



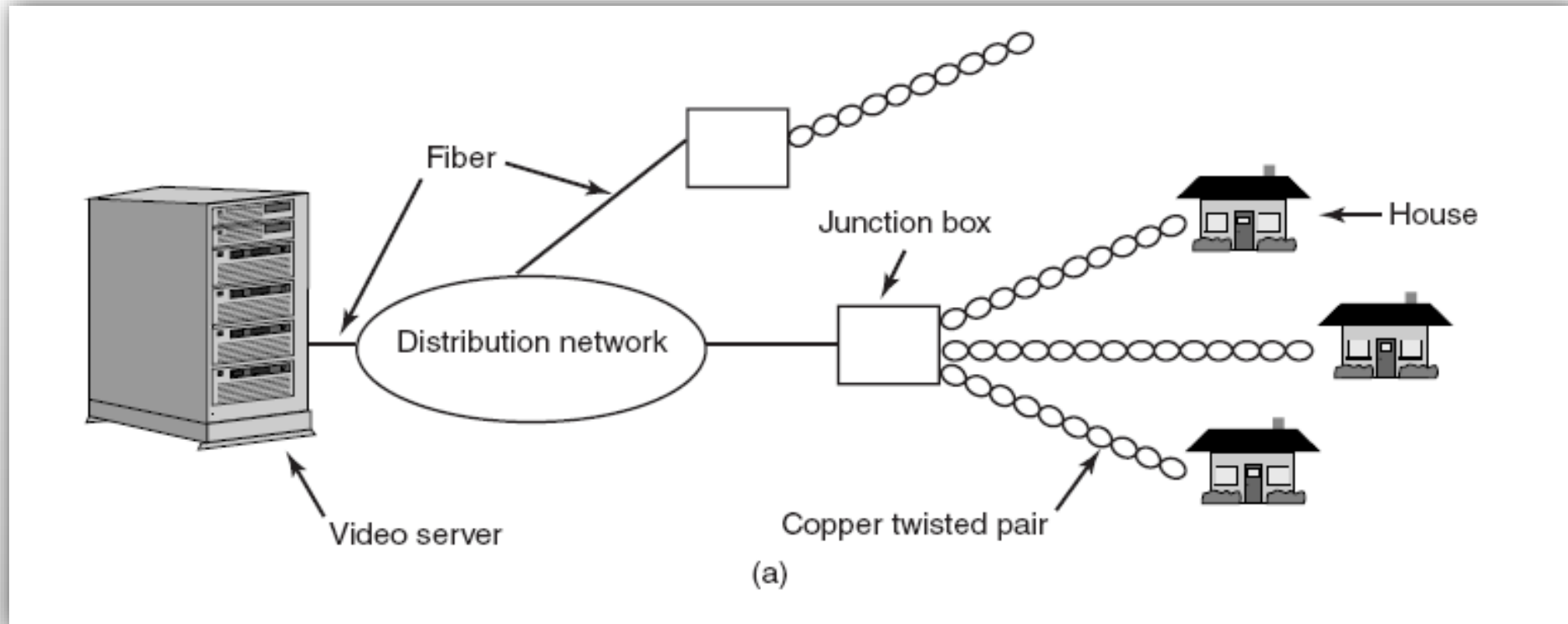
Bölüm 14: Çoklu Ortam

İşletim Sistemleri



Çoklu Ortam (Multimedia)

- Farklı yerel dağıtım teknolojileri kullanarak istek üzerine video.
- ADSL (*Asymmetric digital subscriber line*).





