

ÖZET**BİR GÖRÜNTÜ KARESİNDE GÖRÜNÜR IŞIK İLETİŞİMİ BİLGİSİNİN KODLAMASINA
YÖNELİK YÖNTEM, SİSTEM VE BİLGİSAYAR PROGRAMI**

5

Bir görüntü karesine (100) görünür ışık iletişimi bilgisini kodlamanın yöntemi, görüntü karesinin (100), bu görüntü karesinin (100) bir ya da daha fazla yüksek frekanslı bileşeninin (106), (108) belirlenmesini sağlayacak şekilde işlenmesini içerir. Akabinde, görüntü karesi (100), yüksek frekanslı bileşenlerden (106), (108) en az birinin bölgesinde

10

görünür ışık iletişimi bilgisiyle kodlanır.

İSTEMLER

1. Bir görüntü karesinde (100) görünür ışık iletişimi bilgisini kodlamaya yönelik bir yöntem olup, bu yöntem,
5 söz edilen görüntü karesinin(100), bu görüntü karesinin (100) bir ya da daha fazla yüksek frekanslı bileşenini (106), (108) tanımlayacak şekilde işlenmesini; ve
söz edilen yüksek frekanslı bileşenlerden (106), (108) en az birinin bölgesinde görüntü karesinin (100), görünür ışık iletişimi bilgisiyle kodlanmasını içerir.
- 10 2. İstem 1'e göre bir yöntem olup, burada bir ya da daha fazla yüksek frekanslı bileşenin (106), (108) tanımlanması, görüntü karesinin (100) frekans bileşenlerinin bir frekans eşiğinin üzerinde olup olmadığının belirlenmesini içerir.
- 15 3. İstem 1 veya istem 2'ye göre bir yöntem olup, burada görüntü karesinin (100) işlenmesi, söz edilen görüntü karesinin (100) bir ya da daha fazla yüksek frekanslı bileşenini (106), (108) tanımlamak için görüntü karesine (100) bir yüksek geçiren frekans filtresi uygulanmasını içerir.
- 20 4. İstemler 1 ila 3'ten birine göre bir yöntem olup,
yüksek frekanslı bileşenlerin (106), (108) bir ya da daha fazla bölgesini tanımlayan bir kare maskesinin (206) oluşturulmasını; ve
bahsedilen kare maskesi (206) yoluyla görünür ışık iletişimi bilgisiyle söz edilen yüksek frekanslı bileşenlerden (106), (108) en az birinin bölgesinde görüntü karesinin (100) kodlanmasını içerir.
- 25 5. İstemler 1 ila 4'ten herhangi birine göre bir yöntem olup, burada görüntü karesi (100), birden çok görüntü karesini (100) içeren bir video akışından (402) çıkartılır.
- 30 6. İstemler 1 ila 5'ten herhangi birine göre bir yöntem olup, burada görünür ışık iletişimi bilgisiyle kodlanan görüntü karesi (100), görünür ışık iletişimi için bilgisiyle kodlanmış birden çok görüntü karesinden (100) oluşan bir kodlanmış video akışının (402) bir parçasını oluşturur; söz edilen kodlanmış video akışı (402), video akışı (402) bilgisini ve görünür ışık iletişimi bilgisini taşımak üzere düzenlenmiştir.

7. Bir görüntü karesinde (100) görünür ışık iletişimi bilgisini kodlamaya yönelik bir sistem olup; bu sistem:

5 bahsedilen görüntü karesinin (100) bir ya da daha fazla yüksek frekanslı bileşenini (106), (108) tanımlayacak şekilde bu görüntü karesini (100) işlemek için bir görüntü işlemcisini; ve

söz edilen yüksek frekanslı bileşenlerden (106), (108) en az birinin bölgesinde görüntü karesinin (100), görünür ışık iletişimi bilgisiyle kodlanması için bir kodlayıcıyı içerir.

10

8. İstem 7'ye göre bir sistem olup, burada görüntü işlemcisi, görüntü karesinin (100) frekans bileşenlerinin (106), (108), bir frekans eşiğinin üzerinde olup olmadığının belirlenmesi yoluyla, söz edilen görüntü karesinin (100) bir ya da daha fazla yüksek frekanslı bileşenini tanımlayacak şekilde düzenlenir.

15

9. İstem 7 ya da istem 8'e göre bir sistem olup, burada görüntü işlemcisi, görüntü karesinin (100) bir ya da daha fazla yüksek frekanslı bileşenini (106), (108) tanımlamak için bahsedilen görüntü karesine (100) bir yüksek geçiren frekans filtresi uygulamak için düzenlenir.

20

10. İstemler 7 ila 9'dan herhangi birine göre bir sistem olup, burada görüntü işlemcisi, yüksek frekanslı bileşenlerin (106), (108) bir ya da daha fazla bölgesini tanımlayan bir kare maskesinin (206) oluşturulması; ve

25 söz edilen kare maskesi (206) yoluyla, yüksek frekanslı bileşenlerden (106), (108) en az birinin bölgesinde görüntü karesinin (100) görünür ışık iletişimi bilgisiyle kodlanması için düzenlenir.

