



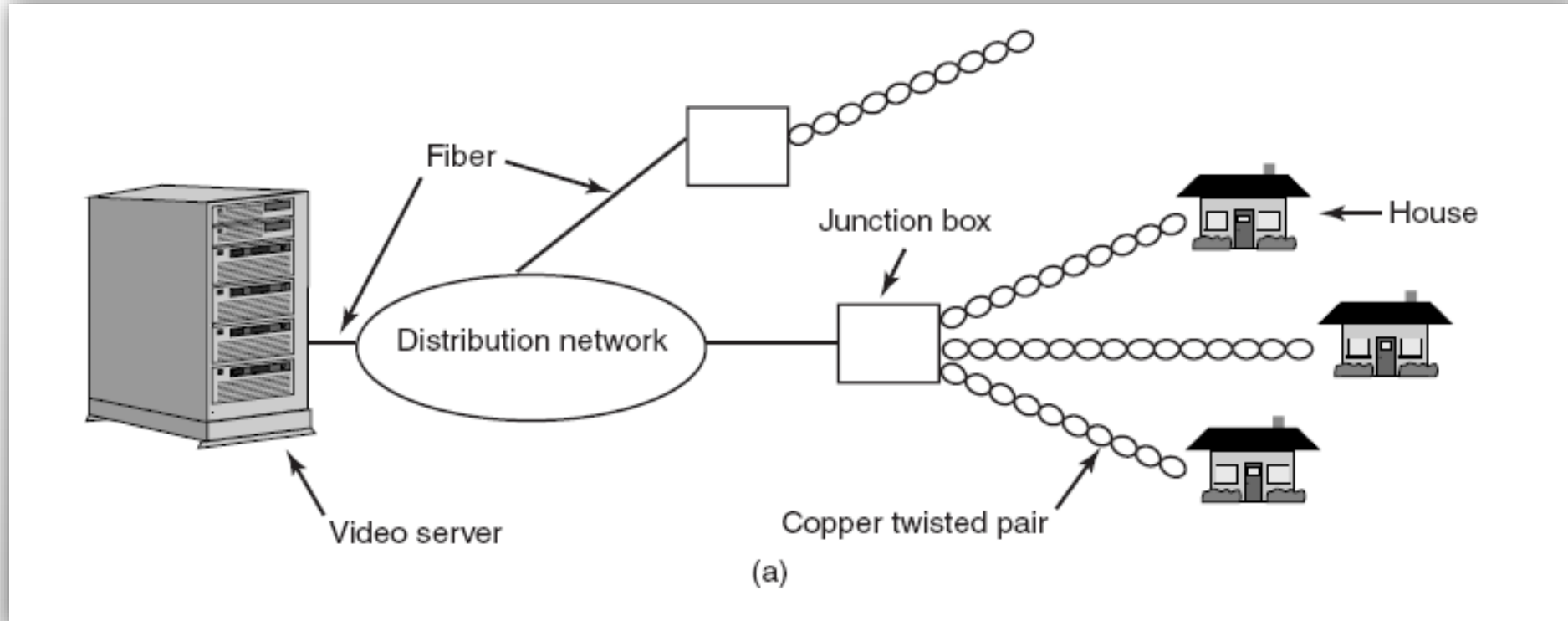
# Bölüm 14: Çoklu Ortam

## İşletim Sistemleri



# Çoklu Ortama Giriş

- Farklı yerel dağıtım teknolojileri kullanarak istek üzerine video. ADSL.





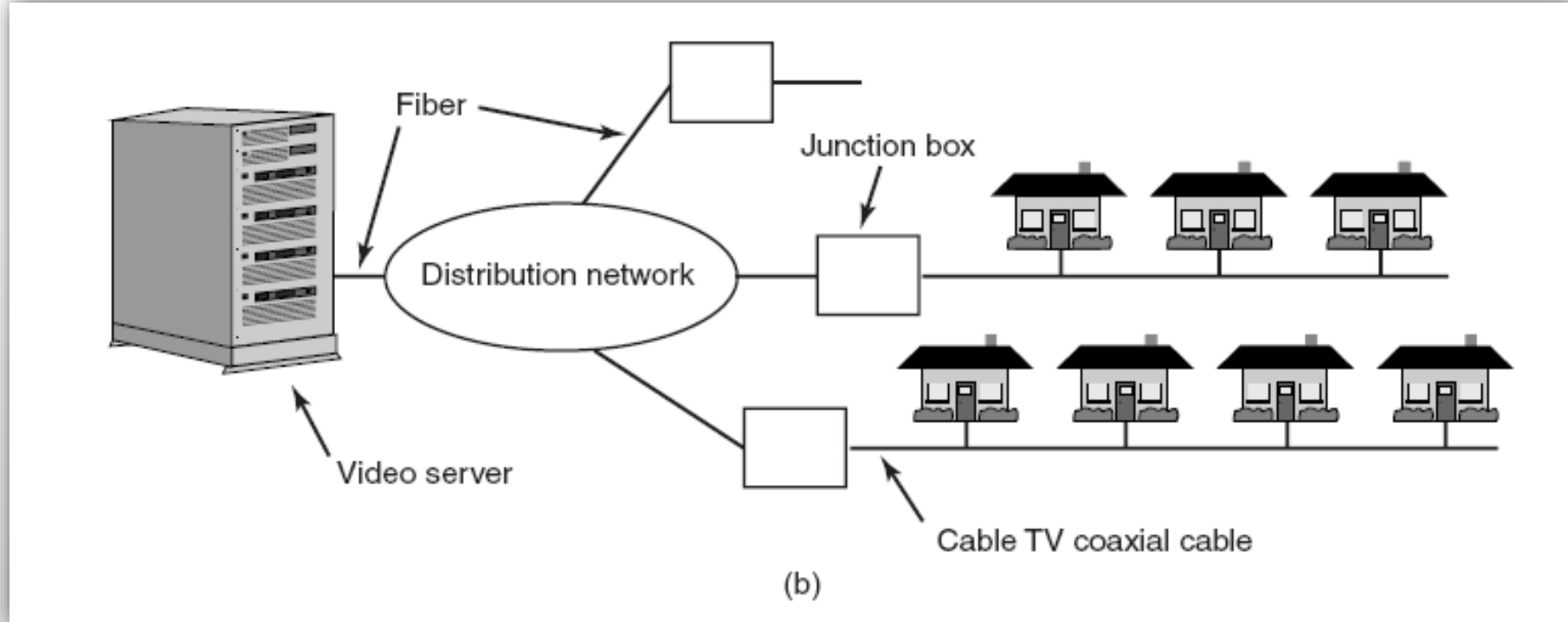
# DSL (Dijital Abone Hattı)

- **DSL** (Dijital Abone Hattı) teknolojisi, geleneksel telefon hatları üzerinden yüksek hızlı İnternet bağlantıları sağlamak için kullanılır.
- **ADSL** (Asimetrik Dijital Abone Hattı), yükleme hızlarından daha yüksek indirme hızları sağlayan bir DSL türüdür.
- **SDSL** (Senkronize Dijital Abone Hattı), ADSL'e benzer ancak eşit yükleme ve indirme hızları sağlar.
- **HDSL** (Yüksek Bit Hızlı Dijital Abone Hattı), simetrik hızlar sağlayan ancak daha küçük bir coğrafi alanla sınırlı olan bir DSL türüdür.
- **VDSL** (Çok Yüksek Bit Hızlı Dijital Abone Hattı), maksimum 52 Mbps indirme ve 16 Mbps yükleme hızlarıyla ADSL'den yüksek hızlar sağlar.



# Çoklu Ortama Giriş

## ■ Kablo TV





# Kablo TV

- **Kablo TV**, ortak bir koaksiyel kablo ağı üzerinden müşterilere yüksek hızlı internet ve TV hizmetleri sunar.
- **Kablo modem**, müşterinin evini kablo ağına bağlayarak 10 Mbps ile 100 Mbps arasında değişen bir veri hızı sağlar.
- **HFC**, yüksek hızlı internet ve TV hizmetleri sağlamak için fiber optik ve koaksiyel kabloların bir kombinasyonunu kullanır.
- **FTTH**, müşteriyi doğrudan ağa bağlamak için fiber optik kablolar kullanarak daha hızlı ve daha güvenilir hizmetler sunar.
- Kablolu TV sistemleri, kablo hizmeti sağlayıcısı tarafından yönetilir ve bakımı yapılır ve tipik olarak tescilli bir ağ işletim sistemiyle çalışır.



# Çoklu Ortam Temel Özellikleri

- Multimedya genellikle metin, grafik, ses, video ve animasyonun sorunsuz bir şekilde birleştirilmesini içerir.
- Multimedya uygulamaları, medya öğelerini önemli bir gecikme veya takılma olmadan gerçek zamanlı olarak oynamalıdır.
- Multimedya uygulamaları, kullanıcıların düğmelere tıklayarak, metin girerek, ses düzeyini ayarlayarak içerikle etkileşim kurmasını sağlar.
- Multimedya dosyaları oldukça büyük olabilir, depolama ve iletim zor.
- Multimedya uygulamaları, net ses ve video ve pürüzsüz animasyon ile yüksek kaliteli içerik sunabilmelidir.



# Çoklu Ortam Temel Özellikleri

- Dosya boyutlarını azaltmak ve iletim hızlarını artırmak için multimedya verilerinin kayıpsız veya minimum kayıpla sıkıştırılması gerekir.
- Multimedya uygulamaları, uyumlu bir deneyim için ses ve video gibi farklı medya öğelerini senkronize etmelidir.
- Yüksek kaliteli multimedya içeriği, büyük miktarda bant genişliği gerektirir.
- Multimedya uygulamaları, geniş erişilebilirlik sağlamak için farklı işletim sistemleri, cihazlar ve medya türleri ile uyumlu olmalıdır.



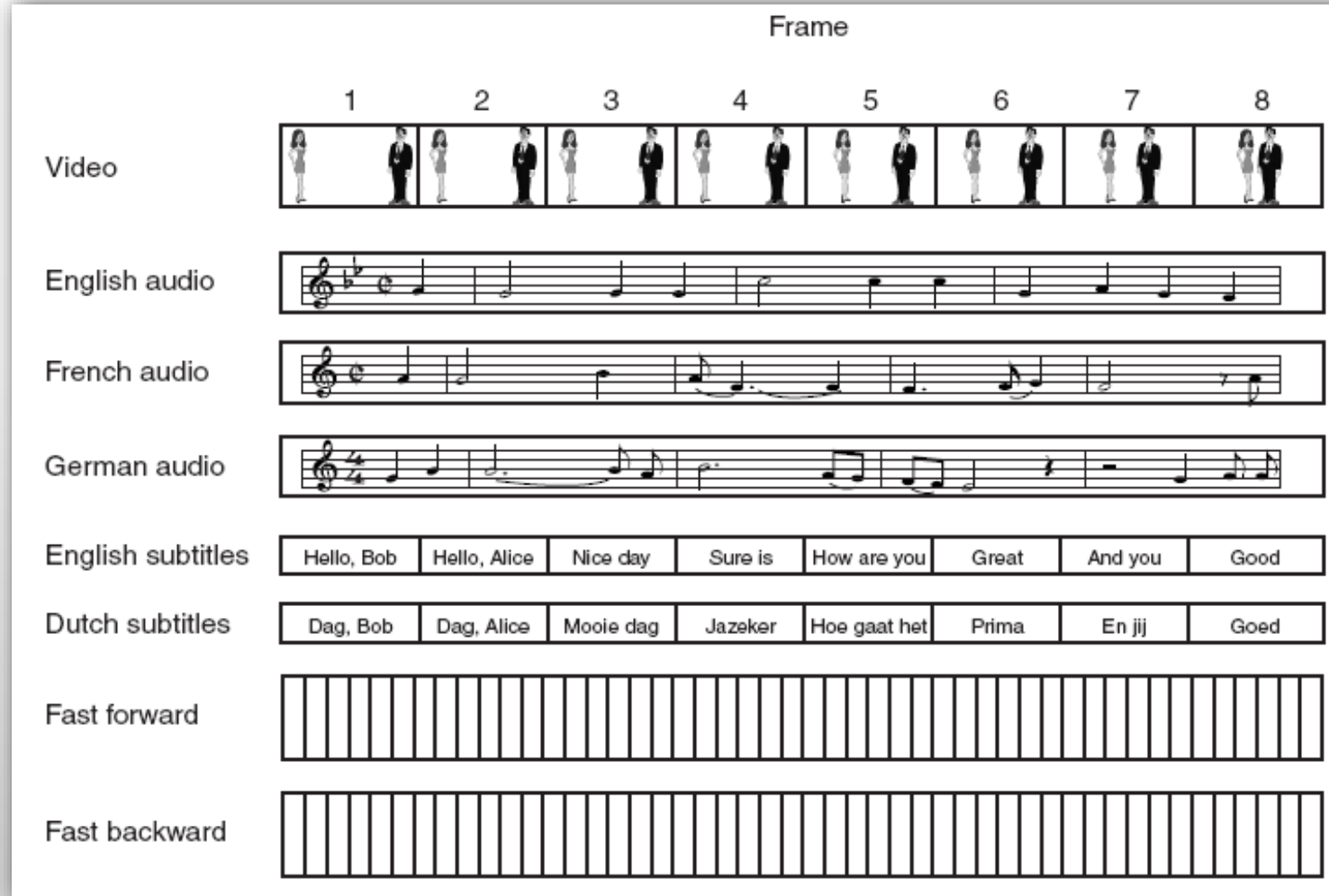
# Multimedya için Veri Hızları

- **Ses:**
  - MP3 128-320 kbps, yüksek kaliteli ses 1-5 Mbps
- **Video:**
  - Standart 1-2 Mbps, yüksek tanım 4-8 Mbps, 4K Ultra HD 25-50 Mbps
- **Görüntüler:**
  - Temel görüntüler 5-20 kbps, yüksek kaliteli görüntüler 100-500 kbps
- **VR/AR:**
  - Temel VR 5-20 Mbps, yüksek kaliteli VR 50-100 Mbps
- **Akış Hizmetleri:**
  - Standart tanım 1-10 Mbps, yüksek tanımlı akış 25 Mbps





