

ÖZET

DÖNÜŞTÜRME KATSAYISI SEVİYESİ İÇİN ENTROPİ KOD ÇÖZME İÇİN BİR BAĞLAM MODELİNİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK USUL

Bir dönüştürme katsayısı için entropi kodlama ve kod çözme için bir bağlam modelinin
5 belirlenmesine yönelik usul ve cihaz sağlanmaktadır. Usul ve cihaza göre, bir bağlam grubu
indeksi (ctxset) dönüştürme biriminin renk bileşeni bilgisi, mevcut alt-grubun bir konumu ve
bir önceki alt-grupta birinci kritik değerden daha yüksek bir değere sahip olan önemli
dönüştürme katsayısı olup olmadığına göre elde edilir ve bir bağlam kayması (c1) ardışık
l'lere sahip olan bir önceki dönüştürme katsayısının uzunluğuna göre elde edilir. Ayrıca,
10 birinci kritik değer bayrağı için entropi kodlama ve kod çözme için bağlam indeksi (ctxid'ler)
elde edilen bağlam grubu indeksi ve bağlam kaymasına göre belirlenir.

İSTEMLER

1. Bir dönüştürme katsayısı seviyesi için entropi kod çözme için bir bağlam modelinin belirlenmesine yönelik bir usul olup, usul aşağıdakileri içerir:

5 bir dönüştürme biriminin önceden belirlenmiş bir boyuta sahip olan alt-gruplar halinde bölünmesi (2510);

bir mevcut alt-grupta yer alan bir önemli dönüştürme katsayısının bir birinci kritik değerden yüksek bir değere sahip olup olmadığını gösteren bir birinci kritik değer bayrağı için entropi kod çözmede kullanılan bir bağlam grubu indeksinin elde edilmesi (2520);

- 10 mevcut önemli katsayının, mevcut alt-grupta ilk olarak entropi kod çözmesi gerçekleştirilmediğinde ve ardışık l'lere sahip olan önceki dönüştürme katsayılarının kodu, mevcut önemli katsayıdan önce, mevcut alt-grubun bir tarama sırasına göre çözüldüğünde, bir mevcut alt-grupta yer alan ardışık l'lere sahip olan önceki dönüştürme katsayılarının sayısına göre, bir mevcut önemli katsayı için birinci kritik
- 15 değer bayrağının entropi kod çözmesinde kullanılan bir bağlam kaymasının elde edilmesi (2530); ve

bağlam grubu indeksi ve bağlam kaymasını kullanarak birinci kritik değer bayrağı için entropi kod çözmede kullanılan bir bağlamı gösteren bir bağlam indeksinin elde edilmesi (2540),

- 20 burada, dönüştürme biriminin bir renk bileşeni bir parlaklık bileşeni olduğunda, birinci kritik değer bayrağının bağlam grubu indeksi mevcut alt-grubun dönüştürme biriminde hangi konumda yer aldığını gösteren mevcut alt-grubun konum bilgisine göre elde edilir,

- 25 burada, dönüştürme biriminin renk bileşeni bir renklilik bileşeni olduğunda, bağlam grubu indeksi mevcut alt-grubun konum bilgisinden bağımsız bir şekilde elde edilir,

burada bir bağlam grubu indeksi ayrıca bir önceden işlenmiş alt-grupta l'den yüksek bir değere sahip olan bir önemli katsayının mevcut olup olmadığına göre elde edilir.

2. İstem l'deki usul olup, burada birinci kritik değer l'dir.

TARİFNAME

DÖNÜŞTÜRME KATSAYISI SEVİYESİ İÇİN ENTROPİ KOD ÇÖZME İÇİN BİR BAĞLAM MODELİNİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK USUL

TARİFNAME

5 Teknik Alan

Mevcut buluş video kodlama ve video kodu çözme ile ve özellikle bir dönüştürme katsayısının boyut bilgisi için entropi kodlama veya kod çözmede kullanılan bir bağlam modelinin seçilmesine yönelik bir usul ve cihaz ile ilgilidir.

Teknik İle İlgili Bilinen Hususlar

- 10 MPEG-1, MPEG-2 veya MPEG-4 H.264/MPEG-4 gelişmiş video kodlama (AVC) gibi görüntü kodlama usullerine göre, bir görüntü önceden belirlenmiş bir boyuta sahip olan bloklar halinde bölünür ve daha sonra blokların kalıntı verisi ara tahmin veya iç tahmin ile elde edilir. Kalıntı veri dönüştürme, nicemleme, tarama, tekrarlama sayısı kodlama ve entropi
- 15 katsayısı veya bir hareket vektörü gibi bir sözdizimi elemanı kodlanır. Bir kod çözücü tarafında, bir sözdizimi elemanı bir bit akışından çıkarılır ve kod çözme çıkarılan sözdizimi elemanına göre gerçekleştirilir. Okuyucu ayrıca “CE11: Unified scans for the significance map and coefficient level coding in high efficiency”, 6. JCT-VC toplantısı; 97. MPEG toplantısı; 14-7-2011 – 22-7-2011; Torino; (Joint Collaborative Team on Video Coding of
- 20 ISO/IEC JCT1/SC29/WG11 and ITU-T SG.16) ve HEVC CABAC (HM 3.0) çerçevesinde önem haritası kodlama ve katsayı seviyesi kodlamadaki gelişmelerle ilgili olarak Sole vd. tarafından yazılanlara yönlendirilmektedir.

Açıklama

Teknik Problem

- 25 Mevcut buluş tarafından çözümlenen teknik problem bir dönüştürme katsayısı seviyesi için entropi kodlama ve kod çözmede kullanılan gereksiz bağlam modellerinin uzaklaştırılması ve bağlam modelini depolamak için bellek maliyetini azaltmak için basitleştirilmesidir.

Mevcut buluş ayrıca bir bağlam modelinin seçilmesine yönelik bir işlemin hızının

arttırılmasını ve entropi kodlama ve kod çözme performansını büyük ölçüde azaltmadan işlemin basitleştirilmesini sağlamaktadır.

Teknik Çözüm

- 5 Mevcut buluş bir dönüştürme katsayısı seviyesi için entropi kodlama ve kod çözmede kullanılan bir bağlam modelinin seçilmesi için bir usul ve cihaz sağlamaktadır, burada bir dönüştürme katsayısı seviyesi için entropi kodlama ve kod çözmede kullanılan bir bağlam modeli renk bilgisi, bir dönüştürme katsayısı içeren bir alt-grubun bir konumu ve kesintisiz uzunluğu 1 olan bilgi veya benzerlerine göre seçilir.

Avantajlı Etkiler

- 10 Mevcut buluşun düzenlemelerine göre, daha az sayıda bağlam modeli kullanılarak, bağlam modellerini depolamak için bellek miktarı kullanımı azaltılabilir ve dönüştürme katsayısı seviyesi için entropi kodlama ve kod çözme performansta büyük bir düşüş olmadan gerçekleştirilebilir.

Şekillerin Açıklaması

- 15 Şekil 1, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir video kodlama cihazının bir blok diyagramıdır;
- Şekil 2, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir video kodu çözme cihazının bir blok diyagramıdır;
- Şekil 3, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, kodlama birimleri kavramını açıklamaya yönelik bir diyagramdır;
- 20 Şekil 4, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir hiyerarşik yapıya sahip kodlama birimlerine dayanan bir video kodlayıcısının bir blok diyagramıdır;
- Şekil 5, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir hiyerarşik yapıya sahip kodlama birimlerine dayanan bir video kodu çözücüsünün bir blok diyagramıdır;
- 25 Şekil 6, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, derinliklere ve bölmelere göre daha derin kodlama birimlerini gösteren bir diyagramdır;
- Şekil 7, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir kodlama birimi ve dönüştürme birimleri arasındaki bir ilişkiyi açıklamaya yönelik bir diyagramdır;

Şekil 8, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir kodlanmış derinliğe karşılık gelen kodlama birimlerinin kodlama bilgisini açıklamaya yönelik bir diyagramdır;

Şekil 9, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, derinliklere göre daha derin kodlama birimlerinin bir diyagramıdır;

5 Şekil 10 ila 12, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, kodlama birimleri, tahmin birimleri ve frekans dönüştürme birimleri arasındaki bir ilişkiyi açıklamaya yönelik diyagramlardır;

Şekil 13, Tablo 1'deki kodlama modu bilgisine göre, bir kodlama birimi, bir tahmin birimi ve bir dönüştürme birimi arasındaki bir ilişkiyi açıklamaya yönelik bir diyagramdır;

10 Şekil 14, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir dönüştürme biriminde yer alan dönüştürme katsayısı bilgisi için bir entropi kodlama ve kod çözme işlemini gösteren bir akış diyagramıdır;

Şekil 15, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir dönüştürme biriminin bölünmesiyle elde edilen alt-grupları göstermektedir;

15 Şekil 16, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, Şekil 15'teki dönüştürme biriminde yer alan bir alt-grubu göstermektedir;

Şekil 17, Şekil 16'daki alt-gruba karşılık gelen bir önem haritasını göstermektedir;

Şekil 18, Şekil 16'daki alt-gruba karşılık gelen bir birinci kritik değer bayrağını göstermektedir;

20 Şekil 19, Şekil 16'daki alt-gruba karşılık gelen bir ikinci kritik değer bayrağını göstermektedir;

Şekil 20, Şekil 16 ila 19'da gösterilen bir alt-grupta yer alan dönüştürme katsayılarını ve entropi kodlanmış ve kodu çözülmüş dönüştürme katsayısı bilgisini gösteren bir tablodur;

Şekil 21A, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir entropi kodlama cihazını gösteren bir yapısal blok diyagramıdır;

25 Şekil 21B, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir entropi kod çözme cihazını gösteren bir yapısal blok diyagramıdır;

Şekil 22, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir bağlam modelleyiciyi gösteren bir yapısal blok diyagramıdır;

Şekil 23, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir parlaklık bileşeninin bir dönüştürme

birimine uygulanan birden fazla bağlam grubunu ve her bir bağlam grubunda yer alan birden fazla bağlamı göstermektedir;

Şekil 24, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir renklilik bileşeninin bir dönüştürme birimine uygulanan birden fazla bağlam grubunu ve her bir bağlam grubunda yer alan birden fazla bağlamı göstermektedir;

Şekil 25, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir dönüştürme katsayısı seviyesi için entropi kodlama ve kod çözme için bir bağlam modelinin belirlenmesine yönelik bir usulü gösteren bir akış diyagramıdır;

Şekil 26, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir dönüştürme katsayısı seviyesi için entropi kodlama ve kod çözme için bir bağlam modelinin belirlenmesine yönelik bir usulü gösteren bir detaylı akış diyagramıdır;

Şekil 27A, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir parlaklık bileşeninin bir önemli dönüştürme katsayısı ve bir renklilik bileşeninin bir önemli dönüştürme katsayısının bir birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) ve bir ikinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) için entropi kodlama ve kod çözmede kullanılan bir bağlam grubunun belirlenmesi için bir bağlam grubu indeksini (ctxset) göstermektedir;

Şekil 27B, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) ve bir ikinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) için entropi kodlama ve kod çözmede kullanılan bir bağlam kaymasını göstermektedir;

Şekil 28, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, Şekil 20'deki, bir alt-grupta yer alan dönüştürme katsayıları için entropi kodlama ve kod çözmede kullanılan bir bağlam kayması indeksi ve entropi kodlanmış veya kodu çözülmüş olan dönüştürme katsayısı bilgisini gösteren bir tablodur; ve

Şekil 29, mevcut buluşun bir başka düzenlemesine göre, bir alt-grupta yer alan dönüştürme katsayıları için entropi kodlama ve kod çözmede kullanılan bir bağlam kayması indeksi (c1) ve entropi kodlanmış veya kodu çözülmüş olan dönüştürme katsayısı bilgisini gösteren bir tabloyu göstermektedir.

En İyi Model

Mevcut buluşun bir yönüne göre, burada ekteki istemlerde açıklandığı üzere, bir dönüştürme katsayısı seviyesi için entropi kod çözme için bir bağlam modeli belirlenmesine yönelik bir

usul sağlanmaktadır.

Buluşu Gerçekleştirmek İçin Model

Buradan itibaren, mevcut buluşun çeşitli düzenlemelerinde açıklanan bir "görüntü" sadece bir sabit görüntüyü değil bir video görüntüsünü de belirten bir kapsayıcı kavram olabilir.

- 5 Bir görüntüyle ilgili veri üzerinde çeşitli işlemler gerçekleştirildiğinde, görüntüyle ilgili veri, veri grupları halinde bölünür ve aynı işlem aynı veri grubunda yer alan veri üzerinde gerçekleştirilebilir. Bu tarifnamede, önceden belirlenmiş standartlara göre oluşturulan bir veri grubu bir "veri birimi" olarak belirtilmektedir. Buradan itibaren, her bir "veri birimi" üzerinde gerçekleştirilen bir işlemin bir veri biriminde yer alan veri kullanılarak gerçekleştirildiği
- 10 anlaşılmalıdır.

- Buradan itibaren, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir ağaç yapısına sahip olan bir sözdizimi elemanının bir hiyerarşik ağaç yapısına sahip olan bir kodlama birimine göre kodlandığı veya kodunun çözüldüğü bir video kodlama ve kod çözme usulü ve cihazı Şekil 1
- 15 13'e atıfla açıklanacaktır. Ek olarak, Şekil 1 13'e atıfla açıklanan video kodlama ve kod çözmede kullanılan entropi kodlama ve kod çözme usulü Şekil 14 29'a atıfla detaylı olarak açıklanacaktır.

Şekil 1, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir video kodlama cihazının (100) bir blok diyagramıdır.

- Video kodlama cihazı (100) bir hiyerarşik kodlayıcı (110) ve bir entropi kodlayıcı (120)
- 20 içerir.

- Hiyerarşik kodlayıcı (110) kodlanacak olan bir mevcut resmi önceden belirlenmiş veri birimleri halinde bölerek veri birimlerinin her biri üzerinde kodlama gerçekleştirebilir. Daha detaylı olarak belirtmek gerekirse, hiyerarşik kodlayıcı (110) bir mevcut resmi maksimum boyuttaki bir kodlama birimi olan bir maksimum kodlama birimine göre bölebilir. Mevcut
- 25 buluşun bir düzenlemesine göre, maksimum kodlama birimi, boyutu 32x32, 64x64, 128x128, 256x256 vb. olan bir veri birimi olabilir, burada veri biriminin şekli 2'nin kareleri olan ve 8'den büyük olan genişliğe ve yüksekliğe sahip olan bir karedir.

- Mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir kodlama birimi bir maksimum boyut ve derinlik ile karakterize edilebilir. Derinlik kodlama biriminin maksimum kodlama biriminden kaç kez
- 30 uzamsal olarak bölündüğünü temsil etmektedir ve derinlik arttıkça, derinliklere göre daha

derin kodlama birimleri maksimum kodlama biriminden bir minimum kodlama birine doğru bölünebilir. Maksimum kodlama biriminin derinliği en üst derinliktir ve minimum kodlama biriminin derinliği en alt derinliktir. Maksimum kodlama biriminin derinliği arttıkça her bir derinliğe karşılık gelen bir kodlama biriminin boyutu azaldığından, bir üst derinliğe karşılık gelen bir kodlama birimi alt derinliklere karşılık gelen birden fazla kodlama birimi içerebilir.

Yukarıda açıklandığı gibi, mevcut resmin görüntü verisi kodlama biriminin maksimum boyutuna göre maksimum kodlama birimleri halinde bölünür ve maksimum kodlama birimlerinin her biri derinliklere göre bölünen daha derin kodlama birimleri içerebilir. Mevcut buluşun bir düzenlemesine göre maksimum kodlama birimi derinliklere göre bölündüğünden, maksimum kodlama biriminde yer alan bir uzamsal alanın görüntü verisi derinliklere göre hiyerarşik biçimde sınıflandırılabilir.

Maksimum kodlama biriminin yüksekliği ve genişliğinin toplam kaç kez hiyerarşik biçimde bölüneceğini sınırlayan bir kodlama biriminin maksimum derinliği ve maksimum boyutu önceden belirlenebilir.

Hiyerarşik kodlayıcı (110) derinliklere göre maksimum kodlama biriminin bir bölgesinin bölünmesiyle elde edilen en az bir bölme bölgesini kodlar ve bir derinlik belirleyerek en az bir bölme bölgesine göre nihai olarak kodlanmış görüntü verisini gönderir. Bir başka deyişle, hiyerarşik kodlayıcı (110) mevcut resmin maksimum kodlama birimine göre derinliklere göre daha derin kodlama birimindeki görüntü verisini kodlayarak ve en az kodlama hatasına sahip olan bir derinliği seçerek bir kodlanmış derinlik belirler. Maksimum kodlama birimlerine göre belirlenen kodlanmış derinlik ve kodlanmış görüntü entropi kodlayıcıya (120) gönderilir.

Maksimum kodlama birimi halindeki görüntü verisi maksimum derinliğe eşit veya daha küçük en az bir derinliğe karşılık gelen daha derin kodlama birimlerine göre kodlanır ve görüntü verisini kodlama sonuçları daha derin kodlama birimlerinin her birine göre karşılaştırılır. Daha derin kodlama birimlerinin kodlama hataları karşılaştırıldıktan sonra en az kodlama hatasına sahip olan bir derinlik seçilebilir. Her bir maksimum kodlama birimi için en az bir kodlanmış derinlik seçilebilir.

Bir kodlama birimi derinliklere göre hiyerarşik biçimde bölündükçe ve kodlama birimlerinin sayısı arttıkça, maksimum kodlama biriminin boyutu bölünür. Ayrıca, kodlama birimleri bir maksimum kodlama biriminde aynı derinliğe karşılık geldiği takdirde, aynı derinliğe karşılık gelen kodlama birimlerinin her birinin ayrı bir şekilde her bir kodlama biriminin görüntü verisindeki bir kodlama hatası ölçülerek bir alt derinliğe bölünüp bölünmeyeceği belirlenir.

Buna paralel olarak, görüntü verisi bir maksimum kodlama birimine dahil edildiğinde dahi, görüntü verisi derinliklere göre bölgelere bölünebilir ve kodlama hataları bir maksimum kodlama birimi halindeki bölgelere göre farklı olabilir ve dolayısıyla kodlanmış derinlikler görüntü verisindeki bölgelere göre farklı olabilir. Dolayısıyla, bir veya daha fazla kodlanmış derinlik bir maksimum kodlama biriminde belirlenebilir ve maksimum kodlama biriminin görüntü verisi en az bir kodlanmış derinlikteki kodlama birimlerine göre bölünebilir.

Buna paralel olarak, hiyerarşik kodlayıcı (110) maksimum kodlama biriminde yer alan bir ağaç yapısına sahip olan kodlama birimlerini belirleyebilir. Mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, "bir ağaç yapısına sahip olan kodlama birimleri" maksimum kodlama biriminde yer alan tüm daha derin kodlama birimleri arasındaki kodlanmış derinlik olduğu belirlenen bir derinliğe karşılık gelen kodlama birimlerini kapsar. Bir kodlanmış derinliğe sahip bir kodlama birimi maksimum kodlama birimindeki aynı bölgede derinliklere göre hiyerarşik bir şekilde belirlenir ve farklı bölgelerde bağımsız bir şekilde belirlenebilir. Benzer şekilde, mevcut bölgedeki bir kodlanmış derinlik bir başka bölgedeki bir kodlanmış derinlikten bağımsız bir şekilde belirlenebilir.

Mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir maksimum derinlik bir maksimum kodlama biriminden bir minimum kodlama birimine gerçekleştirilen bölme sayısı ile ilişkili bir indekstir. Mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir birinci maksimum derinlik maksimum kodlama biriminden minimum kodlama birimine gerçekleştirilen toplam bölünme sayısını temsil edebilir. Mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir ikinci maksimum derinlik maksimum kodlama biriminden minimum kodlama birimine toplam derinlik seviyesi sayısını temsil edebilir. Örneğin, maksimum kodlama biriminin derinliği 0 olduğunda, maksimum kodlama biriminin bir kez bölündüğü bir kodlama biriminin derinliği 1'e ayarlanabilir ve maksimum kodlama biriminin iki kez bölündüğü bir kodlama biriminin derinliği 2'ye ayarlanabilir. Burada minimum kodlama birimi maksimum kodlama biriminin dört kez bölündüğü bir kodlama birimi olduğu takdirde, derinlik 0, 1, 2, 3 ve 4 olmak üzere beş derinlik seviyesi mevcuttur ve birinci maksimum derinlik 4'e ayarlanabilir ve ikinci maksimum derinlik 5'e ayarlanabilir.

Tahmin kodlama ve dönüştürme maksimum kodlama birimine göre gerçekleştirilebilir. Tahmin kodlama ve dönüştürme ayrıca maksimum kodlama birimine göre maksimum derinliğe eşit veya daha düşük derinliklere göre daha derin kodlama birimlerine bağlı olarak da gerçekleştirilir.

Daha derin kodlama birimlerinin sayısı derinliklere göre maksimum kodlama birimi her bölündüğünde arttığından, tahmin kodlama ve dönüştürmeyi içeren kodlama derinlik arttıkça oluşan daha derin kodlama birimlerinin tümü üzerinde gerçekleştirilir. Açıklama kolaylığı için, tahmin kodlama ve dönüştürme şimdi bir maksimum kodlama biriminde bir mevcut

5 derinlikteki bir kodlama birimi baz alınarak açıklanacaktır.

Video kodlama cihazı (100) görüntü verisini kodlamak için bir veri biriminin boyutu ve şeklini çeşitli şekillerde seçebilir. Görüntü verisini kodlamak için, tahmin kodlama, dönüştürme ve entropi kodlama gibi işlemler gerçekleştirilir ve aynı zamanda aynı veri birimi tüm işlemler için kullanılabilir veya her bir işlem için farklı veri birimleri kullanılabilir.

- 10 Örneğin, video kodlama cihazı (100) görüntü verisini kodlamak için sadece bir kodlama birimi değil, ayrıca kodlama biriminde görüntü verisi üzerinde tahmin kodlama gerçekleştirecek şekilde kodlama biriminden farklı bir veri birimi seçebilir.

Maksimum kodlama biriminde tahmin kodlaması gerçekleştirmek için, tahmin kodlaması bir kodlanmış derinliğe karşılık gelen bir kodlama birimi baz alınarak, yani, bir alt derinliğe

15 karşılık gelen kodlama birimleri halinde artık bölünmeyen bir kodlama birimi baz alınarak gerçekleştirilebilir. Buradan itibaren, artık bölünmeyen ve tahmin kodlaması için bir baz birim haline gelen kodlama birimi bir "tahmin birimi" olarak belirtilecektir. Tahmin biriminin bölünmesiyle elde edilen bir bölme tahmin biriminin yüksekliği ve genişliğinden en az birinin bölünmesiyle elde edilen bir tahmin birimi veya bir veri birimi içerebilir.

- 20 Örneğin, bir $2N \times 2N$ kodlama birimi (burada N bir pozitif tamsayıdır) artık bölünmediğinde ve bir $2N \times 2N$ tahmin birimi haline geldiğinde, bir bölmenin boyutu $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ veya $N \times N$ olabilir. Bir bölme tipinin örneklerine tahmin biriminin yükseklik veya genişliğinin simetrik bir şekilde bölünmesiyle elde edilen simetrik bölmeler, tahmin biriminin yüksekliği veya genişliğinin asimetrik bir şekilde, örneğin $1:n$ veya $n:1$, bölünmesiyle elde edilen
- 25 bölmeler, tahmin biriminin geometrik bir şekilde bölünmesiyle elde edilen bölmeler ve rastgele şekillere sahip olan bölmeler dahildir.

Tahmin biriminin tahmin modu bir iç mod, bir ara mod ve bir atlama modundan en az biri olabilir. Örneğin, iç mod veya ara mod $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ veya $N \times N$ 'lik bölme üzerinde gerçekleştirilebilir. Ayrıca, atlama modu sadece $2N \times 2N$ 'lik bölme üzerinde

30 gerçekleştirilebilir. Kodlama bir kodlama birimindeki bir tahmin birimi üzerinde bağımsız bir şekilde gerçekleştirilir, böylece en az kodlama hatası olan bir tahmin modu seçilir.