30

11. Görünür ışık iletişimi bilgisini bir görüntü karesine (100) kodlamak için bir bilgisayar programı olup; bu bilgisayar programı, bahsedilen bilgisayar programı bir hesaplama cihazında yürütüldüğünde, bu hesaplama cihazının,

görüntü karesini (100), bu görüntü karesinin (100) bir ya da daha fazla yüksek frekanslı bileşenini (106), (108) tanımlamak için işlemek; ve

bahsedilen yüksek frekanslı bileşenlerden (106), (108) en az birinin bölgesinde görüntü karesini (100), görünür ışık iletişimi bilgisiyle kodlamak için düzenleneceği şekilde talimatları içermektedir.

TARİFNAME**BİR GÖRÜNTÜ KARESİNDE GÖRÜNÜR IŞIK İLETİŞİMİ BİLGİSİNİN KODLAMASINA
YÖNELİK YÖNTEM, SİSTEM VE BİLGİSAYAR PROGRAMI**

5

Teknik Alan

Bu açıklama, bir görüntü karesinde görünür ışık iletişimi bilgisinin kodlamasına yönelik yöntem, sistem ve bilgisayar programıyla ilgilidir.

10 **Önceki Teknik**

Görünür ışık iletişimi, veri iletiminde görünür (390 nm ile 700 nm arasındaki) ışığı kullanan bir veri iletişim tekniğidir. Görünür ışık iletişimi, bir ekrana sahip çeşitli elektronik eşyalarda mümkündür ve kamera kullanılarak görüntülenebilir. Bu türden elektronik eşyalara örnek televizyonlar, kişisel bilgisayarlar, akıllı telefonlar ve akıllı saatler, ayrıca ekranlar ve genel olarak ekran cihazlarıdır. Bir örnekte video akışı, görünür ışık bilgisiyle kodlanabilir, böylece kodlanmış video bir elektronik cihazının ekranından çıkarken görünür ışık bilgisini iletir.

Bilinen görünür ışık iletişimi teknikleri, eklenen görünür ışık bilgisini gizlemekte çoğunlukla zorlanır. Bir örnekte veri etiketleri ve “bokode”ler ile “QR” ya da matrisli barkodlar gibi barkodlarla görünür ışık bilgisi taşıyan benzerleri, görüntülere ve video akışlarına eklenebilir. Ancak, bu türden görüntü ve video akışlarına kodlanan görünür ışık bilgisi çoğunlukla yalnızca izleyiciler tarafından görünebilir. Örnek olarak bu bilgi, görüntünün ya da video akışının bir kısım unsurlarını engelleyebilir, böylece kullanıcının izleme deneyimini aksatabilir. Başka bir örnekte, görüntülerdeki ve videolardaki görünür ışık bilgisi parlaklık ve renk sapmalarına yol açabilir, böylece görünür ışık iletişiminde kullanılan görüntülerde ve video akışlarında gözle görülür lekeli alanlar bırakabilir. Görünür ışık iletişimi için gerçekleştirilen ve kullanıcının ekran görüntülemesine müdahale etmeyen düzenlemelerin var olduğu bilinmektedir, ancak bunlar ya yeterince verimli bulunmamakta ya da fazla sayıda bit hatası oranlarına sahiptir.

Kısa Açıklama

Mevcut buluşun bir yönünde, bir görüntü karesine görünür ışık iletişimi bilgisi kodlamanın yöntemi verilmektedir, bu yöntem,

- görüntü karesinin, görüntü karesinin bir ya da daha fazla yüksek frekanslı bileşenini tanımlayacak şekilde işlenmesini; ve
- 5 yüksek frekanslı bileşenlerden en az birinin bölgesinde görüntü karesinin, görünür ışık iletişimi bilgisiyle kodlanmasını içerir.

- Görüntünün “yüksek frekanslı” bileşeni, örnek olarak bir görüntünün kenarı ya da bir görüntüdeki desenli bir bölge olabilir. “Yüksek frekanslı bileşen” ifadesi, görüntü işleme alanında sanatsal becerilere sahip kişilerce iyi bilindiği üzere, pek çok açıdan, bir görüntünün kenarı ya da bir görüntüdeki desenli bölgeyle aynı anlama gelebilir.
- 10

- Örneğin, bir ya da daha fazla yüksek frekanslı bileşenin tanımlanması, görüntü karesinin frekans bileşenlerinin bir frekans eşiğinin üzerinde olup olmadığının belirlenmesini içerebilir.
- 15

- Bir örnekte, görüntü karenin işlenmesi, görüntü karesinin bir ya da daha fazla yüksek frekanslı bileşenini tanımlamak için görüntü karesine yüksek geçiren frekans filtresi uygulanmasını içermektedir.
- 20

- Bir örnekte yöntem, şunları içerir:
- yüksek frekanslı bileşenlerin bir ya da daha fazla bölgesini tanımlayan bir kare maskesi oluşturulması ve
- 25 kare maskesi yoluyla görünür ışık iletişimi bilgisiyle yüksek frekanslı bileşenlerden en az birinin bölgesinde görüntü karesinin kodlanması.