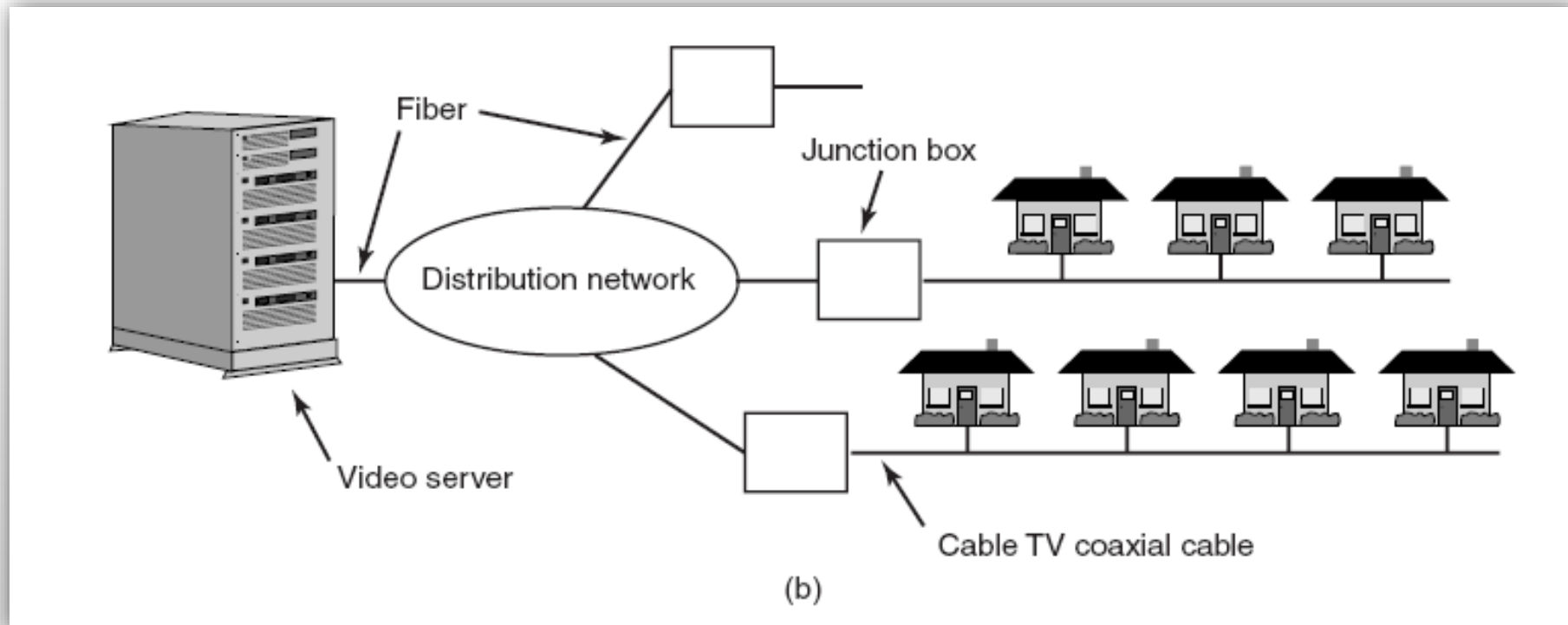
DSL (Digital Subscriber Line)

- **DSL** (*Dijital Abone Hattı*),
 - telefon hattı üzerinden yüksek hızlı İnternet bağlantısı sağlar.
- **ADSL** (*Asimetrik DSL*),
 - yükleme hızından daha yüksek indirme hızı sağlar.
- **SDSL** (*Senkronize DSL*),
 - ADSL'e benzer, eşit yükleme ve indirme hızları sağlar.
- **HDSL** (*Yüksek Hızlı DSL*),
 - simetrik hızlar sağlar, daha küçük bir coğrafi alanla sınırlıdır.
- **VDSL** (*Çok Yüksek Hızlı DSL*),
 - maksimum 52 Mbps indirme ve 16 Mbps yükleme hızı sağlar.



Kablo TV

- Abonelere koaksiyel kablo, fiber optik ile sağlanan video dağıtım hizmeti.





Kablo TV

- **Kablo TV**, (*cable television*)
 - ortak bir koaksiyel kablo ağı üzerinden internet ve TV hizmeti sunulur.
- **Kablo modem**, (*cable modem*)
 - 10 Mbps ile 100 Mbps arasında değişen bir veri hızı sağlar.
- **HFC**, (*hybrid fiber-coaxial*)
 - fiber optik ve koaksiyel kablo kombinasyonu kullanır.
- **FTTH**, (*fibre to the home*)
 - fiber optik kablolar kullanılarak hızlı ve güvenilir hizmetler sunar.
- Kablo TV hizmeti sağlayıcısı tarafından yönetilir, bakımı yapılır.
- Tescilli bir ağ işletim sistemiyle çalışır.



Çoklu Ortam Temel Özellikleri

- Metin, grafik, ses, video ve animasyonun birleştirilmesini içerir.
- Medya öğeleri gecikmesiz gerçek zamanlı olarak oynatılmalıdır.
- Düğmelere tıklanarak, metin girilerek, içerikle etkileşime girilebilir.
- Çoklu ortam dosyaları oldukça büyük olabilir,
 - saklama ve iletim zor. 😞
 - sıkıştırma gerekli.
- Çoklu ortam uygulamaları,
 - yüksek kaliteli içerik sunabilmelidir.
 - büyük miktarda bant genişliği gerektirir.
 - ses ve video gibi farklı medya öğelerini senkronize etmelidir.
 - farklı işletim sistemleri, aygıtlar ve medya türleri ile uyumlu olmalıdır.