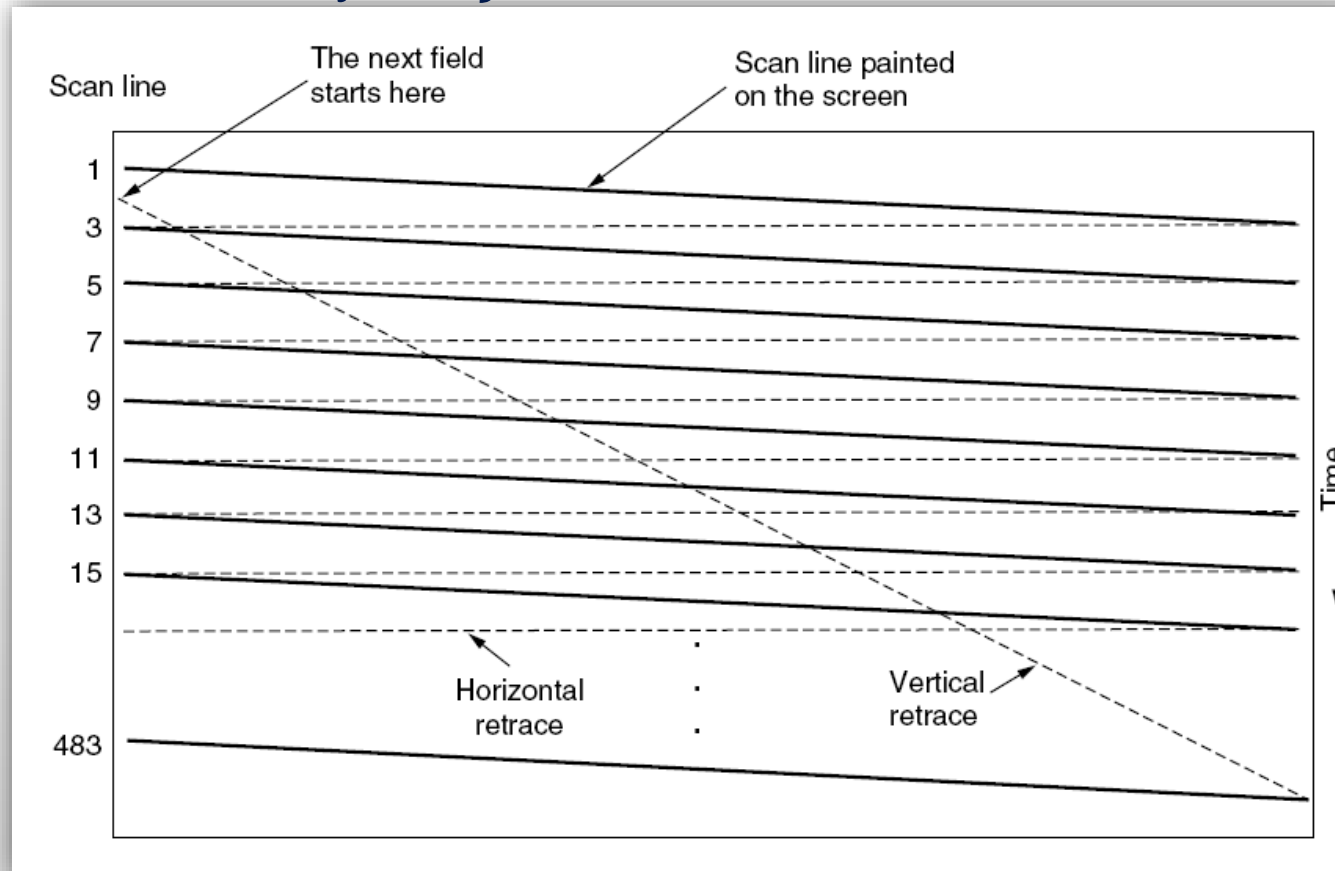
# Bir Film Birkaç Dosyadan Oluşabilir





# Görüntü Kodlama

- NTSC video ve televizyon için kullanılan tarama modeli.





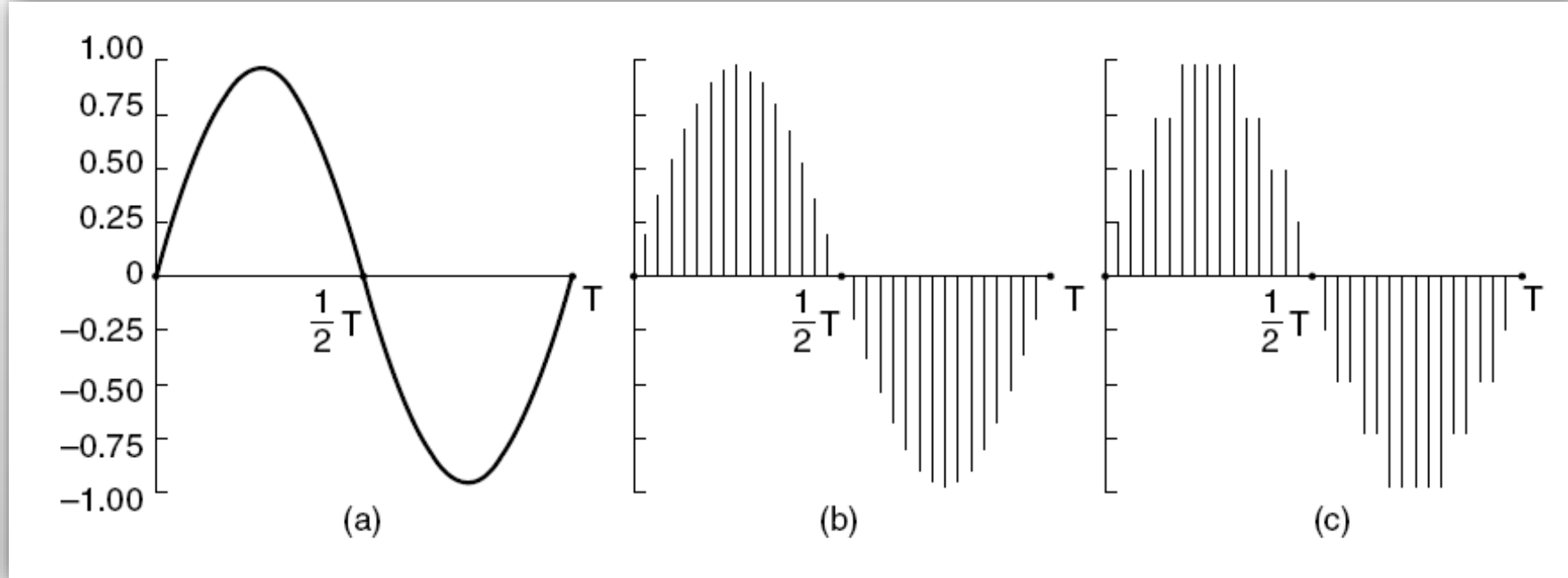
# Görüntü Kodlama

- **NTSC** (Ulusal Televizyon Sistemi Komitesi): 1940'larda Kuzey Amerika için analog televizyon yayın standardı olarak geliştirildi. 60Hz yenileme hızında ve 720x480 çözünürlükte çalışır.
- **PAL** (Phase Alternating Line): 1960'larda geliştirilen bu, Avrupa'nın çoğu, Avustralya ve Asya'nın bazı bölgeleri için analog televizyon yayın standardıdır. 50Hz yenileme hızında ve 720x576 çözünürlükte çalışır.
- **Varyantlar:** PAL-M (Brezilya), PAL-N (Arjantin) ve SECAM (Fransa) gibi farklı ülkelerin kendi NTSC ve PAL varyantları vardır.



# Ses Kodlama

- (a) Sinüs dalgası. (b) Örnekleme. (c) Örnekleri 4 bite niceleme.





# Ses Kodlama

- Ses sinyallerini depolama ve iletim için kompakt ve verimli bir biçimde dijital olarak temsil eden bir yöntemdir.
- **Örnekleme oranı:** Bir ses sinyalini temsil etmek için alınan saniyedeki örnek sayısı
- **Bit derinliği:** Her örneği temsil etmek için kullanılan bit sayısı
- **Sıkıştırma:** Ses verilerinin boyutunu küçültmek için algoritmaların kullanılması



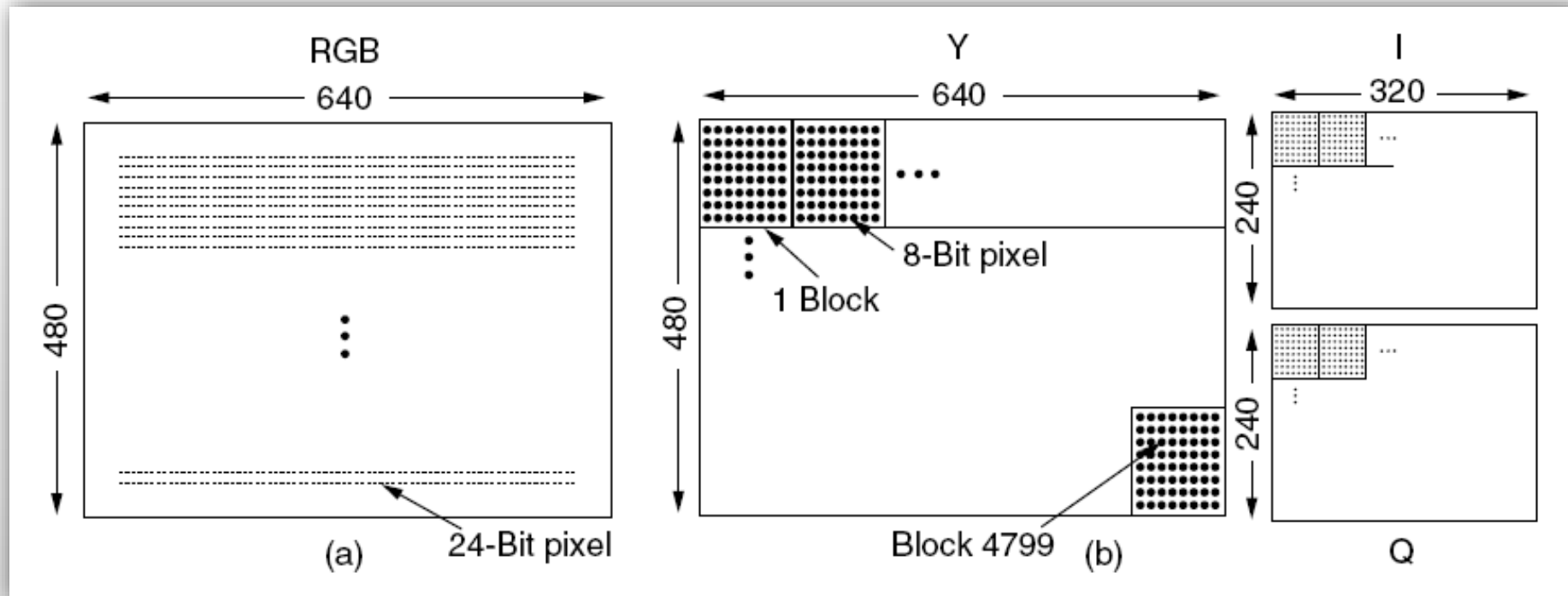
# Ses Kodlama Türleri

- **PCM** (Darbe Kodu Modülasyonu): Ses verilerinin doğrusal ve sıkıştırılmamış bir temsili
- **MP3** (MPEG-1 Ses Katmanı III): Kayıplı sıkıştırma kullanan popüler bir sıkıştırılmış ses formatı
- **AAC** (Advanced Audio Coding): Dijital ortamlarda kullanılan kayıplı bir sıkıştırma formatı
- **FLAC** (Free Lossless Audio Codec): Yüksek kaliteli ses için kayıpsız bir sıkıştırma formatı



# JPEG Standardı

- (a) RGB girdi verileri. (b) Blok hazırlığından sonra.