- Bir örnekte görüntü karesi, birden çok görüntü karesini içeren bir video akışından çıkartılır.
- 30

Bir örnekte, görünür ışık iletişimi bilgisiyle kodlanan görüntü karesi, görünür ışık iletişimi bilgisiyle kodlanmış birden çok görüntü karesinden oluşan kodlanmış video

akışının bir parçasını oluşturur; kodlanmış video akışı video akışı bilgisini ve görünür ışık iletişimi bilgisini taşımak üzere düzenlenmiştir.

Mevcut buluşun bir ikinci yönüne göre, bir görüntü karesine görünür ışık iletişimi bilgisi kodlamaya yönelik bir sistemi verilmektedir, bu sistem:

görüntü karesinin bir ya da daha fazla yüksek frekanslı bileşenini tanımlayacak şekilde görüntü karesini işlemek için bir görüntü işlemcisi; ve

yüksek frekanslı bileşenlerden en az birinin bölgesindeki görüntü karesini görünür ışık bilgisiyle kodlamak için bir kodlayıcıyı içerir.

Bir örnekte, görüntü işlemcisi, görüntü karesinin frekans bileşenlerinin, belirli bir frekans eşiğinin üzerinde olup olmadığının belirlenmesi yoluyla, görüntü karenin bir ya da daha fazla yüksek frekanslı bileşeni belirlenecek şekilde düzenlenir.

Bir örnekte, görüntü işlemcisi, görüntü karesinin bir ya da daha fazla yüksek frekanslı bileşenini tanımlamak için görüntü karesine yüksek geçiren frekans filtresi uygulanacak şekilde düzenlenir.

Bir örnekte görüntü işlemcisi:

yüksek frekanslı bileşenlerin bir ya da daha fazla bölgesini tanımlayan bir kare maskesi oluşturacak ve

yüksek frekanslı bileşenlerden en az birinin bölgesinde görüntü karesini, kare maskesi yoluyla görünür ışık iletişimi bilgisiyle kodlayacak biçimde düzenlenir.

Burada açıklanan ikinci bir yöne göre, görünür ışık iletişimi bilgisini bir görüntü karesine kodlamak için bir bilgisayar programı sağlanmaktadır; bu bilgisayar programı, bahsedilen bilgisayar programı bir hesaplama cihazında yürütüldüğünde, bu hesaplama cihazının,

görüntü karesini (100), bu görüntü karesinin (100) bir ya da daha fazla yüksek frekanslı bileşenini (106), (108) tanımlamak için işlemek; ve

bahsedilen yüksek frekanslı bileşenlerden (106), (108) en az birinin bölgesinde görüntü karesini (100), görünür ışık iletişimi bilgisiyle kodlamak için düzenleneceği şekilde talimatları içermektedir.

Şekillerin Kısa Açıklaması

Mevcut açıklamanın anlaşılmasına yardımcı olmak ve tercih edilen uygulamaların nasıl gerçekleştirilebileceğini göstermek için örnekler yoluyla ekteki çizimlere atıfta bulunulur:

Şekil 1, görünür ışık bilgisinin uygulanacağı örnek görüntü kareyi şematik olarak göstermektedir;

Şekil 2, Şekil 1'deki görüntü karesinin yüksek geçiren filtreli halini şematik olarak göstermektedir;

Şekil 3, Şekil 2'deki yüksek geçiren filtreli görüntü karesinden elde edilen maskeyi şematik olarak göstermektedir;

Şekil 4, Şekil 1'deki görüntü karesinin görünür ışık iletişimi bilgisiyle kodlanması için bir sistem ve süreci şematik olarak göstermektedir ve

Şekil 5, Şekil 1'deki görüntü karesinin görünür ışık iletişimi bilgisiyle kodlanması için bir sistem ve süreci şematik olarak ikinci bir örnekle göstermektedir.

Ayrıntılı Açıklama

Önceden belirtildiği gibi, görünür ışık bilgisi bir ekranda çıktı olarak verilen görüntülere ve video akışlarına eklenebilir. Ekranlar pek çok farklı türde tüketici aletlerinde kullanılır, bunlara televizyon ekran ve monitörleri, bilgisayar ekran ve monitörleri ve diğer hesaplama cihazları, akıllı telefonlar, tablet ve bilgisayarlar, dizüstü bilgisayar ekranları dahildir. Ekranlar "tabela" olarak adlandırılan, daha büyük hedef kitlelerine reklam ya da bilgi ya da eğlence amaçlı gösterimde bulunma amacıyla pek çok halka açık ortamda da kullanılır.