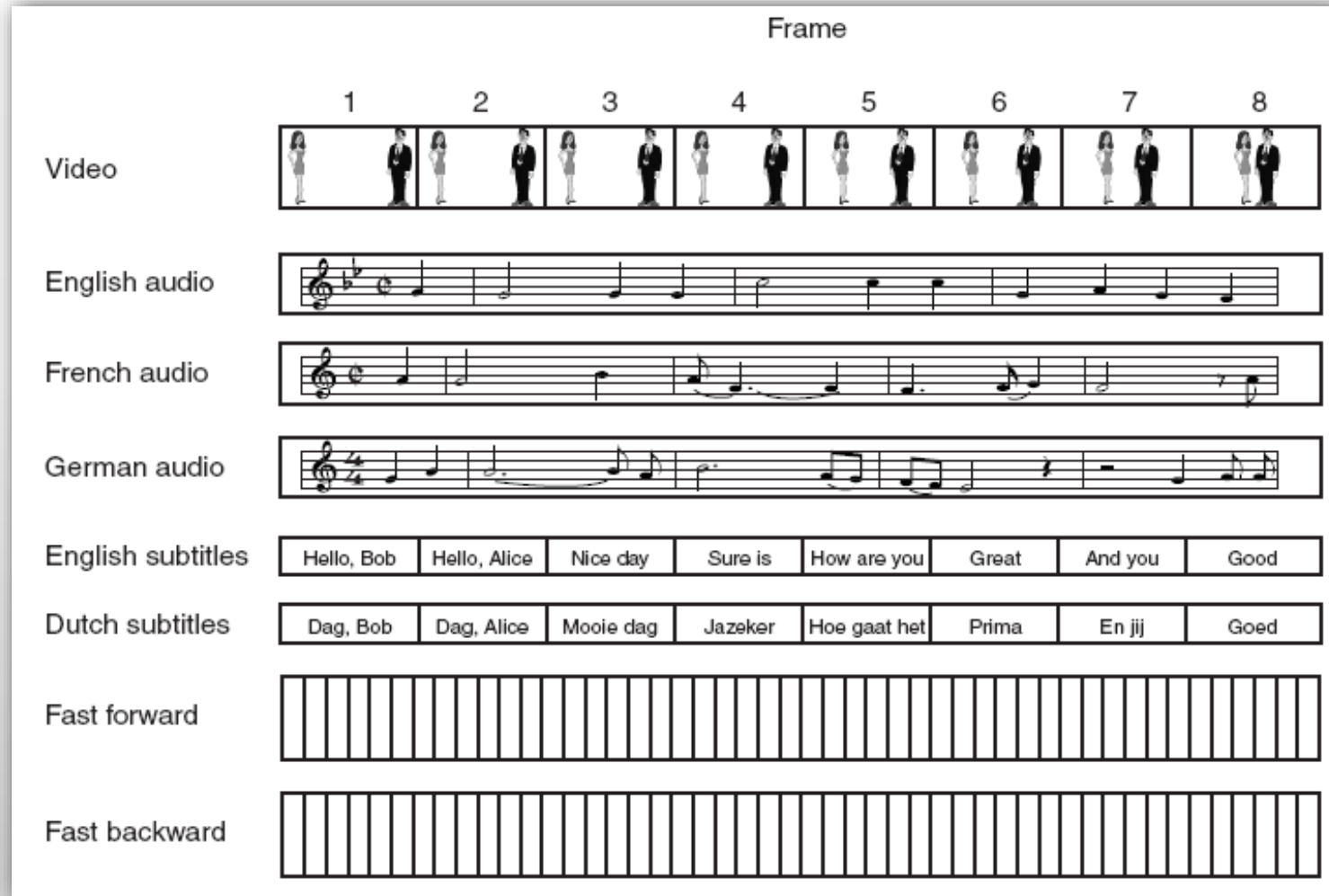


Veri Hızları

- **Ses:**
 - *MP3 128-320 kbps, FLAC 1-5 Mbps.*
- **Video:**
 - *Standart 1-2 Mbps, HD 4-8 Mbps, 4K Ultra HD 25-50 Mbps.*
- **Görüntü:**
 - *Temel 5-20 kbps, yüksek kaliteli 100-500 kbps.*
- **VR/AR:**
 - *Temel VR 5-20 Mbps, yüksek kaliteli VR 50-100 Mbps.*
- **Akış (Streaming) Hizmetleri:**
 - *Standart 1-10 Mbps, yüksek kaliteli 25 Mbps.*



