ve sunucu düğümlerin, önerilen işlem eylemlerini yürütebilmek için çok sayıda alternatif şekilde konfigüre edilebileceği anlaşılmaktadır.

5 Bu tarifnamede açıklanan birimlerin veya modüllerin, mutlaka ayrı fiziksel antiteler olarak değil, ama mantıksal antiteler olarak değerlendirilebileceği de dikkate alınmalıdır.

Burada önerilen çözümün kullanılması vasıtasıyla, konuşma yükselişlerinin sonunda yapay gürültü sentezinin kalitesi tehlikeye atılmadan, DTX'li söz iletimlerinin verimliliği arttırılır.

KISALTMALAR

AMR	Uyarlamalı Çoklu Hız
DTX	Süreksiz İletim
ITU-T	Uluslararası Telekomünikasyon Birliği - Telekomünikasyon standardizasyon sektörü
LSF	Çizgisel Spektral Frekanslar
VAD	Konuşma Sesi Aktivitesi Detektörü
3GPP	Üçüncü Kuşak Ortaklık Projesi
SID	Sessizlik Ekleme Tanımlayıcısı
SNR	Sinyal-Gürültü Oranı
WB	Geniş Bant

EP 3 086 319 B1

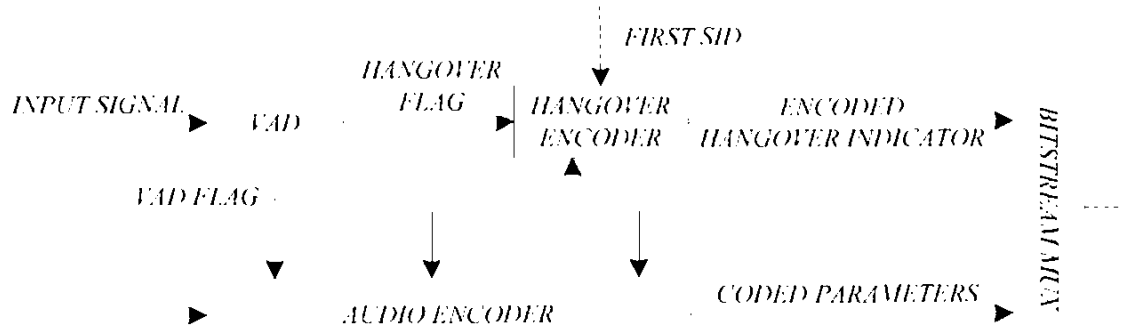


Figure 1