Bu belgede bir görüntü karesine görünür ışık iletişimi bilgisi kodlamanın yöntemi tarif edilmektedir. Bu yöntemle göre görüntü karesi, görüntü karesi bir ya da daha fazla

yüksek frekanslı bileşenini tanımlayacak şekilde işlenir. Görüntünün yüksek frekanslı bileşenlerden en az birinin bölgesi, görünür ışık iletişimi bilgisiyle kodlanır.

Görüntülere ve video akışlarına görünür ışık iletişimi bilgisinin eklenmesi çoğunlukla bu bilgiyi gizleyecek biçimde yapılmaz, bu nedenle bir ekranda görüntü ya da video gösterildiği sırada izleyicileri engelleyebilir ya da izleme deneyimine müdahale edebilir. Görüntülere görünür ışık iletişimi bilgisinin gömülmesine ilişkin bilinen yöntemler, görüntünün hangi alanlarının, görünür ışık bilgisini müdahale yaratmayacak şekilde taşıyabileceğini göz önünde bulundurmaz. Bu belgede tarif edilen yönlerle ilişkin örneklerde, söz konusu görünür ışık bilgisinin, izleyicilere verilen çıkıştaki görüntüye ya da video akışındaki görüntülere eklenen veri görünür olmayacak (en azından, belli olmayacak) şekilde eklenebileceği uygun görüntü kısımları belirtilmektedir.

Görüntü karenin özellikle “düz” ya da yalın alanları, söz konusu görünür bilgi eklenecek biçimde değiştirildiğinde görüntü müdahale oluşturmaya fazlasıyla yatkındır. Bu gibi yalın alanlara gökyüzü, kar, ten ve benzeri görüntüler örnek verilebilir. Bu türden alanlarda genellikle diğer bölgelere nazaran az ayrıntı bulunur ve görüntü karenin yalın alanlarına veri eklenmesi, görüntüyü izleyen kimselerce fark edilmesi yüksek olasılıklıdır.

Bunun tersine, bir görüntü karesinin çok detaylı bölgeleri, örneğin görüntü karesinin kenarları ve nesne dokuları, görünür ışık iletişimini taşımaya daha yatkındır. Görüntü karenin çok detaylı bölgeleri genellikle bu desenli/ayrıntılı kısımlarda parlaklık ve/veya renk bakımından belli olabilecek değişiklikler gösterir. Bu nedenle, bu detaylı bölgelere veri eklenmesi yoluyla daha fazla parlaklık ve/veya renk değişimi yapılması, genel uyumu daha az bozacak, hatta (kamera tarafından fark edilebilir olmakla birlikte) izleyici tarafından fark edilmeyecektir. Görüntü karesinin çok detaylı ve desenli alanları bu nedenle görünür ışık iletişimiyle kodlanmaya daha elverişlidir.

Bilindiği üzere, bir görüntü karesindeki düz alanda bulunan bileşen pikselleri ya da pikseller kümesi, genellikle parlaklık ve renk bakımından bitişik piksellere ya da piksel kümelerine göre farklılık göstermez. Bu yalın bölgeler bu nedenle “düşük frekanslı” bölgeler olarak bilinir. Öte yandan bir görüntünün çok detaylı, desenli ya da kenar bölgelerindeki bileşen pikseller ya da piksel kümeleri, parlaklık ve veya renk değerleri

bakımından bitişik piksellere ya da piksel kümelerine göre büyük tezatlık içerebilir. Bu gibi çok detaylı bölgeler bu nedenle “yüksek frekanslı” bölgeler olarak bilinir.

Bu noktayı daha iyi açıklamak için, görünür ışık bilgisinin uygulandığı görüntü karesi (100) örneğini şematik olarak gösteren Şekil 1’e atıfta bulunmaktadır. Bu örnekte gökyüzü alanı (102) ve kara alanında (104) pek az detay bulunmaktadır. Görüntü karedeki (100), bu yalın alanlar (102), (104), pikseller arasındaki değişiklikler düşük frekansla meydana geldiğinden düşük frekanslı alanlardır ve görünür ışık bilgisini taşımaya elverişli değildir.

Tersine, bu örnekte ağaçların (106) gövdesindeki ana kısımda bulunan desenli detaylar ve kenarlar ya da konturlar ve koyu renkli bulutun (108) kenarı veya konturu, bitişik bölgelerine göre (ör. burada ağaçların (106) / bulutun (108) içi ve dışında) parlaklık ve/veya renk bakımından zıtlık göstermektedir. Bu örnekte, desenli ayrıntı alanları (106) ile kenar bölgeleri (108), nispeten düz bölgeler arasında sınırı oluşturmaları bakımından, pikseller arasındaki değişiklikler yüksek frekansla olduğundan yüksek frekanslı alanlardır ve bu nedenle görünür ışık iletişimine elverişlidir.