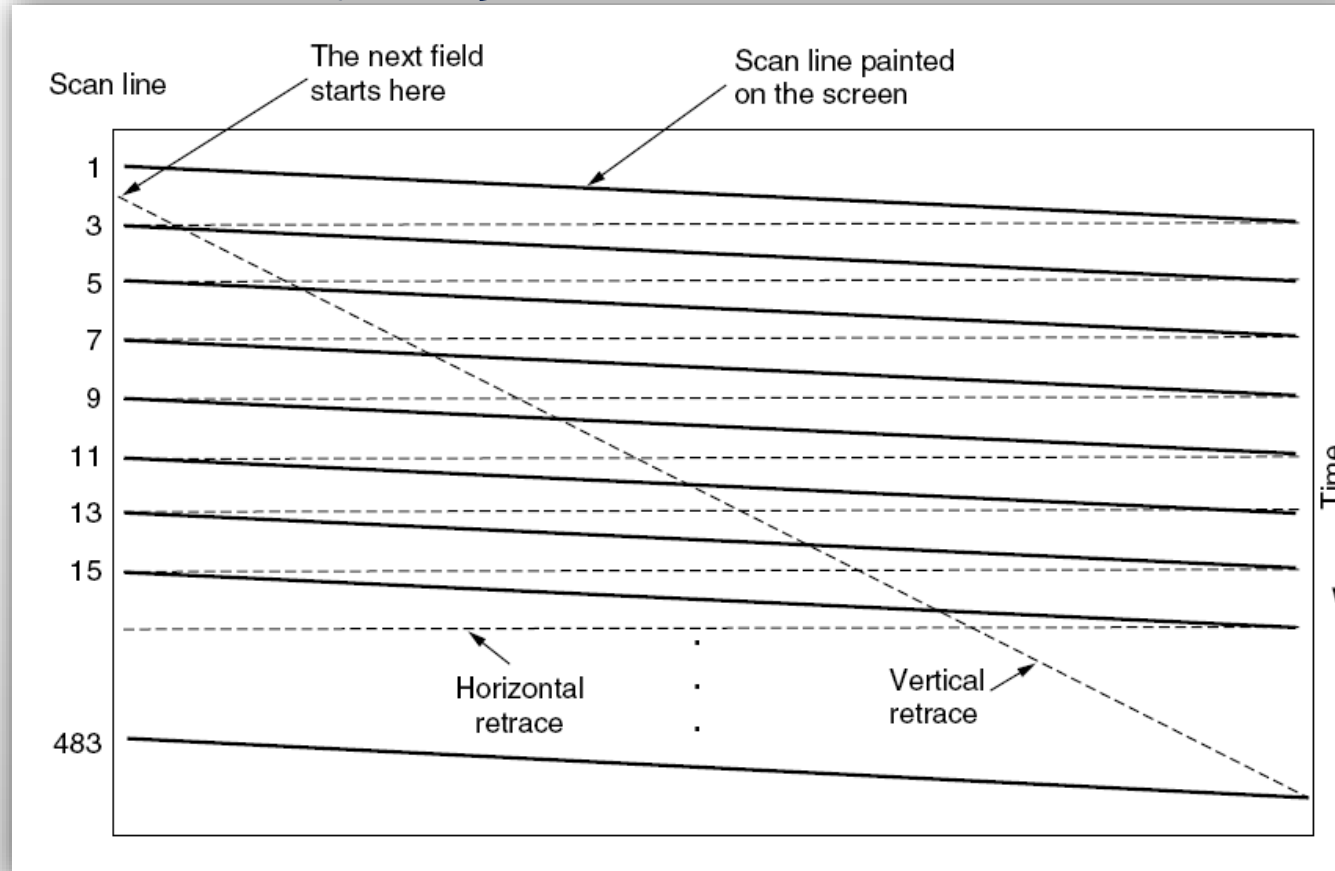
Bir Film Birkaç Dosyadan Oluşabilir





Görüntü Kodlama

- *NTSC* video ve televizyon için kullanılan tarama modeli.