# JPEG Sıkıştırma Algoritması

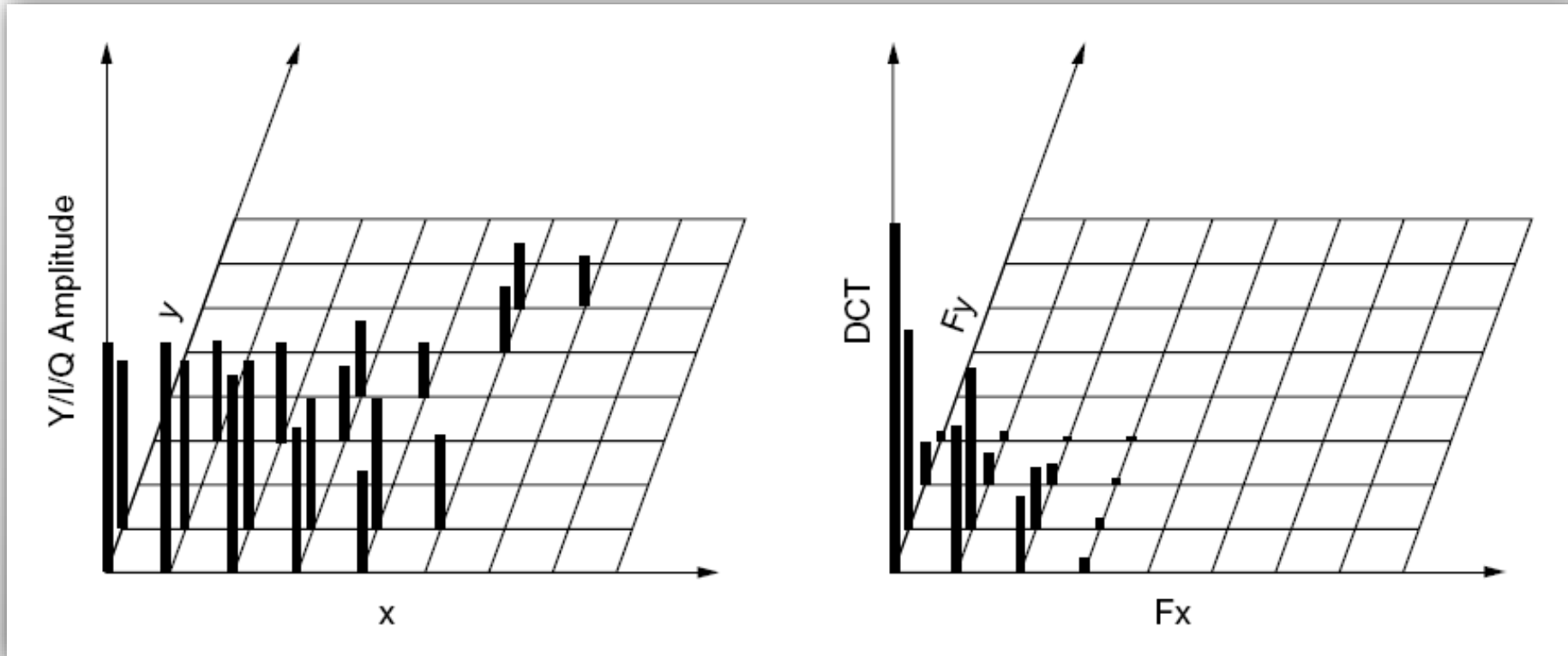
- **Renk Uzayı Dönüşümü:** Görüntü verileri RGB'den (Kırmızı, Yeşil, Mavi) YCbCr (Luma, Chroma-Blue, Chroma-Red) renk uzayına dönüştürülür.
- **Ayrık Kosinüs Dönüşümü (DCT):** Görüntü 8x8 bloklara bölünür ve uzamsal bilgiyi frekans bilgisine dönüştürür.
- **Niceleme:** DCT katsayıları, görüntü verilerini temsil etmek için gereken bit sayısını azaltan bir tablo kullanılır.
- **Zikzak Tarama:** Nicelenmiş DCT katsayıları, tek bir dizide düzenlemek için zikzak bir desende taranır.
- **Huffman Kodlaması:** Kuantize edilmiş ve taranmış DCT katsayıları, görüntü verileri için gereken bit sayısını azaltmak için Huffman tarafından kodlanır.
- **Bit Akışı Oluşturma:** Huffman kodlu veriler daha sonra tek bir bit akışında birleştirilir ve bir dosyaya yazılır.





# JPEG Standardı

- (a) Y matrisinin bir bloğu. (b) DCT katsayıları.





# JPEG Standardı

- Nicelenmiş (quantized) DCT katsayılarının hesaplanması.

DCT Coefficients								Quantized coefficients								Quantization table							
150	80	40	14	4	2	1	0	150	80	20	4	1	0	0	0	1	1	2	4	8	16	32	64
92	75	36	10	6	1	0	0	92	75	18	3	1	0	0	0	1	1	2	4	8	16	32	64
52	38	26	8	7	4	0	0	26	19	13	2	1	0	0	0	2	2	2	4	8	16	32	64
12	8	6	4	2	1	0	0	3	2	2	1	0	0	0	0	4	4	4	4	8	16	32	64
4	3	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8	8	8	8	8	16	32	64
2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	16	16	16	16	16	32	64
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	32	32	32	32	32	32	64
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	64	64	64	64	64	64	64



# JPEG Standardı

- Nicelenmiş değerlerin iletilme sırası.

150	80	20	4	1	0	0	0
92	75	18	3	1	0	0	0
26	19	13	2	1	0	0	0
3	2	2	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0



# Görüntü Sıkıştırma

- Kayıpsız ve Kayıplı Sıkıştırma
  - Popüler Algoritmalar: GIF, PNG, JPEG
- Renk derinliği
  - Bit derinliği,
  - Renk Alanı (RGB, CMYK vb.)
- Görüntü çözünürlüğü
  - İnç başına piksel (PPI)
  - Boyutlar (genişlik x yükseklik)
- Görüntü Formatları
  - Raster Biçimleri: JPEG, PNG, BMP, TIFF
  - Vektör Formatları: SVG, AI, EPS



# Görüntü Sıkıştırma

- Görüntü Veri Temsili
  - Bit eşlem (piksel)
  - Süre Boyu Kodlama (RLE)
- Resim Meta Verileri
  - EXIF (Değiştirilebilir resim dosyası formatı)
  - IPTC (Uluslararası Basın Telekomünikasyon Konseyi)
- Görüntü Kodlamayla İlgili Hususlar
  - Dosya boyutu, Sıkıştırma Kalitesi, Renk Doğruluğu, Görüntü çözünürlüğü,
  - Belirli kullanım durumları için Görüntü Biçimleri (ör. web, baskı vb.)



# Video Kodlama

- Video kodlama, ham video verilerini sıkıştırılmış bir dijital biçime dönüştürme işlemidir.
- Video kodlama, videonun dosya boyutunu küçülttüğü, saklamayı, iletmeyi ve görüntülemeyi kolaylaştırdığı için multimedya sistemlerinde önemlidir.
- En sık kullanılan video kodlama standartları MPEG-2, MPEG-3 ve MPEG-4'tür.



# MPEG Standartları

- **MPEG-2:** Motion Picture Experts Group (MPEG) tarafından geliştirilmiştir ve yayın kalitesinde video için yaygın kullanılır. Analog televizyonda yaygın olan geçmeli (interlaced) videoyu destekler.
- **MPEG-3:** Bu standart hiçbir zaman tamamlanmamıştır.
- **MPEG-4:** Yüksek video kalitesini korur, yüksek sıkıştırma verimliliği sağlar. Yüksek çözünürlük ve kare hızı (fps) destekler. Düşük bit hızlı video konferanstan, yüksek tanımlı video oynatmaya kadar çeşitli uygulamalar için uygundur. Ayrıca etkileşimli grafikler ve nesne tabanlı kodlama gibi gelişmiş özellikler için destek içerir.



# MPEG-2 Standardı

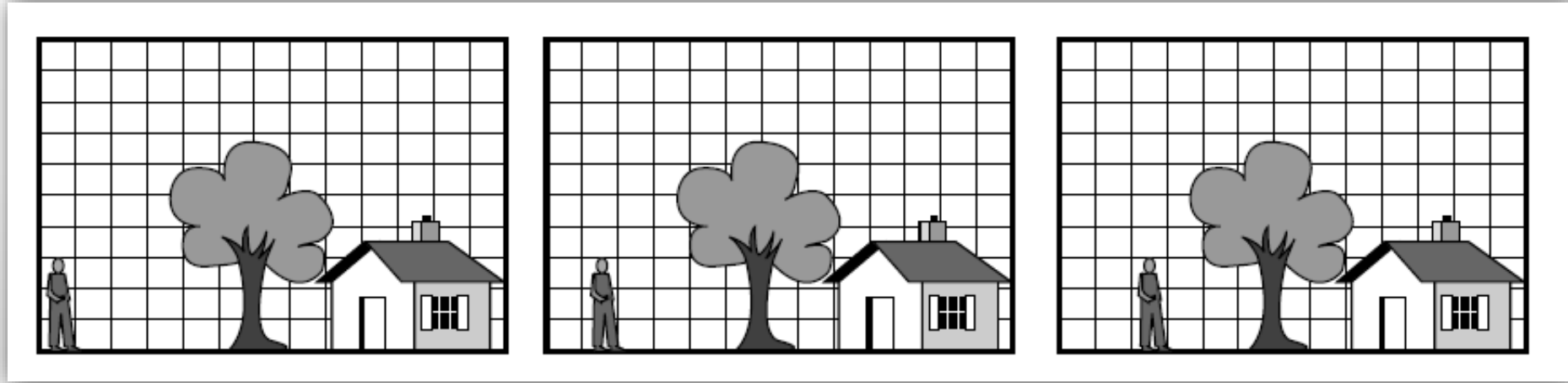
- Görüntüleme programı tarafından işlenen üç tür MPEG-2 çerçevesi
  - **I** (İç kodlu (intracoded)) çerçeveler: Kendi kendine yeten (self contained) JPEG kodlu durağan resimler.
  - **P** (Öngörücü (predictive)) kareler: Son (last) kare ile blok blok farkı.
  - **B** (Çift Yönlü (bidirectional)) kareler: Son (last) kare ile sonraki (next) kare arasındaki farklılıklar.





# Ardışık Üç Görüntü Karesi

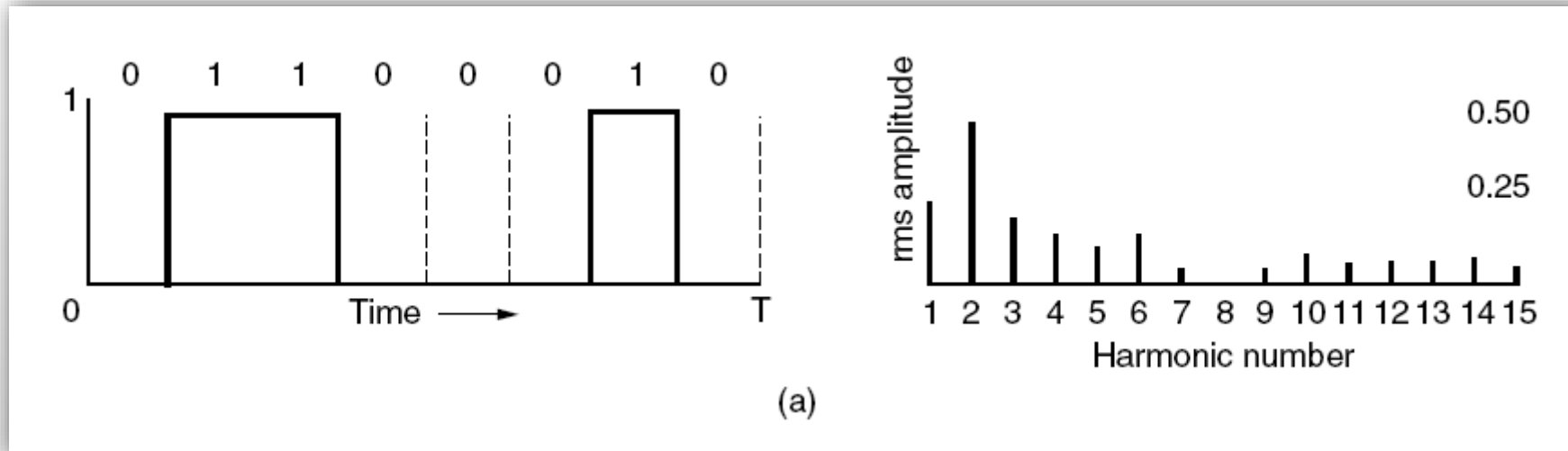
■ .





# Ses Sıkıştırma

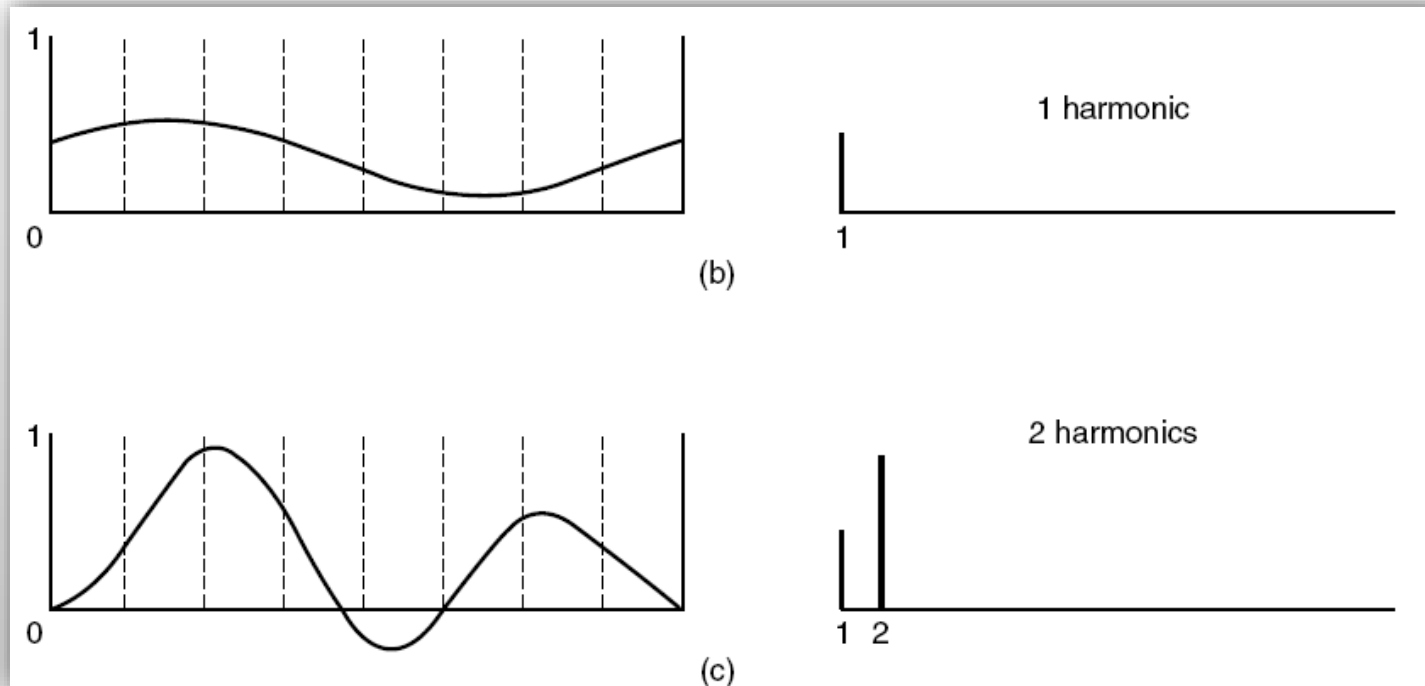
- (a) Bir ikili sinyal ve onun karelerinin ortalamasının karekökü (root mean square) Fourier genlikleri.