Video kodlama cihazı (100) ayrıca bir kodlama birimindeki görüntü verisi üzerinde dönüştürme işlemini sadece görüntü verisini kodlamak için kodlama birimine göre değil, ayrıca kodlama biriminden farklı olan bir veri birimine göre gerçekleştirebilir.

5 Kodlama biriminde dönüştürme gerçekleştirmek için, dönüştürme kodlama biriminden daha küçük veya eşit bir boyuta sahip bir veri birimine göre gerçekleştirilebilir. Örneğin, dönüştürme için veri birimi bir iç mod için bir veri birimi ve bir ara mod için bir veri birimi içerebilir.

Dönüştürme için bir baz olarak kullanılan bir veri birimi şimdi bir 'dönüştürme birimi' olarak adlandırılacaktır. Kodlama birimine benzer şekilde, kodlama birimindeki dönüştürme birimi 10 yinelemeli bir şekilde daha küçük boyutlu bölgeler halinde bölünebilir, böylece dönüştürme birimi bölgedeki birimlerde bağımsız bir şekilde belirlenebilir. Böylece, kodlama birimindeki kalıntı veri, dönüştürme derinliklerine göre ağaç yapısına sahip olan dönüştürme birimine göre bölünebilir.

Kodlama biriminin yüksekliği ve genişliğini bölerek dönüştürme birimine ulaşmak için 15 gerçekleştirilen bölme sayısını gösteren bir dönüştürme derinliği de dönüştürme biriminde ayarlanabilir. Örneğin, bir mevcut $2N \times 2N$ kodlama biriminde, bir dönüştürme biriminin boyutu da $2N \times 2N$ olduğunda bir dönüştürme derinliği 0 olabilir, dönüştürme biriminin boyutu $N \times N$ olduğunda 1 olabilir ve dönüştürme biriminin boyutu $N/2 \times N/2$ olduğunda 2 olabilir. Yani, ağaç yapısına sahip olan dönüştürme birimi ayrıca dönüştürme derinliklerine göre 20 ayarlanabilir.

Bir kodlanmış derinliğe karşılık gelen kodlama birimlerine göre kodlama bilgisi sadece kodlanmış derinlikle ilgili bilgi değil, ayrıca tahmin kodlama ve dönüştürme ile ilgili bilgi de gerektirir. Buna paralel olarak, hiyerarşik kodlayıcı (110) sadece en az kodlama hatasına sahip 25 olan bir kodlanmış derinliği değil, ayrıca bir tahmin birimindeki bir bölme tipini, tahmin birimlerine göre bir tahmin modunu ve dönüştürme için bir dönüştürme biriminin boyutunu belirler.

Mevcut buluşun düzenlemelerine göre, bir maksimum kodlama biriminde bir ağaç yapısına göre olan kodlama birimleri ve bir bölme belirleme usulü Şekil 3 ila 12'ye atıfla daha detaylı olarak açıklanacaktır.

30 Hiyerarşik kodlayıcı (110) Lagrangian çarpanları esaslı Oran-Bozulma Optimizasyonu kullanarak derinliklere göre daha derin kodlama birimlerinin kodlama hatasını ölçebilir.

Entropi kodlayıcısı (120) hiyerarşik kodlayıcının (110) belirlediği en az bir kodlanmış derinlik ve kodlanmış derinliğe göre kodlama modu ile ilgili bilgiye göre kodlanan maksimum kodlama biriminin görüntü verisini bit akışları halinde gönderir. Kodlanmış görüntü verisi bir görüntünün kalıntı verisinin bir kodlama sonucu olabilir. Kodlanmış derinliğe göre kodlama modu hakkında bilgi şunları içerebilir: kodlanmış derinlik hakkında bilgi, tahmin birimindeki bölme tipi hakkında bilgi, tahmin modu bilgisi ve dönüştürme biriminin boyutu bilgisi. Özellikle, aşağıda açıklanacağı gibi, entropi kodlayıcısı (120), ardışık 1'lere sahip olan bir önceki dönüştürme katsayısının uzunluğuna göre bir bağlam kayması elde edecek şekilde, bir dönüştürme biriminin renk bileşeni bilgisi, bir mevcut alt-grubun bir konumu ve bir önceki alt-grupta bir birinci kritik değerden daha yüksek bir değere sahip olan bir önemli dönüştürme katsayısının mevcut olup olmadığına göre birden fazla bağlam grubundan birini gösteren bir bağlam grubu indeksi elde edebilir. Ek olarak, entropi kodlayıcısı (120), elde edilen bağlam grubu indeksi ve elde edilen bağlam kaymasına göre, önemli dönüştürme katsayısının bir birinci kritik değerden, yani 1, daha büyük olup olmadığını gösteren bir birinci kritik değer bayrağına (Greaterthan1 bayrağı) ve önemli dönüştürme katsayısının bir ikinci kritik değerden, yani 2, daha büyük olup olmadığını gösteren bir birinci kritik değer bayrağına (Greaterthan2 bayrağı) uygulanacak olan bir bağlam modelini gösteren bir bağlam indeksini (ctldlx) belirler. Entropi kodlayıcı (120) tarafından gerçekleştirilecek olan dönüştürme katsayıları için entropi kodlama için bir bağlam modelini belirleme işlemi aşağıda açıklanacaktır.

Kodlanmış derinlik hakkındaki bilgi, kodlamanın bir mevcut derinlik yerine, daha düşük bir derinlikteki kodlama birimleri üzerinde gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğini gösteren, derinliklere göre bölme bilgisi kullanılarak tanımlanabilir. Mevcut kodlama biriminin mevcut derinliği kodlanmış derinlik olduğu takdirde, mevcut kodlama birimindeki görüntü verisi kodlanır ve gönderilir ve dolayısıyla bölme bilgisi mevcut kodlama birimini daha düşük bir derinliğe bölmeyecek şekilde tanımlanabilir. Alternatif olarak, mevcut kodlama biriminin mevcut derinliği kodlanmış derinlik olmadığı takdirde, kodlama daha düşük derinlikteki kodlama birimi üzerinde gerçekleştirilir ve dolayısıyla bölme bilgisi daha düşük derinliklerdeki kodlama birimlerini elde etmek için mevcut kodlama birimini bölmek üzere tanımlanabilir.

Mevcut derinlik kodlama derinlik olmadığı takdirde, kodlama daha düşük derinlikteki kodlama birimi halinde bölünen kodlama birimi üzerinde gerçekleştirilir. Daha düşük

derinlikteki en az bir kodlama birimi mevcut derinlikteki bir kodlama biriminde mevcut olduğundan, kodlama daha düşük derinlikteki her bir kodlama birimi üzerinde tekrar tekrar gerçekleştirilir ve dolayısıyla kodlama aynı derinliğe sahip olan kodlama birimleri için yinelemeli bir şekilde gerçekleştirilir.

- 5 Bir ağaç yapısına sahip kodlama birimleri bir maksimum kodlama birimi için belirlendiğinden ve en az bir kodlama modu hakkındaki bilgi bir kodlanmış derinlikteki bir kodlama birimi için belirlendiğinden, en az bir kodlama modu hakkındaki bilgi bir maksimum kodlama birimi için belirlenebilir. Ayrıca, görüntü verisi derinliklere göre hiyerarşik biçimde bölündüğünden maksimum kodlama biriminin görüntü verisinin bir kodlanmış derinliği konumlara göre farklı olabilir ve dolayısıyla kodlanmış derinlik ve kodlama modu hakkındaki bilgi görüntü verisi için ayarlanabilir.

Buna paralel olarak, entropi kodlayıcısı (120) bir karşılık gelen kodlanmış derinlik ve bir kodlama modu hakkındaki bilgiyi maksimum kodlama biriminde yer alan kodlama birimi, tahmin birimi ve bir minimum biriminden en az birine atayabilir.

- 15 Mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, minimum birim en alt derinliği teşkil eden minimum kodlama biriminin 4'e bölünmesiyle elde edilen bir kare şekilli veri birimidir. Alternatif olarak, minimum birim maksimum kodlama biriminde yer alan kodlama birimleri, tahmin birimleri, bölme birimleri ve dönüştürme birimlerinin tümünde yer alabilen bir maksimum kare şekilli veri birimi olabilir.
- 20 Örneğin, entropi kodlayıcı (120) aracılığıyla gönderilen kodlama bilgisi derinliklere göre daha derindeki kodlama birimlerine göre kodlama bilgisi ve tahmin birimlerine göre kodlama bilgisi halinde sınıflandırılabilir. Derinliklere göre daha derin kodlama birimlerine göre kodlama bilgisi tahmin modu hakkında ve bölmelerin boyutu hakkında bilgi içerebilir. Tahmin birimlerine göre kodlama bilgisi bir ara modun tahmin edilen doğrultusu hakkında, ara modun bir referans görüntü indeksi hakkında, bir hareket vektörü hakkında, bir iç modun bir renk bileşeni hakkında ve iç modun bir interpolasyon usulü hakkında bilgi içerebilir. Ayrıca, resimlere, dilimlere veya GOP'lere göre tanımlanan kodlama biriminin maksimum boyutu hakkında bilgi ve bir maksimum derinlik hakkında bilgi bir bit akışının başlığına yerleştirilebilir.
- 25
- 30 Video kodlama cihazında (100), daha derin kodlama birimi bir katman yukarıda olan daha yüksek bir derinlikteki bir kodlama biriminin yüksekliği veya genişliğinin ikiye bölünmesiyle elde edilen bir kodlama birimi olabilir. Bir başka deyişle, mevcut derinlikteki kodlama

biriminin boyutu $2N \times 2N$ olduğunda, daha düşük derinlikteki kodlama biriminin boyutu $N \times N$ 'dir. Ayrıca, boyutu $2N \times 2N$ olan mevcut derinlikteki kodlama birimi alt derinlikte olan maksimum dört kodlama birimi içerebilir.

Buna paralel olarak, video kodlama cihazı (100) ağaç yapısına sahip olan kodlama birimlerini, maksimum kodlama biriminin boyutu ve mevcut resmin özelliklerini göz önüne alarak belirlenmiş maksimum derinliğe göre, her bir maksimum kodlama birimi için bir optimum şekle ve bir optimum boyuta sahip olan kodlama birimlerini belirleyerek oluşturabilir. Ayrıca, kodlama çeşitli tahmin modları ve dönüştürmelerin herhangi biri kullanılarak her bir maksimum kodlama birimi üzerinde gerçekleştirilebildiğinden, bir optimum kodlama modu çeşitli görüntü boyutlarındaki kodlama biriminin özellikleri göz önüne alınarak belirlenebilir.

Dolayısıyla, yüksek çözünürlüğe veya büyük miktarda veriye sahip olan bir görüntü geleneksel bir makro blokta kodlandığı takdirde, resim başına makro blok sayısı aşırı biçimde artar. Buna paralel olarak, her bir makro blok için oluşturulan sıkıştırılmış bilgi parçalarının sayısı artar ve dolayısıyla sıkıştırılmış bilgiyi iletmek zorlaşır ve veri sıkıştırma verimi düşer. Dolayısıyla, video kodlama cihazı (100) kullanılarak, görüntü sıkıştırma verimi artırılabilir, çünkü bir kodlama birimi bir görüntü boyutu dikkate alınarak bir kodlama biriminin maksimum boyutu arttırılırken bir görüntünün özellikleri dikkate alınarak ayarlanabilir.

Şekil 2, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir video kodu çözme cihazının (200) bir blok diyagramıdır.

Video kodunu çözme cihazı (200) bir sözdizimi elemanı çıkarma birimi (210), bir entropi kod çözücüsü (220) ve bir hiyerarşik kod çözücü (230) içerir. Video kodu çözme cihazının (200) çeşitli işlemleri için bir kodlama birimi, bir derinlik, bir tahmin birimi, bir dönüştürme birimi gibi çeşitli terimlerin tanımı ve çeşitli kodlama modları hakkında bilgi Şekil 1'e ve video kodlama cihazına (100) atıfla açıklananlarla aynıdır.

Sözdizimi elemanı çıkarma birimi (210) bir kodlanmış video bit akışını alır ve ayrıştırır. Entropi kod çözücüsü (220) ayrıştırılan bit akışından her bir kodlama birimi için kodlanmış görüntü verisini çıkarır ve çıkarılan görüntü verilerini hiyerarşik kod çözücüye (230) gönderir, burada kodlama birimleri her bir maksimum kodlama birimine göre bir ağaç yapısına sahiptir.

Ayrıca, entropi kod çözücüsü (220) ayrıştırılan bit akışından her bir maksimum kodlama birimine göre bir ağaç yapısına sahip olan kodlama birimleri için bir kodlanmış derinlik hakkında bilgi, bir kodlama modu, renk bileşeni bilgisi, tahmin modu bilgisi vb.'yi çıkarır.

Kodlanmış derinlik ve kodlama modu hakkındaki çıkarılan bilgi hiyerarşik kod çözücüyeye (230) gönderilir. Bir bit akışındaki görüntü verisi maksimum kodlama birimi halinde bölünür, böylece hiyerarşik kod çözücü (230) her bir maksimum kodlama birimi için görüntü verisinin kodunu çözebilir.

- 5 Maksimum kodlama birimine göre kodlanmış derinlik ve kodlama modu hakkında bilgi kodlanmış derinliğe karşılık gelen en az bir kodlama birimi hakkında bilgi için ayarlanabilir ve bir kodlama modu hakkında bilgi kodlanmış derinliğe karşılık gelen bir karşılık gelen kodlama biriminin bir bölme tipi hakkında, bir tahmin modu ve bir dönüştürme biriminin boyutu hakkında bilgi içerebilir. Ayrıca, derinliklere göre bölme bilgisi kodlanmış derinlik
- 10 hakkında bilgi olarak da çıkarılabilir.

- Entropi kod çözücüsü (220) tarafından çıkarılan her bir maksimum kodlama birimine göre kodlanmış derinlik ve kodlama modu hakkında bilgi, video kodlama cihazı (100) gibi bir kodlayıcı her bir maksimum kodlama birimine göre derinliklere göre her bir daha derin kodlama birimi için tekrar tekrar kodlama yaptığıında, minimum kodlama hatası oluşturmak
- 15 için belirlenen bir kodlanmış derinlik ve bir kodlama modu hakkında bilgidir. Buna paralel olarak, video kodu çözme cihazı (200) minimum kodlama hatası oluşturan bir kodlanmış derinlik ve bir kodlama moduna göre görüntü verisinin kodunu çözerek bir görüntü oluşturabilir.

- Kodlanmış derinlik ve kodlama modu hakkında kodlama bilgisi bir karşılık gelen kodlama
- 20 birimi, bir tahmin birimi ve bir minimum birim arasından bir önceden belirlenmiş veri birimine atanabildiğinden, entropi kod çözücü (220) kodlanmış derinlik ve kodlama modu hakkındaki bilgiyi önceden belirlenmiş veri birimlerine göre çıkarabilir. Kodlanmış derinlik ve kodlama modu hakkında aynı bilgi atanmış olan önceden belirlenmiş veri birimlerinin aynı maksimum kodlama biriminde yer alan veri birimleri olduğu belirlenebilir.

- 25 Ayrıca, aşağıda açıklanacağı gibi, entropi kod çözücüsü (220), ardışık 1'lere sahip olan bir önceki dönüştürme katsayısının uzunluğuna göre bir bağlam kayması elde edecek şekilde, bir dönüştürme biriminin renk bileşeni bilgisi, bir mevcut alt-grubun bir konumu ve bir önceki alt-grupta bir birinci kritik değerden daha yüksek bir değere sahip olan bir önemli dönüştürme katsayısının mevcut olup olmadığına göre birden fazla bağlam grubundan birini gösteren bir
- 30 bağlam grubu indeksi elde edebilir. Ek olarak, entropi kod çözücüsü (220), elde edilen bağlam grubu indeksi ve elde edilen bağlam kaymasına göre, önemli dönüştürme katsayısının bir birinci kritik değerden, yani 1, daha büyük olup olmadığını gösteren bir birinci kritik değer

bayrağına (Greaterthan1 bayrağı) ve önemli dönüştürme katsayısının bir ikinci kritik değerden, yani 2, daha büyük olup olmadığını gösteren bir birinci kritik değer bayrağına (Greaterthan2 bayrağı) uygulanacak olan bir bağlam modelini gösteren bir bağlam indeksini (ctdldx) belirler.

- 5 Hiyerarşik kod çözücü (230) maksimum kodlama birimlerine göre kodlanmış derinlik ve kodlama modu hakkında bilgiye göre her bir maksimum kodlama birimindeki görüntü verisinin kodunu çözerek mevcut resmi tekrar oluşturur. Bir başka deyişle, hiyerarşik kod çözücü (230) her bir maksimum kodlama biriminde yer alan ağaç yapısına sahip olan kodlama birimleri arasındaki her bir kodlama birimi için bölme tipi, tahmin modu ve dönüştürme
- 10 birimi hakkında çıkarılan bilgiye bağlı olarak kodlanmış görüntü verisinin kodunu çözebilir. Bir kod çözme işlemi iç tahmin ve hareket dengeleme içeren tahmin ve ters dönüştürme içerebilir.

- Hiyerarşik kod çözücü (230) kodlanmış derinliklere göre kodlama biriminin tahmin biriminin bölme tipi ve tahmin modu hakkındaki bilgiye göre, her bir kodlama biriminin bir bölme ve
- 15 bir tahmin moduna göre iç tahmin veya hareket dengelemesi gerçekleştirebilir.

Ayrıca, hiyerarşik kod çözücü (230) maksimum kodlama birimlerine göre ters dönüştürme yapabilecek şekilde, kodlanmış derinliklere göre kodlama biriminin dönüştürme biriminin boyutu hakkında bilgiye göre, kodlama birimindeki her bir dönüştürme birimine göre ters dönüştürme gerçekleştirebilir.

- 20 Hiyerarşik kod çözücü (230) bir mevcut maksimum kodlama biriminin en az bir kodlanmış derinliğini derinliklere göre bölme bilgisini kullanarak belirleyebilir. Bölme bilgisi görüntü verisinin mevcut derinlikte artık bölünmemiş olduğunu gösterdiği takdirde, mevcut derinlik bir kodlanmış derinliktir. Buna paralel olarak, hiyerarşik kod çözücü (230) mevcut derinlikteki kodlama biriminin kodunu tahmin biriminin bölme tipi, tahmin modu ve
- 25 dönüştürme biriminin boyutu hakkındaki bilgiyi kullanarak mevcut maksimum kodlama biriminin görüntü verisine göre çözebilir.

- Bir başka deyişle, aynı bölme bilgisi dahil kodlama bilgisini içeren veri birimleri kodlama birimi, tahmin birimi ve minimum birim arasından önceden belirlenmiş veri birimi için atanmış kodlama bilgisi seti gözlemlenerek toplanabilir ve toplanan veri birimleri aynı
- 30 kodlama modunda hiyerarşik kod çözücü (230) tarafından kodu çözülecek olan bir veri birimi olarak kabul edilebilir.

Video kodu çözme cihazı (200), kodlama her bir maksimum kodlama birimi için yinelemeli bir şekilde gerçekleştirildiğinde, minimum kodlama hatasını oluşturan en az bir kodlama birimi hakkında bilgi elde edebilir ve bilgiyi mevcut resmin kodunu çözmek için kullanabilir. Bir başka deyişle, her bir maksimum kodlama birimindeki optimum kodlama birimleri olduğu

5 belirlenen ağaç yapısına sahip kodlama birimlerinin kodlanmış görüntü verisinin kodu çözülebilir.

Buna paralel olarak, görüntü verisi yüksek çözünürlüğe ve çok miktarda veriyi sahip olduğunda dahi, görüntü verisinin kodu verimli bir şekilde çözülebilir ve bir kodlayıcıdan alınan en uygun kodlama modu hakkında bilgi kullanılarak görüntü verisinin özelliklerine

10 göre uyarlanabilir biçimde belirlenen bir kodlama biriminin boyutu ve bir kodlama modu kullanılarak tekrar oluşturulabilir.

Mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir ağaç yapısı, bir tahmin birimi ve bir dönüştürme birimine sahip olan kodlama birimlerini belirlemek için bir usul Şekil 3 ila 13'e atıfla açıklanacaktır.

15 Şekil 3, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, kodlama birimleri kavramını açıklamaya yönelik bir diyagramdır.

Bir kodlama biriminin boyutu genişlik x yükseklik şeklinde ifade edilebilir ve 64x64, 32x32, 16x16 ve 8x8 olabilir. Bir 64x64'lük kodlama birimi 64x64, 64x32, 32x64 veya 32x32'lik bölmeler halinde bölünebilir ve bir 32x32'lik kodlama birimi 32x32, 32x16, 16x32 veya

20 16x16'lık bölmeler halinde bölünebilir, bir 16x16'lık kodlama birimi 16x16, 16x8, 8x16 veya 8x8'lik bölmeler halinde bölünebilir ve bir 8x8'lik kodlama birimi 8x8, 8x4, 4x8 veya 4x4'lük bölmeler halinde bölünebilir.

Video verisi (310)'da, çözünürlük 1920x1080'dir, kodlama biriminin maksimum boyutu 64'tür ve maksimum derinlik 2'dir. Video verisi (320)'de, çözünürlük 1920x1080'dir, kodlama

25 biriminin maksimum boyutu 64'tür ve maksimum derinlik 3'tür. Video verisi (330)'da, çözünürlük 352x288'dir, kodlama biriminin maksimum boyutu 16'dır ve maksimum derinlik 1'dir. Şekil 3'te gösterilen maksimum derinlik, bir maksimum kodlama biriminden bir minimum kodlama birimine toplam bölme sayısını temsil etmektedir.

Çözünürlük yüksek olduğunda veya veri miktarı büyük olduğunda, kodlama biriminin

30 maksimum boyutu sadece kodlama verimliliğini artıracak biçimde değil, ayrıca bir görüntünün özelliklerini tam olarak yansıtacak biçimde büyük olabilir. Buna paralel olarak,

video verisi (330)'dan daha yüksek çözünürlüğe sahip video verisi (310 ve 320)'nin kodlama biriminin maksimum boyutu 64 olabilir.

Video verisinin (310) maksimum derinliği 2 olduğundan, video verisinin (310) kodlama birimleri (315) uzun eksen boyutu 64 olan bir maksimum kodlama birimi ve, derinlikler maksimum kodlama birimini iki kez bölünmesiyle iki katman derinleştirildiğinden, uzun eksen boyutları 32 ve 16 olan kodlama birimleri içerebilir. Bu arada, video verisinin (330) maksimum derinliği 1 olduğundan, video verisinin (330) kodlama birimleri (335) uzun eksen boyutu 16 olan bir maksimum kodlama birimi ve, derinlikler maksimum kodlama biriminin bir kez bölünmesiyle bir katman derinleştirildiğinden, uzun eksen boyutu 8 olan kodlama birimleri içerebilir.

Video verisinin (320) maksimum derinliği 3 olduğundan, video verisinin (320) kodlama birimleri (325) uzun eksen boyutu 64 olan bir maksimum kodlama birimi ve, derinlikler maksimum kodlama biriminin üç kez bölünmesiyle 3 katman derinleştirildiğinden, uzun eksen boyutları 32, 16 ve 8 olan kodlama birimleri içerebilir. Derinlik arttıkça, detaylı bilgi kesin biçimde ifade edilebilir.

Şekil 4, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir hiyerarşik yapıya sahip kodlama birimlerine dayanan bir video kodlayıcının (400) bir blok diyagramıdır.

Bir iç tahmin edici (410) bir mevcut çerçeveye (405) göre bir iç modda kodlama birimleri üzerinde iç tahmin gerçekleştirir ve bir hareket hesaplayıcı (420) ve bir hareket dengeleyici (425) sırasıyla mevcut çerçeveyi (405) ve bir referans çerçeveyi (495) kullanarak bir ara modda kodlama birimleri üzerinde ara hesaplama ve hareket dengeleme gerçekleştirir.