Görüntü karesinin (100) desenli ve çok detaylı bölgeleri, bu belgede belirtildiği gibi görünür iletişim bilgisiyle kodlanmaya daha elverişli olduğundan, yüksek frekanslı bölgeler (106), (108) ile düşük frekanslı bölgelerin (102), (104) birbirinden ayrı tutulması arzu edilir. Bir görüntünün çok ve az detaylı bölgeleri, görüntü karesinin (100) frekansları analiz edilerek belirlenebilir ve birbirinden ayrılabilir.

Bir örnekte, görüntü karesinin (100) yüksek ve düşük frekanslı bileşenlerini tanımlamak ve birbirinden ayırmak için bir frekans filtresi kullanılmaktadır. Görüntü karesine (100) bir frekans filtresi uygulandığında, görüntü karesinin (100), istenen frekans aralığına denk gelen ya da verilen frekans eşiğinin altındaki/üzerindeki bölgeleri belirlenebilir.

Bir örnekte frekans filtresi, görüntü karesinin (100) görünür ışık bilgisiyle kodlanacağı bölgelerinin belirlenmesi için görüntü karesinde (100), önceden belirlenen bir frekans eşiğinin üzerindeki frekans bileşenlerinin tanımlandığı yüksek geçiren frekans

filtresidir. (Aynı biçimde, başka bir örnekte düşük geçiren filtre, görüntü karesinin kullanılmayacak ve görünür ışık iletişimi bölgesiyle kodlanmayacak bölgelerini tanımlamak üzere kullanılabilir.)

- 5 Frekans filtresi bir frekans eşiğiyle ya da frekans eşiği aralığıyla ilişkilendirilebilir. Görüntü karesini (100) analiz ederken kullanılan frekans eşiği/frekans eşiği aralığı, bir örnekte doğrudan görüntü karesinin (100) çözünürlüğüne bağlı olabilir. Bir örnekte, standart çözünürlüklü bir video ile ilişkilendirilen frekans eşiği 5 MHz - 6 MHz aralığında olabilir. Başka bir örnekte, yüksek çözünürlüklü video ile ilişkilendirilen frekans eşiği 30
- 10 MHz-40 MHz yüksekliğinde olabilir ve sinyalin iletimine ve kodlamanın kalitesine bağlıdır.

- Bir örnekte görüntü karesinin (100) desenli ve kenar bölgeleri, görüntü karesinin (100) renk ve oryantasyon bilgileri kullanılarak belirlenebilir. Bunun yerine ya da ilave olarak, görüntü karesinin (100) desenli ya da kenar bölgeleri, görüntü karesinin (100)
- 15 Voroni bölgelerinin analiz edilmesiyle belirlenebilir. Desen/kenar analizinin başka bir örneğinde histogram analizi, örneğin ikili geometrik histogram kullanılabilir.

- Şekil 2 ve Şekil 3, Şekil 1'de gösterilen görüntü karesini (100), görünür ışık iletişimi bilgisi alması için frekans analizinden geçerken gösterir. Görüntü karesine (100) yüksek
- 20 frekanslı filtre uygulanmıştır. Yüksek geçiren frekans filtresinin çıktısı, Şekil 2'de, görüntü karesinin (100) kenarları (202) (nispeten yalın bölgeler ile detaylı bölgeler arasında sınır görevi gören yerler) ve desenlerinin vurgulandığı filtreli kare (200) olarak gösterilmektedir, bu bölgeler görüntünün yüksek frekanslı bileşenlerini temsil eder. Görüntü karesinin (100) bu gösterilen kenar ve desenli bölgelerinde, bu belgede tarif edildiği şekliyle görünür ışık
- 25 iletişimi bilgisi uygulanacaktır. Görüntünün(100) geriye kalan düşük frekanslı bölgeleri hafifletilmiştir ve eşit oranda gri bölge (204) olarak gösterilmektedir.

- Şekil 3, kare maskesini (300) şematik olarak gösterir. Bu maske filtreli kareden (200) oluşturulmuştur ve görünür ışık iletişimi bilgisiyle kodlanacak görüntü karesinin (100)
- 30 kenarını ve desenli bölgelerini belirtmektedir. Yüksek frekanslı ya da kenar ve desenli bölgeler beyaz renkte gösterilmektedir. Geriye kalan ve görüntü karesinin (100) kenar/desenli olmayan (düşük frekanslı) bölgeleri siyah renkte gösterilir.

Görüntü karesinin (100) kodlanacak bölgeleri belirlendikten sonra, görüntü karesinin (100) yüksek frekanslı bölgelerini (106), (108) görünür ışık iletişimi bilgisiyle kodlamak üzere bir kodlayıcı ayarlanır; bu örnekte maske (300) kullanılır (kavramsal olarak işlem sırasında maske (300) kullanır). Görünür ışık iletişimi bilgisi, ardışık video karelerinden oluşan bölgede her pikselin özelliğinin değerini değiştirerek bir bölgeye kodlanabilir. Bu modülasyon genellikle kodlanacak görünür ışık iletişimi bilgisine dayalı olarak genlikte, frekansta ya da fazda değişim yapılması suretiyle gerçekleştirilir. Görünür ışık iletişimi bilgisi, görüntü karesine (100) ilgili bölgedeki bir ya da daha fazla pikselin şeffaflık, parlaklık ve renk özelliklerinin değiştirilmesiyle kodlanabilir.