# Ses Sıkıştırma

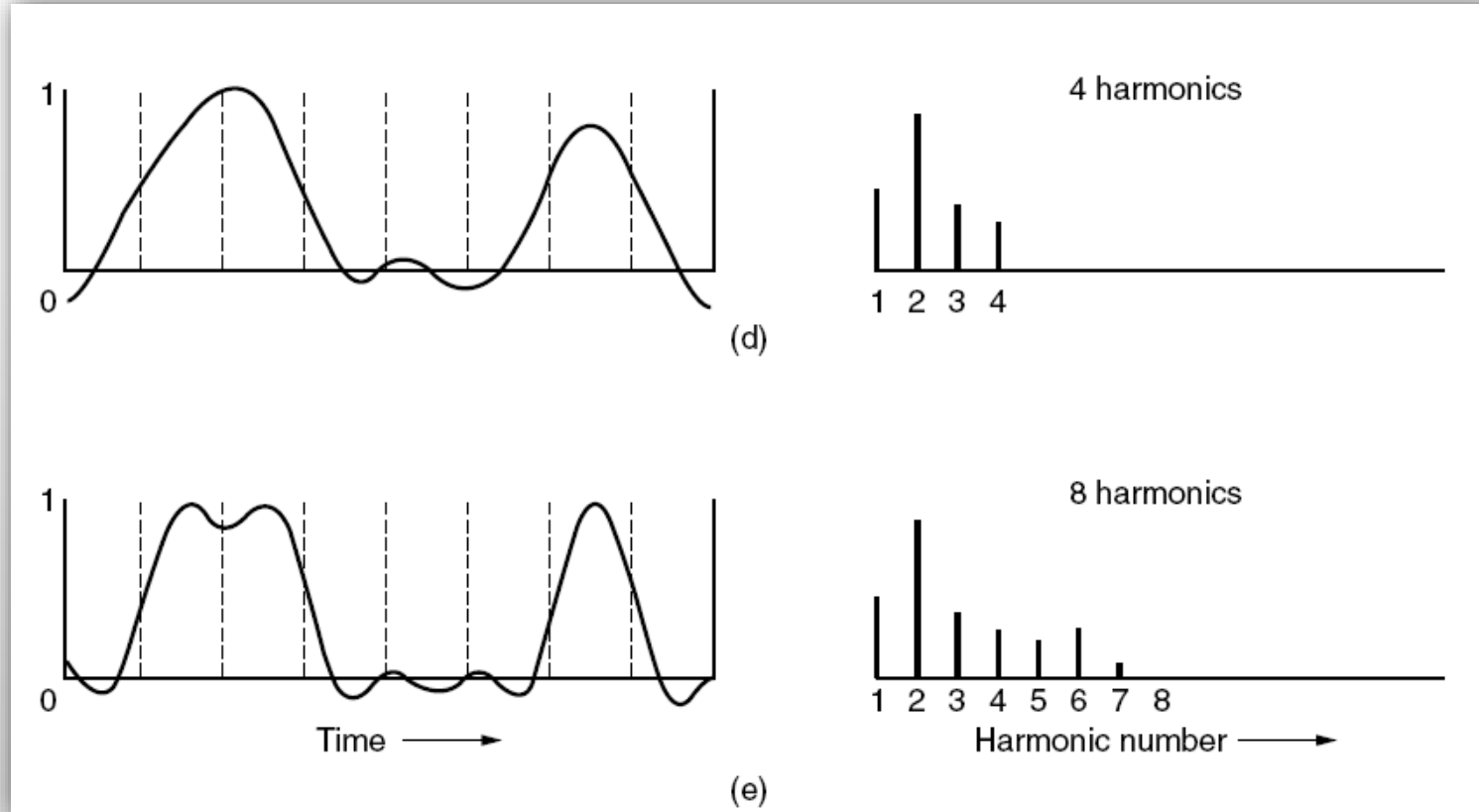
- (b)–(c) Orijinal sinyale ardışık yaklaşımlar.





# Ses Sıkıştırma

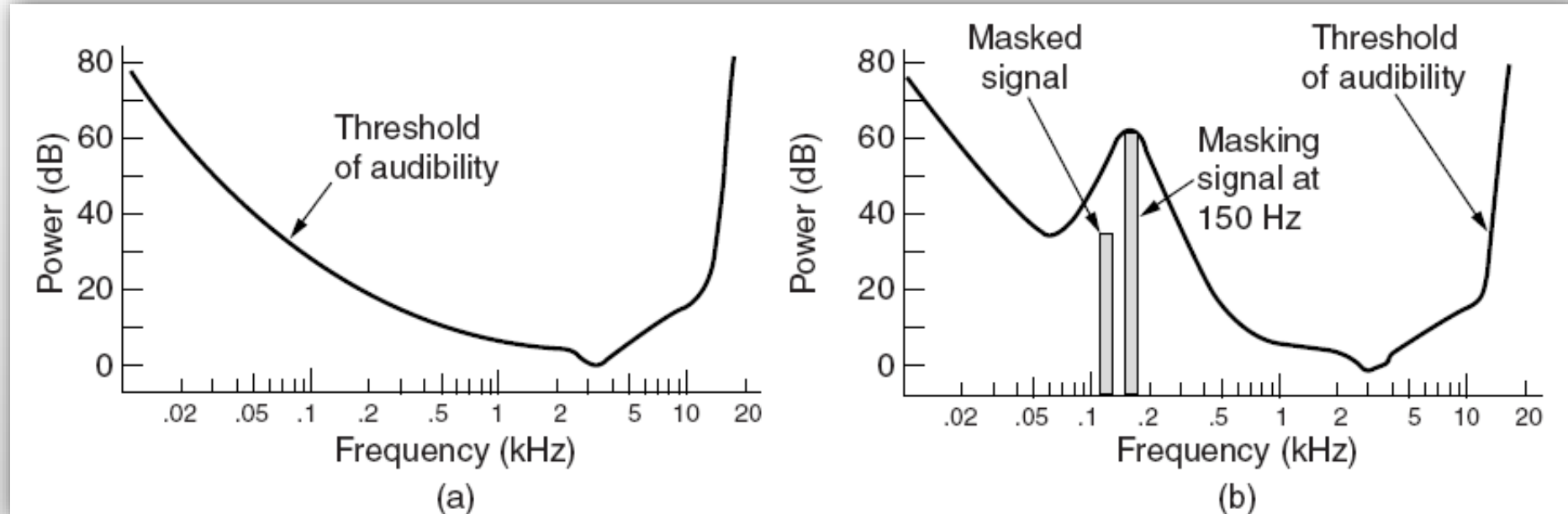
- (d)–(e) Orijinal sinyale ardışık yaklaşımlar





# Ses Sıkıştırma

- (a) Frekansın bir fonksiyonu olarak işitilebilirlik eşiği. (b) Maskeleye etkisi.





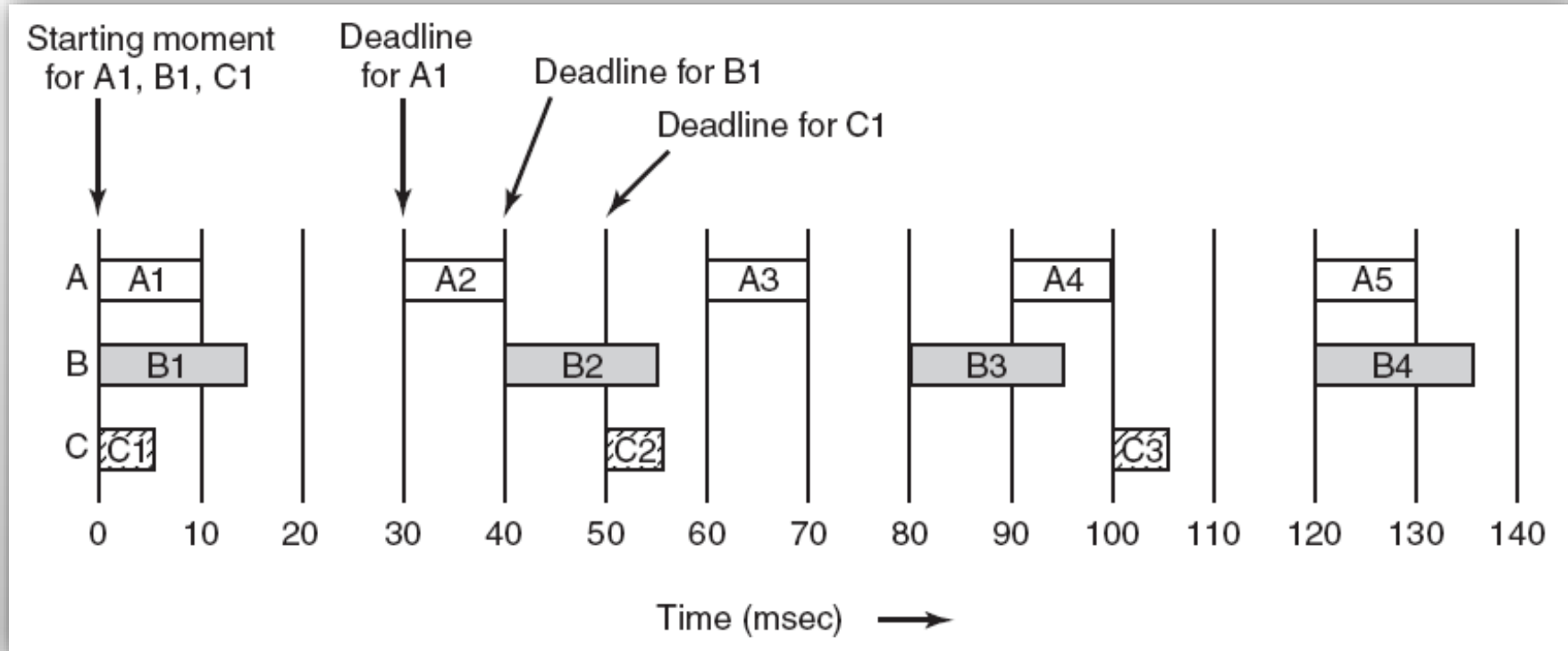
# Olası Örneklem Yapılandırmaları(configuration)

- Monofonik (tek bir giriş akışı (input stream)).
- Çift monofonik (örneğin, bir İngilizce ve bir Japonca film müziği).
- Ayrık stereo (her kanal ayrı ayrı sıkıştırılır).
- Ortak stereo (kanallar arası artıklık (interchannel redundancy) kullanılır).



# Gerçek Zamanlı Çizelgeleme

- Her biri bir film gösteren üç periyodik süreç. Çerçeve hızları ve çerçeve başına işleme gereksinimleri her film için farklıdır.





# Tekdüze Hız Çizelgeleme (rate monotonic)

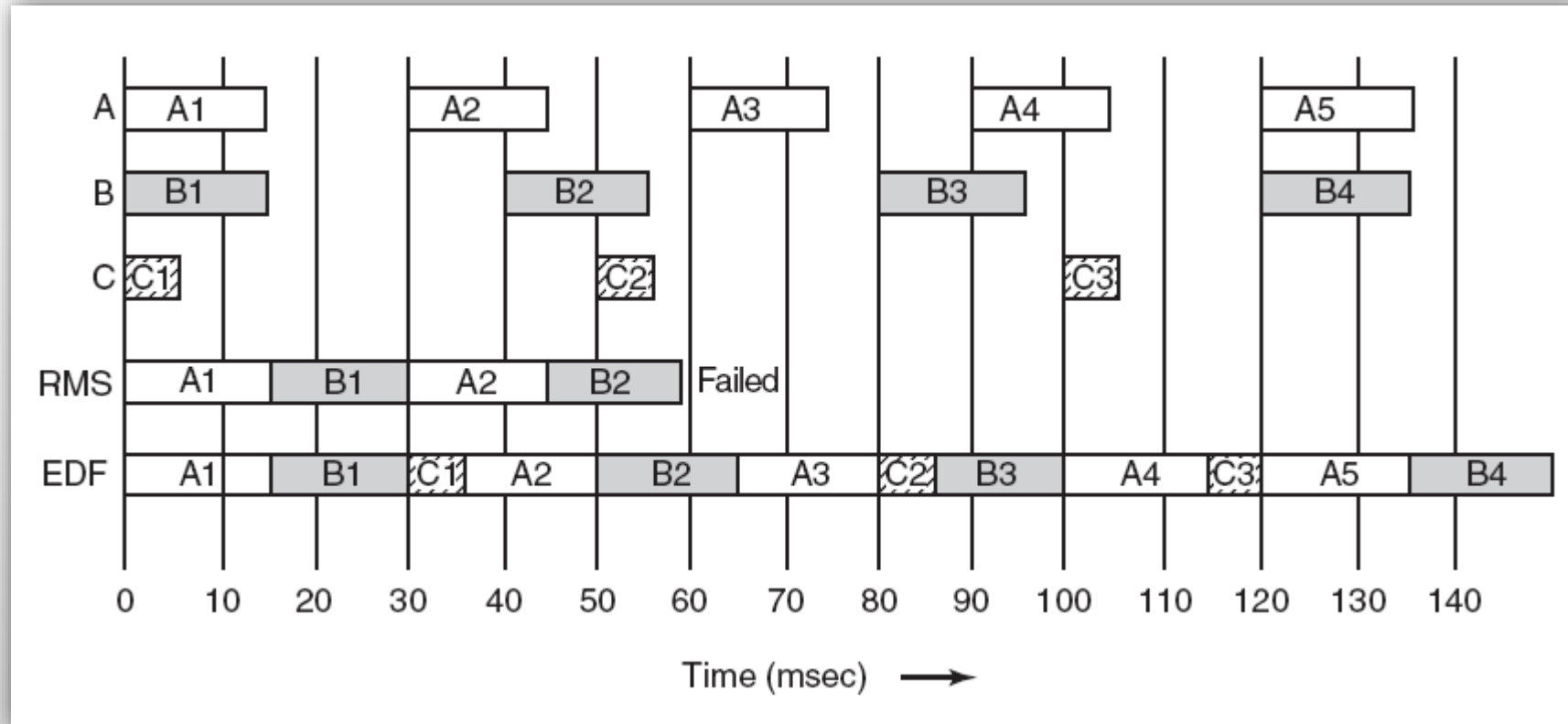
- RMS için gerekli koşullar:
- Her periyodik süreç, periyodu içinde tamamlanmak zorundadır.
- Hiçbir süreç başka bir sürece bağlı değildir.
- Her süreç, her adımda (burst) aynı miktarda CPU süresine ihtiyaç duyar.
- Periyodik olmayan süreçlerin son günü (deadline) yoktur.
- Süreç önalımı (preemption) anında ve ek maliyet gerektirmeden gerçekleşir.