İç tahmin edici (410), hareket hesaplayıcı (420) ve hareket dengeleyiciden (425) çıkan veri bir dönüştürücü (430) ve bir nicemleyici (440) aracılığıyla bir nicemlenmiş dönüştürme katsayısı olarak gönderilir. Nicemlenmiş dönüştürme katsayısı bir ters niceleyici (460) ve bir ters dönüştürücü (470) aracılığıyla bir uzamsal alandaki veri olarak tekrar oluşturulur ve uzamsal alanda tekrar oluşturulan veri bir bloklaşma giderme birimi (480) ve bir döngü filtreleme birimi (490) aracılığıyla son-işleme tabi tutulduktan sonra referans çerçeve (495) olarak gönderilir. Nicemlenmiş dönüştürme katsayısı bir entropi kodlayıcı (450) aracılığıyla bir bit-akışı (455) olarak gönderilebilir.

bir dönüştürme biriminin bir birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) veya bir ikinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) gibi sözdizimi elemanları kodlandığında, entropi kodlayıcısı

(450) bir dönüştürme biriminin renk bileşeni bilgisi, bir mevcut alt-grubun bir konumu ve bir önceki alt-grupta bir birinci kritik değerden daha yüksek bir değere sahip olan bir önemli dönüştürme katsayısının mevcut olup olmadığına göre bir bağlam grubu indeksi elde eder, ardışık 1'lere sahip olan bir önceki dönüştürme katsayısının uzunluğuna göre bir bağlam kayması elde eder ve elde edilen bağlam grubu indeksi ve elde edilen bağlam kaymasına göre bir bağlam modelini gösteren bir bağlam indeksi belirler.

Video kodlayıcısının (400) video kodlama cihazına (100) uygulanması için, video kodlayıcısının (400) tüm elemanları, yani iç tahmin edici (410), hareket hesaplayıcı (420), hareket dengeleyici (425), dönüştürücü (430), nicemleyici (440), entropi kodlayıcı (450), ters nicemleyici (460), ters dönüştürücü (470), bloklaşma giderme birimi (480) ve döngü filtreleme birimi (490) her bir maksimum kodlama biriminin maksimum derinliğini dikkate alarak bir ağaç yapısına sahip kodlama birimleri arasından her bir kodlama birimine göre işlemler gerçekleştirir.

Özellikle, resim içi tahmin edici (410), hareket hesaplayıcı (420) ve hareket dengeleyici (425) bir mevcut maksimum kodlama biriminin maksimum boyutunu ve maksimum derinliğini dikkate alarak bir ağaç yapısına sahip kodlama birimleri arasından her bir kodlama biriminin bölmelerini ve bir tahmin modunu belirler ve dönüştürücü (430) bir ağaç yapısına sahip kodlama birimleri arasından her bir kodlama biriminde dönüştürme biriminin boyutunu belirler.

Şekil 5, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, kodlama birimlerine göre bir video kod çözücünün (500) bir blok diyagramıdır.

Bir ayrıştırıcı (510) kodu çözülecek olan kodlanmış görüntü verisini ve kod çözme için gereken kodlama hakkında bilgiyi bir bit-akışından (505) ayrıştırır. Kodlanmış görüntü verisi ters nicemlenmiş veri olarak bir entropi kod çözücüsü (520) ve bir ters nicemleyici (530) aracılığıyla gönderilir ve ters nicemlenmiş veri bir ters dönüştürücü (540) aracılığıyla bir uzamsal alanda görüntü verisi olarak tekrar oluşturulur.

Bir iç tahmin edici (550) uzamsal alanda resim verisine göre bir iç modda kodlama birimleri üzerinde iç tahmin gerçekleştirir ve bir hareket dengeleyici (560) bir referans çerçeve (585) kullanarak bir ara modda kodlama birimleri üzerinde hareket dengeleme gerçekleştirir.

İç tahmin edici (550) ve hareket dengeleyiciden (560) geçen uzamsal alandaki görüntü verisi bir bloklaşma giderme birimi (570) ve bir döngü filtreleme birimi (580) aracılığıyla son-

işleme tabi tutulduktan sonra bir tekrar oluşturulmuş çerçeve (595) olarak gönderilebilir. Ayrıca, bloklaşma giderme birimi (570) ve döngü filtreleme birimi (580) aracılığıyla son işleme tabi tutulan görüntü verisi referans çerçeve (585) olarak gönderilebilir.

Video kod çözücüsünün (500) video kodu çözme cihazında (200) uygulanması için, video kod çözücüsünün (500) tüm elemanları, yani ayrıştırıcı (510), entropi kod çözücü (520), ters nicemleyici (530), ters dönüştürücü (540), iç tahmin edici (550), hareket dengeleyici (560), bloklaşma giderme birimi (570) ve döngü filtreleme birimi (580) her bir maksimum kodlama birimi için bir ağaç yapısına sahip kodlama birimlerine göre işlemler gerçekleştirir.

İç tahmin edici (550) ve hareket dengeleyici (560) bir ağaç yapısına sahip olan her bir kodlama birimi için bir bölme ve bir tahmin modu belirler ve ters dönüştürücü (540) her bir kodlama birimi için bir dönüştürme biriminin boyutunu belirlemek zorundadır. Ayrıca, bir dönüştürme biriminin bir birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) veya bir ikinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) gibi sözdizimi elemanlarının kodu çözüldüğünde, entropi kod çözücüsü (520) bir dönüştürme biriminin renk bileşeni bilgisi, bir mevcut alt-grubun bir konumu ve bir önceki alt-grupta bir birinci kritik değerden daha yüksek bir değere sahip olan bir önemli dönüştürme katsayısının mevcut olup olmadığına göre bir bağlam grubu indeksi elde eder, ardışık 1'lere sahip olan bir önceki dönüştürme katsayısının uzunluğuna göre bir bağlam kayması elde eder ve elde edilen bağlam grubu indeksi ve elde edilen bağlam kaymasına göre bir bağlam modelini gösteren bir bağlam indeksi belirler.

Şekil 6, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, derinliklere ve bölmelere göre daha derin kodlama birimlerini gösteren bir diyagramdır.

Video kodlama cihazı (100) ve video kodu çözme cihazı (200) bir görüntünün özelliklerini dikkate alacak şekilde hiyerarşik kodlama birimleri kullanır. Kodlama birimlerinin maksimum yüksekliği, maksimum genişliği ve maksimum derinliği görüntünün özelliklerine göre uyarlanabilir biçimde belirlenebilir veya bir kullanıcı tarafından farklı bir şekilde ayarlanabilir. Derinliklere göre daha derin kodlama birimlerinin boyutları kodlama biriminin önceden belirlenmiş maksimum boyutuna göre belirlenebilir.

Mevcut buluşun bir düzenlemesine göre kodlama birimlerinin bir hiyerarşik yapısında (600), kodlama birimlerinin maksimum yüksekliği ve maksimum genişliğinin her biri 64'tür ve maksimum derinlik 4'tür. Bir derinlik hiyerarşik yapının (600) dikey eksenini boyunca arttığında, daha derin kodlama biriminin yüksekliği ve genişliğinin her biri bölünür. Ayrıca, her bir daha derin kodlama biriminin tahmin kodlaması için temeller olan bir tahmin birimi ve

bölmeler hiyerarşik yapının (600) yatay ekseni boyunca gösterilmektedir.

Bir başka deyişle, bir kodlama birimi (610) hiyerarşik yapıdaki (600) bir maksimum kodlama birimidir, burada derinlik 0'dır ve boyut, yani yükseklik ve genişlik 64x64'tür. Derinlik dikey eksen boyunca artar ve boyutu 32x32 ve derinliği 1 olan bir kodlama birimi (620), boyutu 5 16x16 ve derinliği 2 olan bir kodlama birimi (630), boyutu 8x8 ve derinliği 3 olan bir kodlama birimi (640) ve boyutu 4x4 ve derinliği 4 olan bir kodlama birimi (650) mevcuttur. Boyutu 4x4 ve derinliği 4 olan kodlama birimi (650) minimum kodlama birimidir.

Bir kodlama birimindeki tahmin birimi ve bölmeler her bir derinliğe göre yatay eksen boyunca düzenlenir. Bir başka deyişle, boyutu 64x64 ve derinliği 0 olan kodlama birimi (610) 10 bir tahmin birimi olduğu takdirde, tahmin birimi kodlama biriminde (610) yer alan bölmeler, yani boyutu 64x64 olan bir bölme (610), boyutu 64x32 olan bölmeler (612), boyutu 32x64 olan bölmeler (614) veya boyutu 32x32 olan bölmeler (616) halinde bölünebilir.

Benzer şekilde, boyutu 32x32 ve derinliği 1 olan kodlama biriminin (620) tahmin birimi kodlama biriminde (620) yer alan bölmeler, yani boyutu 32x32 olan bir bölme (620), boyutu 15 32x16 olan bölmeler (622), boyutu 16x32 olan bölmeler (624) ve boyutu 16x16 olan bölmeler (626) halinde bölünebilir.

Benzer şekilde, boyutu 16x16 ve derinliği 2 olan kodlama biriminin (630) tahmin birimi kodlama biriminde (630) yer alan bölmeler, yani kodlama biriminde (630) yer alan boyutu 16x16 olan bir bölme, boyutu 16x8 olan bölmeler (632), boyutu 8x16 olan bölmeler (634) ve 20 boyutu 8x8 olan bölmeler (636) halinde bölünebilir.

Benzer şekilde, boyutu 8x8 ve derinliği 3 olan kodlama biriminin (640) tahmin birimi kodlama biriminde (640) yer alan bölmeler, yani kodlama biriminde (640) yer alan boyutu 8x8 olan bir bölme, boyutu 8x4 olan bölmeler (642), boyutu 4x8 olan bölmeler (644) ve boyutu 4x4 olan bölmeler (646) halinde bölünebilir.

25 Boyutu 4x4 olan ve derinliği 4 olan kodlama birimi (650) minimum kodlama birimi ve en alt derinlikteki bir kodlama birimidir. Kodlama biriminin (650) tahmin birimi sadece boyutu 4x4 olan bir bölmeye atanır.

Maksimum kodlama birimini (610) teşkil eden kodlama birimlerinin en az bir kodlanmış derinliğini belirlemek için, video kodlama cihazının (100) kodlama birimi belirleyici birimi 30 (120) maksimum kodlama biriminde (610) yer alan her bir derinliğe karşılık gelen kodlama birimleri için kodlama gerçekleştirir.

Aynı aralık ve aynı boyutta veri içeren derinliklere göre daha derin kodlama birimlerinin sayısı derinlik arttıkça artar. Örneğin, derinlik 1'e karşılık gelen bir kodlama biriminde yer alan veriyi kapsamak için, derinlik 2'ye karşılık gelen dört kodlama birimi gerekir. Buna paralel olarak, derinliklere göre aynı verinin kodlama sonuçlarını karşılaştırmak amacıyla,

5 derinlik 1'e karşılık gelen kodlama birimi ve derinlik 2'ye karşılık gelen dört kodlama biriminin her biri kodlanır.

Derinlikler arasından bir mevcut derinlik için kodlama yapmak amacıyla, hiyerarşik yapının (600) yatay eksenini boyunca mevcut derinliğe karşılık gelen kodlama birimlerindeki her bir tahmin birimi için kodlama yaparak mevcut derinlik için en az kodlama hatası seçilebilir.

10 Alternatif olarak, minimum kodlama hatası en az kodlama hatalarını derinliklere göre karşılaştırarak ve hiyerarşik yapının (600) dikey eksenini boyunca derinlik arttıkça her bir derinlik için kodlama yaparak araştırılabilir. Kodlama biriminde (610) minimum kodlama hatasına sahip bir derinlik ve bir bölme kodlama biriminin (610) kodlama derinliği ve bölme tipi olarak seçilebilir.

15 Şekil 7, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre bir kodlama birimi (710) ve dönüştürme birimleri (720) arasındaki bir ilişkiyi açıklamaya yönelik bir diyagramdır.

Video kodlama cihazı (100) veya video kodu çözme cihazı (200) her bir maksimum kodlama birimi için bir maksimum kodlama biriminden daha küçük veya eşit boyutlara sahip kodlama birimlerine göre bir görüntüyü kodlar veya kodunu çözer. Kodlama sırasında dönüştürmeye

20 yönelik dönüştürme birimlerinin boyutları bir karşılık gelen kodlama biriminden daha büyük olmayan veri birimlerine göre seçilebilir.

Örneğin, video kodlama cihazında (100) veya video kodu çözme cihazı (200), kodlama biriminin (710) boyutu 64x64 olduğu takdirde, dönüştürme boyutu 32x32 olan dönüştürme birimleri (720) kullanılarak yapılabilir.

25 Ayrıca, boyutu 64x64 olan kodlama biriminin (710) verisi boyutu 64x64'ten daha küçük olan 32x32, 16x16, 8x8 ve 4x4 olan dönüştürme birimlerinin her biri üzerinde dönüştürme yaparak da kodlanabilir ve daha sonra en az kodlama hatasına sahip bir dönüştürme birimi seçilebilir.

Şekil 8, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir kodlanmış derinliğe karşılık gelen kodlama birimlerinin kodlama bilgisini açıklamaya yönelik bir diyagramdır.

30 Video kodlama cihazının (100) bir çıkış birimi (130) bir kodlama modu hakkında bilgi olarak bir bölme tipi hakkında bilgi (800), bir tahmin modu hakkında bilgi (810) ve bir kodlama

derinliğine karşılık gelen her bir kodlama birimi için bir dönüştürme biriminin boyutu hakkında bilgiyi (820) kodlayabilir ve iletebilir.

Bilgi (800) bir mevcut kodlama biriminin tahmin birimini bölerek elde edilen bir bölmenin şekli hakkında bilgiyi belirtir, burada bölme mevcut kodlama biriminin tahmin kodlamasına yönelik bir veri birimidir. Örneğin, boyutu $2N \times 2N$ olan bir mevcut kodlama birimi (CU_0) boyutu $2N \times 2N$ olan bir bölme (802), boyutu $2N \times N$ olan bir bölme (804), boyutu $N \times 2N$ olan bir bölme (806) ve boyutu $N \times N$ olan bir bölmenin (808) herhangi biri şeklinde bölünebilir. Burada, bir bölme tipi hakkında bilgi (800) boyutu $2N \times N$ olan bölme (804), boyutu $N \times 2N$ olan bölme (806) ve boyutu $N \times N$ olan bölmeden (808) birini belirtmek üzere ayarlanır.

- 10 Bilgi (810) her bir bölmenin tahmin modunu belirtir. Örneğin, bilgi (810) bilgi (800) ile belirtilen bir bölmede yapılan tahmin kodlamanın modunu, yani bir iç mod (812), bir ara mod (814) veya bir atlama modunu (816) belirtebilir.

- 15 Bilgi (820), dönüştürme bir mevcut kodlama biriminde yapıldığında, temel olarak alınacak olan bir dönüştürme birimini belirtir. Örneğin, dönüştürme birimi bir birinci iç dönüştürme birimi (822), bir ikinci iç dönüştürme birimi (824), bir birinci ara dönüştürme birimi (826) veya bir ikinci ara dönüştürme birimi (828) olabilir.

Video kodunu çözme cihazının (200) entropi kod çözücüsü (220) her bir daha derin kodlama birimine göre kod çözmeye yönelik bilgiyi (800, 810 ve 820) çıkarabilir ve kullanabilir.

- 20 Şekil 9, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, derinliklere göre daha derin kodlama birimlerinin bir diyagramıdır.

Bölme bilgisi bir derinlik değişikliğini belirtmek için kullanılabilir. Bölme bilgisi bir mevcut derinlikteki bir kodlama biriminin daha düşük bir derinlikteki kodlama birimleri halinde bölünüp bölünmediğini belirtir.

- 25 Derinliği 0 ve boyutu $2N_0 \times 2N_0$ olan bir kodlama biriminin (900) tahmin kodlaması için bir tahmin birimi (910) boyutu $2N_0 \times 2N_0$ olan bir bölme tipi (912), boyutu $2N_0 \times N_0$ olan bir bölme tipi (914), boyutu $N_0 \times 2N_0$ olan bir bölme tipi (916) ve boyutu $N_0 \times N_0$ olan bir bölme tipi (918) bölmeler içerebilir. Şekil 9, sadece tahmin biriminin (910) simetrik bir şekilde bölünmesiyle elde edilen bölme tiplerini (912 ila 918) göstermektedir, ancak bir bölme tipi bunlarla sınırlı değildir ve tahmin birimindeki (910) bölmeler asimetrik bölmeler, 30 önceden belirlenmiş bir şekle sahip olan bölmeler ve bir geometrik şekle sahip olan bölmeler içerebilir.

1)xN_(d-1) olan iki bölme, boyutu N_(d-1)x2N_(d-1) olan iki bölme ve boyutu N_(d-1)xN_(d-1) olan dört bölme üzerinde tekrar tekrar gerçekleştirilir.

Boyutu N_(d-1)xN_(d-1) olan bölme tipi (998) minimum kodlama hatasına sahip olduğunda dahi, maksimum derinlik d olduğundan, derinliği d-1 olan bir kodlama birimi CU_(d-1) artık
5 bir alt derinliğe bölünemez ve mevcut maksimum kodlama birimini (900) teşkil eden kodlama birimleri için kodlanmış derinlik d-1 olarak belirlenir ve mevcut maksimum kodlama biriminin (900) bölme tipi N_(d-1)xN_(d-1) olarak belirlenir. Ayrıca, maksimum derinlik d olduğundan, derinliği (d-1) olan kodlama birimi (952) için bölme bilgisi ayarlanmaz.

Veri birimi (999) mevcut maksimum kodlama birimi için bir "minimum birim" olabilir.
10 Mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir minimum birim minimum kodlama biriminin (980) 4'e bölünmesiyle elde edilen bir dikdörtgen veri birimi olabilir. Kodlamanın tekrar tekrar gerçekleştirilmesiyle, video kodlama cihazı (100), bir kodlanmış derinlik belirlemek ve bir karşılık gelen bölme tipi ve kodlanmış derinliğin kodlama modu olarak bir tahmin modu ayarlamak için kodlama biriminin (900) derinliklerine göre kodlama hatalarını karşılaştırarak
15 en az kodlama hatasına sahip olan bir derinlik seçebilir.

Dolayısıyla, derinliklere göre minimum kodlama hataları derinlik 1 ila d'nin tümünde karşılaştırılır ve en az kodlama hatasına sahip olan bir derinlik bir kodlanmış derinlik olarak belirlenebilir. Kodlanmış derinlik, tahmin biriminin bölme tipi ve tahmin modu bir kodlama modu hakkında bilgi olarak kodlanabilir ve iletilebilir. Ayrıca, bir kodlama birimi derinlik
20 0'dan kodlanmış derinliğe bölündüğünden, sadece kodlanmış derinliğe ilişkin bölme bilgisi 0'a ayarlanır ve kodlanmış derinlik dışındaki derinliklere ilişkin bölme bilgisi 1'e ayarlanır.

Entropi kod çözücü (200) kodlama bilgisi çıkarıcı (220) kodlama biriminin (900) kodunu çözmek için kodlama biriminin (912) kodlanmış derinliği ve tahmin birimi hakkındaki bilgiyi çıkarabilir ve kullanabilir. Video kodu çözme cihazı (200) derinliklere göre bölme bilgisini
25 kullanarak bir kodlanmış derinlik olarak bölme bilgisinin 0 olduğu bir derinlik belirleyebilir ve karşılık gelen derinlikte bir kodlama modu hakkındaki bilgiyi kod çözme için kullanabilir.

Şekil 10 ila 12, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre kodlama birimleri (1010), tahmin birimleri (1060) ve dönüştürme birimleri (1070) arasındaki bir ilişkiyi açıklamaya yönelik diyagramlardır.

30 Kodlama birimleri (1010) bir maksimum kodlama biriminde video kodlama cihazı (100) tarafından belirlenen kodlanmış derinliklere karşılık gelen, bir ağaç yapısına sahip olan

kodlama birimleridir. Tahmin birimleri (1060) kodlama birimlerinin (1010) her birinin tahmin birimlerinin bölmeleridir ve dönüştürme birimleri (1070) kodlama birimlerinin (1010) her birinin dönüştürme birimleridir.

5 Bir maksimum kodlama biriminin derinliği kodlama birimlerinde (1010) 0 olduğunda, kodlama birimlerinin (1012 ve 1054) derinliği 1'dir, kodlama birimlerinin (1014, 1016, 1018, 1028, 1050 ve 1052) derinliği 2'dir, kodlama birimlerinin (1020, 1022, 1024, 1026, 1030, 1032 ve 1048) derinliği 3'tür ve kodlama birimlerinin (1040, 1042, 1044 ve 1046) derinliği 4'tür.

10 Tahmin birimlerinde (1060), bazı kodlama birimleri (1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052 ve 1054) kodlama birimleri bölünerek elde edilir. Bir başka deyişle, kodlama birimlerindeki (1014, 1022, 1050 ve 1054) bölme tiplerinin boyutu $2N \times N$ 'dir, kodlama birimlerindeki (1016, 1048 ve 1052) bölme tiplerinin boyutu $N \times 2N$ 'dir ve kodlama birimindeki (1032) bölme tipinin boyutu $N \times N$ 'dir. Kodlama birimlerinin (1010) tahmin birimleri ve bölmeleri her bir kodlama biriminden daha küçük veya eşittir.

15 Dönüştürme veya ters dönüştürme kodlama biriminden (1052) daha küçük olan bir veri biriminde dönüştürme birimlerindeki (1070) kodlama birimleri (1052) görüntü verisi üzerinde gerçekleştirilir. Ayrıca, dönüştürme birimlerindeki (1070) kodlama birimleri (1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052 ve 1054) tahmin birimlerindekilerden (1060) boyut ve şekil bakımından farklıdır. Bir başka deyişle, video kodlama cihazı (100) ve video kodu çözme
20 cihazı (200) aynı kodlama birimindeki veri birimi üzerinde ayrı ayrı iç tahmin, hareket hesaplama, hareket dengeleme, dönüştürme ve ters dönüştürme yapabilir.

Buna paralel olarak, bir optimum kodlama birimi belirlemek için bir maksimum kodlama biriminin her bir bölgesinde bir hiyerarşik yapıya sahip olan kodlama birimlerinin her biri üzerinde yinelemeli bir şekilde kodlama gerçekleştirilir ve böylece bir yinelemeli ağaç
25 yapısına sahip olan kodlama birimleri elde edilebilir. Kodlama bilgisi bir kodlama birimine ilişkin bölme bilgisi, bir bölme tipine ilişkin bilgi, bir tahmin moduna ilişkin bilgi ve bir dönüştürme biriminin boyutuna ilişkin bilgi içerebilir. Tablo 1, video kodlama cihazı (100) ve video kodu çözme cihazı (200) tarafından ayarlanabilen kodlama bilgisini göstermektedir.

Tablo 1

Bölme Bilgisi 0 (Boyutu 2Nx2N ve Mevcut Derinliği d Olan Kodlama Birimi Üzerinde Kodlama)					Bölm e Bilgisi 1
Tahmin Modu	Bölme Tipi		Dönüştürme Biriminin Boyutu		Daha Düşük Derinliği d+1 Olan Kodlama Birimlerini Tekrar Tekrar Kodlama
İç Ara	Simetrik Bölme Tipi	Asimetrik Bölme Tipi	Dönüştürme Birimi Bölme Bilgisi 0	Dönüştürme Birimi Bölme Bilgisi 1	
Atlama (Sadece 2Nx2N)	2Nx2	2Nx nU	2Nx2N	NxN (Simetrik Tip)	
	2NxN	2Nx nD		N/2xN/2 (Asimetrik Tip)	
	Nx2N	nLx2N			
	NxN	nRx2N			

Video kodlama cihazının (100) entropi kodlayıcısı (120) bir ağaç yapısına sahip olan kodlama birimlerine ilişkin kodlama bilgisini gönderebilir ve video kodu çözme cihazındaki (200) entropi kod çözücüsü (220) alınan bir bit akışından bir ağaç yapısına sahip olan kodlama birimlerine ilişkin kodlama bilgisini çıkarabilir.

Bölme bilgisi mevcut kodlama biriminin bir alt derinlikteki kodlama birimleri halinde bölünüp bölünmediğini belirtir. Mevcut derinlik d için bölme bilgisi 0 olduğunda, mevcut kodlama biriminin artık bir alt derinliğe bölünmediği derinlik bir kodlanmış derinliktir ve dolayısıyla kodlanmış derinlik için bölme tipine, tahmin moduna ve dönüştürme biriminin boyutuna ilişkin bilgi tanımlanabilir. Mevcut kodlama birimi bir kez daha bölme bilgisine göre bölündüğü takdirde, kodlama daha düşük bir derinlikteki dört bölünmüş kodlama birimi üzerinde bağımsız olarak gerçekleştirilir.