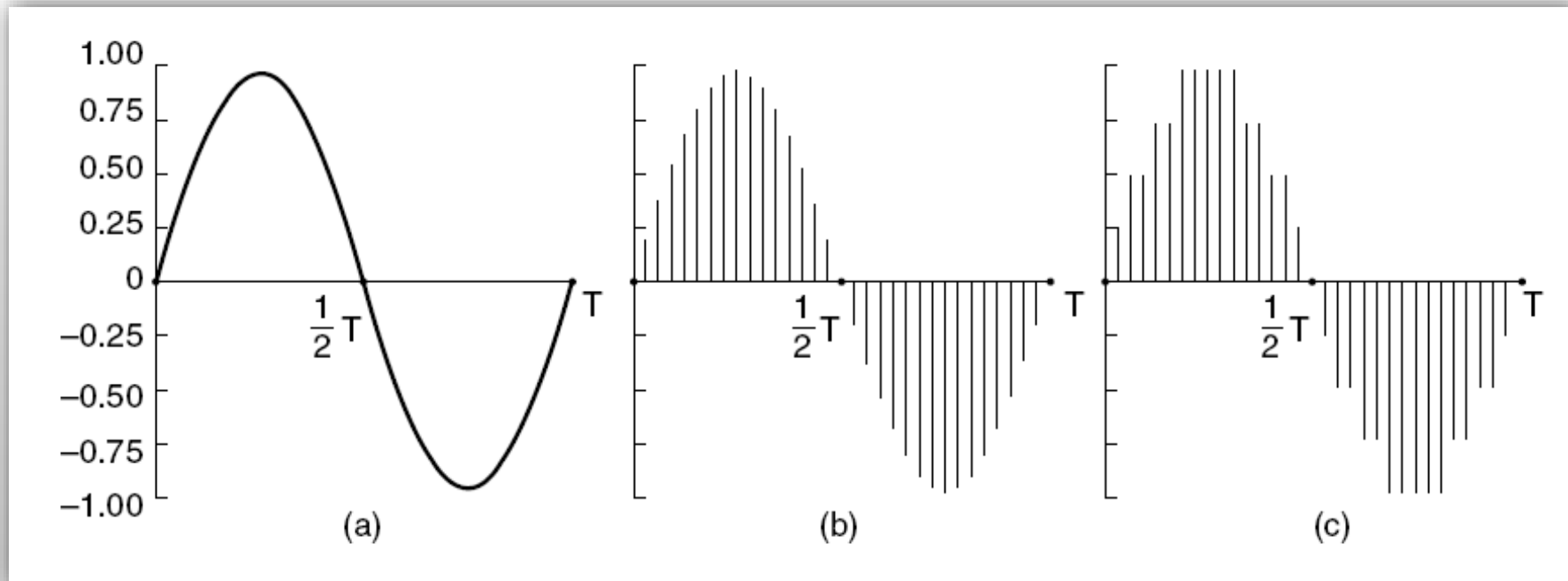
Görüntü Kodlama

- **NTSC** (*National Television System Committee*):
 - 1940'larda Kuzey Amerika için analog televizyon yayın standardı.
 - 60 Hz yenileme hızında ve 720x480 çözünürlükte çalışır.
- **PAL** (*Phase Alternating Line*):
 - 1960'larda Avrupa ve Asya için analog televizyon yayın standardı.
 - 50 Hz yenileme hızında ve 720x576 çözünürlükte çalışır.
- **Başka versiyonlar:**
 - PAL-M (*Brezilya*),
 - PAL-N (*Arjantin*),
 - SECAM (*Fransa*).



Ses Kodlama

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





Ses Kodlama

- Ses sinyallerini saklama ve iletim için,
 - kompakt ve verimli bir biçimde dijital olarak temsil edilmesi.
- **Örnekleme oranı:** (*sampling rate*)
 - Bir ses sinyalini temsil etmek için saniyede alınan örnek sayısı.
- **Bit derinliği:** (*bit depth*)
 - Her bir örneği temsil etmek için gerekli bit sayısı.
- **Sıkıştırma:** (*compression*)
 - Ses verilerinin boyutunu küçültme.