Görüntü karesi (100) bir örnekte video akışının bir parçası olabilir. Video akışları, birbirini hızla takip eder biçimde oynatılan görüntü karelerin diziliminden oluşur. Bir video akışının her görüntü karesi (100) böylelikle analiz edilerek, görünür ışık iletişimi verisinin müdahale oluşturmayaacak biçimde uygulanabileceği alanlar seçilebilir. Video akışından görünür ışık bilgisiyle kodlanabilecek bir ya da daha fazla görüntü karesi çıkarılabilir.

Şekil 4'e atıfta bulunulduğunda, görüntü karesini (100) kodlamak için bir örnek sistemi (400) gösterilmektedir. Bu örnekte orijinal görüntü karesi (100), video akışından (402) çıkarılabilir ve görünür ışık iletişimi bilgisiyle kodlanmak üzere görünür ışık iletişimi işlemcisine (404) gönderilir. Görünür ışık iletişimi işlemcisinde (404), görüntü karesinin (100) kenar ve desenli bölgelerini (ör. yüksek frekanslı bölgeler, çok detaylı alanlar) tanımlamak için yüksek geçiren filtre (406), görüntü karesine (100) uygulanır. Akabinde, görüntü karesinin (100) görünür ışık iletişimi bilgisiyle kodlanacak bölgelerini tanımlamak için yüksek geçiren filtreli görüntü karesinden bir kare maskesi (408) oluşturulur.

Daha sonra görünür ışık iletişimi kodlayıcı (410), görüntü karesinin (100) belirlenen kenarlarını ve desenli bölgelerini, maske (408) aracılığıyla görünür ışık iletişimi bilgisiyle kodlayarak değiştirilmiş kareyi (412) oluşturur. Değiştirilmiş kare (412) ve orijinal görüntü karesi (100), daha sonra birleştirilerek kodlanmış kareyi (414) meydana getirir; daha sonra bu kare gösterilmek üzere ekrana gönderilebilir.

Bu yöntem tek bir cihazda ya da birden fazla cihazda gerçekleştirilebilir. Bu örnekte, görünür ışık iletişimi işlemcisi (404), yüksek geçiren frekans filtresini (406)

görüntü kareye (100) uygulama süreçlerini yürütür ve kare maskesini (408) oluşturur ve değiştirilmiş kareyi (412) oluşturmak üzere kodlayıcı (410) aracılığıyla kare maskesini kodlar.

5 Görünür ışık iletişimi işlemcisi (404), video akışını (402) ve/veya görüntü kareyi (100) alan cihazda bulunabilir. Bunun yerine, görünür ışık iletişimi işlemcisi (404) farklı bir cihazda bulunabilir. İlaveten, kodlanmış çerçeve (414), video akışını (402) ve/veya görüntü kareyi (100) alan cihazda oluşturulabilir. Bunun yerine ya da ilaveten, kodlanmış çerçeve (414), görünür ışık iletişimi işlemcisini (404) içeren cihazda oluşturulabilir.

10

Bir örnekte, video akışı (402) ve/veya görüntü karesi (100), cihazın veri deposundan alınabilir (ör. mobil telefon veya tablet bilgisayar ya da başka bir hesaplama cihazı). Bu video akışı (402) ve/veya görüntü karesi (100), başka bir örnekte, DVD ya da Blu Ray ya da oynatıcı veya karasal, uydu veya kablolu yayın gibi başka bir kaynaktan gelebilir.

15

Kodlanmış kare (414), kodlanmış video akışının bir parçasını oluşturabilir. Kodlanmış video akışı, cihazın ekranında gösterilebilir (şu anda gösterilmemektedir) ve/veya cihazın veri deposunda saklanabilir. Bu türden cihazlara akıllı telefonlar, dizüstü bilgisayarlar, televizyon setleri, kişisel bilgisayarlar, tablet bilgisayarlar, ekranlı cihazlar veya daha önce belirtilmiş tabela gibi “duvarlar” örnek verilebilir.

20

Şekil 5, görüntü karesini (100) görünür ışık iletişimi bilgisiyle kodlayan örnek sistemi (500) göstermektedir. Bu örnekte, görüntüye (100) yüksek geçiren frekans filtresini (406) uygulama ve kare maskesini (408) oluşturma aşamalarının, görünür ışık iletişimi işlemcisinde (502) meydana geldiği gösterilmektedir. Kare maskesi (408), görünür ışık iletişimi işlemcisinden (502) ayrı bulunan görünür ışık iletişimi kodlayıcısına (410) geçirilir.