Bir tahmin modu bir iç mod, bir ara mod ve bir atlama modundan biri olabilir. İç mod ve ara mod tüm bölme tiplerinde tanımlanabilir ve atlama modu sadece boyutu $2N \times 2N$ olan bir bölme tipinde tanımlanabilir.

Bölme tipine ilişkin bilgi bir tahmin biriminin yüksekliği veya genişliğinin simetrik bir şekilde bölünmesiyle elde edilen, boyutları $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ ve $N \times N$ olan simetrik bölme tiplerini ve tahmin biriminin yüksekliği veya genişliğinin asimetrik bir şekilde bölünmesiyle elde edilen, boyutları $N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$ ve $nR \times 2N$ olan asimetrik bölme

tiplerini içerebilir. Boyutları $2N \times nU$ ve $2N \times nD$ olan asimetrik bölme tipleri tahmin biriminin yüksekliğinin sırasıyla $1:n$ ve $n:1$ (burada n 1'den büyük bir tamsayıdır) oranında bölünmesiyle elde edilebilir ve boyutları $nL \times 2N$ ve $nR \times 2N$ olan asimetrik bölme tipleri tahmin biriminin genişliğinin sırasıyla $1:n$ ve $n:1$ oranında bölünmesiyle elde edilebilir.

- 5 Dönüştürme biriminin boyutu iç modda iki tip ve ara modda iki tip olacak şekilde ayarlanabilir. Bir başka deyişle, dönüştürme biriminin bölme bilgisi 0 olduğu takdirde, dönüştürme biriminin boyutu mevcut kodlama biriminin boyutu olan $2N \times 2N$ olabilir. Dönüştürme biriminin bölme bilgisi 1 olduğu takdirde, dönüştürme birimleri mevcut kodlama biriminin bölünmesiyle elde edilebilir. Ayrıca, boyutu $2N \times 2N$ olan mevcut kodlama biriminin
- 10 bölme tipi simetrik bölme tipi olduğu takdirde, dönüştürme biriminin boyutu $N \times N$ olabilir ve mevcut kodlama biriminin bölme tipi asimetrik bölme tipi olduğu takdirde, dönüştürme biriminin boyutu $N/2 \times N/2$ olabilir.

- Bir ağaç yapısına sahip olan kodlama birimlerine ilişkin kodlama bilgisi bir kodlanmış derinliğe karşılık gelen bir kodlama birimi, bir tahmin birimi ve bir minimum birimden en az
- 15 birini içerebilir. Kodlanmış derinliğe karşılık gelen kodlama birimi aynı kodlama bilgisini içeren bir tahmin birimi ve bir minimum birimden en az birini içerebilir.

- Buna paralel olarak, komşu veri birimlerinin kodlanmış derinliğe karşılık gelen aynı kodlama birimlerinde yer alıp almadığı komşu veri birimlerinin kodlama bilgisi karşılaştırılarak belirlenir. Ayrıca, bir kodlanmış derinliğe karşılık gelen bir kodlama birimi bir veri biriminin
- 20 kodlama bilgisi kullanılarak belirlenir ve böylece maksimum kodlama birimindeki kodlanmış derinliklerin dağılımı belirlenebilir.

- Buna paralel olarak, mevcut kodlama birimi komşu veri birimlerinin kodlama bilgisine bağlı olarak tahmin edildiği takdirde, mevcut kodlama birimine komşu daha derin kodlama birimlerindeki veri birimlerinin kodlama bilgisi doğrudan belirtilebilir ve kullanılabilir.
- 25 Alternatif olarak, mevcut kodlama birimi komşu veri birimlerinin kodlama bilgisine bağlı olarak tahmin edildiği takdirde, mevcut kodlama birimine komşu veri birimleri veri birimlerindeki kodlanmış bilgi kullanılarak araştırılır ve araştırılan kodlama birimlerine mevcut kodlama biriminin tahmini için başvurulabilir.

- Şekil 13, Tablo 1'deki kodlama modu bilgisine göre, bir kodlama birimi, bir tahmin birimi ve
- 30 bir dönüştürme birimi arasındaki bir ilişkiyi açıklamaya yönelik bir diyagramdır.

Bir maksimum kodlama birimi (1300) kodlanmış derinliklerde kodlama birimleri (1302,

1304, 1306, 1312, 1314, 1316 ve 1318) içerir. Dolayısıyla, kodlama birimi (1318) bir kodlanmış derinlikteki bir kodlama birimi olduğunda, bölme bilgisi 0'a ayarlanabilir. Boyutu $2N \times 2N$ olan kodlama biriminin (1318) bölme tipine ilişkin bilgi boyutu $2N \times 2N$ olan bir bölme tipi (1322), boyutu $2N \times N$ olan bir bölme tipi (1324), boyutu $N \times 2N$ olan bir bölme tipi (1326), boyutu $N \times N$ olan bir bölme tipi (1328), boyutu $2N \times nU$ olan bir bölme tipi (1332), boyutu $2N \times nD$ olan bir bölme tipi (1334), boyutu $nL \times 2N$ olan bir bölme tipi (1336) ve boyutu $nR \times 2N$ olan bir bölme tipinden (1338) biri olacak şekilde ayarlanabilir.

Bölme tipi simetrik olarak, yani bölme tipi (1322, 1324, 1326 veya 1328), ayarlandığında, bir dönüştürme biriminin bölme bilgisi (TU boyut bayrağı) 0 olduğu takdirde boyutu $2N \times 2N$ olan bir dönüştürme birimi (1342) ayarlanır ve TU boyut bayrağı 1 olduğu takdirde boyutu $N \times N$ olan bir dönüştürme birimi (1344) ayarlanır.

Bölme tipi asimetric olarak, yani bölme tipi (1332, 1334, 1336 veya 1338), ayarlandığında, TU boyut bayrağı 0 olduğu takdirde boyutu $2N \times 2N$ olan bir dönüştürme birimi (1352) ayarlanır ve TU boyut bayrağı 1 olduğu takdirde boyutu $N/2 \times N/2$ olan bir dönüştürme birimi (1354) ayarlanır.

TU boyut bayrağı bir tür dönüştürme indeksidir; bir dönüştürme indeksine karşılık gelen bir dönüştürme biriminin boyutu bir kodlama biriminin bir tahmin birimi tipi veya bir bölme tipine göre modifiye edilebilir.

Bölme tipi simetrik olarak, yani bölme tipi (1322, 1324, 1326 veya 1328), ayarlandığında, bir dönüştürme biriminin TU boyut bayrağı 0 olduğu takdirde boyutu $2N \times 2N$ olan bir dönüştürme birimi (1342) ayarlanır ve TU boyut bayrağı 1 olduğu takdirde boyutu $N \times N$ olan dönüştürme birimi (1344) ayarlanır.

Bölme tipi asimetric olarak, yani bölme tipi 1332 ($2N \times nU$), 1334 ($2N \times nD$), 1336 ($nL \times 2N$) veya 1338 ($nR \times 2N$), ayarlandığında, TU boyut bayrağı 0 olduğu takdirde boyutu $2N \times 2N$ olan dönüştürme birimi (1352) ayarlanır ve TU boyut bayrağı 1 olduğu takdirde boyutu $N/2 \times N/2$ olan dönüştürme birimi (1354) ayarlanır.

Şekil 13'a atıfla, yukarıda açıklanan TU boyut bayrağı değeri 0 veya 1 olan bir bayraktır, ancak TU boyut bayrağı 1 bit ile sınırlı değildir ve TU boyut bayrağı 0'dan artarken bir dönüştürme birimi hiyerarşik olarak bölünebilir. Dönüştürme birimi bölme bilgisi (TU boyut bayrağı) bir dönüştürme indeksinin bir örneği olarak kullanılabilir.

Bu durumda, bir düzenlemeye göre bir TU boyut bayrağı bir dönüştürme biriminin

maksimum boyutu ve minimum boyutu ile kullanıldığında, fiili olarak kullanılan dönüştürme biriminin boyutu ifade edilebilir. Video kodlama cihazı (100) maksimum dönüştürme birimi boyut bilgisi, minimum dönüştürme birimi boyut bilgisi ve maksimum dönüştürme birimi bölme bilgisini kodlayabilir. Kodlanmış maksimum dönüştürme birimi boyut bilgisi, minimum dönüştürme birimi boyut bilgisi ve maksimum dönüştürme birimi bölme bilgisi bir dizi parametresi grubuna (SPS) eklenebilir. Video kodunu çözme cihazı (200) video kodunu çözmek için maksimum dönüştürme birimi boyut bilgisi, minimum dönüştürme birimi boyut bilgisi ve maksimum dönüştürme birimi bölme bilgisini kullanabilir.

Örneğin, (a) bir mevcut kodlama biriminin boyutu 64x64 ve maksimum dönüştürme birimi boyutu 32x32 olduğu takdirde, (a-1) bir TU boyut bayrağı 0 olduğu takdirde bir dönüştürme biriminin boyutu 32x32'dir; (a-2) TU boyut bayrağı 1 olduğu takdirde dönüştürme biriminin boyutu 16x16'dır ve (a-3) TU boyut bayrağı 2 olduğu takdirde dönüştürme biriminin boyutu 8x8'dir.

Alternatif olarak, (b) bir mevcut kodlama biriminin boyutu 32x32 ve bir minimum dönüştürme birimi 32x32 olduğu takdirde, (b-1) TU boyut bayrağı 0 olduğu takdirde bir dönüştürme biriminin boyutu 32x32'dir ve dönüştürme biriminin boyutu 32x32'den daha küçük olamayacağından daha fazla TU boyut bayrağı ayarlanmayabilir.

Alternatif olarak, (c) bir mevcut kodlama biriminin boyutu 64x64 ve bir maksimum TU boyut bayrağı 1 olduğu takdirde, bir TU boyut bayrağı 0 veya 1 olabilir ve herhangi bir başka TU boyut bayrağı ayarlanmayabilir.

Buna paralel olarak, bir maksimum TU boyut bayrağı "MaxTransformSizeIndex" (MaksDönüştürmeBoyutuİndeksi), bir minimum TU boyut bayrağı "MinTransformSize" (MinDönüştürmeBoyutu) ve TU boyut bayrağı 0 olduğunda bir dönüştürme birimi, yani bir temel dönüştürme birimi KökTU "RootTuSize" (KökTuBoyutu) olarak tanımlandığı takdirde, bir mevcut kodlama biriminde mevcut olan bir minimum dönüştürme birimi boyutu "CurrMinTuSize" (MevcutMinTuBoyutu) aşağıdaki Denklem (1) ile tanımlanabilir:

$$\text{Mevcut MinTuBoyutu} = \text{maks}(\text{MinDönüştürmeBoyutu}, \text{KökTuBoyutu}/(2^{\text{MaksDönüştürmeBoyutuİndeksi}})). \quad (1)$$

Mevcut kodlama biriminde mevcut olan minimum dönüştürme birimi boyutu "MevcutMinTuBoyutu" ile kıyaslandığında, bir TU boyut bayrağı 0 olduğunda bir dönüştürme biriminin boyutu olan temel dönüştürme birimi boyutu "KökTuBoyutu" bir

sisteme göre seçilebilen bir maksimum dönüştürme birimini belirtebilir. Yani, Denklem (1)'e göre, " $\text{KökTuBoyutu}/(2^{\text{MaksDönüştürmeBoyutuİndeksi}})$ " dönüştürme birimi bölme bilgisi 0 olduğundaki bir dönüştürme birimi boyutu olan " KökTuBoyutu "nun maksimum dönüştürme birimi bölme bilgisine karşılık gelen bölme sayısına bölünmesiyle elde edilen bir dönüştürme birimi boyutudur ve " $\text{MinDönüştürmeBoyutu}$ " bir minimum dönüştürme biriminin boyutudur ve dolayısıyla bu değerlerin küçük olanı mevcut kodlama biriminde kullanılabilen minimum dönüştürme birimi boyutu olan " MevcutMinTuBoyutu " olabilir.

Mevcut buluşun bir düzenlemesine göre temel dönüştürme birimi boyutu " KökTuBoyutu " bir tahmin moduna göre değişebilir.

- 10 Örneğin, bir mevcut tahmin modu bir ara mod olduğu takdirde, KökTuBoyutu aşağıdaki Denklem (2)'ye göre belirlenebilir. Denklem (2)'de, " $\text{MaksDönüştürmeBoyutu}$ " bir maksimum dönüştürme birimi boyutunu belirtmektedir ve " PUBoyutu " bir mevcut tahmin birimi boyutunu belirtmektedir.

$$\text{KökTuBoyutu} = \min(\text{MaksDönüştürmeBoyutu}, \text{PUBoyutu}) \dots \dots \dots (2)$$

- 15 Bir başka deyişle, bir mevcut tahmin modu bir ara mod olduğu takdirde, bir TU boyut bayrağı 0 olduğunda bir dönüştürme birimi boyutu olan temel dönüştürme birimi boyutu " KökTuBoyutu " maksimum dönüştürme birimi boyutu ve mevcut tahmin birimi boyutu arasındaki küçük olan değere ayarlanabilir.

- 20 Bir mevcut bölme biriminin bir tahmin modu bir iç mod olduğu takdirde, " KökTuBoyutu " aşağıdaki Denklem (3)'e göre belirlenebilir. " BölmeBoyutu " mevcut bölme biriminin bir boyutunu belirtmektedir.

$$\text{KökTuBoyutu} = \min(\text{MaksDönüştürmeBoyutu}, \text{BölmeBoyutu}) \dots \dots \dots (3)$$

- 25 Bir başka deyişle, bir mevcut tahmin modu bir iç mod olduğu takdirde, temel dönüştürme birimi boyutu " KökTuBoyutu " maksimum dönüştürme birimi boyutu ve mevcut bölme birimi boyutu arasındaki küçük olan değere ayarlanabilir.

Ancak, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre mevcut maksimum dönüştürme birimi boyutu olan ve bir bölme biriminin bir tahmin moduna göre değişen temel dönüştürme birimi boyutunun " KökTuBoyutu " boyutu bir örnektir ve mevcut maksimum dönüştürme birimi boyutunun belirlenmesine yönelik faktörler bunlarla sınırlı değildir.

- 30 Buradan itibaren, bir sözdizimi elemanının Şekil 1'deki video kodlama cihazındaki (100)

entropi kodlayıcısında (120) gerçekleştirilen bir entropi kodlama işlemi ve bir sözdizimi elemanının Şekil 2'deki video kodu çözme cihazındaki (200) entropi kod çözücüsünde (220) gerçekleştirilen bir entropi kod çözme işlemi detaylı olarak açıklanacaktır.

Yukarıda açıklandığı gibi, video kodlama cihazı (100) ve video kodu çözme cihazı (200) 5 kodlama ve kod çözmeyi bir maksimum kodlama birimini bir maksimum kodlama biriminden daha küçük veya eşit olan kodlama birimleri halinde bölerek gerçekleştirir. Tahmin ve dönüştürmede kullanılan bir tahmin birimi ve bir dönüştürme birimi diğer veri birimlerinden bağımsız olarak maliyetlere göre belirlenebilir. Bir optimum kodlama birimi maksimum kodlama biriminde yer alan bir hiyerarşik yapıya sahip olan her bir kodlama biriminin 10 yinelemeli bir şekilde kodlanmasıyla belirlenebildiğinden, bir ağaç yapısına sahip olan veri birimleri yapılandırılabilir. Bir başka deyişle, her bir maksimum kodlama birimi için, bir ağaç yapısına sahip olan bir kodlama birimi ve her biri bir ağaç yapısına sahip olan bir tahmin birimi ve bir dönüştürme birimi yapılandırılabilir. Kod çözme için, bir hiyerarşik yapıya sahip olan veri birimlerinin yapı bilgisini gösteren bilgi olan hiyerarşik bilgi ve hiyerarşik bilginin 15 yanı sıra kod çözme için hiyerarşik olmayan bilginin gönderilmesi gereklidir.

Bir hiyerarşik yapıyla ilgili bilgi yukarıda Şekil 10 ila 12'ye atıfla açıklanan bir ağaç yapısına sahip olan bir kodlama birimi, bir ağaç yapısına sahip olan bir tahmin birimi ve bir ağaç yapısına sahip olan bir dönüştürme birimi belirlemek için gerekli olan bilgidir ve bir maksimum kodlama biriminin bir boyutunu gösteren bir dönüştürme birimi bölme bayrağı 20 (TU boyut bayrağı), kodlanmış derinlik, bir tahmin biriminin bölme bilgisi, bir kodlama biriminin bölünmüş olup olmadığını gösteren bir bölme bayrağı, bir dönüştürme biriminin boyut bilgisi ve bir dönüştürme biriminin bölünmüş olup olmadığını gösteren dönüştürme birimi bölme bayrağı (TU boyut bayrağı) içerir. Hiyerarşik yapı bilgisi dışındaki kodlama bilgisi örneklerine her bir tahmin birimine uygulanan iç/ara tahminin tahmin modu bilgisi, 25 hareket vektörü bilgisi, tahmin doğrultusu bilgisi, birden fazla renk bileşeninin kullanıldığı durumda her bir veri birimine uygulanan renk bileşeni bilgisi ve dönüştürme katsayısı bilgisi dahildir. Buradan itibaren, hiyerarşik bilgi ve ekstra-hiyerarşik bilgi entropi kodlama veya entropi kod çözme uygulanacak olan bir sözdizimi elemanı olarak belirtilebilir.

Özellikle, mevcut buluşun düzenlemelerine göre, bir dönüştürme katsayısının bir seviyesi için 30 verimli bir şekilde entropi kodlama ve entropi kod çözme için bir bağlam modelinin, yani sözdizimi elemanlarının boyut bilgisinin, belirlenmesine yönelik bir usul sağlamaktadır. Buradan itibaren, bir dönüştürme katsayısının bir seviyesi için entropi kodlama ve entropi kod

çözme için bir bağlam modelinin belirlenmesine yönelik bir usul detaylı olarak açıklanacaktır.

Şekil 14, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir dönüştürme biriminde yer alan dönüştürme katsayısı bilgisi için bir entropi kodlama ve kod çözme işlemini gösteren bir akış diyagramıdır.

- 5 Şekil 14'e atıfla, işlem (1410)'da önce bir mevcut dönüştürme biriminde yer alan dönüştürme katsayıları arasında 0 olmayan bir dönüştürme katsayısının (buradan itibaren "önemli katsayı" olarak belirtilmektedir) mevcut olup olmadığını gösteren kodlanmış_blok_bayrağı için entropi kodlama veya kod çözme gerçekleştirilir.

- 10 Kodlanmış_blok_bayrağı 0 olduğu takdirde, mevcut dönüştürme biriminde sadece 0 olan dönüştürme katsayıları mevcuttur ve dolayısıyla kodlanmış_blok_bayrağı olarak sadece 0 değeri için entropi kodlama veya kod çözme uygulanır ve dönüştürme katsayısı seviyesi bilgisi için entropi kodlama veya kod çözme gerçekleştirilmez.

- 15 İşlem (1420)'de, mevcut dönüştürme biriminde bir önemli katsayı mevcut olduğu takdirde, bir önemli katsayının bir konumunu gösteren bir önem haritası (SigMap) için entropi kodlama veya kod çözme uygulanır.

- Bir önem haritası (SigMap) bir önemli bit ve bir son önem katsayısının konumunu gösteren önceden belirlenmiş bilgidен oluşabilir. Bir önemli bit her bir tarama indeksine göre bir dönüştürme katsayısının bir önemli katsayı veya 0 olup olmadığını gösterir ve significant_coeff_flag (önemli_katsayı_bayrağı[i]) ile ifade edilebilir. Aşağıda açıklanacağı gibi, bir önem haritası bir dönüştürme biriminin bölünmesiyle elde edilen önceden belirlenmiş bir boyuta sahip olan alt-grup birimleri halinde ayarlanır. Buna paralel olarak, önemli_katsayı_bayrağı[i] bir dönüştürme biriminde yer alan bir alt-grupta yer alan dönüştürme katsayıları arasında bir i. tarama indeksindeki bir dönüştürme katsayısının 0 olup olmadığını gösterir.

- 25 Geleneksel H.264'e göre, her bir önemli katsayının son önemli katsayı olup olmadığını gösteren bir bayrak (Blok-Sonu) için ek olarak entropi kodlama veya kod çözme uygulanır. Ancak, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, son önemli katsayının kendisinin konum bilgisi için entropi kodlama veya kod çözme gerçekleştirilir. Şekil 1 ila 13'e atıfla yukarıda açıklandığı gibi, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre bir dönüştürme biriminin boyutu 4x4 ile sınırlı değildir ve ayrıca 8x8, 16x16 veya 32x32 gibi daha büyük bir boyut da olabilir. Bayrağın boyutu (Blok-Sonu) arttığından, her bir önemli katsayının son önemli katsayı olup

olmadığını gösteren bir bayrak (Blok-Sonu) için ek olarak entropi kodlama veya kod çözme uygulanması verimsizdir. Buna paralel olarak, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, son önemli katsayının kendisinin konum bilgisi için entropi kodlama veya kod çözme uygulanabilir. Örneğin, son önemli katsayının bir konumu (x, y) olduğu takdirde, burada x ve y tamsayılardır, (x, y) koordinat değerleri için entropi kodlama veya kod çözme uygulanabilir.

Şekil 15, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir dönüştürme biriminin bölünmesiyle elde edilen alt-grupları göstermektedir. Şekil 15'te boyutu 16x16 olan bir dönüştürme birimi (1500) gösterilmesine rağmen, dönüştürme biriminin (1500) boyutu 16x16 ile sınırlı değildir ve ayrıca 4x4 ile 32x32 de olabilir.

Şekil 15'e atıfla, dönüştürme biriminde (1500) yer alan bir dönüştürme katsayısı için entropi kodlama ve kod çözme için, dönüştürme birimi (1500) önceden belirlenmiş bir boyuta sahip olan alt-gruplar halinde bölünür. Örneğin, Şekil 15'te gösterildiği gibi, dönüştürme birimi (1500) boyutu 4x4 olan alt-gruplar halinde bölünebilir. Alt-grupların boyutu 4x4 ile sınırlı değildir ve değişebilir.

Şekil 15'te gösterildiği gibi, dönüştürme birimi (1500) 16 alt-grup halinde bölünür ve her bir alt birimi için dönüştürme katsayısı bilgisi için entropi kodlama ve kod çözme uygulanır. Entropi kodlanmış ve kodu çözülmüş olan dönüştürme katsayısı bilgisi, örneğin, bir alt-grupta yer alan bir önemli katsayının 1 gibi bir önceden belirlenmiş birinci kritik değerden daha büyük bir değere sahip olup olmadığını gösteren bir birinci kritik değer bayrağı (Greaterthan1 bayrağı, buradan itibaren "Gtr1 bayrağı" olarak belirtilmektedir), bir alt-grupta yer alan bir önemli katsayının 2 gibi bir önceden belirlenmiş ikinci kritik değerden daha büyük bir değere sahip olup olmadığını gösteren bir ikinci kritik değer bayrağı (Greaterthan2 bayrağı, buradan itibaren "Gtr2 bayrağı" olarak belirtilmektedir) veya bir önceden belirlenmiş ikinci kritik değerden daha yüksek olan bir önemli katsayının bir seviyesini gösteren seviye-3 olabilir. Burada, birinci kritik değer 1'e ayarlandığı ve ikinci kritik değerin 2'ye ayarlandığı varsayılmaktadır, ancak birinci ve ikinci kritik değer bunlarla sınırlı değildir ve değiştirilebilir. Birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) sadece bir 1 olan bir önem haritası içeren bir dönüştürme katsayısı için, yani sadece bir önemli katsayı için ayarlanır ve bir 0 olan dönüştürme katsayısı için ayarlanmaz. Ek olarak, ikinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) sadece bir birinci kritik değer bayrağı 1 olan bir dönüştürme katsayısı için ayarlanır.