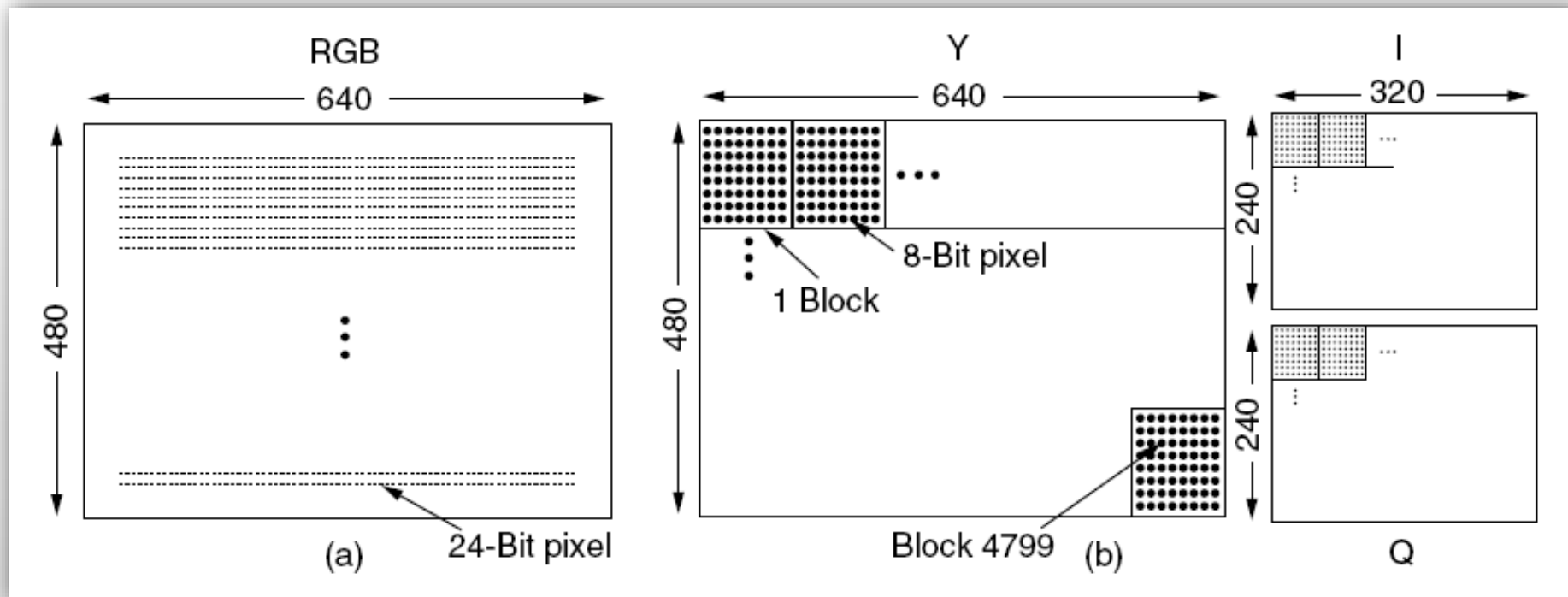
Ses Kodlama Türleri

- **PCM** (*pulse code modulation*): Darbe kodu modülasyonu.
 - Ses verilerinin doğrusal ve sıkıştırılmamış temsili.
- **MP3** (*MPEG audio layer III*):
 - Kayıplı bir sıkıştırma algoritması kullanan popüler bir ses formatı.
- **AAC** (*advanced audio coding*):
 - 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 hazırlandıktan sonra.





JPEG Sıkıştırma Algoritması

- Renk Dönüşümü:
 - Görüntü *RGB*'den *YCbCr* (luma ve chroma) renk uzayına dönüştürülür.
 - Göz parlaklık (*luma*) ve renk (*chroma*) bilgisine farklı duyarlılık gösterir.
- Alt Örnekleme (*Subsampling*):
 - *Chroma* bileşenleri, *luma*'dan daha düşük çözünürlükte örneklenir.
 - Renk bilgisi daha düşük çözünürlükte saklamayı ve sıkıştırmayı sağlar.
- DCT (*Discrete Cosine Transform*) Dönüşümü:
 - 8x8 piksel blokları, frekans uzayında daha az sayıda yüksek frekans bileşeni içeren katsayılar haline dönüştürülür.
 - Görsel açıdan önemsiz detayların çıkarılmasına yardımcı olur.