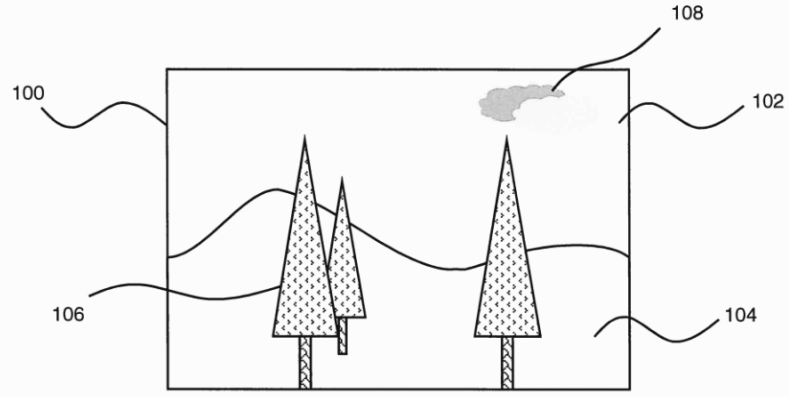
25

Burada veri saklamak için kullanılan veri depolarına atıfta bulunmaktadır. Bu, tek bir cihaz ya da birden fazla cihaz tarafından sağlanabilir. Uygun cihazlara, sabit disk ya da silinmeyen yarı iletken bellek örnek verilebilir.

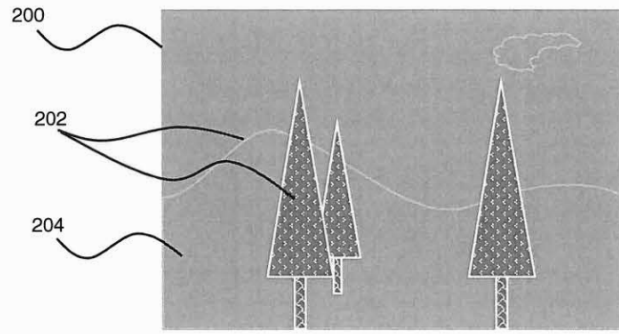
30

Burada çizimlere atıfta bulunarak tarif edilen buluşun tercih edilen uygulamalarının en az bir kısım yönleri, işlemci sistemleri ya da işlemcilerde gerçekleştirilen bilgisayar süreçlerinden oluşmakla birlikte bu buluş, bilgisayar programlarını, özellikle buluşu uygulamaya koymak için uyarlanan bir taşıyıcıdaki bilgisayar programlarını da kapsamaktadır. Bu program, geçici olmayan kaynak kodu, nesne kodu, kısmen derlenmiş biçimdeki ya da buluşa göre süreçlerin uygulanmasında kullanılmaya uygun farklı bir geçici biçimdeki kod aracı kaynağı ve nesne kodu biçiminde olabilir. Taşıyıcı, programı taşıma kapasitesine sahip bir varlık ya da cihaz olabilir. Örneğin taşıyıcı, katı halli bir diskten (SSD) ya da yarı iletken tabanlı RAM olan bir ROM'dan, örneğin CD ROM ya da yarı iletken ROM gibi bir depo ortamından; bir floppy disk ya da sabit disk gibi, genel olarak optik bellek cihazları gibi bir manyetik kayıt ortamından oluşabilir.

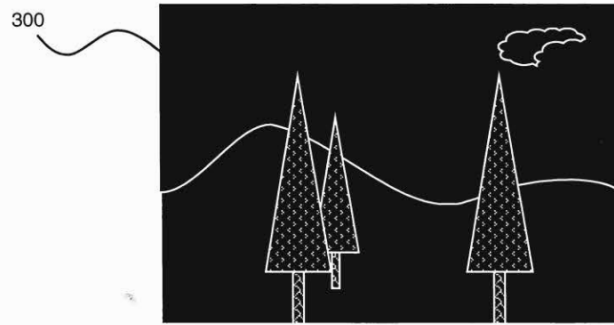
Burada tarif edilen örnekler, buluşun tercih edilen uygulamalarını gösteren örnekler olarak anlaşılmalıdır. Daha başka tercih edilen uygulamalar ve örnekler de öngörülmektedir. Bir örnek ya da tercih edilen uygulamayla ilgili tarif edilen herhangi bir özellik tek başına ya da başka özelliklerle birlikte kullanılabilir. İlaveten, bir örnek ya da tercih edilen uygulamayla ilgili tarif edilen herhangi bir özellik de başka örneklerin ya da tercih edilen uygulamaların bir ya da daha fazla özelliğiyle birlikte ya da başka örnek ya da tercih edilen uygulamalarla birlikte kullanılabilir. Dahası, bu belgede tarif edilmeyen eşdeğer uygulamalar ve değişiklikler de istemlerde tarif edilen buluşun kapsamında kullanılabilir.