Şekil 15'te, son önemli katsayı içeren bir alt-grubun bir alt-grup 11 (1510) olduğu varsayılır. Her bir alt-grup için gerçekleştirilen dönüştürme katsayısı bilgisi entropi kodlama ve kod

çözme işlemi son önemli katsayısının içinde yer aldığı alt-gruptan 11 (1510) bir tarama sırasına göre geriye doğru gerçekleştirilir.

Şekil 16, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, Şekil 15'teki dönüştürme biriminde (1500) yer alan bir alt-grubu (1600) göstermektedir;

- 5 Şekil 15 ve 16'ya atıfla, Şekil 15'te gösterilen dönüştürme biriminde (1500) yer alan herhangi bir alt-grubun Şekil 16'da gösterildiği gibi boyutu 4x4 olan dönüştürme katsayıları içerdiği varsayılmaktadır. Yukarıda açıklandığı gibi, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir önem haritası (SigMap) bir birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) ve bir ikinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) için alt-grup birimlerinde entropi kodlama veya kod çözme
- 10 uygulanır.

Şekil 17, Şekil 16'daki alt-gruba (1600) karşılık gelen bir önem haritasını (SigMap) (1700) göstermektedir.

- Şekil 16 ve 17'ye atıfla, Şekil 16'daki alt-grupta (1600) yer alan dönüştürme katsayıları arasındaki önemli katsayılara göre 1 değerine sahip olan ve 0 değerine sahip olmayan önem
- 15 haritası (SigMap) (1700) ayarlanır. Önem haritası (SigMap) (1700) için bir önceden belirlenmiş bağlam modeli kullanılarak entropi kodlama veya kod çözme uygulanır.

Şekil 18, Şekil 16'daki alt-gruba (1600) karşılık gelen bir birinci kritik değer bayrağını (Gtr1 bayrağı) (1800) göstermektedir.

- Şekil 16 ila 18'e atıfla, bir karşılık gelen dönüştürme katsayısının 1 değerine sahip olan
- 20 dönüştürme katsayılarına göre bir birinci kritik değerden, yani 1'den, daha yüksek bir değere sahip olup olmadığını gösteren birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) (1800) ayarlanır. Kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) (1800) 1 olduğu takdirde, bu, bir karşılık gelen dönüştürme katsayısının 1'den yüksek bir değere sahip olduğunu gösterir ve kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) (1800) 0 olduğu takdirde, bu, bir karşılık gelen dönüştürme
- 25 katsayısının 1 değerine sahip olduğunu gösterir.

Şekil 19, Şekil 16'daki alt-gruba (1600) karşılık gelen bir birinci kritik değer bayrağını (Gtr2 bayrağı) (1900) göstermektedir.

- Şekil 16 ila 19'a atıfla, ikinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) (1900) sadece dönüştürme katsayıları arasındaki birinci kritik değer bayrağının (Gtr1 bayrağı) (1800) 1 olarak
- 30 ayarlandığı bir dönüştürme katsayısına göre ayarlanır ve ikinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) (1900) bir karşılık gelen dönüştürme katsayısının bir ikinci kritik değerden, yani

2'den, yüksek bir değere sahip olup olmadığını gösterir.

Şekil 19'a atıfla, 1 olan bir ikinci kritik değer bayrağına (Gtr2 bayrağı) (1900) sahip olan bir dönüştürme katsayısının, yani Şekil 16'daki değeri 23 ve 3 olan dönüştürme katsayılarının seviye bilgisinin kendisi için entropi kodlama veya kod çözme uygulanır. Burada, 1 olan bir
5 kinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) (1900) içeren bir dönüştürme katsayısı 2'den daha yüksek bir değere sahip olan bir dönüştürme katsayısıdır ve dolayısıyla bir karşılık gelen dönüştürme katsayısının bir seviyesinden 3 çıkarılmasıyla elde edilen bir değer (seviye-3) bir karşılık gelen dönüştürme katsayısının seviye bilgisi olarak kodlanır. Yukarıda açıklanan örnekte, entropi kodlama gerçekleştirilirken, 23 yerine 20 kodlanır ve seviye bilgisi olarak 3
10 yerine 0 kodlanır. Entropi kod çözme gerçekleştirilirken, bir dönüştürme katsayısının seviye bilgisi 1 olan ikinci kritik değer bayrağını (Gtr2 bayrağı) (1900) içeren bir dönüştürme katsayısının seviye-3'ü için entropi kod çözme uygulanarak ve daha sonra buna 3 eklenerek tekrar oluşturulabilir.

Şekil 20, Şekil 16 ila 19'da gösterilen alt-gruplarda yer alan dönüştürme katsayılarını ve
15 entropi kodlanmış ve kodu çözülmüş dönüştürme katsayısı bilgisini gösteren bir tablodur. Yukarıda açıklandığı gibi, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir önem haritası (SigMap), bir birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı), bir ikinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) ve bir önemli katsayının bir konumu ve bir seviye bilgisini gösteren seviye bilgisi (seviye-3) için, alt-grup birimlerindeki son önemli katsayıdan önceden belirlenmiş bir tarama
20 sırasına göre entropi kodlama veya kod çözme uygulanır.

Şekil 21A, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir entropi kodlama cihazının (2100) bir yapısını gösteren bir yapısal blok diyagramdır. Şekil 21A'daki entropi kodlama cihazı (2100) Şekil 1'deki video kodlama cihazındaki (100) entropi kodlayıcısına (120) karşılık gelir.

Şekil 21A'ya atıfla, entropi kodlama cihazı (2100) bir ikili hale getirici (2110), bir bağlam
25 modelleyici (2120) ve bir ikili aritmetik kodlayıcı (2130) içerir. Ayrıca, iki tabanlı aritmetik kodlayıcı (2130) bir normal kodlama motoru (2132) ve bir baypas kodlama motoru (2134) içerir.

Entropi kodlama cihazına (2100) girilen sözdizimi elemanları ikili değerler olmayabilir ve dolayısıyla sözdizimi elemanları ikili değerler olmadığı takdirde, ikili hale getirici (2110)
30 sözdizimi elemanlarını ikili hale getirerek 0 veya 1 olan ikili değerlerinden oluşan bir ikili dizisi gönderir. İkili, 0 veya 1'den oluşan bir akıştaki her bir biti temsil etmektedir ve bağlam uyarlamalı ikili aritmetik kodlama (CABAC) ile kodlanır. Bir sözdizimi elemanı aynı

frekanslarda 0 ve 1 içeren veri olduğu takdirde, sözdizimi elemanı bir olasılık değeri kullanmayan baypas kodlama motoruna (2134) gönderilir.

Bağlam modelleyici (2120) normal kodlama motoruna (2132) bir mevcut kodlama sembolü hakkında bir olasılık modeli sağlar. Detaylı olarak belirtmek gerekirse, bağlam modelleyici (2120) ikili aritmetik kodlayıcıya (2130) bir mevcut kodlama sembolünün ikili değerlerini kodlamak için ikili değerlerin olasılıklarını gönderir. Bir kodlanmış mevcut sözdizimi elemanı ikili hale getirmeyele oluşturulduğunda, yani bir ikili değerden oluştuğunda, bir mevcut kodlama sembolü her bir ikili değeri belirtir.

Bir bağlam modeli bir ikili ye göre bir olasılık modelidir ve 0 ve 1'den hangisinin bir en olası sembole (MPS) ve en az olası sembole (LPS) karşılık geldiğini gösteren bilgi ve bir MPS veya bir LPS'nin bir olasılığını içerir. Buradan itibaren, bir bağlam modeli basitçe bir bağlam olarak belirtilebilir. Ayrıca, bir bağlam grubu birden fazla bağlam içeren bir grubu belirtmektedir.

Normal kodlama motoru (1432) bir mevcut kodlama sembolü üzerinde bağlam modelleyicisinden (1420) elde edilen bir MPS veya bir LPS hakkındaki bilgi ve MPS veya LPS'nin olasılık bilgisine göre ikili aritmetik kodlama gerçekleştirir.

Aşağıda açıklanacağı gibi, bir alt-gruptaki bir birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) entropi kodlaması için bir bağlam modeli belirlemek için, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre olan bağlam modelleyici (2120), yukarıda Şekil 15'e göre açıklanan işlem sırasına göre bir dönüştürme biriminin renk bileşeni bilgisi, bir mevcut alt-grubun dönüştürme birimindeki konumunu gösteren bir alt-grubun konum bilgisi ve mevcut alt-gruptan önce işlenen bir alt-grupta birinci kritik değerden daha yüksek bir değere sahip olan önemli katsayıların olup olmadığına göre, birden fazla bağlam içeren birden fazla bağlam grubu arasından birinci kritik değer bayrağı için entropi kodlamada kullanılan bir bağlam grubunu belirlemek için bir bağlam grubu indeksi (ctxset) elde eder. Ek olarak, bağlam modelleyici (2120), ardışık 1'lere sahip olan bir önceki dönüştürme katsayısının uzunluğuna göre, birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) için entropi kodlamada kullanılan bir bağlam grubunda yer alan birden fazla bağlamdan birini belirlemek için bir bağlam kayması (c1) elde eder. Ayrıca, bağlam modelleyici (2120), bağlam grubu indeksi (ctxset) ve bağlam kaymasını (c1) kullanarak birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) için entropi kodlamada kullanılan bir bağlamı gösteren bir bağlam indeksi (ctxIdx1) elde eder. Bir dönüştürme biriminin birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) için her zaman entropi kodlama veya kod çözme uygulandığında,

bağlam kaymasının (c1) bir değeri korunur veya modifiye edilir ve dolayısıyla bağlam her zaman korunur veya dönüştürme biriminin birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) için entropi kodlama veya kod çözme uygulandığı her seferinde güncellenir.

Ayrıca, bağlam modelleyici (2120), yukarıda Şekil 15'e göre açıklanan işlem sırasına göre bir dönüştürme biriminin renk bileşeni bilgisi, bir mevcut alt-grubun dönüştürme birimindeki konumunu gösteren bir alt-grubun konum bilgisi ve mevcut alt-gruptan önce işlenen bir alt-grupta birinci kritik değerden daha yüksek bir değere sahip olan önemli katsayıların olup olmadığına göre, bir ikinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) için entropi kodlama ve kod çözmede kullanılan bir bağlam grubundan birini gösteren bir bağlam grubu indeksi (ctxset) elde eder. İkinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) için entropi kodlama ve kod çözmede kullanılan bağlam grubu indeksini (ctxset) elde etmek için kullanılan parametre birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) için entropi kodlama ve kod çözmede kullanılan bağlam grubu indeksini (ctxset) elde etmek için kullanılan parametre ile aynıdır. Buna paralel olarak, bağlam modelleyici (2120) yukarıda açıklanan birinci kritik değer bayrağı için entropi kodlamada kullanılan bir bağlam grubunu belirlemek için olan bağlam grubu indeksini (ctxset) ayrıca ikinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) için entropi kodlama için bir bağlam grubu belirlemek için de kullanabilir. İkinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) için entropi kodlamada kullanılan bir bağlam grubunda yer alan birden fazla bağlamdan birini belirlemek için olan bir bağlam kayması (c2) 0 değerine sahiptir. Buna paralel olarak, ikinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) için entropi kodlamada kullanılan bir bağlamı gösteren bir bağlam indeksi (ctxIdx2) birinci kritik değer bayrağının (Gtr1 bayrağı) bağlam grubu indeksi (ctxset) ile aynı olacak şekilde ayarlanır.

Şekil 21B, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir entropi kod çözme cihazının (2150) bir yapısını gösteren bir yapısal blok diyagramdır. Şekil 21B'deki entropi kod çözme cihazı (2150) Şekil 2'deki video kodu çözme cihazındaki (200) entropi kod çözücüsüne (220) karşılık gelir. Entropi kod çözme cihazı (2150) yukarıda açıklanan entropi kodlama cihazında (2100) gerçekleştirilen entropi kodlama işleminin tersi bir işlem gerçekleştirir.

Şekil 21B'ye atıfla, entropi kod çözme cihazı (2150) bir bağlam modelleyici (2160), bir normal kod çözme motoru (2170), bir baypas kod çözücü (2180) ve bir ikiliden normal hale getirici (2190) içerir.

Baypas kodlama ile kodlanmış bir sembol kodu çözülmek üzere baypas kod çözücüsüne (2180) gönderilir ve normal kodlama ile kodlanmış bir sembolün kodu normal kod çözme

motoru (2170) tarafından çözülür. Normal kod çözme motoru (2170) bir mevcut kodlama sembolünün bir ikili değerinin kodunu bağlam modelleyicisi (2160) tarafından sağlanan bir bağlam modeline göre aritmetiksel olarak çözer.

Bağlam modelleyici (2160) birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) ve bir ikinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) için entropi kod çözme için bir bağlam modelini yukarıda açıklanan Şekil 21A'daki bağlam modelleyici (2120) ile aynı şekilde belirler. Şekil 21B'deki bağlam modelleyici (2160) bir birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) ve bir ikinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) için entropi kod çözme için bir bağlam modelini kod çözme için çalışması dışında kodlamaya atıfla yukarıda açıklanan Şekil 21A'daki bağlam modelleyici (2120) ile aynı şekilde belirler.

İkiliden normal hale getirici (2340) normal kod çözme motorunda (2170) veya baypas kod çözücüsünde (2180) sözdizimi elemanları halinde tekrar oluşturulan ikili dizileri tekrar oluşturur.

Buradan itibaren, Şekil 21A ve 21B'deki bağlam modelleyiciler (2120 ve 2160) kullanılarak gerçekleştirilen bir birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) ve bir ikinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) için entropi kodlama ve kod çözme için bir bağlam modelinin belirlenmesine yönelik bir işlem detaylı olarak açıklanacaktır.

Şekil 22, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir bağlam modelleyiciyi (2200) gösteren bir yapısal blok diyagramdır.

Şekil 22'ye atıfla, bağlam modelleyici (2200) bir eşleştirme birimi (2210), bir bağlam grubu elde etme birimi (2220), bir bağlam kayması elde etme birimi (2230) ve bir bağlam belirleme birimi (2240) içerir.

Eşleştirme birimi (2210) entropi kodlama veya kod çözme uygulanan bir mevcut alt-grupta yer alan bir önemli katsayının konum bilgisini elde eder. Entropi kodlama gerçekleştirilirken, eşleştirme birimi (2210) mevcut alt-grupta yer alan dönüştürme katsayıları bilgisinden önemli katsayıların konumlarını elde edebilir. Entropi kod çözme gerçekleştirilirken, eşleştirme birimi (2210) bir önem haritasından (SigMap) bir alt-grupta yer alan önemli katsayıların konumlarını elde edebilir.

Bağlam grubu elde etme birimi (2220) bir önemli katsayı ile ilgili bir birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) ve bir ikinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) için entropi kodlama ve kod çözmede kullanılan birden fazla bağlam içeren birden fazla bağlam grubundan birini

gösteren bir bağlam grubu indeksi (ctxset) elde eder.

Daha detaylı olarak belirtmek gerekirse, bağlam grubu elde etme birimi (2220), bir dönüştürme biriminin renk bileşeni bilgisi, işlenmekte olan bir mevcut alt-grubun konum bilgisi ve mevcut alt-gruptan önce işlenen bir alt-grupta bir birinci kritik değerden yüksek bir değere sahip olan önemli katsayılar olup olmadığına göre, bir birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) ve bir ikinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) için entropi kodlama ve kod çözmede kullanılan bir bağlam modelini belirlemek için bir bağlam grubu indeksi elde eder.

Bağlam kayması elde etme birimi (2230) bağlam grubu indeksinde (ctxset) yer alan birden fazla bağlamdan birini gösteren bir bağlam kaymasını belirler. Birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) üzerinde entropi kodlama veya kod çözme gerçekleştirilirken, bağlam kayması (c1) bir önceden belirlenmiş tarama sırasına göre mevcut alt-grupta yer alan önemli katsayılar işlenirken işlenen bir mevcut önemli katsayıdan önce ardışık 1'lere sahip olan bir önceki dönüştürme katsayısının uzunluğuna göre belirlenebilir. İkinci kritik değer bayrağının (Gtr2 bayrağı) bir bağlam kayması (c2) 0 değerine sahip olabilir.

Bağlam belirleme birimi (2240), bağlam grubu indeksi (ctxset) ve bağlam kaymasını (c1) kullanarak bir birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) için entropi kodlama veya kod çözmede kullanılan bir bağlamı gösteren bir bağlam indeksi (ctxIdx1) elde eder. Birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) için entropi kodlama veya kod çözme için, n bağlam grubu (n bir tamsayıdır) ayarlandığı ve n bağlam grubunun m bağlama (m bir tamsayıdır) sahip olduğu varsayıldığında, birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) için entropi kodlama veya kod çözmede toplam $n*m$ bağlam kullanılabilir. n bağlam grubundan birini gösteren bir bağlam grubu indeksinin (ctxSet) 0'dan (n-1)'e bir tamsayı olduğu ve m bağlam kaymasından birini gösteren bir bağlam kaymasının (c1) 0 ila (m-1)'e bir tamsayı olduğu varsayıldığında, $n*m$ bağlamdan birini gösteren bir bağlam indeksi (ctxIdx1) şu denkleme göre belirlenebilir:

$$ctxIdx1 = ctxSet * m + c1.$$

Bir ikinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) için entropi kodlama veya kod çözmede kullanılan bir bağlamı gösteren bir bağlam indeksi (ctxIdx2) şu denkleme göre belirlenebilir: $ctxIdx2 = ctxSet * 1 + c2$. Yukarıda açıklandığı gibi, (c2) 0 olduğundan, ikinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) için entropi kodlama veya kod çözmede kullanılan bir bağlamı gösteren bağlam indeksi (ctxIdx2) sadece bir grup indeksinin (ctxSet) değerine göre belirlenir.

Şekil 23, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir parlaklık bileşeninin bir dönüştürme birimine uygulanan birden fazla bağlam grubunu ve her bir bağlam grubunda yer alan birden

fazla bağlamı göstermektedir. Şekil 24, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir renklilik bileşeninin bir dönüştürme birimine uygulanan birden fazla bağlam grubunu ve her bir bağlam grubunda yer alan birden fazla bağlamı göstermektedir.

Şekil 23'e atıfla, bir parlaklık bileşeni alt-grubunda yer alan bir dönüştürme katsayısına göre bir birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) için entropi kodlama ve kod çözme için, bir birinci bağlam grubu (2310), bir ikinci bağlam grubu (2320), bir üçüncü bağlam grubu (2330) ve bir dördüncü bağlam grubundan (2340) herhangi birinde yer alan bir bağlam kullanılır. Dört bağlam grubundan herhangi birinde yer alan farklı bağlamlar Şekil 23'te gösterildiği gibi, 0 ila 3 olan bir bağlam kayması (c1) ile ayırt edilebilir. Buna paralel olarak, bir parlaklık bileşeninin bir alt-grubunun bir dönüştürme biriminin birinci kritik değer bayrağına (Gtr1 bayrağı) uygulanacak olan toplam 16 bağlam arasından bir bağlam bir bağlam grubu indeksi (ctxset) ve bir bağlam kayması (c1) kullanılarak belirlenebilir. Yani, bir parlaklık bileşeninin bir alt-grubunun bir dönüştürme biriminin birinci kritik değer bayrağına (Gtr1 bayrağı) uygulanacak olan toplam 16 bağlamdan birini gösteren bir bağlam indeksi (ctxIdx1) aşağıdaki denklemle belirlenebilir: $ctxIdx1 = ctxSet * 4 + c1$.

Benzer şekilde, Şekil 24'e atıf yapıldığında, bir renklilik bileşeni alt-grubunda yer alan bir dönüştürme birimine göre bir birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) için entropi kodlama ve kod çözme için, bir birinci bağlam grubu (2410) ve bir ikinci bağlam grubu (2420) olmak üzere toplam iki bağlam grubundan herhangi birinde yer alan bir bağlam kullanılır. Bir bağlam grubunda yer alan farklı bağlamlar Şekil 24'te gösterildiği gibi, 0 ila 3 olan bir bağlam kayması (c1_chroma) ile ayırt edilebilir. Aşağıda açıklanacağı gibi, bir renklilik bileşeni ile ilgili bir bağlam kayması (c1_chroma) bir parlaklık bileşeni ile ilgili bağlam kayması (c1) ile aynı şekilde ayarlanabilir. Bir renklilik bileşeninin bir alt-grubunda yer alan bir dönüştürme katsayısının bir birinci kritik değerine (Gtr1 bayrağı) uygulanacak olan toplam 8 bağlamdan birini gösteren bir bağlam indeksi (ctxIdx1_chroma) aşağıdaki denklemle belirlenebilir: $ctxIdx1_chroma = ctxSet * 4 + c1_chroma$.

Şekil 27A, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir parlaklık bileşeninin bir önemli katsayı ve bir renklilik bileşeninin bir önemli katsayısının bir birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) ve bir ikinci kritik değer bayrağı (Ctr2 bayrağı) için entropi kodlama ve kod çözmede kullanılan bir bağlam grubunun belirlenmesi için bir bağlam grubu indeksini (ctxset) göstermektedir.

Şekil 27A'ya atıfla, bağlam grubu elde etme birimi (2220) bir dönüştürme biriminin renk

bileşeni bilgisi, işlenmekte olan bir mevcut alt-grubun konum bilgisi ve mevcut alt-gruptan önce işlenen bir alt-grupta bir birinci kritik değerden daha yüksek bir değere sahip olan önemli katsayıların olup olmadığına göre, bir birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) ve bir ikinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) için entropi kodlama ve kod çözmede kullanılan bir bağlam grubunu belirlemek için bir bağlam grubu indeksi (ctxset) elde eder.

Örneğin, bir parlaklık bileşeninin bir dönüştürme biriminde yer alan bir dönüştürme katsayısına atıfla, önceden işlenmiş bir alt-grupta 1'den yüksek bir değere sahip olan herhangi bir önemli katsayı olmadığında (NoGreatT1) ve en sol konumun üst tarafında yer alan bir alt-grupta yer alan bir önemli katsayının bir birinci kritik değer bayrağı için entropi kodlama veya kod çözmede, bir birinci bağlam grubu (ctxset=0) elde edilir. Önceden işlenmiş bir alt-grupta 1'den yüksek bir değere sahip olan herhangi bir önemli katsayı olmadığında (en az bir GreatT1) ve en sol konumun üst tarafında yer alan bir alt-grupta (alt-grup 0) yer alan bir önemli katsayının bir birinci kritik değer bayrağı için entropi kodlama veya kod çözmede, bir ikinci bağlam grubu (ctxset=1) elde edilir. Önceden işlenmiş bir alt-grupta 1'den yüksek bir değere sahip olan herhangi bir önemli katsayı olmadığında (GreatT1 yok) ve en sol konumun üst tarafında yer almayan bir alt-grupta (diğer alt-gruplar) yer alan bir önemli katsayının bir birinci kritik değer bayrağı için entropi kodlama veya kod çözmede, bir üçüncü bağlam grubu (ctxset=2) elde edilir. Ayrıca, önceden işlenmiş bir alt-grupta 1'den yüksek bir değere sahip olan bir önemli katsayı olduğunda (en az bir GreatT1) ve en sol konumun üst tarafında yer almayan bir alt-grupta (diğer alt-gruplar) yer alan bir önemli katsayının bir birinci kritik değer bayrağı için entropi kodlama veya kod çözmede, bir dördüncü bağlam grubu (ctxset=3) elde edilir.

Bir renklilik bileşeninin bir dönüştürme biriminde yer alan bir dönüştürme katsayısına atıfla, bir bağlam grubu sadece bir önceden işlenmiş alt-grupta 1'den yüksek bir değere sahip olan bir önemli katsayının mevcut olup olmadığına göre elde edilir. Bir başka deyişle, bir önceden işlenmiş alt-grupta 1'den yüksek bir değere sahip olan herhangi bir önemli katsayı olmadığında (GreatT1 yok), bir birinci bağlam grubu (ctxset=0) elde edilir ve bir önceden işlenmiş alt-grupta 1'den yüksek bir değere sahip olan bir önemli katsayı olduğunda (en az bir GreatT1), bir ikinci bağlam grubu (ctxset=1) elde edilir.

Şekil 27B, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) ve bir ikinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) için entropi kodlama ve kod çözmede kullanılan bir bağlam kaymasını göstermektedir.