# Tekdüze Hız Çizelgeleme - örnek

- RMS ile gerçek zamanlı çizelgeleme örneği





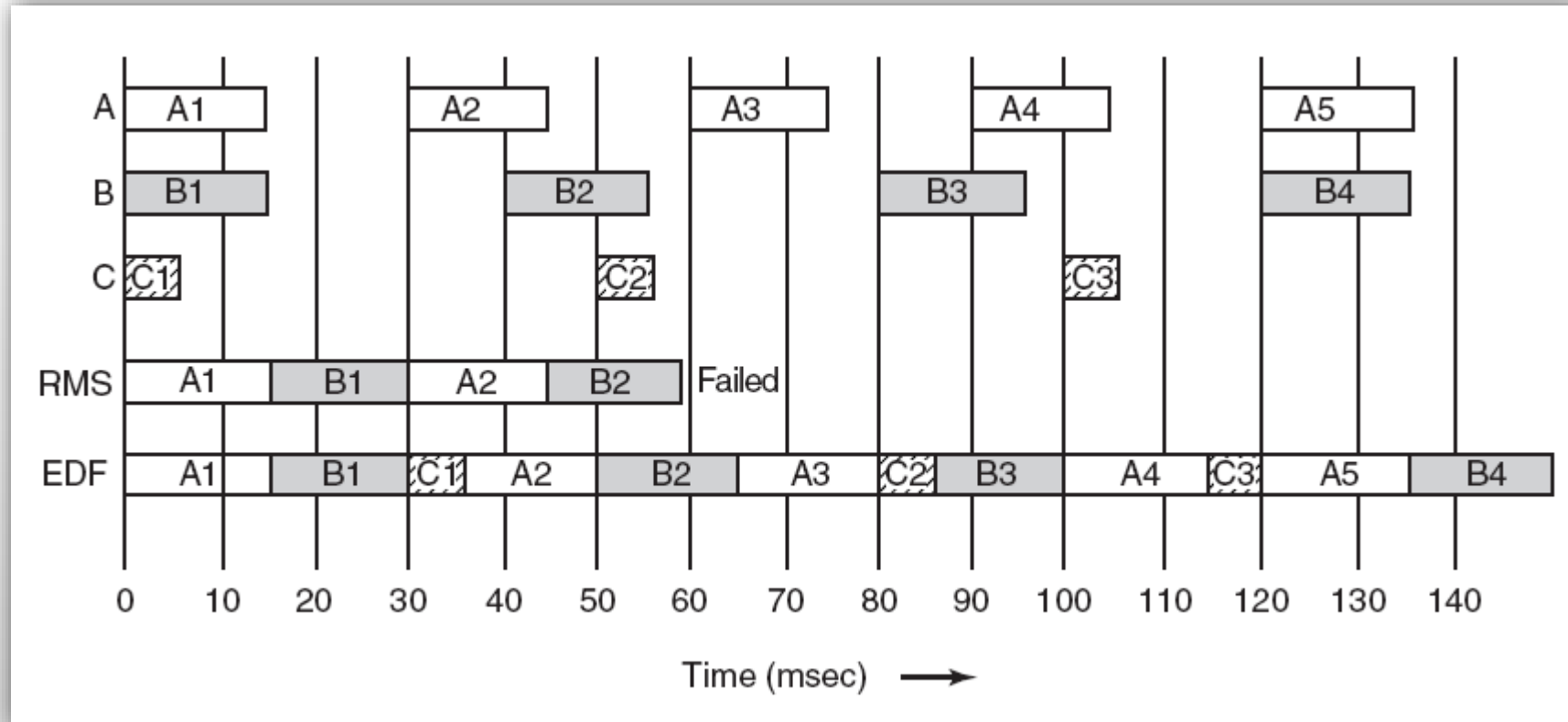
# En Erken Son Tarih İlk Çizelgeleme

- Son teslim tarihlerine göre görevlere öncelik atayan gerçek zamanlı bir çizelgeleme algoritması.
- En erken son tarihe sahip göreve en yüksek öncelik atanır ve ilk olarak yürütülür.
- Bu algoritma, Rate Monotonic Scheduling'e kıyasla daha esnektir çünkü daha uzun dönemli görevlerin, daha erken bir son teslim tarihi varsa daha yüksek önceliğe sahip olmalarını sağlar.
- Algoritma, görevlerin bağımsız olduğunu ve birbiriyle karışmadığını varsayar.



# En Erken Son Tarih İlk Çizelgeleme

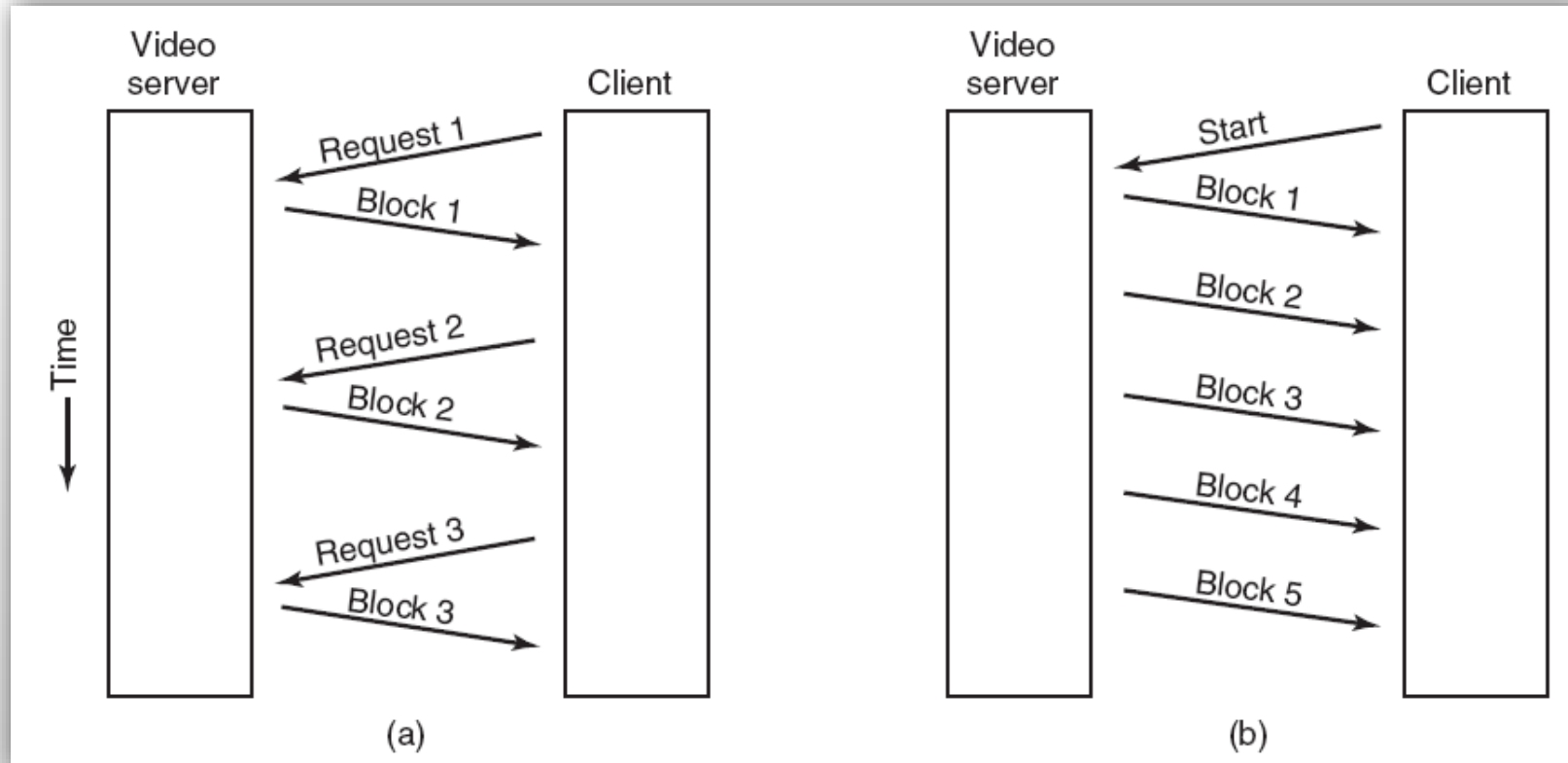
- EDF (earliest dedline first) ile gerçek zamanlı çizelgeleme örneği





# Multimedya Dosya Sistemi Paradigmaları

- (a) Bir çekme (pull) sunucusu. (b) Bir itme (push) sunucusu.





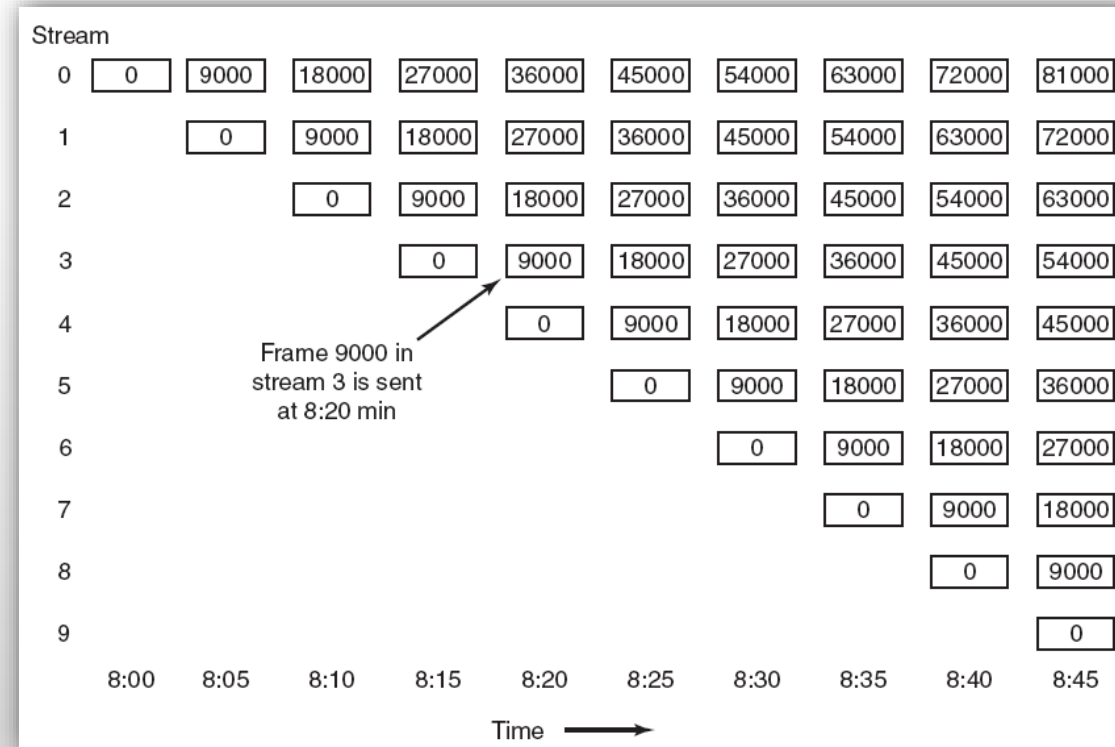
# Talebe Bağlı Video Akışı

- Near Video on Demand (NVOD), aynı video içeriğinin aynı anda farklı başlangıç saatlerinde oynatılan birden çok örneğini sağlayan bir video akış hizmetidir.
- NVOD, izleyicilerin tüm videonun arabelleğe alınmasını beklemeden videoyu izlemeye başlamasını sağlar.
- Aynı video içeriğinin birçok örneğinin birden çok sunucuda oynatılmasını planlayarak, her bir örneğin farklı bir zamanda başlamasını sağlar.
- Oynatma kalitesinin ağ tıkanıklığı gibi nedenlerden etkilenmemesi için yüksek performanslı ağ iletişimi ve verimli kaynak ayırma algoritmaları gerektirir.
- NVOD, kablo TV sistemlerinde, video akış hizmetlerinde yaygındır.