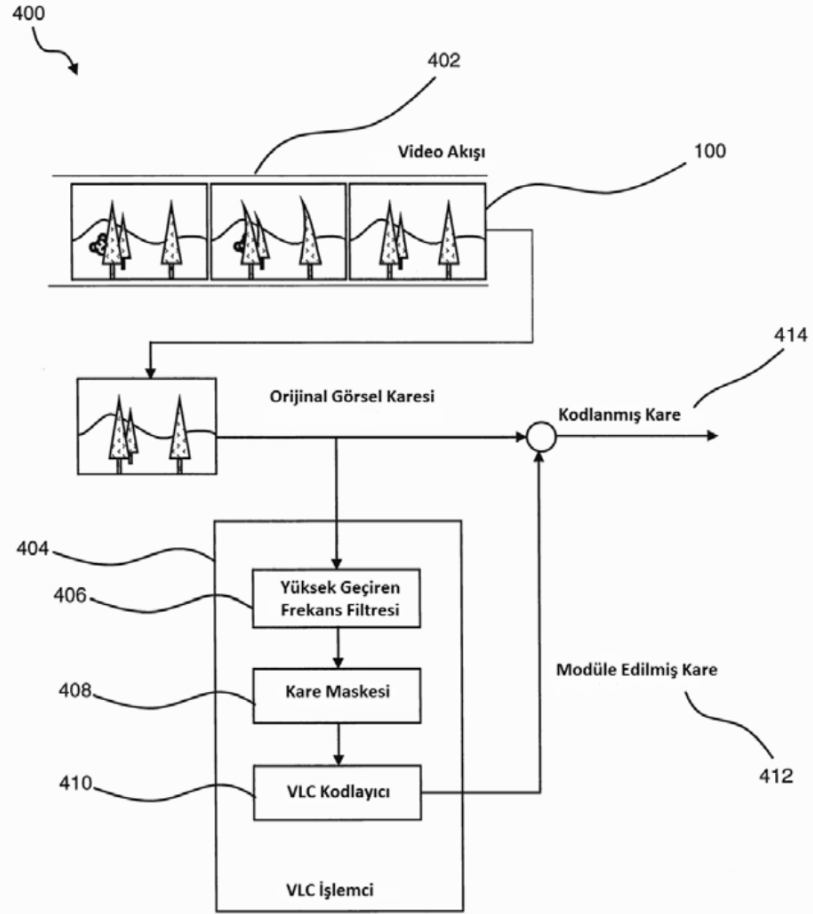
Şekil 1



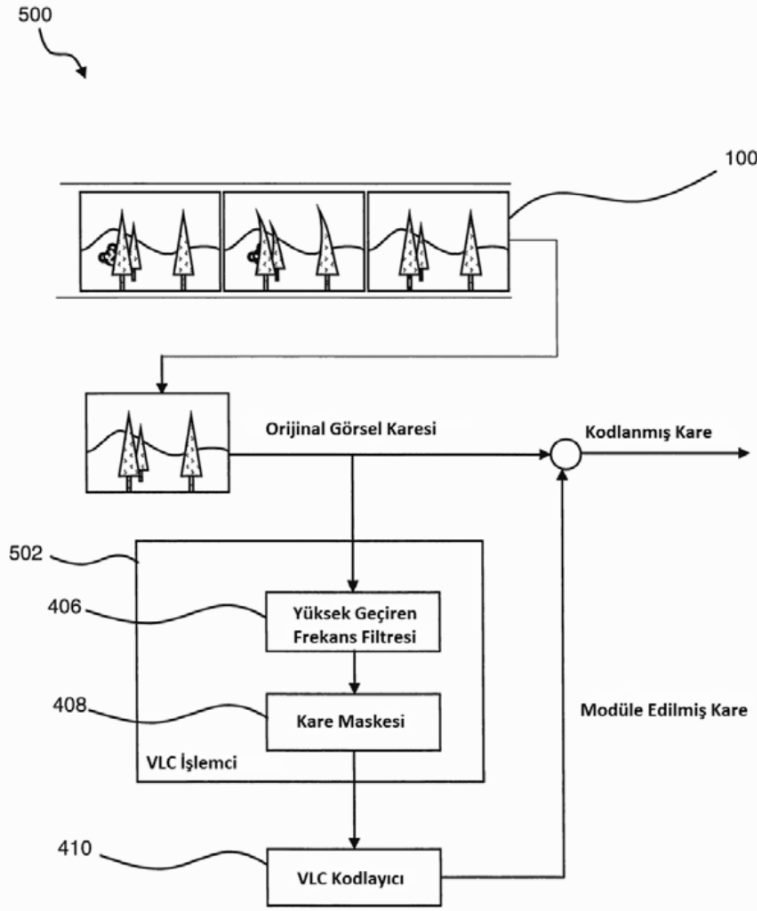
Şekil 2



Şekil 3



Şekil 4



Şekil 5