Şekil 27B'ye atıfla, bir birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) için entropi kodlama ve kod çözmede kullanılan bir bağlam grubunda yer alan bir bağlamı belirlemek için, bir alt-grupta yer alan önemli katsayılar arasında 1'den yüksek bir değere sahip olan önemli katsayılar için bir birinci bağlam kayması ($c1=0$) elde edilir. Bir alt-grupta yer alan önemli katsayılar arasında ilk kez işlenen bir önemli katsayıya atıfla, bir ikinci bağlam kayması ($c1=1$) elde edilir. Ardışık 1'lere sahip olan bir önceki dönüştürme katsayısının uzunluğu 1 olduğu takdirde, bir üçüncü bağlam kayması ($c1=2$) elde edilir. Ardışık 1'lere sahip olan bir önceki dönüştürme katsayısının uzunluğu 2 veya daha yüksek olduğu takdirde, bir dördüncü bağlam kayması ($c1=3$) elde edilir. Bir bağlam kayması ($c1$) hem bir parlaklık bileşeni ve hem de bir renklilik bileşenine uygulanabilir.

Bir ikinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) için entropi kodlama ve kod çözmede kullanılan bir bağlam kayması ($c2$) 0 değerine sahiptir.

Bir alt-grupta yer alan bir dönüştürme katsayısı için entropi kodlama veya kod çözme için bir bağlam grubu indeksi (ctxset) ve bir bağlam kayması ($c1$ veya $c2$) Şekil 27A ve 27B'deki tablolara göre belirlendiğinde, bağlam belirleme birimi (2240) bir parlaklık bileşeninin bir alt-grubunda yer alan bir dönüştürme biriminin birinci kritik değer bayrağına (Gtr1 bayrağı) uygulanacak olan toplam 16 bağlamdan birini gösteren bir bağlam indeksini (ctxIdx1) şu denkleme göre belirler: $ctxIdx1 = ctxSet * 4 + c1$. Ayrıca, bağlam belirleme birimi (2240) bir renklilik bileşeninin bir alt-grubunun bir dönüştürme biriminin birinci kritik değer bayrağına (Gtr1 bayrağı) uygulanacak olan toplam 8 bağlamdan birini gösteren bir bağlam indeksini (ctxIdx1_chroma) şu denkleme göre belirler: $ctxIdx1_chroma = ctxSet * 4 + c1$. Şekil 27A ve 27B'deki tablolara atıfla, birinci kritik değer bayrağına (Gtr1 bayrağı) uygulanan toplam bağlam sayısı 24'tür, yani, bir parlaklık bileşeni için $4 \times 4 = 16$ ve bir renklilik bileşeni için $2 \times 4 = 8$.

Ayrıca, bağlam belirleme birimi (2240) ikinci kritik değer bayrağına (Gtr2 bayrağı) uygulanacak olan bir bağlamı gösteren bir bağlam indeksini (ctxIdx2) şu denkleme göre belirler: $ctxIdx2 = ctxset * 1 + c2$. Yani, bir ikinci kritik değer bayrağına (Gtr2 bayrağı) uygulanacak olan bir bağlamı gösteren bir bağlam indeksi (ctxIdx2) bir bağlam grubu indeksi (ctxset) değeriyle aynı olacak şekilde ayarlanır. Buna paralel olarak, Şekil 27A ve 27B'deki tablolara atıfla, birinci kritik değer bayrağına (Gtr1 bayrağı) uygulanan toplam bağlam sayısı 8'dir, yani, bir parlaklık bileşeni için 4 ve bir renklilik bileşeni için 4.

Şekil 25, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir dönüştürme katsayısı seviyesi için

entropi kodlama ve kod çözme için bir bağlam modelinin belirlenmesine yönelik bir usulü gösteren bir akış diyagramıdır.

Şekil 25'e atıfla, işlem (2510)'da, eşleştirme birimi (2210) bir dönüştürme birimini bir önceden belirlenmiş birime sahip olan alt-gruplar halinde böler ve her bir alt-grupta yer alan ve 0 olmayan bir önemli katsayı elde eder. Yukarıda açıklandığı gibi, entropi kodlama gerçekleştirilirken, eşleştirme birimi (2210) bir mevcut alt-grupta yer alan dönüştürme katsayıları bilgisinden bir önemli katsayının konumunu elde edebilir. Entropi kod çözme gerçekleştirilirken, eşleştirme birimi (2210) bir önem haritasından (SigMap) bir alt-grupta yer alan bir önemli katsayının konumunu elde edebilir.

- 10 İşlem (2520)'de, bir dönüştürme biriminin renk bileşeni bilgisi, bir önemli katsayı içeren ve halihazırda işlenen bir birinci alt-grubun bir konumu ve birinci alt-gruptan önce işlenen bir ikinci alt-grupta bir önceden belirlenmiş birinci kritik değerden daha yüksek bir önemli değer olup olmadığına göre, bağlam grubu elde etme birimi (2220), birden fazla bağlam içeren birden fazla bağlam grubundaki bir önemli katsayının bir birinci kritik değerden daha yüksek bir değere sahip olup olmadığını gösteren bir birinci kritik değer bayrağı için entropi kodlama ve kod çözüme kullanılan bir bağlam grubunu belirlemek için bir bağlam grubu indeksi (ctxset) elde eder. Şekil 27A ve 27B'de gösterildiği gibi, bağlam grubu elde etme birimi (2220), bir parlaklık bileşeninin bir dönüştürme biriminde yer alan bir dönüştürme katsayısına atıfla, bir birinci alt-grubun konumunun en sol konumun üst tarafında yer alan bir alt-grup 0 olup olmadığını ve bir önceden işlenmiş alt-grupta 1'den yüksek bir değere sahip olan bir önemli katsayı olup olmadığına bağlı olarak dört bağlam grubu arasından bir bağlam grubunu gösteren bir bağlam grubu (ctxset) elde edebilir. Ayrıca, bağlam grubu elde etme birimi (2220), bir renklilik bileşeninin bir dönüştürme biriminde yer alan bir dönüştürme katsayısına atıfla, sadece bir önceden işlenmiş alt-grupta 1'den yüksek bir değere sahip olan bir önemli katsayı olup olmadığına göre iki bağlam grubundan birini gösteren bir bağlam grubu (ctxset) elde edebilir.

- 30 İşlem (2530)'da, bağlam kayması elde etme birimi (2230), ardışık 1'lere sahip olan bir önceki dönüştürme katsayısının uzunluğuna göre, birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) için entropi kodlama veya kod çözüme kullanılan bir bağlam grubunda yer alan birden fazla bağlamdan birini belirlemek için bir bağlam kayması elde eder. Yukarıda açıklandığı gibi, bağlam kayması elde etme birimi (2230), bir önceden belirlenmiş tarama sırasına göre mevcut alt-grupta yer alan önemli katsayılar işlenirken işlenen bir mevcut önemli katsayıdan önce

ardışık 1'lere sahip olan önceki dönüştürme katsayısının uzunluğuna göre bir bağlam kayması (c1) belirleyebilir. Bağlam kayması elde etme birimi (2230), bir ikinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) için entropi kodlama ve kod çözmede kullanılan bir bağlam kaymasını (c2) diğer parametreleri dikkate almadan her zaman 0 değerine sahip olacak şekilde ayarlayabilir.

- 5 İşlem (2540)'ta, bağlam belirleme birimi (2240), bir bağlam grubu indeksi (ctxset) ve bir bağlam kaymasını (c1) kullanarak bir birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) için entropi kodlama ve kod çözmede kullanılan bir bağlamı gösteren bir bağlam indeksi (ctxIdx1) elde eder. Yukarıda açıklandığı gibi, n bağlam grubundan birini gösteren bir bağlam grubu indeksinin (ctxSet) 0'dan (n-1)'e bir tamsayı olduğu ve m bağlam kaymasından birini gösteren
- 10 bir bağlam kaymasının (c1) 0 ila (m-1)'e bir tamsayı olduğu varsayıldığında, bağlam belirleme birimi (2240) $n \cdot m$ bağlamdan birini gösteren bir bağlam indeksini (ctxIdx1) şu denkleme göre belirleyebilir: $ctxIdx1 = ctxSet \cdot m + c1$. Ayrıca, bağlam belirleme birimi (2240) ikinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) için entropi kodlama ve kod çözmede kullanılan bir bağlamı gösteren bir bağlam indeksini (ctxIdx2) şu denkleme göre belirleyebilir:
- 15 $ctxIdx2 = ctxSet \cdot 1 + c2$. (c2) 0 olduğundan, ikinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) için entropi kodlama veya kod çözmede kullanılan bir bağlamı gösteren bağlam indeksi (ctxIdx2) sadece bir grup indeksinin (ctxSet) değerine göre belirlenir.

Şekil 26, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir dönüştürme katsayısı seviyesi için entropi kodlama ve kod çözme için bir bağlam modelinin belirlenmesine yönelik bir usulü

20 gösteren bir detaylı akış diyagramıdır.

Şekil 26'ya atıfla, işlem (2611)'de, eşleştirme birimi (2210) bir dönüştürme birimini bir önceden belirlenmiş boyuta sahip olan alt-gruplar halinde böler ve her bir alt-grupta yer alan ve 0 olmayan bir önemli katsayı elde eder.

- İşlem (2612)'de, bağlam grubu elde etme birimi (2220), bir bağlam grubunun belirlenmesinde
- 25 kullanılan parametreler arasından bir mevcut alt-grubun konumu ve renk bileşeni bilgisine göre bir bağlam grubu indeksi (ctxset) belirler. Örneğin, mevcut alt-grup bir dönüştürme birimi veya bir renklilik bileşeninin en sol konumunun üst tarafında yer alan bir alt-grup 0 olduğunda, ctxset 0'a ayarlanır ve mevcut alt-grup bir dönüştürme biriminin en sol konumunun üst tarafında yer alan bir alt-grup olmadığı ve bir parlaklık bileşeni olduğu
- 30 takdirde, ctxset 2'ye ayarlanır.

İşlem (2613)'te, bağlam grubu elde etme birimi (2220) mevcut alt-gruptan hemen önce işlenen bir önceki alt-grupta bir birinci kritik değerden daha yüksek bir değere sahip olan bir önemli

katsayı olup olmadığını belirler. İşlem (2613)'teki belirlemenin bir sonucu olarak, bir önceki alt-grupta bir birinci kritik değerden daha yüksek bir değere sahip olan bir önemli katsayı olduğu takdirde, bağlam grubu elde etme birimi (2220) işlem (2612)'de ayarlanan bağlam grubu indeksi (ctxset) değerini 1 arttırır; aksi takdirde, bir önceki alt-grupta birinci kritik
 5 değerden daha yüksek bir değere sahip olan herhangi bir önemli katsayı olmadığı takdirde, bağlam grubu elde etme birimi (2200) işlem (2612)'de ayarlanan bağlam grubu indeksi (ctxset) değerini korur.

İşlem (2615)'te, bağlam kayması elde etme birimi (2230) ilk kez işlenen bir mevcut alt-gruptaki bir önemli katsayının bir birinci kritik değer bayrağına (Gtr1 bayrağı) uygulanacak
 10 olan bağlam kayması (c1) değerini ayarlar.

İşlem (2616)'da, bağlam belirleme birimi (2240) bir birinci kritik değer bayrağına (Gtr1 bayrağı) uygulanacak olan bir bağlamı gösteren bir bağlam indeksini (ctxIdx1) şu denkleme göre elde eder: $ctxIdx1 = ctxset * 4 + \min(c1, 3)$. Denklem Şekil 27A ve 27B'ye dayanmaktadır ve ardışık 1'lere sahip olan bir dönüştürme katsayısının uzunluğu işlem (2620)'de belirlenir ve
 15 bağlam kayması indeksi (c1) 3 veya en az üç birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) devam ettiği takdirde, daha yüksek bir değere sahip olabilir. Ancak, Şekil 27B'ye atıfla, bir bağlam kayması indeksi (c1) en az iki ardışık 1 için 2 değerine sahip olacak şekilde ayarlandığından, $\min(c1, 3)$ bağlam kayması indeksini (c1) 3'ten büyük olmayacak şekilde sınırlamak için kullanılır.

İşlem (2617)'de, normal kodlama motoru (2132) ve normal kod çözme motoru (2170) elde edilen bağlam indeksi (ctxIdx1) tarafından gösterilen bir bağlam modeline göre birinci kritik
 20 değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) için entropi kodlama veya kod çözme uygular.

İşlem (2618)'de, bağlam kayması elde etme birimi (2230) halihazırda kodlanan veya kodu çözülen bir birinci kritik değer bayrağının (Gtr1 bayrağı) 0 değerine sahip olup olmadığını ve
 25 bağlam kayması indeksinin (c1) 0 olup olmadığını belirler. İşlem (2618)'deki belirleme işlemi, önemli katsayılar arasında ardışık 1'lerin sayısını belirlemek için gerçekleştirilir. İşlem (2618)'deki belirleme işleminin bir sonucu olarak, halihazırda kodlanan veya kodu çözülen bir birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) 0 değerine sahip olduğu ve bağlam kayması indeksi (c1) 0 olmadığı takdirde, bağlam kayması indeksi (c1) işlem (2620)'de 1 arttırılır. İşlem
 30 (2618)'deki belirleme işleminin bir sonucu olarak, aksi takdirde, halihazırda kodlanan veya kodu çözülen birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) 0 değerine sahip olmadığı veya bağlam kayması indeksi (c1) 0 olduğu takdirde, bağlam kayması indeksi (c1) işlem (2619)'da

tekrar 1'e ayarlanır.

İşlem (2615) ile (2620) bir alt-grupta yer alan bir dönüştürme katsayısının birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) için entropi kodlama veya kod çözme işlemleridir. İşlemleri hızlandırmak için, her önemli katsayı için birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) için entropi kodlama veya kod çözme uygulanması yerine, sadece son önemli katsayıdan (maks döngü no) önceden belirlenmiş bir sayıda (no) önemli katsayı için bir birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) için entropi kodlama veya kod çözme uygulanabilir. Karşılık gelen birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) için entropi kodlama veya kod çözme uygulanmamış olan bir önemli katsayının seviye bilgisinin kendisi için entropi kodlama veya kod çözme uygulanır.

İşlem (2621) ile (2624)'te, bir ikinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) için entropi kodlama veya kod çözme uygulanır.

İşlem (2621)'de, bir bağlam kayması indeksi (c1) değerinin 0 olup olmadığı belirlenir. İşlem (2622)'de, bir ikinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) için entropi kodlama veya kod çözme uygulanması için uygulanacak olan bir bağlamı gösteren bir bağlam indeksi (ctxIdx2) birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) için entropi kodlama veya kod çözme uygulandığında belirlenen bağlam grubu indeksi (ctxset) ile aynı olacak şekilde ayarlanır.

İşlem (2623)'te, normal kodlama motoru (2132) ve normal kod çözme motoru (2170) elde edilen bağlam indeksi (ctxIdx2) tarafından gösterilen bir bağlam modeline göre bir ikinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) için entropi kodlama veya kod çözme uygulanır.

İşlem (2624)'te, normal kodlama motoru (2132) ve normal kod çözme motoru (2170) bir ikinci kritik değerden yüksek bir değere sahip olan dönüştürme katsayılarının seviyeleri için entropi kodlama veya kod çözme gerçekleştirir. Yukarıda açıklandığı gibi, bir karşılık gelen dönüştürme katsayısından önceden belirlenmiş bir değer çıkarılmasıyla elde edilen bir seviye değeri (seviye-3) için entropi kodlama veya kod çözme uygulanabilir.

Şekil 28, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, Şekil 20'deki bir alt-grupta yer alan dönüştürme katsayılarına ve entropi kodlama veya kod çözme uygulanmış dönüştürme katsayısı bilgisi için entropi kodlama veya kod çözümede kullanılan bağlam kayması indekslerini (c1) içeren bir tabloyu göstermektedir. Yukarıda açıklandığı gibi, bağlam kayması indeksi (c1) kesintisiz olarak 1 değerine sahip olan bir dönüştürme katsayısının uzunluğuna göre belirlenir ve Şekil 27B'ye göre elde edildiği varsayılır. Ayrıca, Şekil 28'de,

her bir dönüştürme katsayısının işlenme sırasının soldan sağa doğru olduğu varsayılır.

Ayrıca, burada, birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) ve ikinci kritik değer bayrağı (Gtr2 bayrağı) için entropi kodlama ve kod çözme için bağlam grubu indeksinin (ctxset) bir mevcut alt-grupta yer alan bir dönüştürme katsayısı hakkındaki bilgiye göre değil, bir dönüştürme biriminin renk bileşeni bilgisi, bir mevcut alt-grubun konumu ve mevcut alt-gruptan önce işlenen bir alt-grupta bir birinci kritik değerden yüksek bir değere sahip olan bir önemli katsayı olup olmadığına göre belirlendiği varsayılmaktadır.

Şekil 28'e atıfla, ilk olarak işlenmiş bir alt-gruptaki 1 olan bir son önemli katsayı (2810) 1'den yüksek değildir ve dolayısıyla birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) 0 değerine sahiptir.

10 Şekil 27B'ye atıfla, bir ilk olarak işlenmiş önemli katsayının birinci kritik değer bayrağına (Gtr1 bayrağı) göre bir bağlam kayması (c1) 1'e ayarlanır.

Daha sonra, son önemli katsayının (2810) bir sonraki önemli katsayısının birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) için bağlam kayması (c1) 2 değerine sahiptir. Bunun nedeni, önceden 1 değerine sahip olan önemli katsayı (2810) olmasıdır. Benzer şekilde, bir sonraki önemli katsayının (2830) birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) için bağlam kayması (c1) 3 değerine sahiptir. Bunun nedeni, önceden iki ardışık 1'e sahip olan iki önemli katsayının (2810 ve 2820) olmasıdır.

Önemli dönüştürme katsayısının (2830) birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) 1 değerine sahip olduğundan, önemli katsayıdan (2380) sonraki tüm önemli katsayıların birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) için bağlam kayması (c1) 0 değerine sahiptir. Bunun nedeni, birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) Şekil 26'daki işlem (2618)'deki belirlemenin bir sonucu olarak 1 değerine sahip olduğu takdirde, bağlam kayması (c1) işlem (2619)'a göre 0'a ayarlanır ve dolayısıyla bundan sonraki tüm önemli katsayılar için bağlam kayması (c1) 0'a ayarlanır.

25 Şekil 29, mevcut buluşun bir düzenlemesine göre, bir alt-grupta yer alan dönüştürme katsayılarına ve entropi kodlama veya kod çözme uygulanmış dönüştürme katsayısı bilgisi için entropi kodlama veya kod çözmede kullanılan bağlam kayması indekslerini (c1) içeren bir tabloyu göstermektedir. Şekil 28 ve 29 karşılaştırıldığında, son önemli katsayının (2910) 2 değerine sahip olması ve dolayısıyla birinci kritik değer bayrağının (Gtr1 bayrağı) 1 değerine sahip olması bakımından, Şekil 29 Şekil 28'den farklıdır. Yukarıda açıklandığı gibi, ilk olarak işlenen önemli katsayının (2910) birinci kritik değer bayrağı (Gtr1 bayrağı) için bağlam kayması (c1) 1'e ayarlanır ve önemli katsayıdan (2910) sonraki tüm önemli katsayıların

birinci kritik değer bayrağı (GTR1) için bağlam kayması (c1) 0 değerine sahiptir.

Yukarıda açıklanan bir bağlam modelinin belirlenmesine yönelik usul ve cihaza göre, bir bağlam grubu indeksi (ctxset) bir dönüştürme biriminin renk bileşeni bilgisi, bir mevcut alt-grubun bir konumu ve mevcut alt-gruptan önce işlenen bir alt-grupta bir birinci kritik değerden daha yüksek bir değere sahip olan bir önemli katsayı olup olmadığına göre elde edilir ve bir bağlam kayması (c1) ardışık l'lere sahip olan bir önceki dönüştürme katsayısının uzunluğuna göre elde edilir.

Bir bağlam indeksi veya bir bağlam kayması belirlenmesine yönelik standartlar mevcut buluşun düzenlemeleriyle sınırlı değildir ve ayrıca değiştirilebilir.

- 10 Örneğin, Tablo 2'de gösterildiği gibi, bir bağlam kayması (c1) olasılıkların benzer olduğu durumların gruplandırılmasıyla ayarlanabilir.

Tablo 2

Bağlam kayması (C1)	
0	1 veya 1'den daha büyük
1	İlk - izleyen bir yok
2	1 veya 2 izleyen bir
3	3 veya daha fazla izleyen bir

- 15 Tablo 2 ve Şekil 27B karşılaştırıldığında, Tablo 2 bir kesintisiz dönüştürme katsayısı ve bir bağlamla eşleştirilecek olan aynı grupta gruplandırılan iki kesintisiz dönüştürme katsayısını göstermektedir. Ayrıca, bağlam grubu, bir bağlam grubu indeksini (ctxset) Tablo 3'te gösterildiği gibi ayarlayacak şekilde, bir önceki alt-grupta yer alan l'e eşit veya daha büyük önemli katsayıların sayısına göre gruplandırılabilir.

Tablo 3

Bağlam grubu indeksi (ctxset) (bir önceki alt-gruba göre)	
0	İlk - birden büyük değil
1	1 veya 2 birden büyük (bir veya iki önemli katsayı)
2	3 veya daha fazla birden büyük (üç veya daha fazla önemli katsayı)

20

Ek olarak, bir bağlam grubu indeksi (ctxset) aşağıda Tablo 4 ila 6'da gösterildiği gibi, bir mevcut dönüştürme biriminin yer aldığı bir dilimin tipi, bir mevcut alt-grubun bir konumu ve

bir önceki alt-grupta bir önceden belirlenmiş değere eşit veya daha yüksek bir değere sahip olan dönüştürme katsayılarının sayısına göre ayarlanabilir.

Tablo 4

Bağlam grubu (ctxset) / dilim I durumunda		
0	Alt-grup0	önceki alt-grupta 0 largerT1
1		önceki alt-grupta 1-4 largerT1
2		önceki alt-grupta >4 largerT1
3	diğer alt-gruplar	önceki alt-grupta 0-1 largerT1
4		önceki alt-grupta 1-4 largerT1
5		önceki alt-grupta >4 largerT1

- 5 Tablo 4'e atıfla, örneğin, dilim I'da yer alan bir dönüştürme biriminin bir alt-grubunda yer alan dönüştürme katsayıları için entropi kodlama veya kod çözme uygulandığında, bir mevcut alt-grubun bir konumu, bir önceki alt-grupta bir önceden belirlenmiş kritik değere (T1) eşit veya daha yüksek bir değere sahip olan dönüştürme katsayısı sayısının 0, 1 ila 4 veya 4'ten yüksek olup olmadığına göre, 0 ila 5'ten biri bir bağlam grubu indeksi (ctxset) değeri olarak
- 10 ayarlanabilir.

Tablo 5

Bağlam grubu (ctxset) / dilim P durumunda		
0	Alt-grup0	önceki alt-grupta 0 largerT1
1		önceki alt-grupta 1-3 largerT1
2		önceki alt-grupta >3 largerT1
3	diğer alt-gruplar	önceki alt-grupta 0 largerT1
4		önceki alt-grupta 1-3 largerT1
5		önceki alt-grupta >3 largerT1

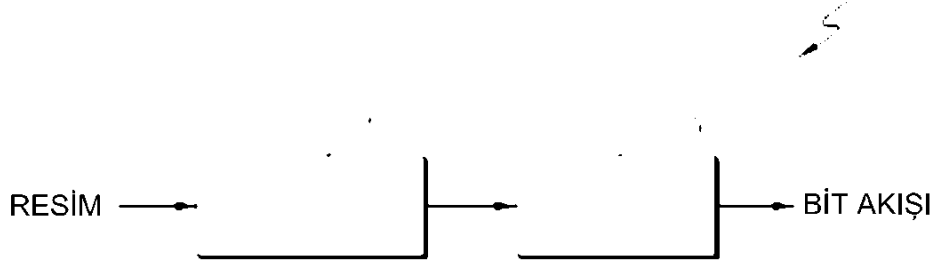
- 15 Tablo 5'e atıfla, örneğin, dilim P'de yer alan bir dönüştürme biriminin bir alt-grubunda yer alan dönüştürme katsayıları için entropi kodlama veya kod çözme uygulandığında, bir mevcut alt-grubun bir konumu, bir önceki alt-grupta bir önceden belirlenmiş kritik değere (T1) eşit veya daha yüksek bir değere sahip olan dönüştürme katsayısı sayısının 0, 1 ila 3 veya 3'ten yüksek olup olmadığına göre, 0 ila 5'ten biri bir bağlam grubu indeksi (ctxset) değeri olarak ayarlanabilir.