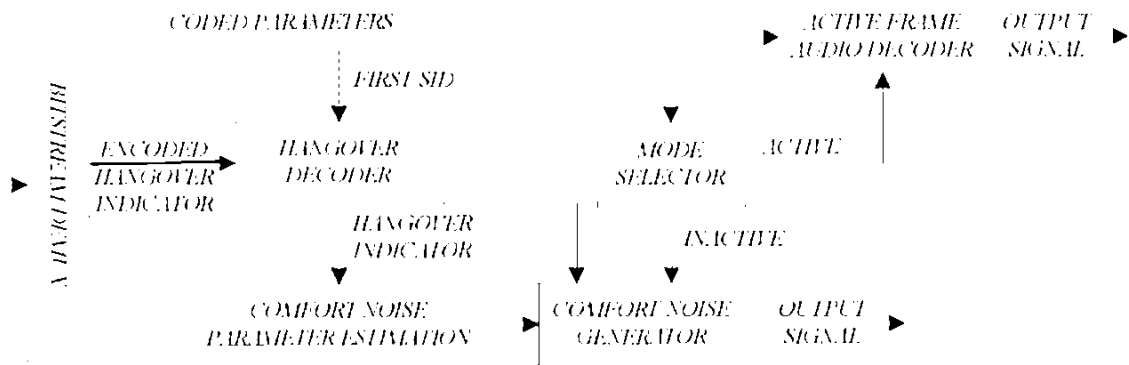


Figure 2

EP 3 086 319 B1



Figure 3

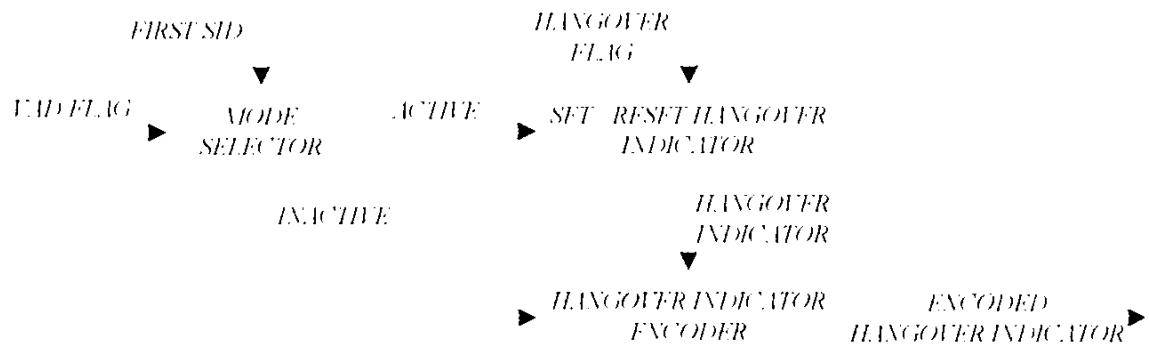


Figure 4

EP 3 086 319 B1

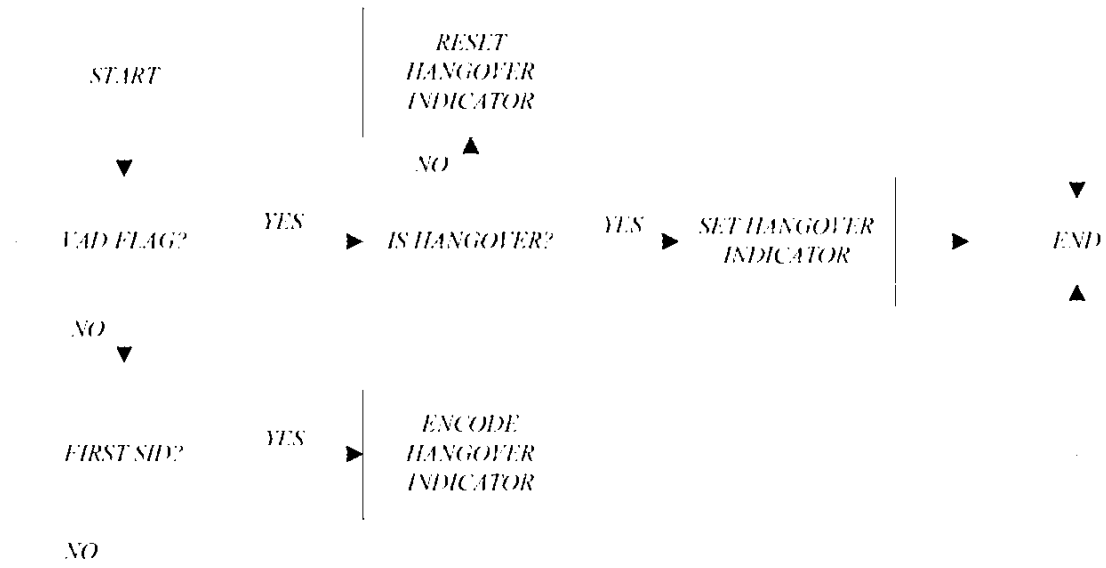


Figure 5

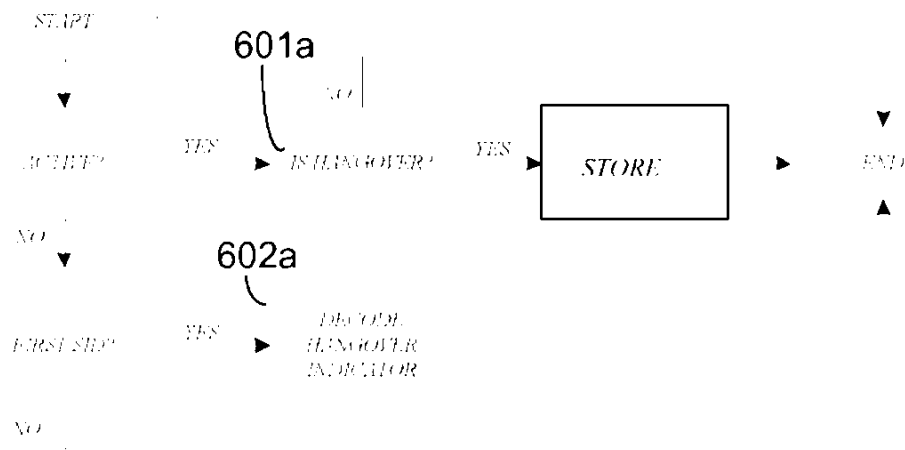