# Talebe Bağlı Video Akışı

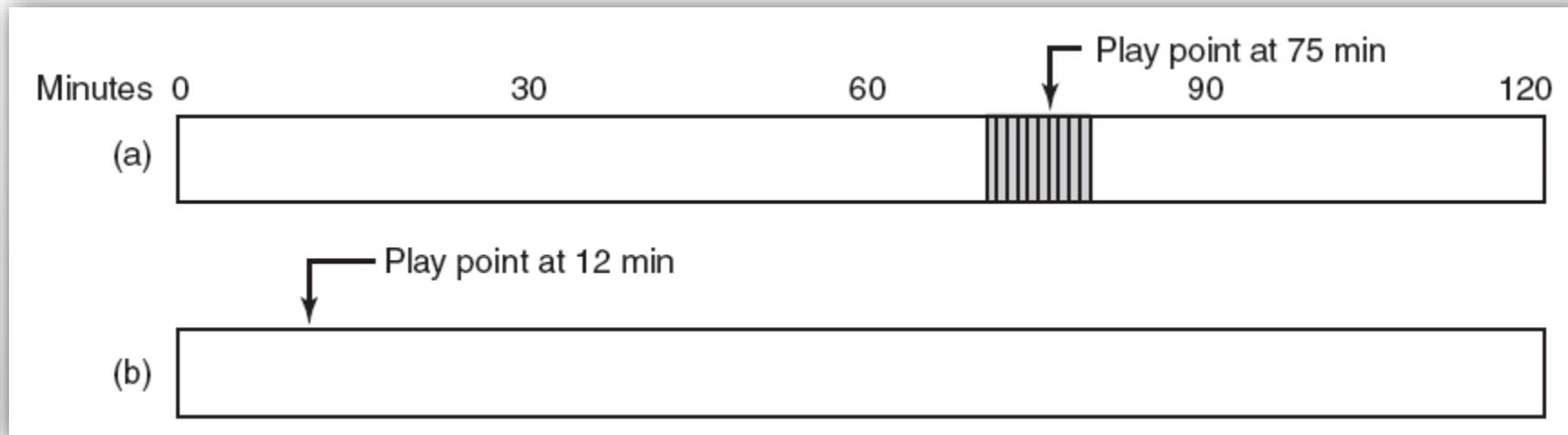
- Near video on request, düzenli aralıklarla, bu örnekte her 5 dakikada bir (9000 çerçeve) başlayan yeni bir akışa sahiptir.





# VCR İşlevleri ile NVOD

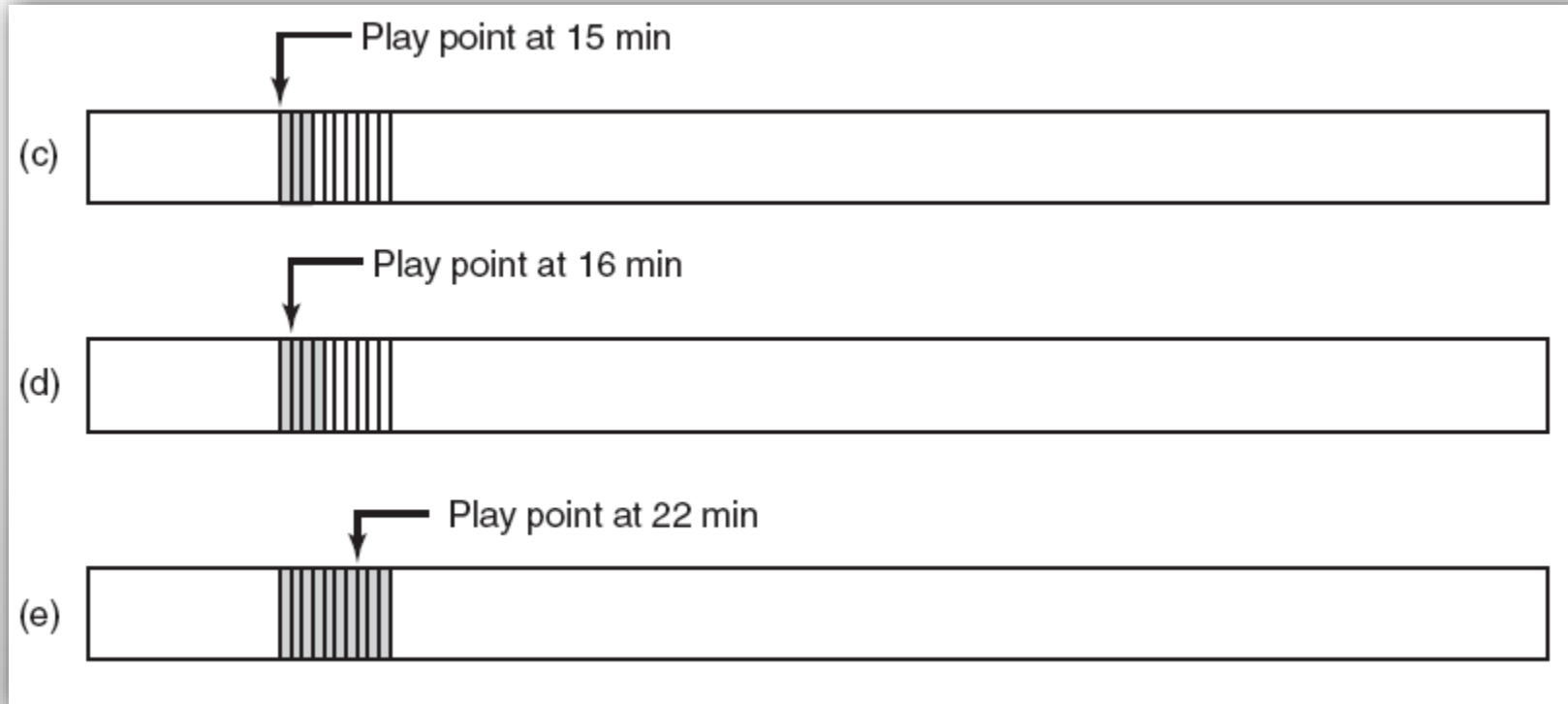
- (a) Başlangıç durumu. (b) 12. dakikaya geri sardıktan sonra





# VCR İşlevleri ile NVOD

- (c) 3 dakika bekledikten sonra. (d) Tamponu yeniden doldurmaya başladıktan sonra. (e) Tampon dolu.

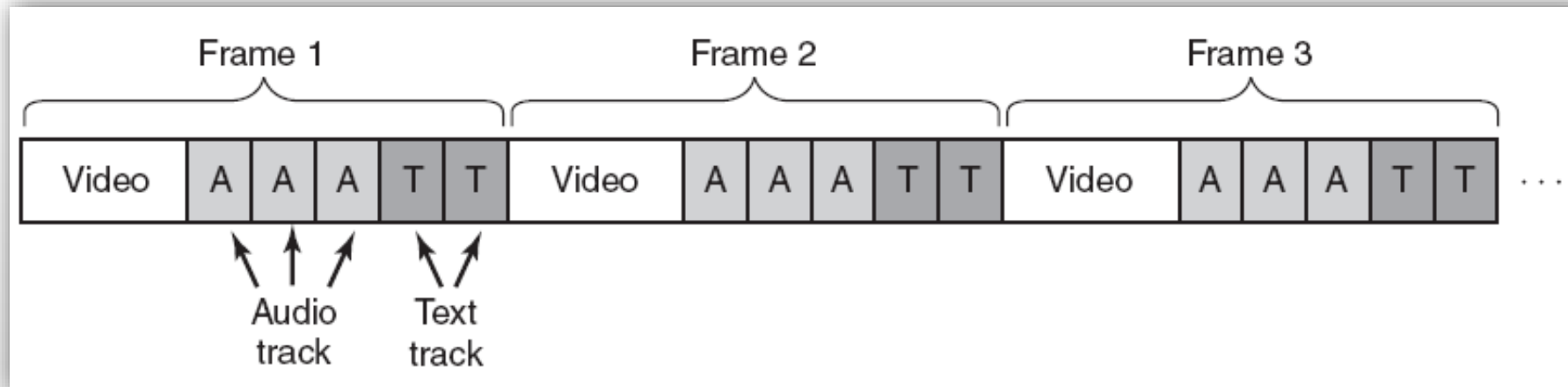






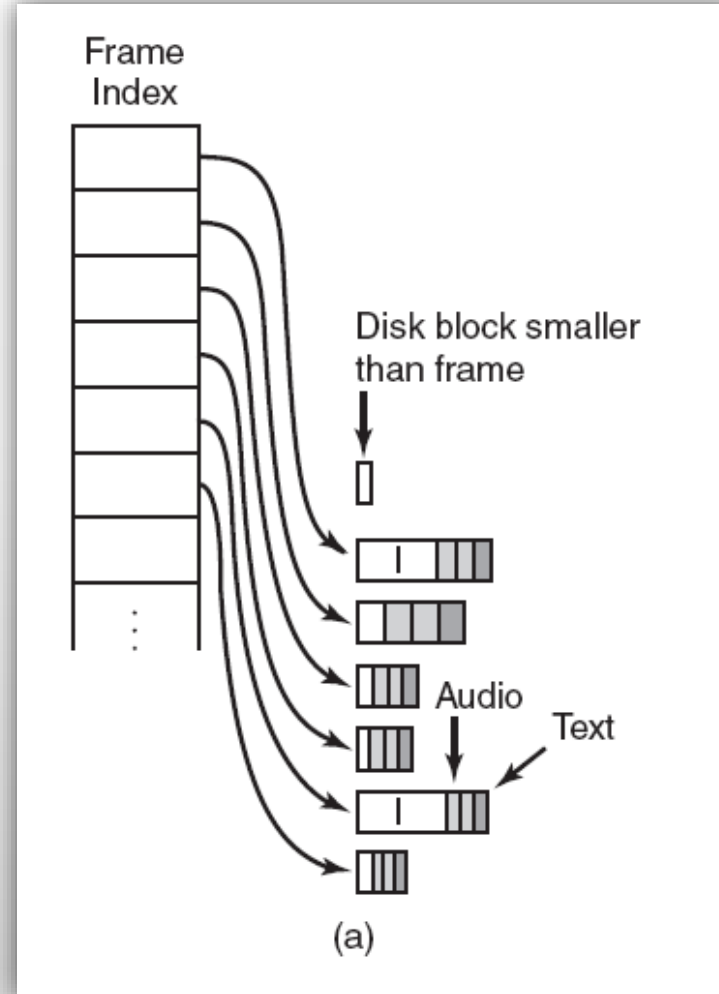
# Dosyayı Tek Diske Yerleştirme

- video, ses ve metni tek bir bitişik dosyada birleştirme.



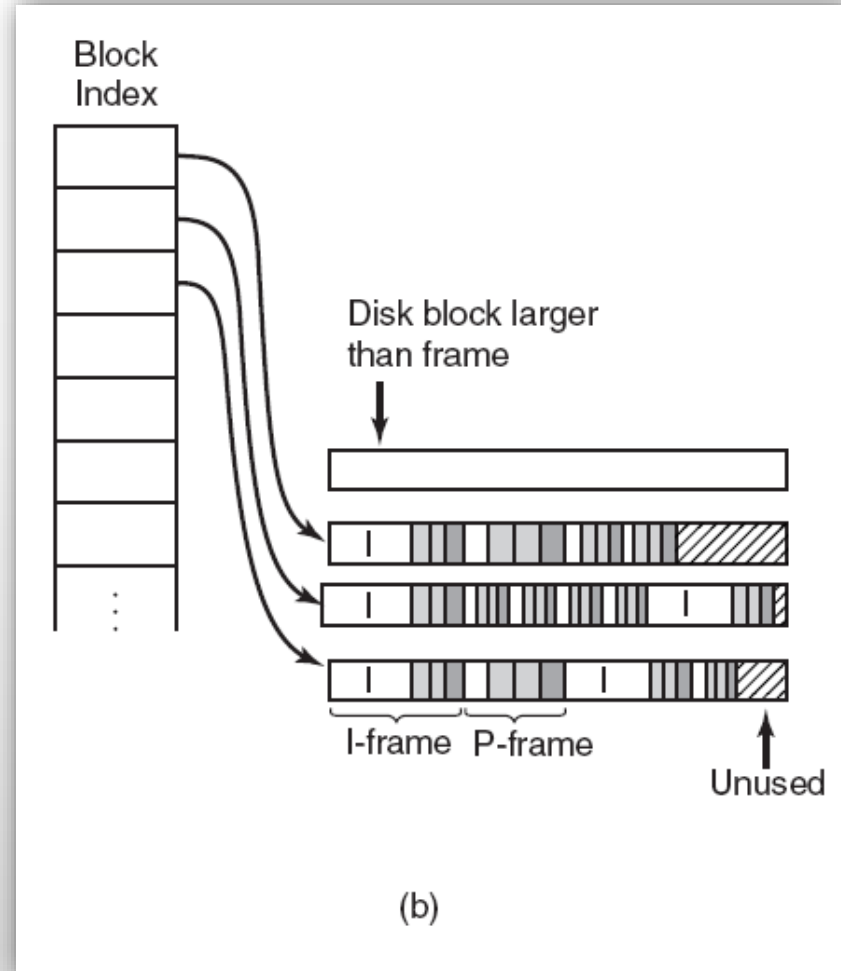


# Küçük Disk Bloklarıyla Bitişik Olmayan Film Depolama





# Büyük Disk Bloklarıyla Bitişik Olmayan Film Depolama





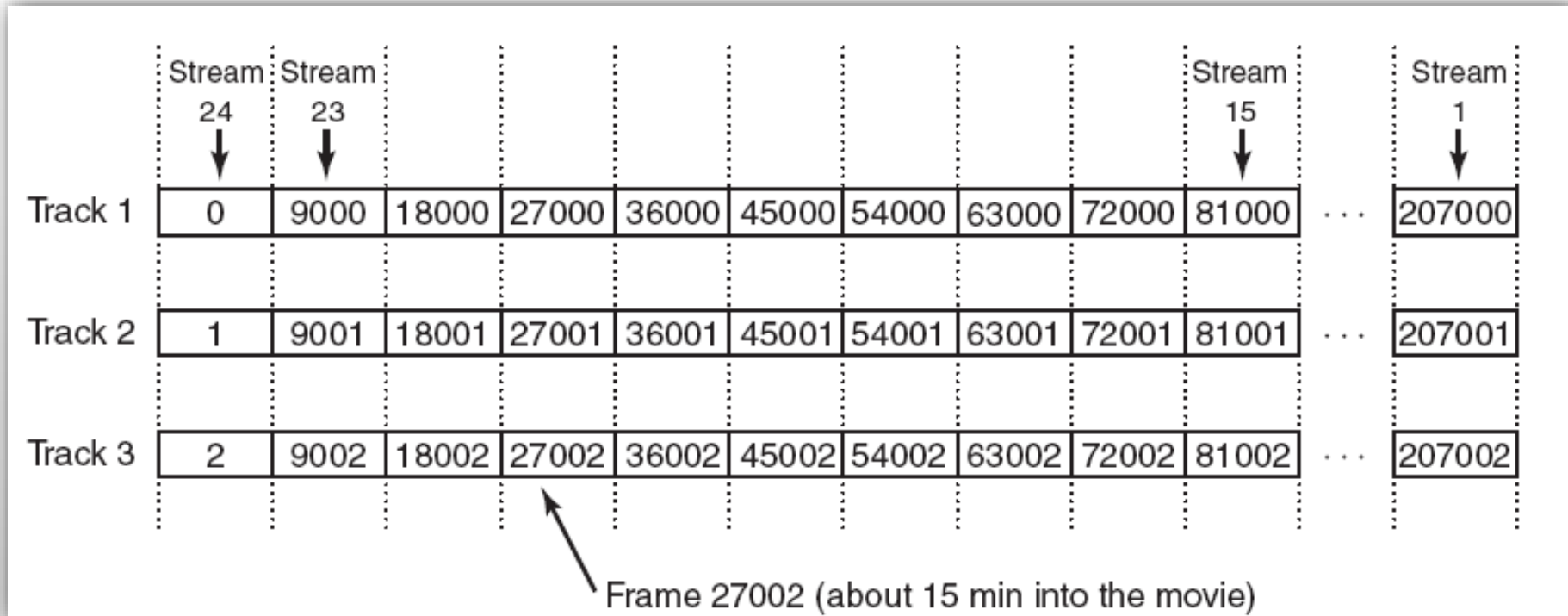
# İki Alternatif Dosya Düzenleme Stratejisi