Tablo 6

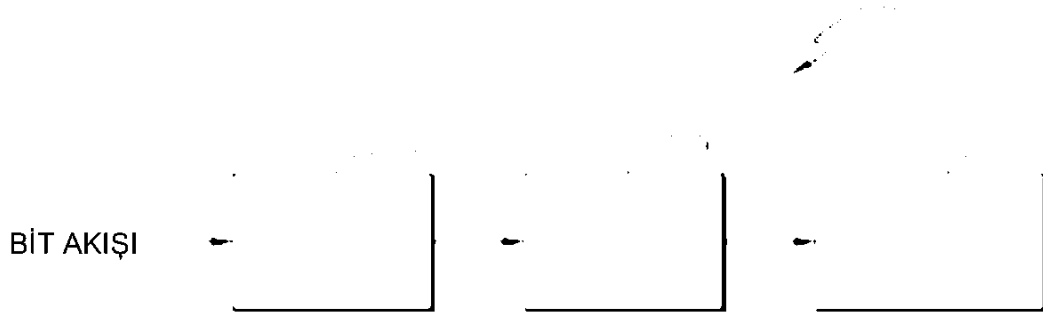
Bağlam grubu (ctxset) / dilim B durumunda		
0	Alt-grup0	önceki alt-grupta 0 largerT1
1		önceki alt-grupta 1-2 largerT1
2		önceki alt-grupta >2 largerT1
3	diğer alt-gruplar	önceki alt-grupta 0 largerT1
4		önceki alt-grupta 1-2 largerT1
5		önceki alt-grupta >2 largerT1

Tablo 6'ya atıfla, örneğin, dilim B'de yer alan bir dönüştürme biriminin bir alt-grubunda yer alan dönüştürme katsayıları için entropi kodlama veya kod çözme uygulandığında, bir mevcut alt-grubun bir konumu, bir önceki alt-grupta bir önceden belirlenmiş kritik değere (T1) eşit veya daha yüksek bir değere sahip olan dönüştürme katsayısı sayısının 0, 1 veya 2 veya 2'den yüksek olup olmadığına göre, 0 ila 5'ten biri bir bağlam grubu indeksi (ctxset) değeri olarak ayarlanabilir.

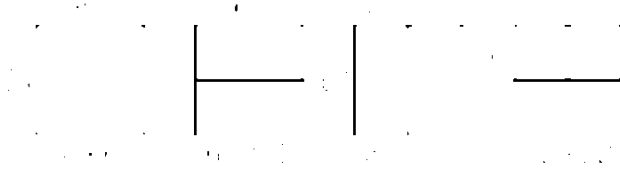
ŞEKİL 1



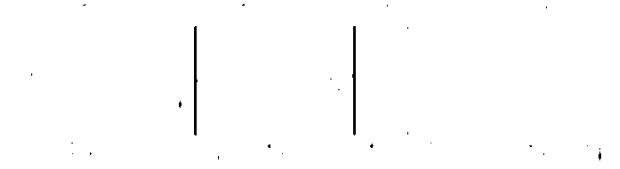
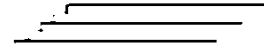
ŞEKİL 2



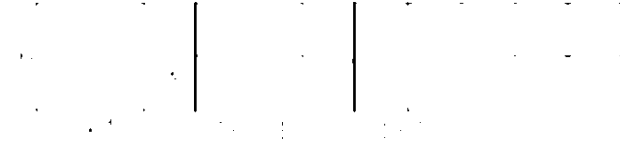
ŞEKİL 3



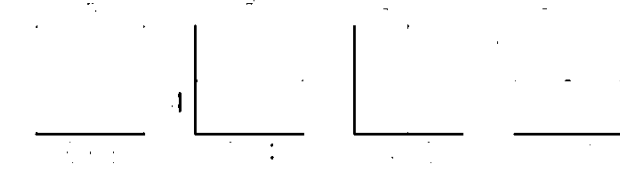
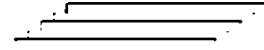
ÇÖZÜNÜRLÜK:1920X1080
KODLAMA BİRİMİNİN
MAKSİMUM BOYUTU:64
MAKSİMUM DERİNLİK=2



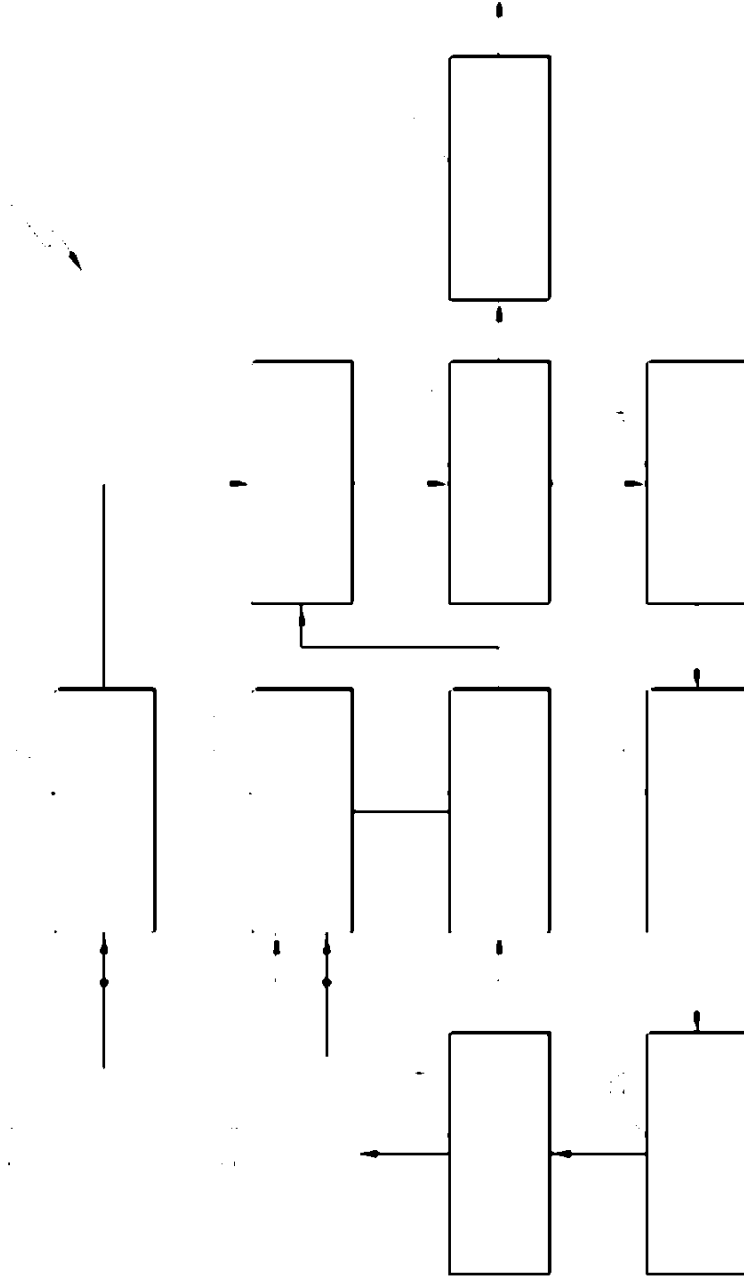
ÇÖZÜNÜRLÜK:1920X1080
KODLAMA BİRİMİNİN
MAKSİMUM BOYUTU:64
MAKSİMUM DERİNLİK=3



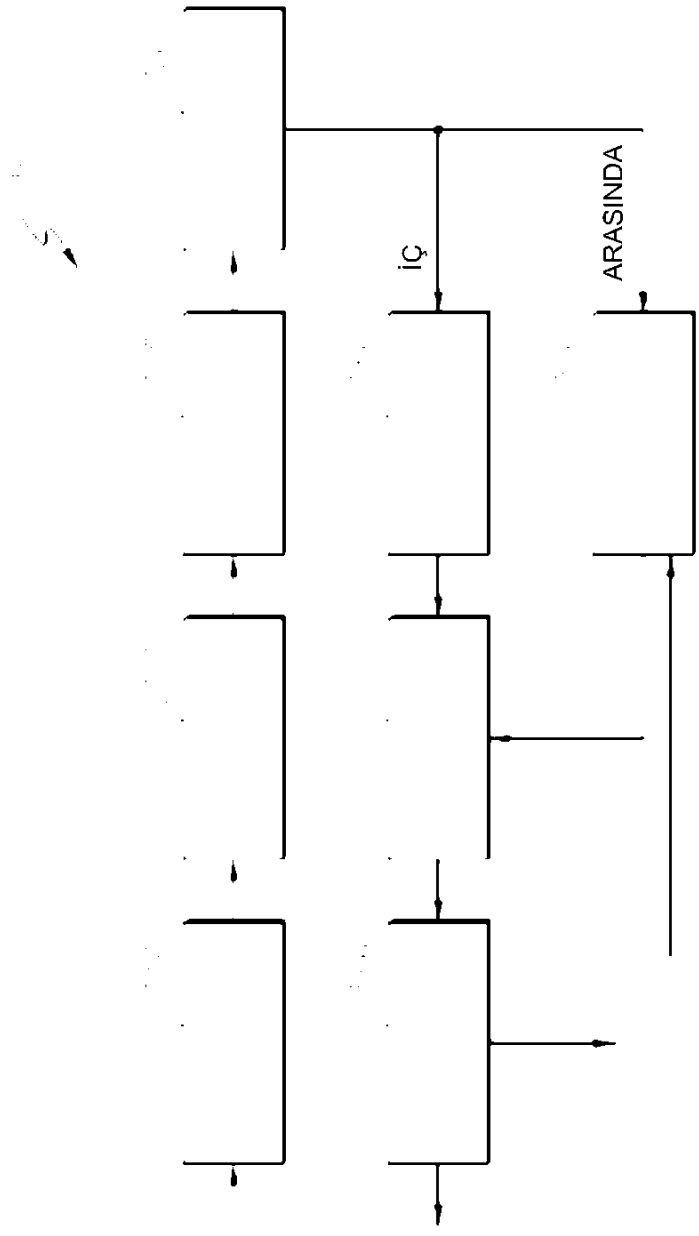
ÇÖZÜNÜRLÜK:352x288
KODLAMA BİRİMİNİN
MAKSİMUM BOYUTU:16
MAKSİMUM DERİNLİK=1



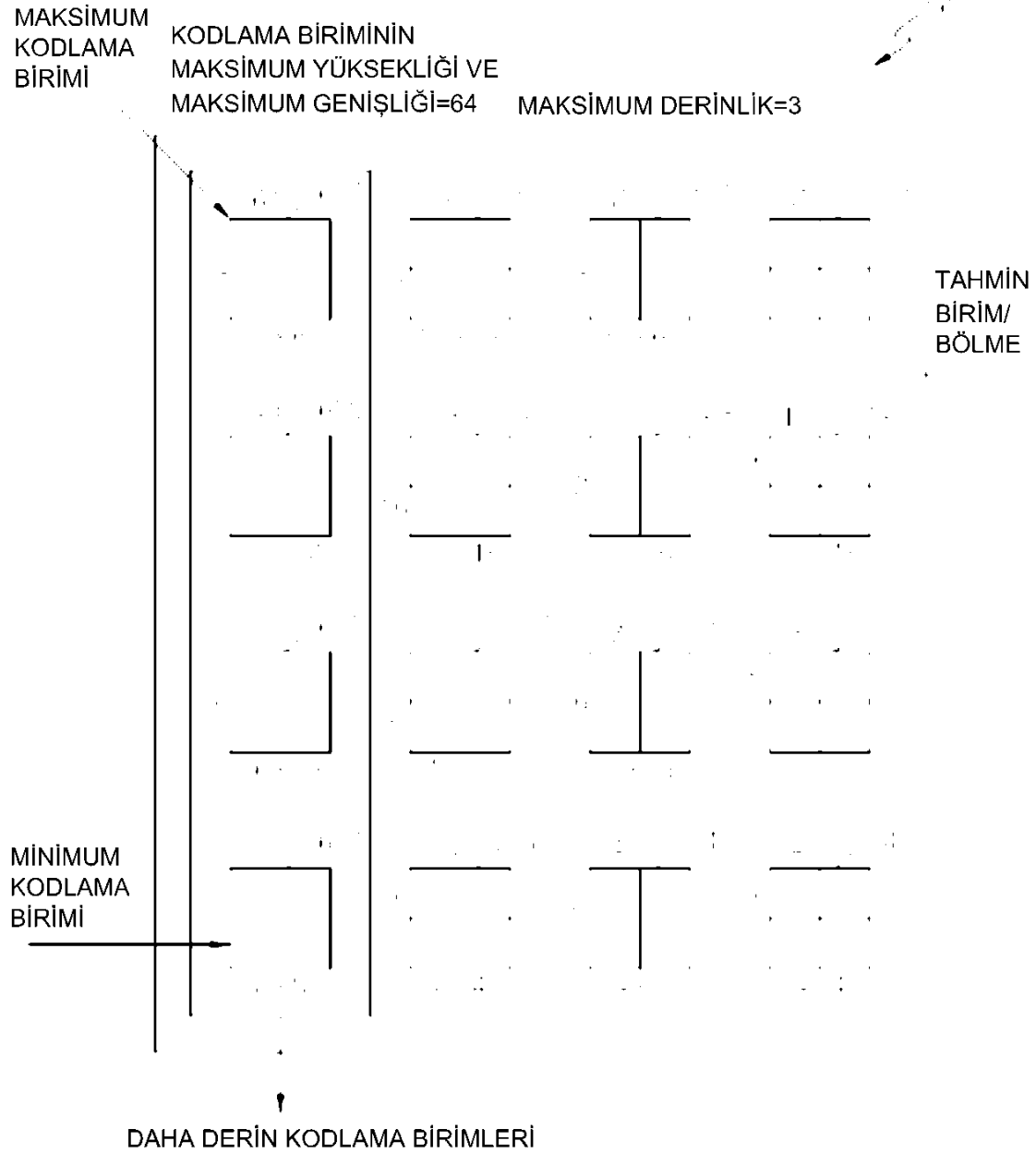
ŞEKİL 4



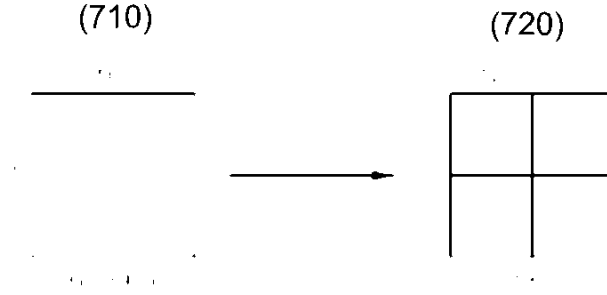
ŞEKİL 5



ŞEKİL 6

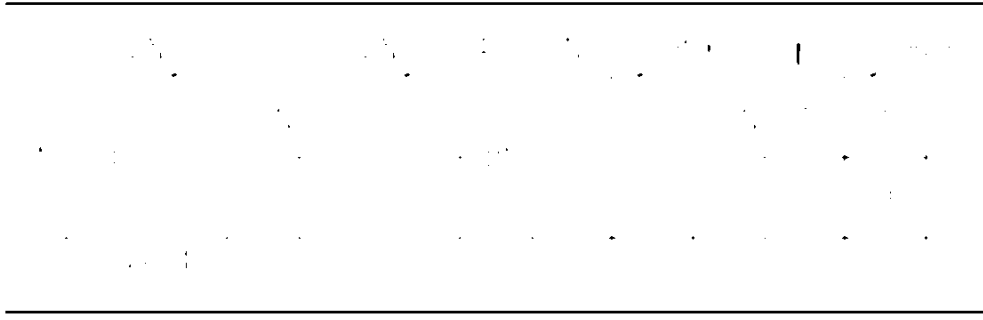


ŞEKİL 7

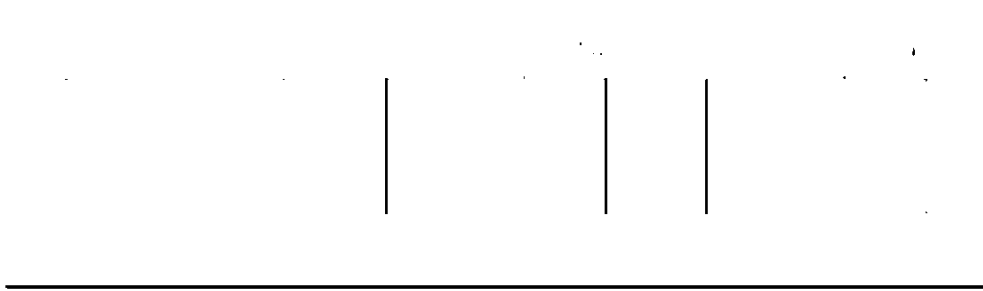


ŞEKİL 8

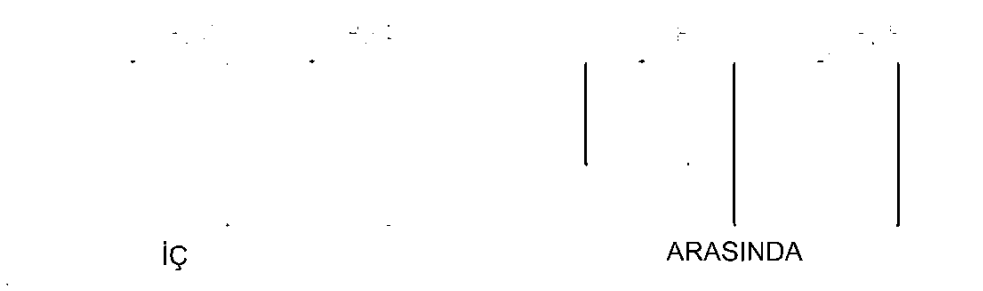
(800)



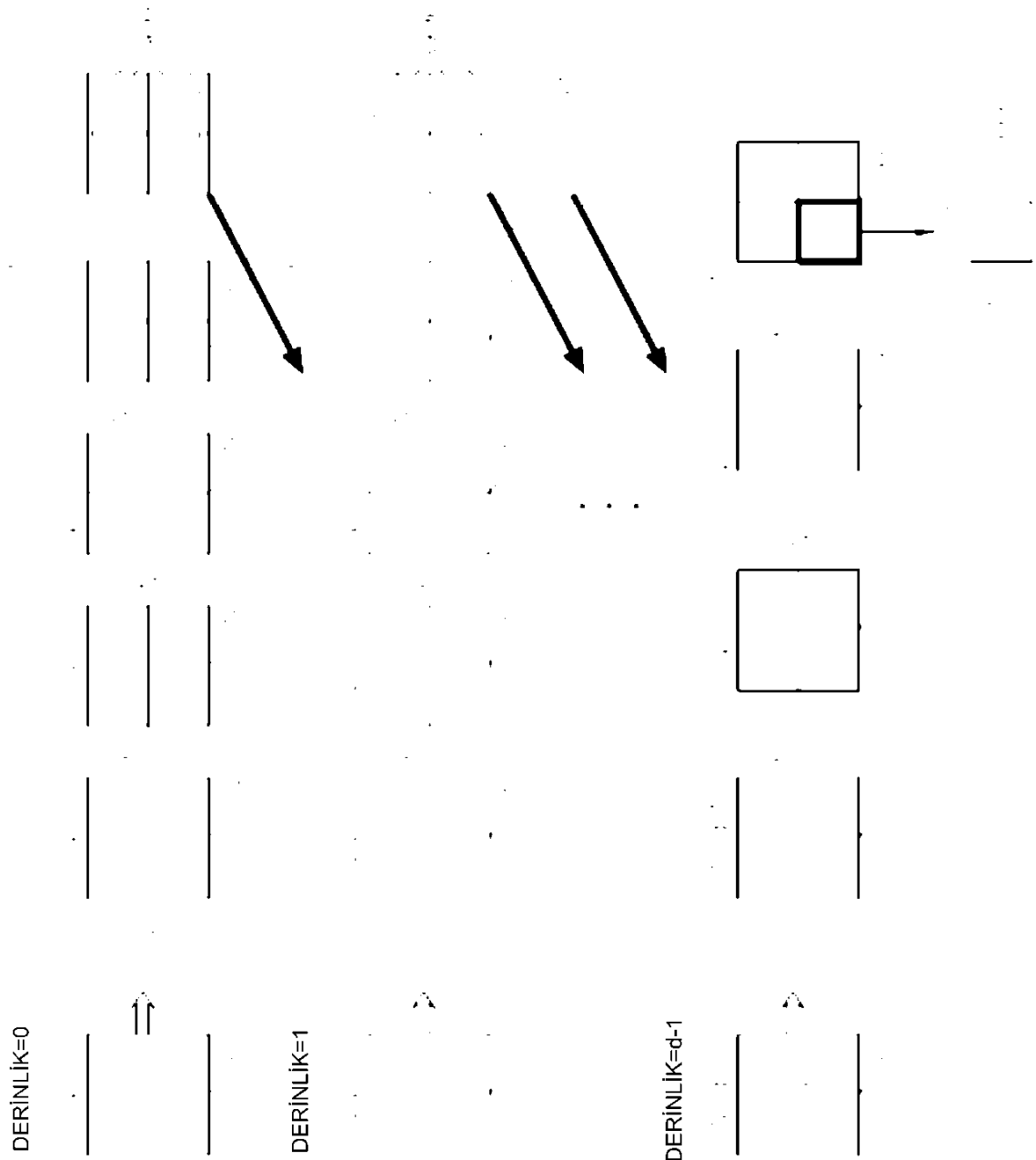
(810)



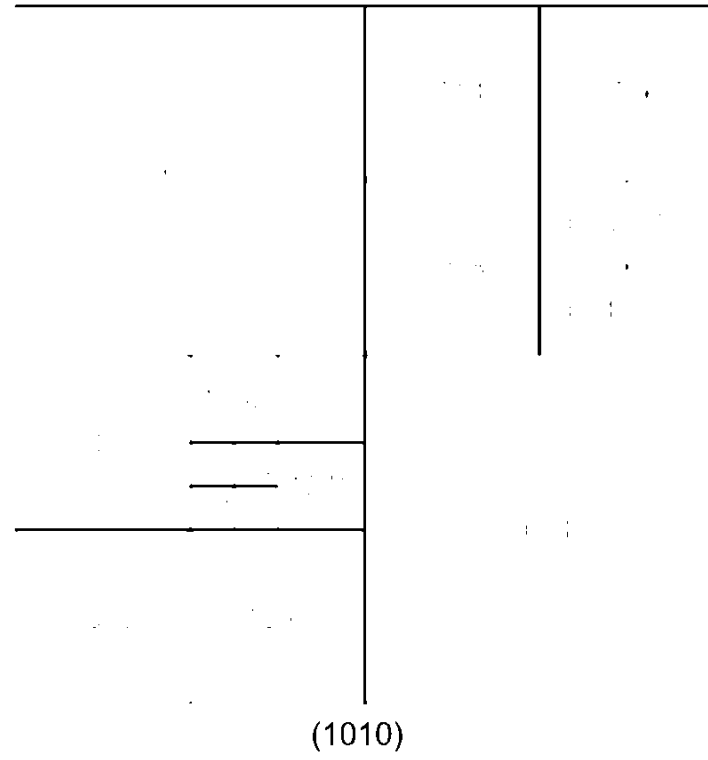
(820)