Figure 6a

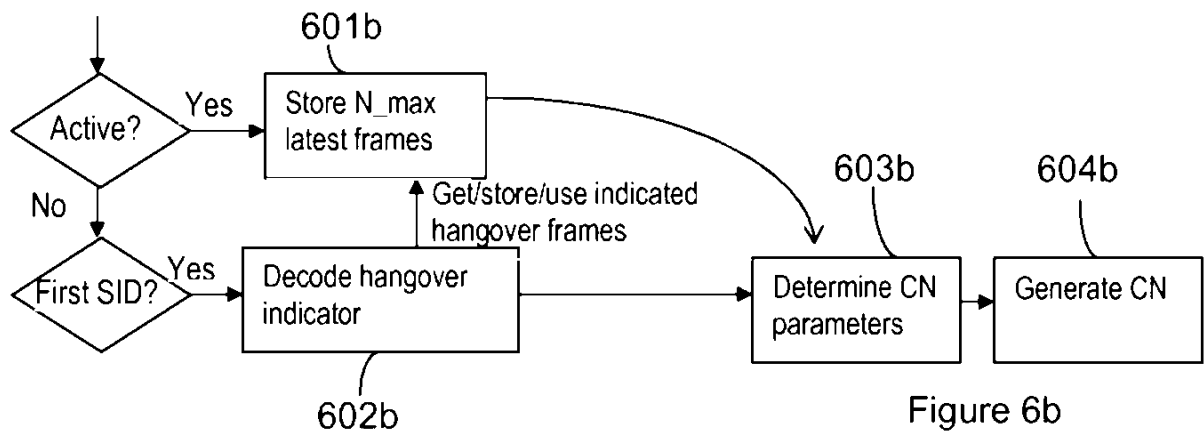


Figure 6b

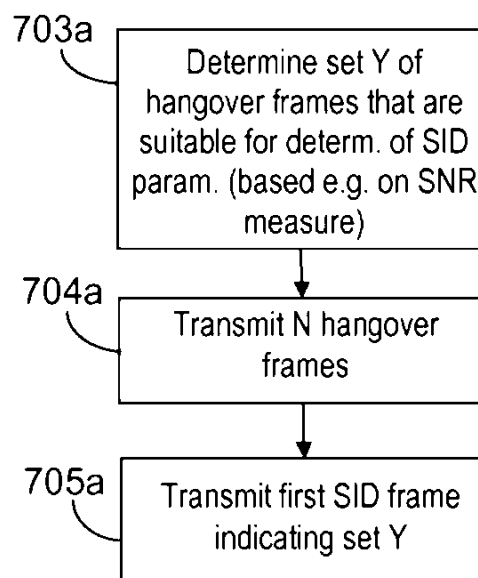


Figure 7a

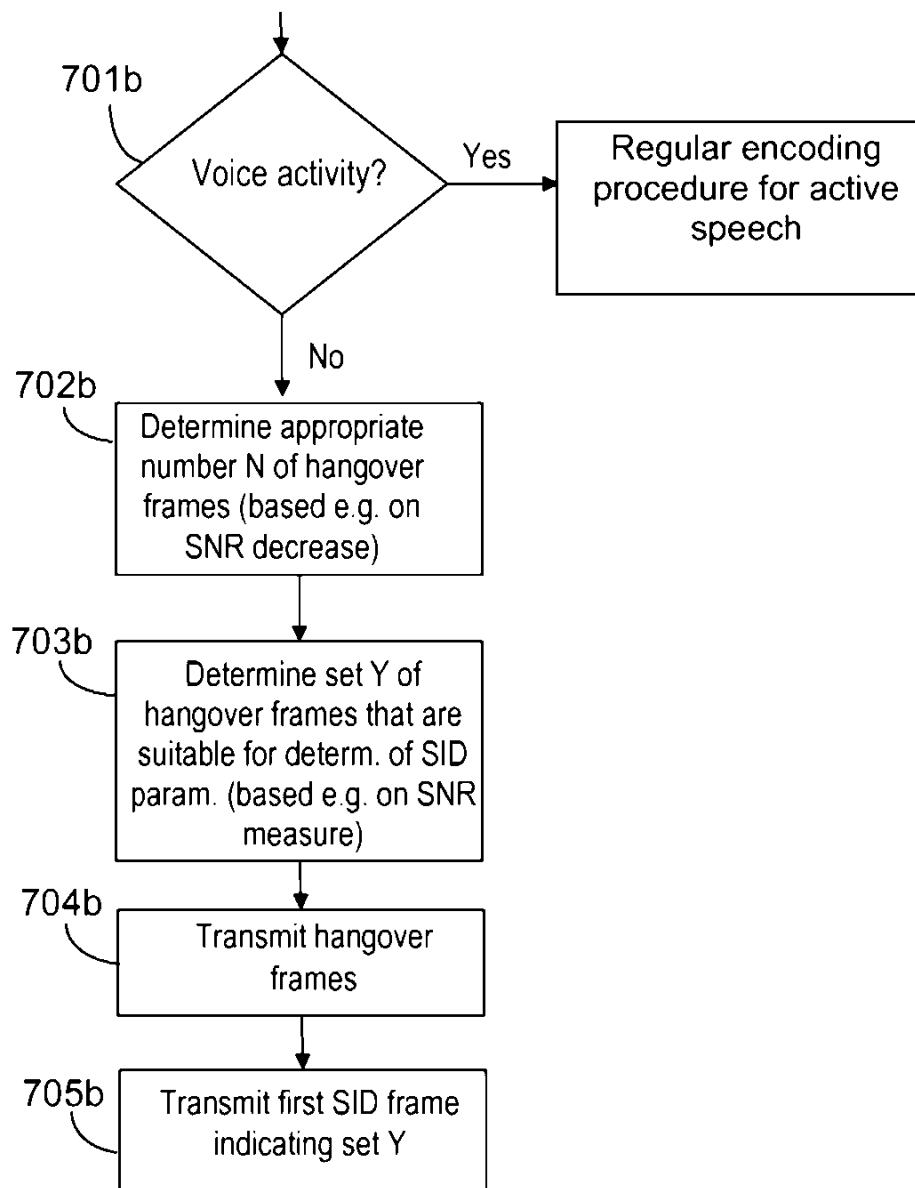


Figure 7b

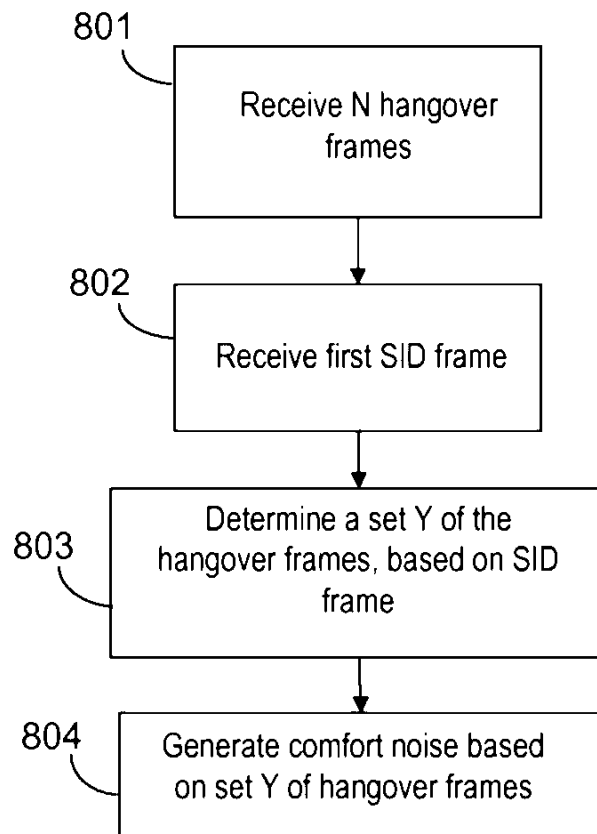