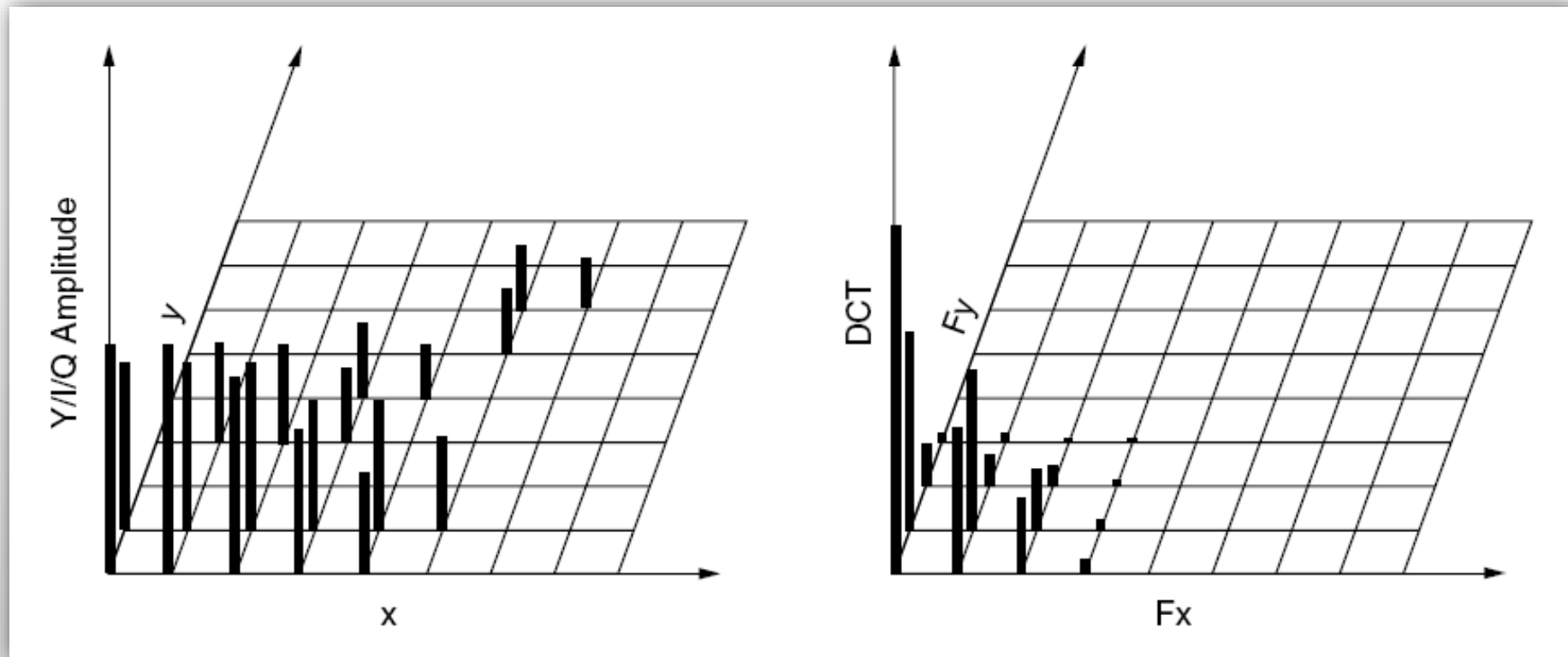
JPEG Sıkıştırma Algoritması

- Kuantalama: (*quantization*)
 - *DCT* katsayıları, belirli bir nicelik seviyesine kuantalama ile düşürülür.
 - Belirli frekanslardaki enerjiyi azaltır ve sıkıştırmayı artırır.
- Zigzag Sıralama:
 - Kuantalanmış katsayılar *zigzag* sırasında düzenlenir.
- Huffman Kodlaması:
 - *Huffman* kodlaması ile sıkıştırılır.
 - Sık görülen değerlerin daha kısa kodlarla temsil edilmesini sağlar.



JPEG Standardı

- (a) Y matrisinin 8x8 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 (*zigzag*).

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 Algoritmaları:
 - *GIF, PNG, JPEG.*
- Renk derinliği:
 - Bit derinliği,
 - Renk Alanı (*RGB, CMYK*).
- Çözünürlük:
 - İnç başına piksel (*PPI*).
 - Boyutlar (genişlik x yükseklik).
- Formatlar:
 - Raster: *JPEG, PNG, BMP, TIFF.*
 - Vektör: *SVG, AI, EPS.*



Görüntü Sıkıştırma

- Veri Temsili:
 - Biteşlem (*piksel*).
 - Tekrar Boyu Kodlama (*Run-length encoding*). AAAABBBCC → 4A3B2C
- Meta Veriler:
 - *EXIF* (*Exchangeable image file format*).
 - *IPTC* (*International press telecommunications council*).
- Görüntü Kodlamayla İlgili Hususlar
 - Dosya boyutu, sıkıştırma kalitesi, renk doğruluğu, çözünürlük,
 - Belirli kullanım durumları için görüntü formatları (web, baskı gibi).



Video Kodlama

- Ham (*raw*) video verilerinin sıkıştırılarak dijital formata dönüştürülmesi.
- Dosya boyutu küçülür.
- Saklama, aktarım ve görüntüleme kolaylaşır.
- Sık kullanılan video kodlama standartları:
 - *MPEG-2, MPEG-3, MPEG-4.*



MPEG Standartları

- **MPEG-2:**
 - *Motion Picture Experts Group* tarafından geliştirildi.
 - Analog televizyonda yaygın geçişme (*interlaced*) videoyu destekler.
- **MPEG-3:**
 - Bu standart hiçbir zaman tamamlanmamıştır.
- **MPEG-4:**
 - Video kalitesini korur.
 - Yüksek sıkıştırma verimliliği sağlar.
 - Yüksek çözünürlük ve kare hızı (*fps*) destekler.