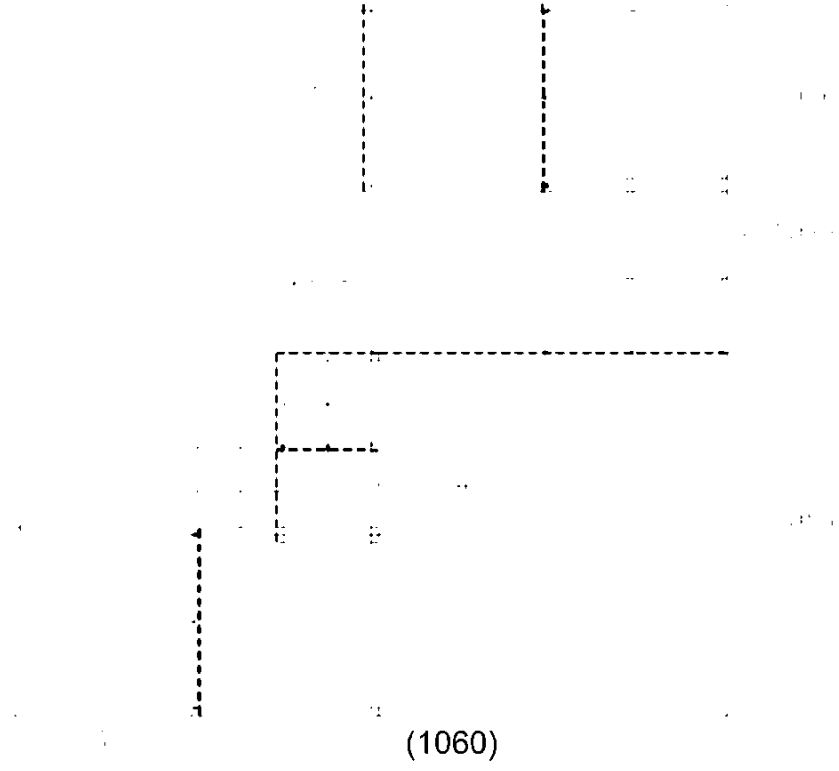
ŞEKİL 9



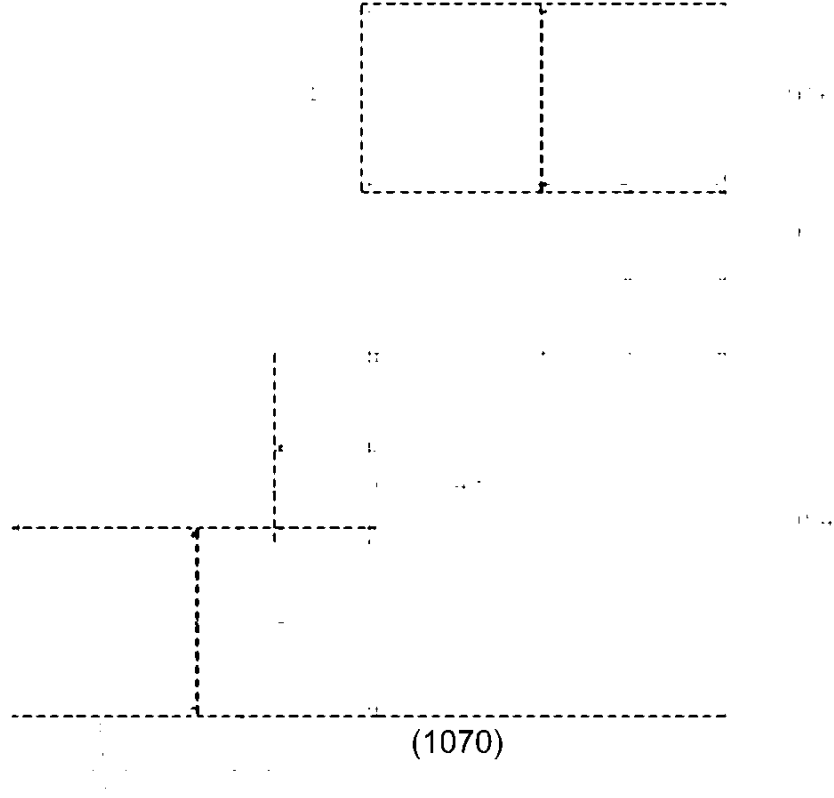
ŞEKİL 10



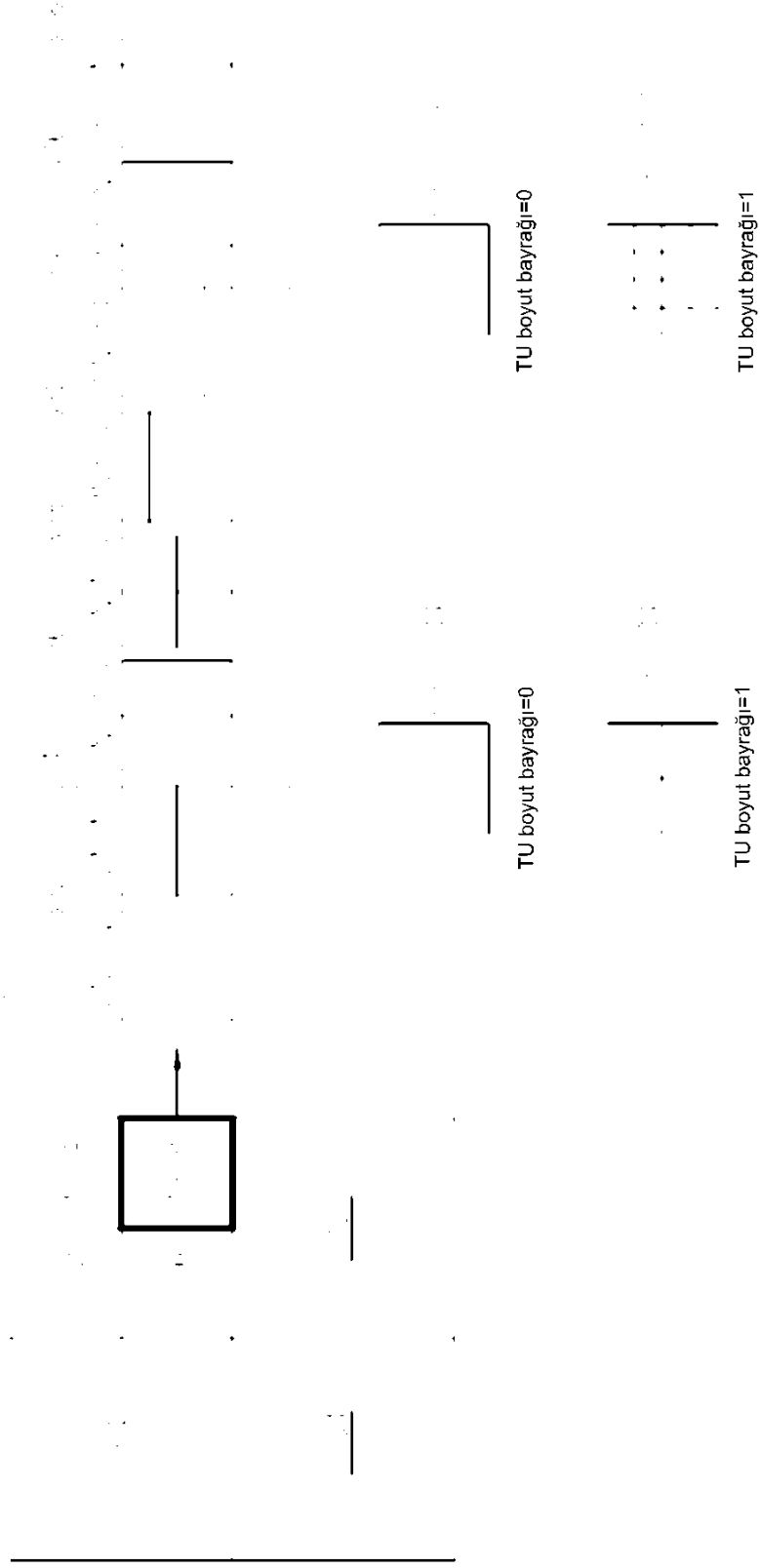
ŞEKİL 11



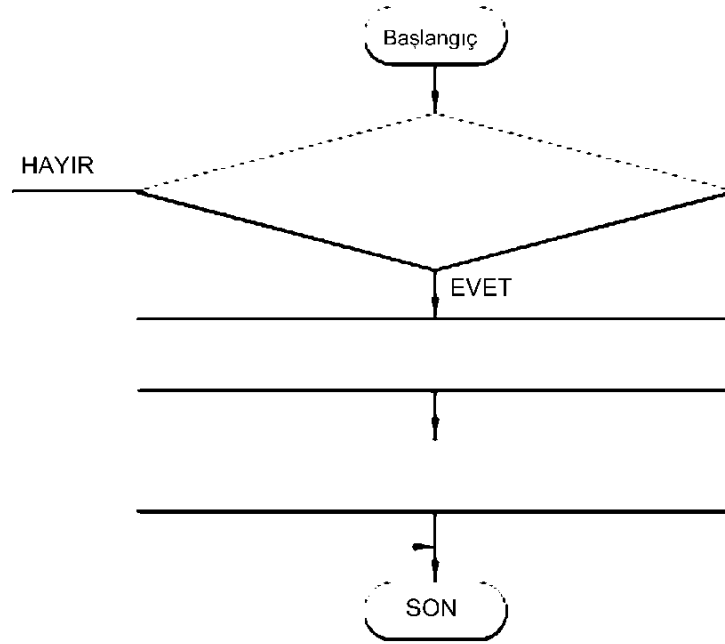
ŞEKİL 12



ŞEKİL 13



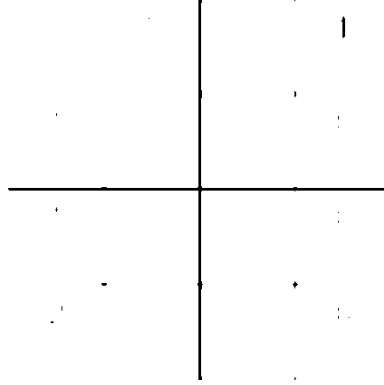
ŞEKİL 14



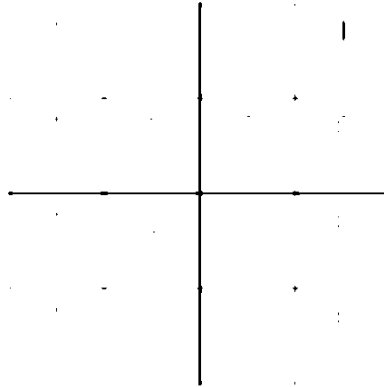
ŞEKİL 15

Alt grup 0	Alt grup 2	Alt grup 5	Alt grup 9
Alt grup 1	Alt grup 4	Alt grup 8	Alt grup 12
Alt grup 3	Alt grup 7	Alt grup 11	Alt grup 14
Alt grup 6	Alt grup 10	Alt grup 13	Alt grup 15

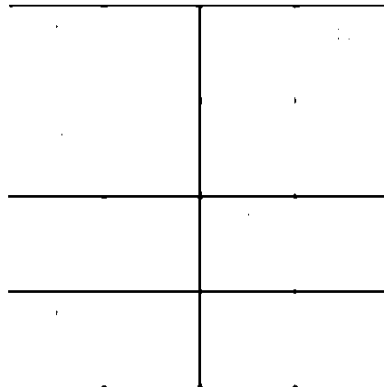
ŞEKİL 16



ŞEKİL 17



ŞEKİL 18



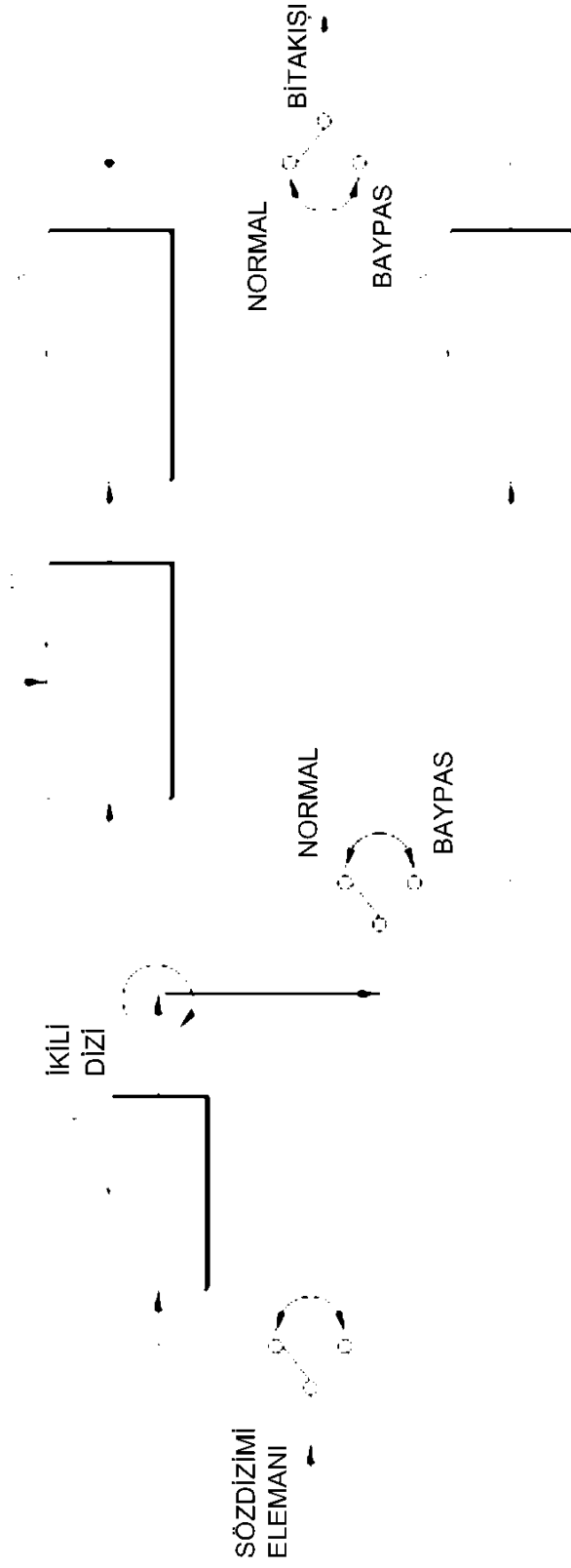
ŞEKİL 19

ŞEKİL 20

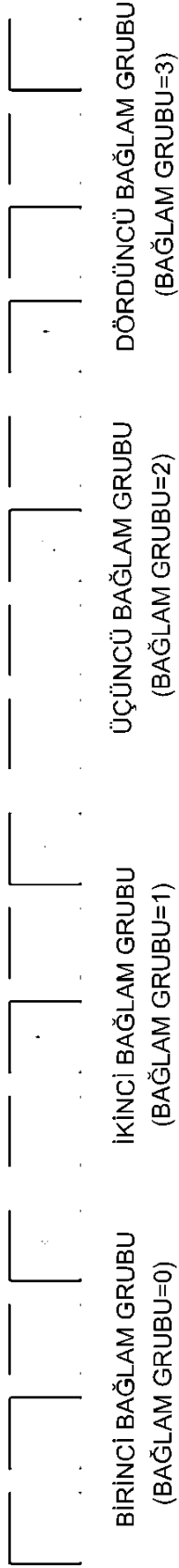
İŞLEM SIRASI (TARAMA SIRASI)

[illegible]

ŞEKİL 21A



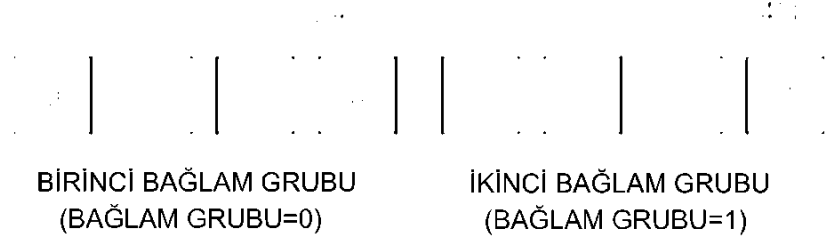
ŞEKİL 23



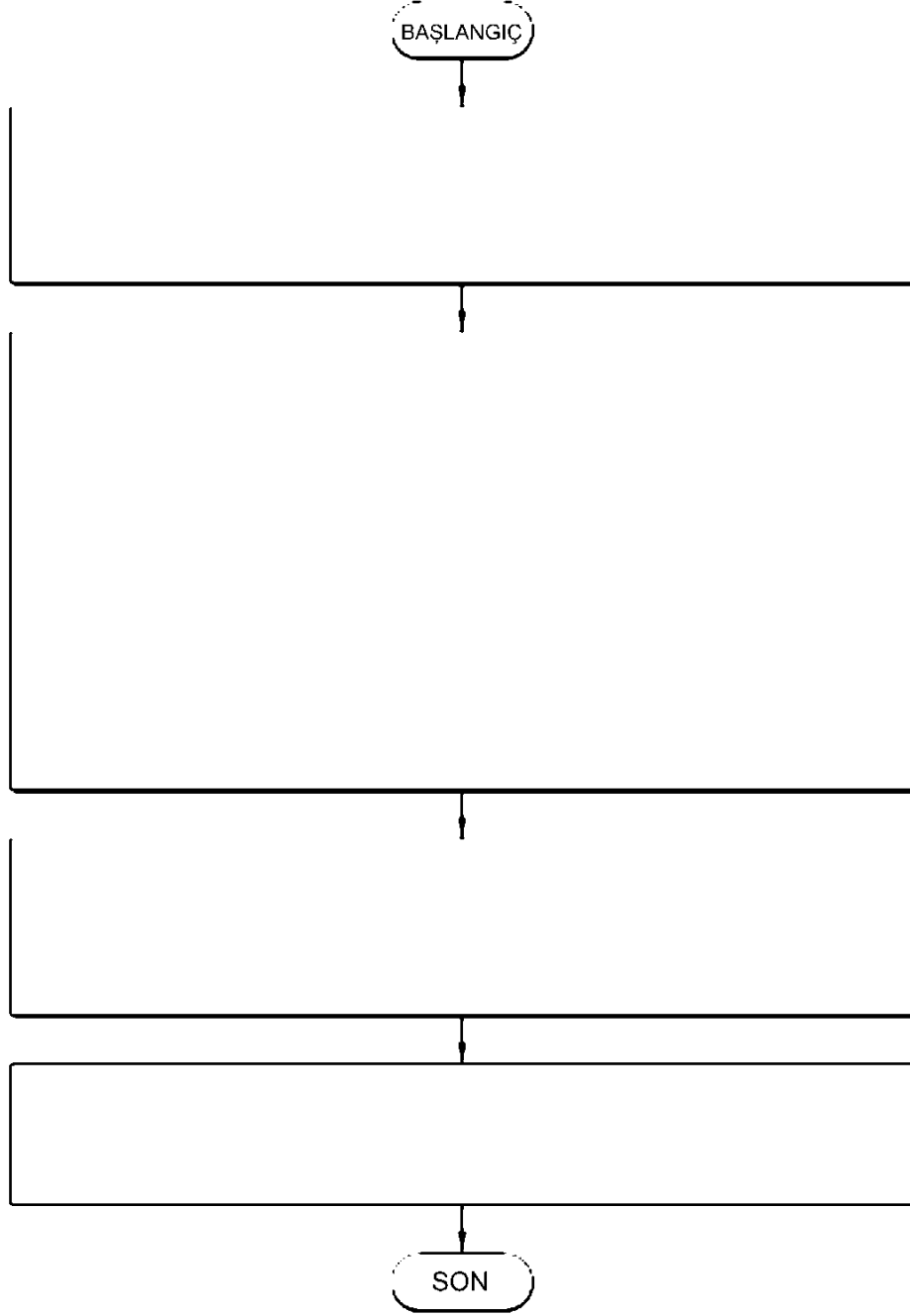
BAĞLAM GRUBU

BAĞLAM

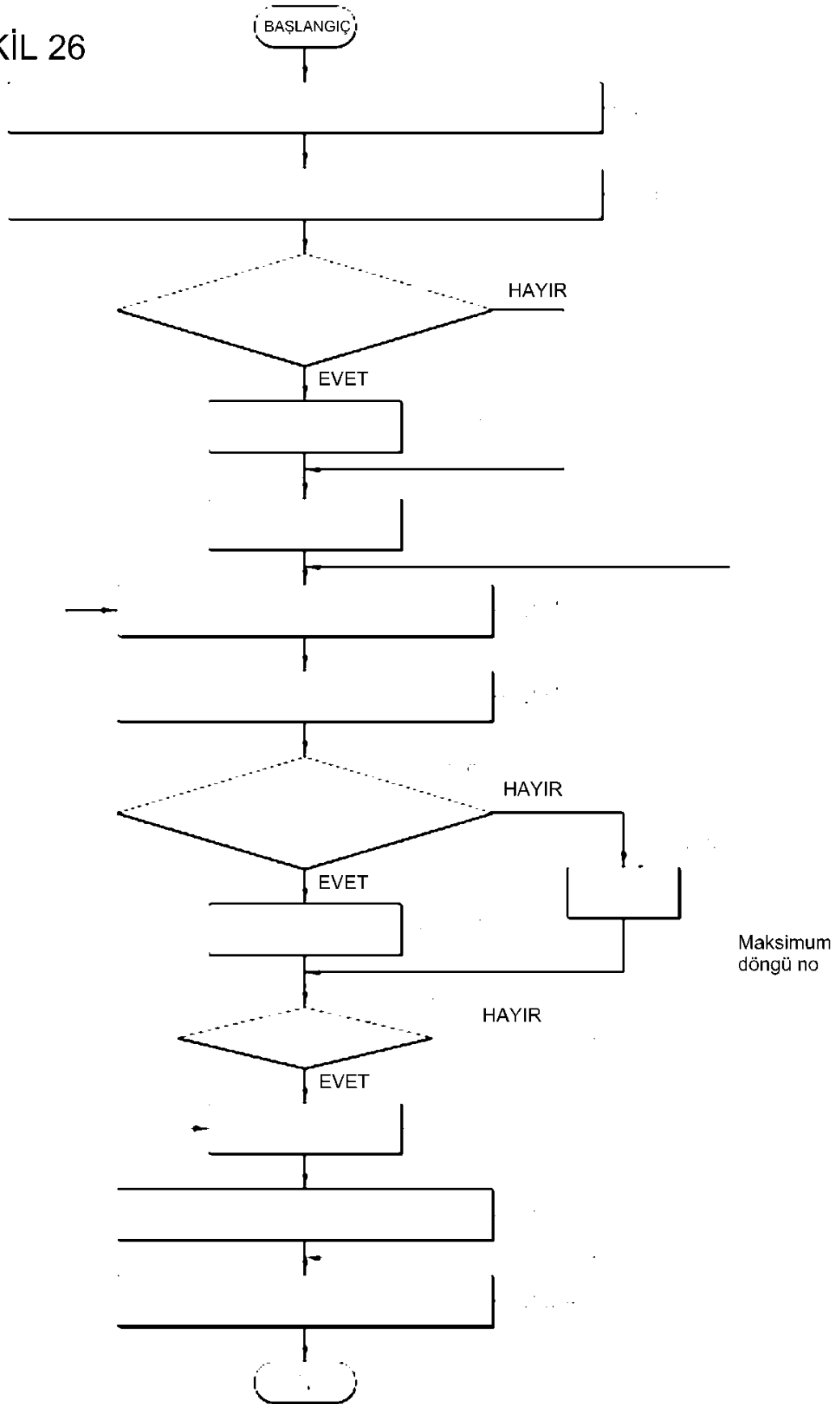
ŞEKİL 24



ŞEKİL 25



ŞEKİL 26



ŞEKİL 27A

BAĞLAM GRUBU

Parlaklık		
Bağlam grubu Parlaklık (önceki alt-gruplar)		
	Alt-grup 0	GreatT1 yok En az bir GreatT1
	Diğer alt-gruplar	GreatT1 yok En az bir GreatT1
Renklilik		
Bağlam Grubu_Renklilik (önceki alt-grup		
	GreatT1 yok En az bir GreatT1	

ŞEKİL 27B

Bağlam grubunda kayma

bayrağı	
(mevcut alt-grup)	
	1 veya daha fazla GreatT1 ilk - izleyen bir yok 1 izleyen bir 2 veya daha fazla izleyen bir
bayrağı	
(mevcut alt-grup)	
	ikinci greatT2

ŞEKİL 28

İŞLEM SIRASI

Katsayı					
Seviye-3					

ŞEKİL 29

İŞLEM SIRASI

Katsayı					
Seviye-3					