Figure 8

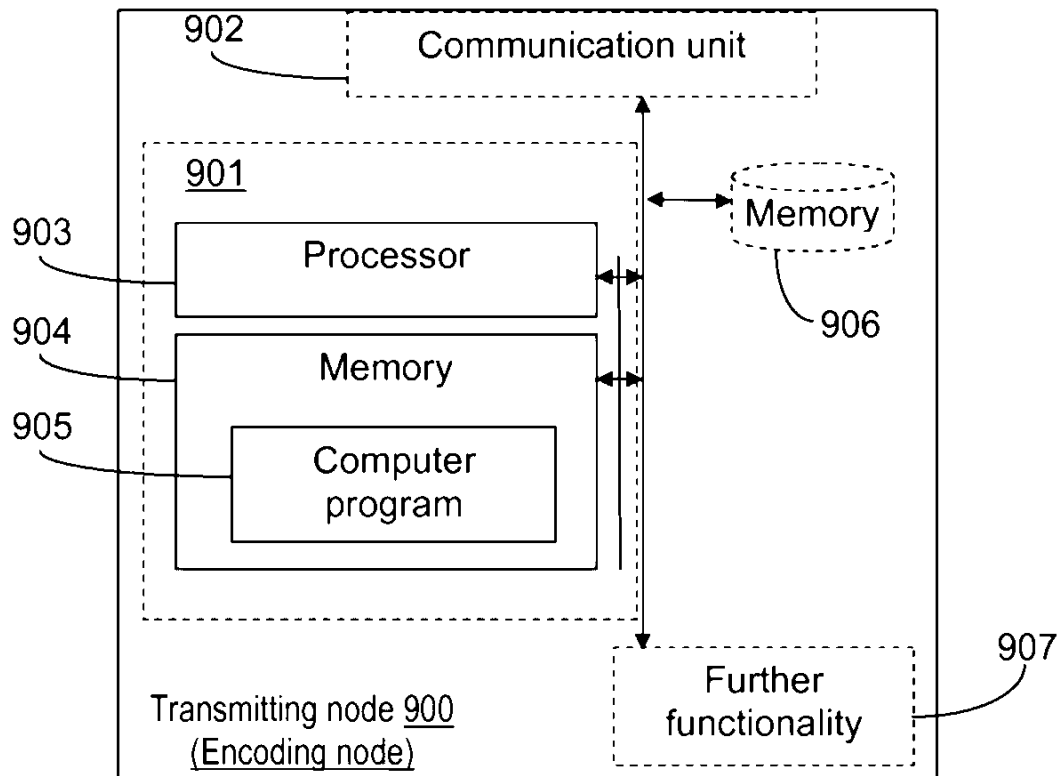


Figure 9

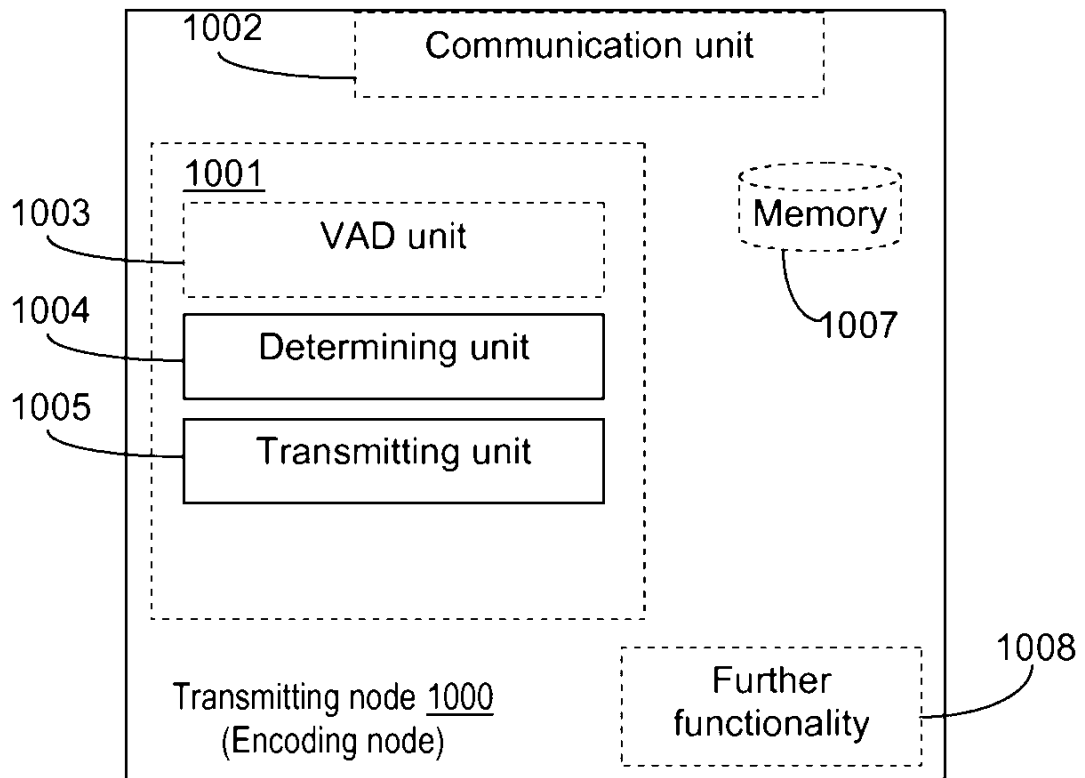


Figure 10

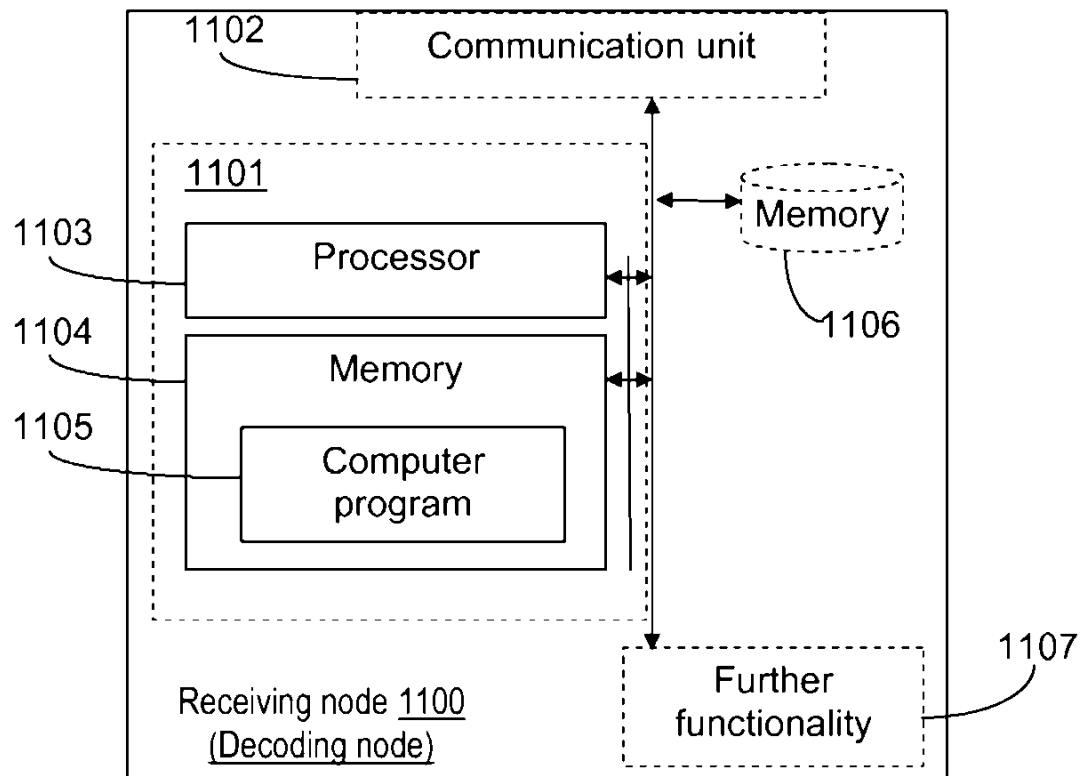


Figure 11

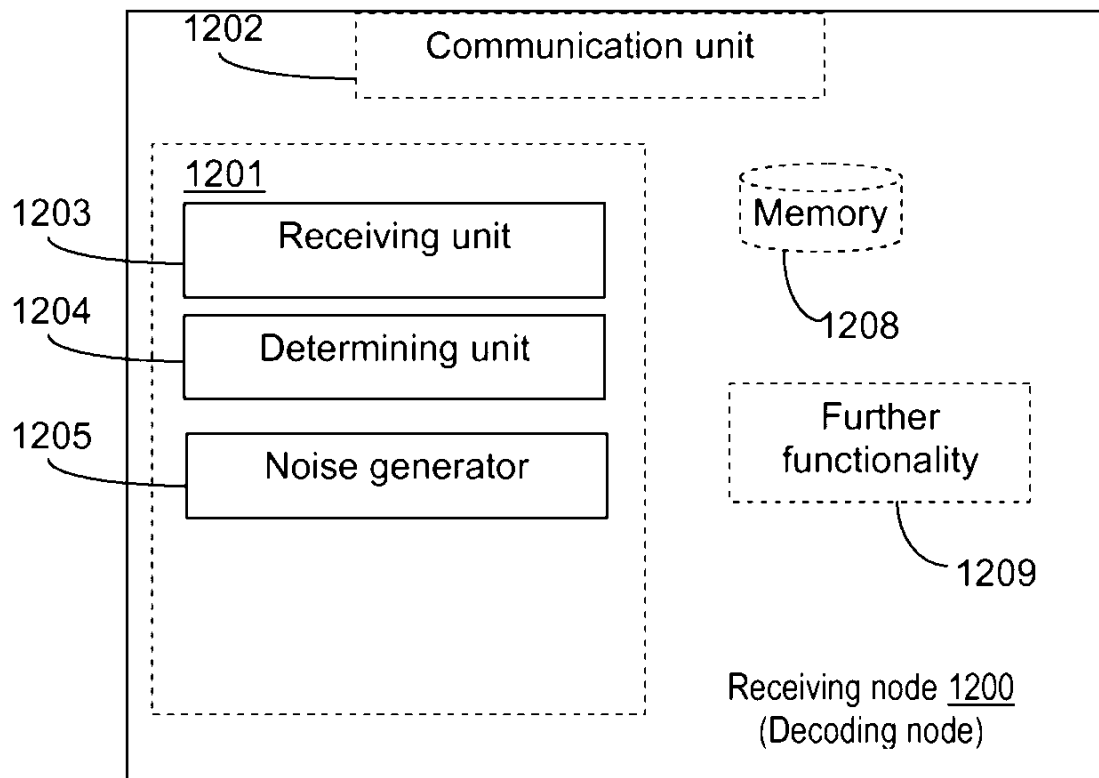


Figure 12