- Bu alternatiflerde yer alan ödünleşimler (tradeoff):
- **Çerçeve indisi:** Film oynatılırken yoğun bellek kullanımı; disk israfı az.
- **Blok indisi** (çerçeveleri bloklara ayırma yok): Düşük bellek kullanımı; disk israfı çok.
- **Blok indisi** (çerçevelerin bloklara ayrılmasına izin verilir): Düşük bellek kullanımı; disk israfı yok; ekstra aramalar (seek)



# İstek Üzerine Yakın Video İçin Optimum Çerçeve Yerleşimi

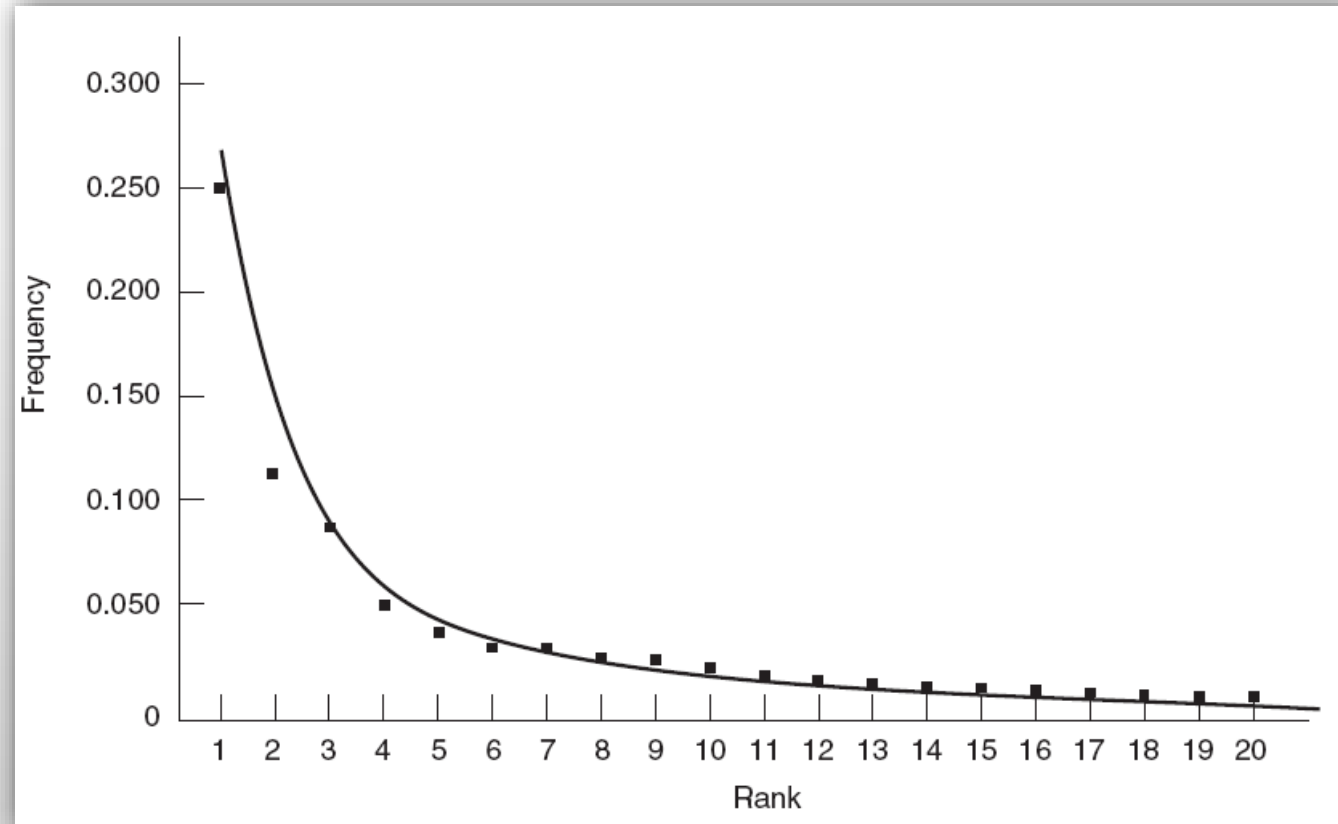
■ .





# Birden Çok Dosyayı Tek Bir Diske Yerleştirme

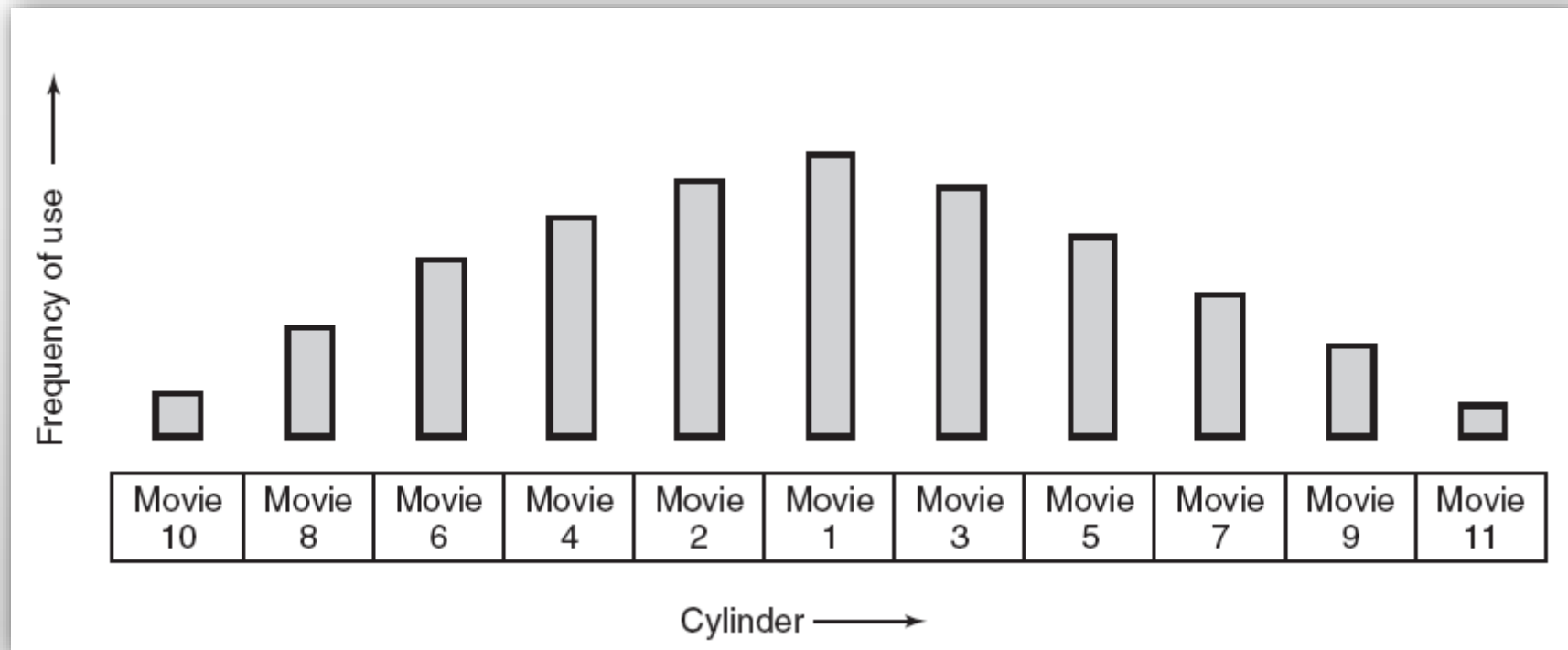
- Eğri, Zipf yasasını  $N = 20$  için verir.





# Birden Çok Dosyayı Tek Bir Diske Yerleştirme

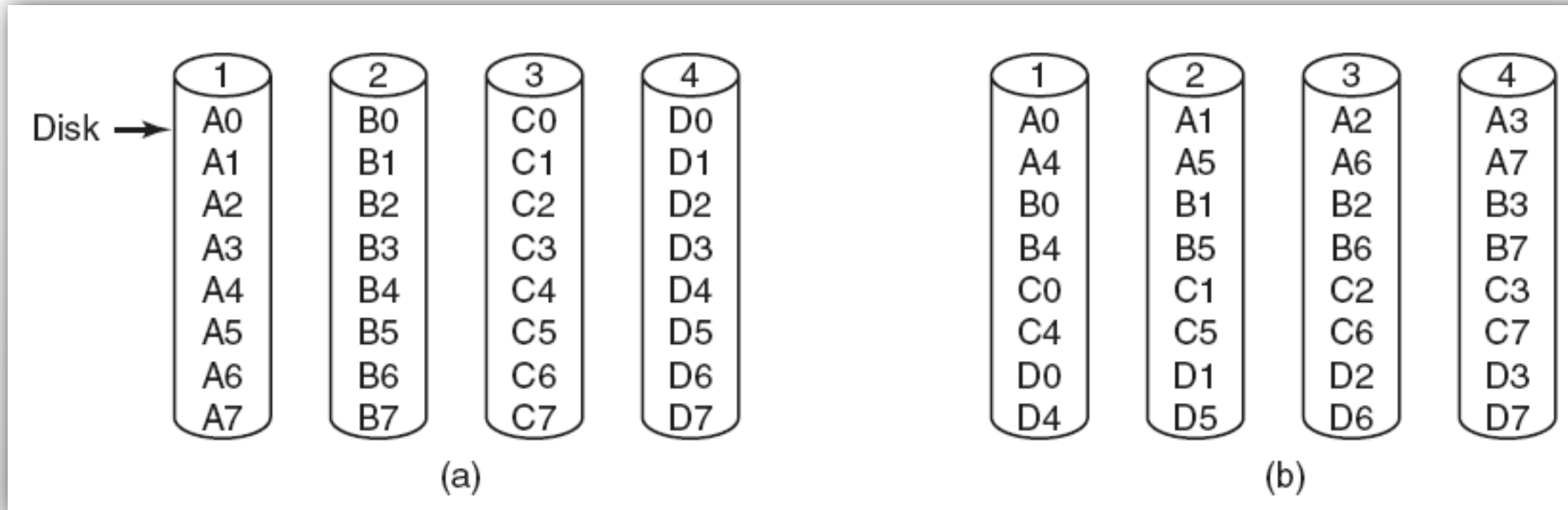
- Bir video sunucusundaki dosyaların dağılımı.





# Birden Çok Dosyayı Çoklu Diske Yerleştirme

- Multimedya dosyalarını birden çok disk üzerinde düzenlemenin dört yolu.  
(a) Çizgi yok. (b) Tüm dosyaların aynı şeritlenmesi (striping).

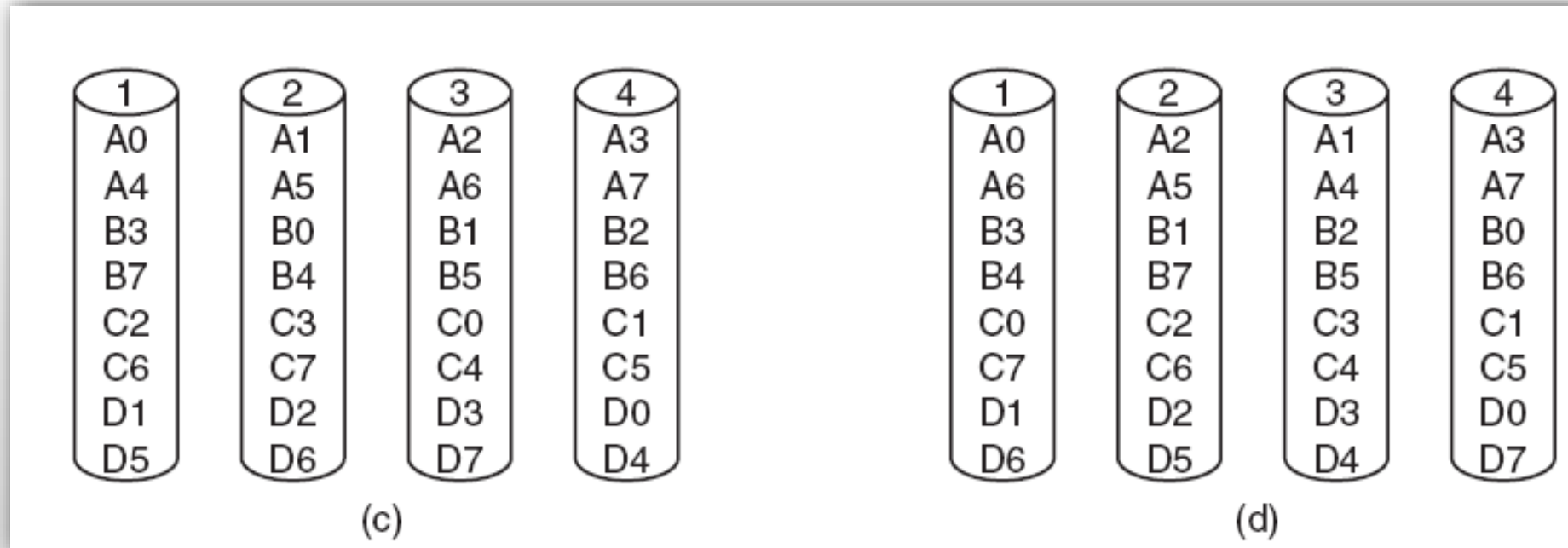






# Birden Çok Dosyayı Çoklu Diske Yerleştirme

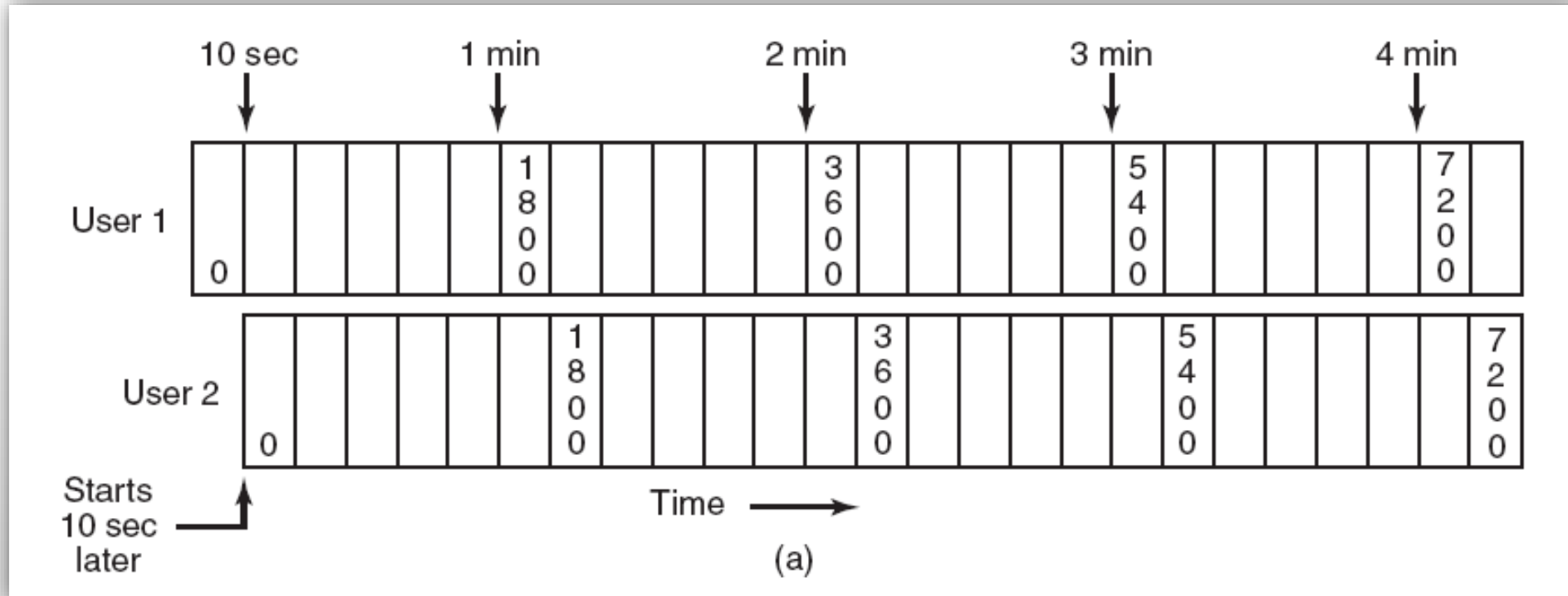
- (c) Kademeli şeritleme. (d) Rastgele şeritleme.





# Blok Ön belleğe Alma

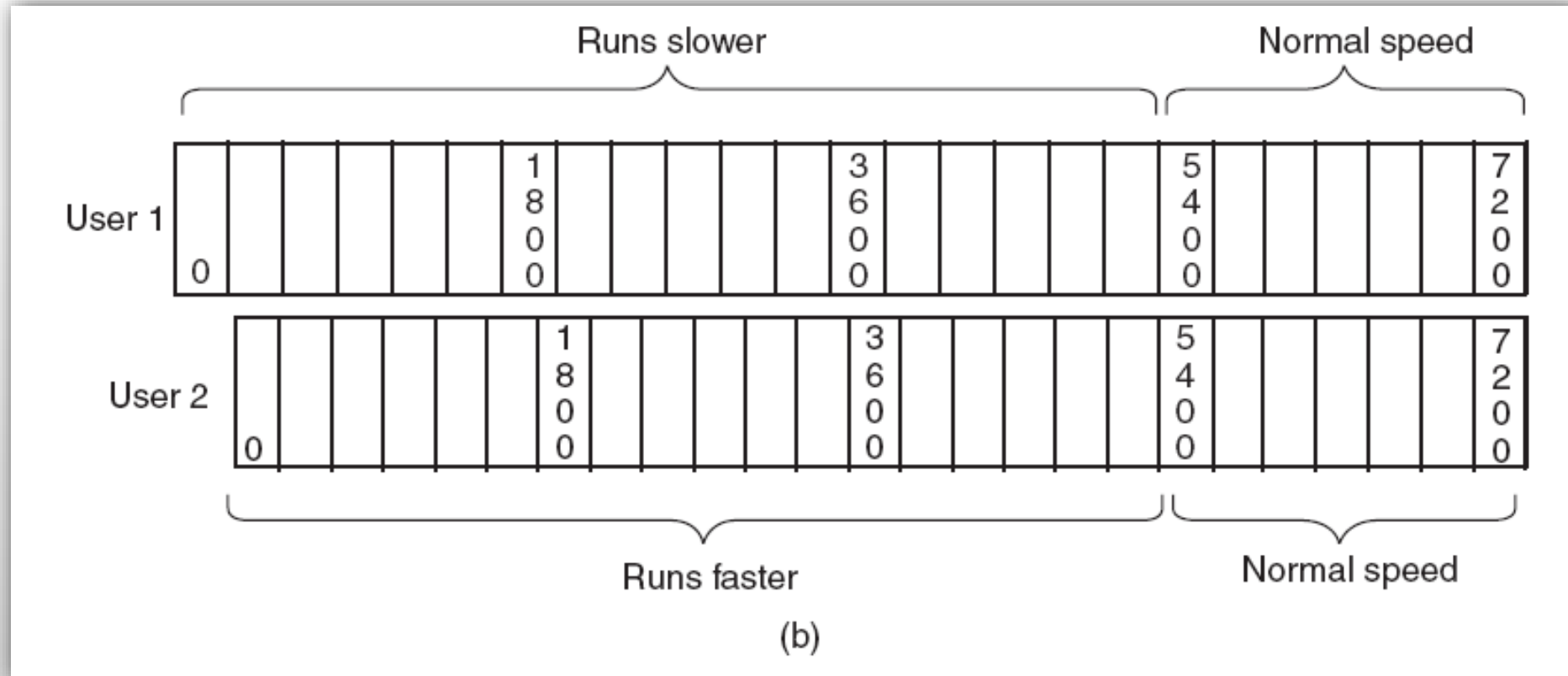
- (a) Aynı filmi senkronize olmayan 10 saniye izleyen iki kullanıcı.





# Blok Ön belleğe Alma

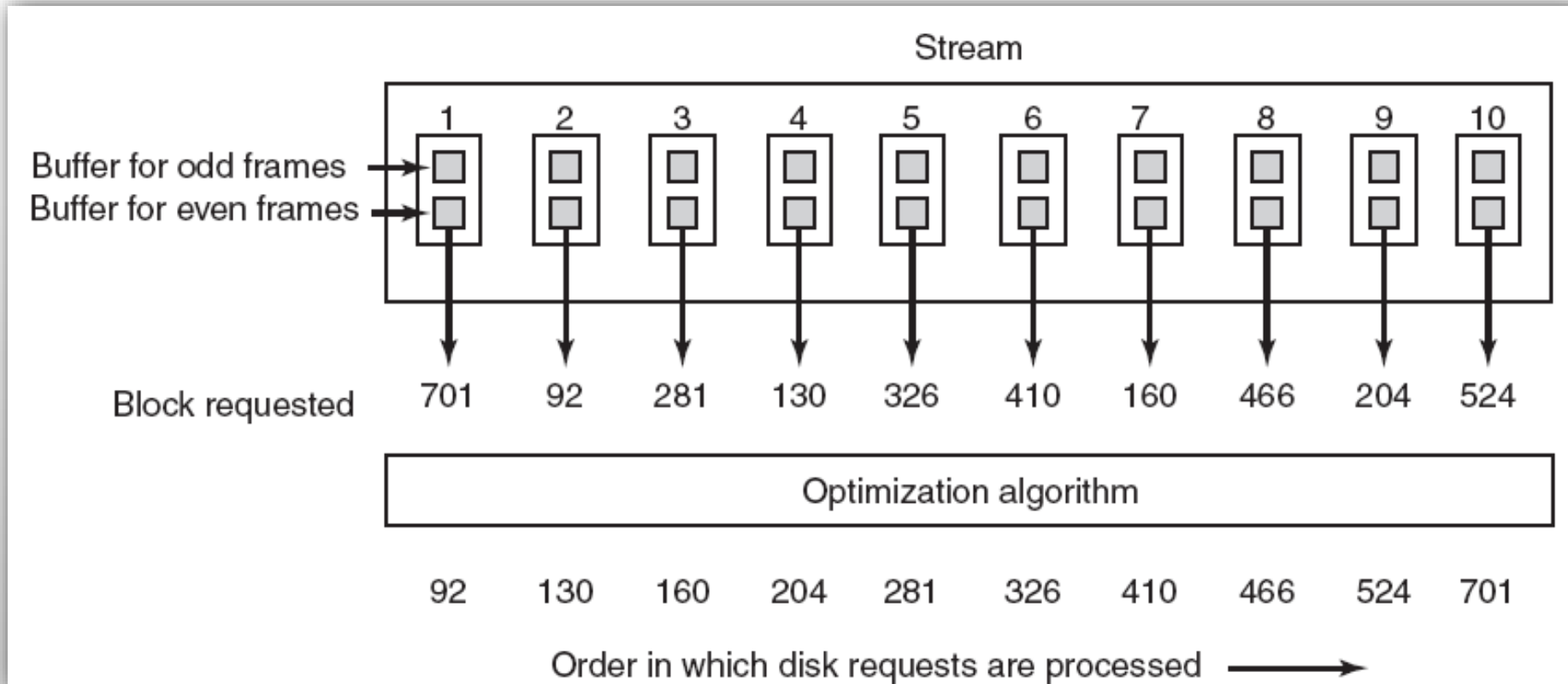
- (b) İki akışı birleştirmek.





# Statik Disk Çizelgeleme

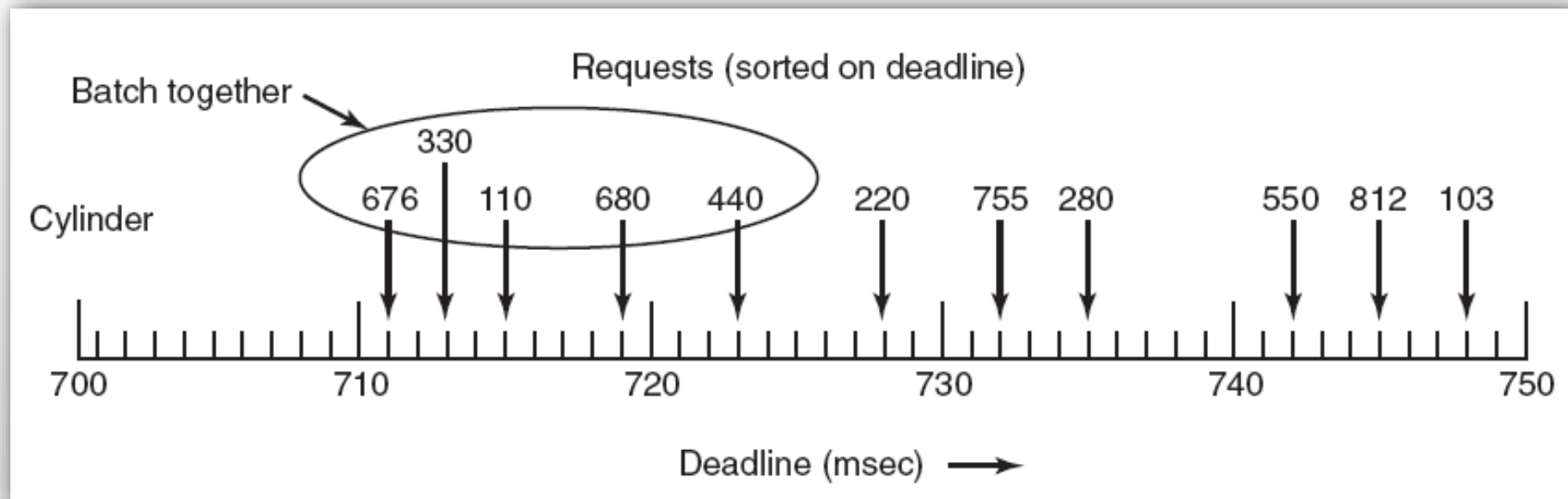
- Bir turda, her film bir çerçeve ister.





# Dinamik Disk Çizelgeleme

- Tarama-EDF algoritması, zamanlama için son gün ve silindir numaralarını kullanır.





SON