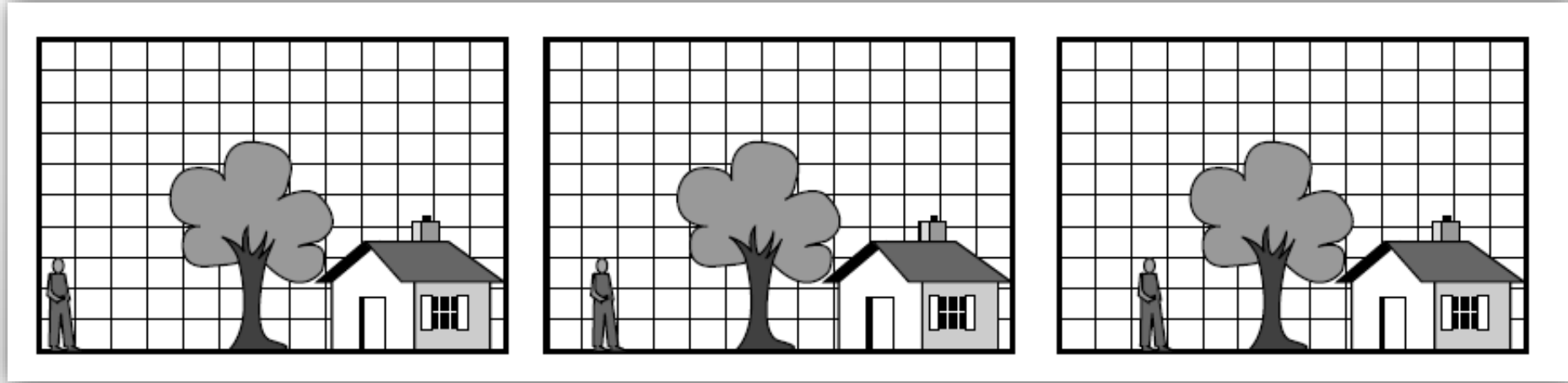
MPEG-2 Standardı

- Üç tür çerçeve:
 - **I** (Dahili kodlanmış (*intracoded*)):
 - Kendi kendine yeten (*self contained*) JPEG kodlu durağan resimler.
 - **P** (Öngörülü (*predictive*)):
 - Son (*last*) kare ile blok blok farklar.
 - **B** (Çift Yönlü (*bidirectional*)):
 - Son (*last*) kare ile sonraki (*next*) kare arasındaki farklılıklar.



Ardışık Üç Görüntü Karesi

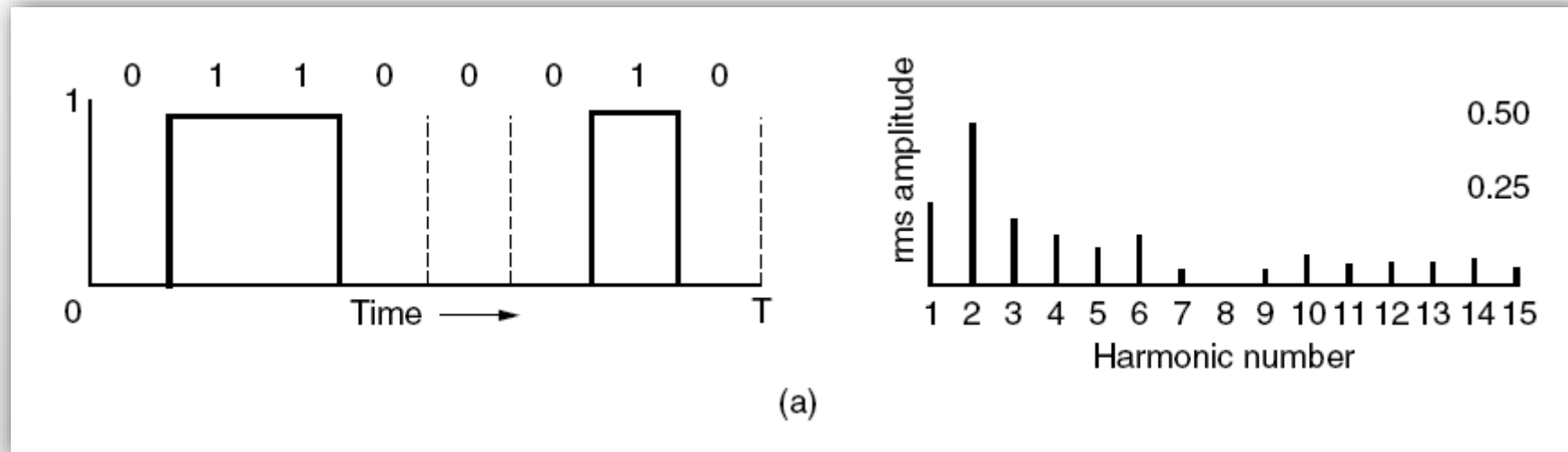
■ .





Ses Sıkıştırma

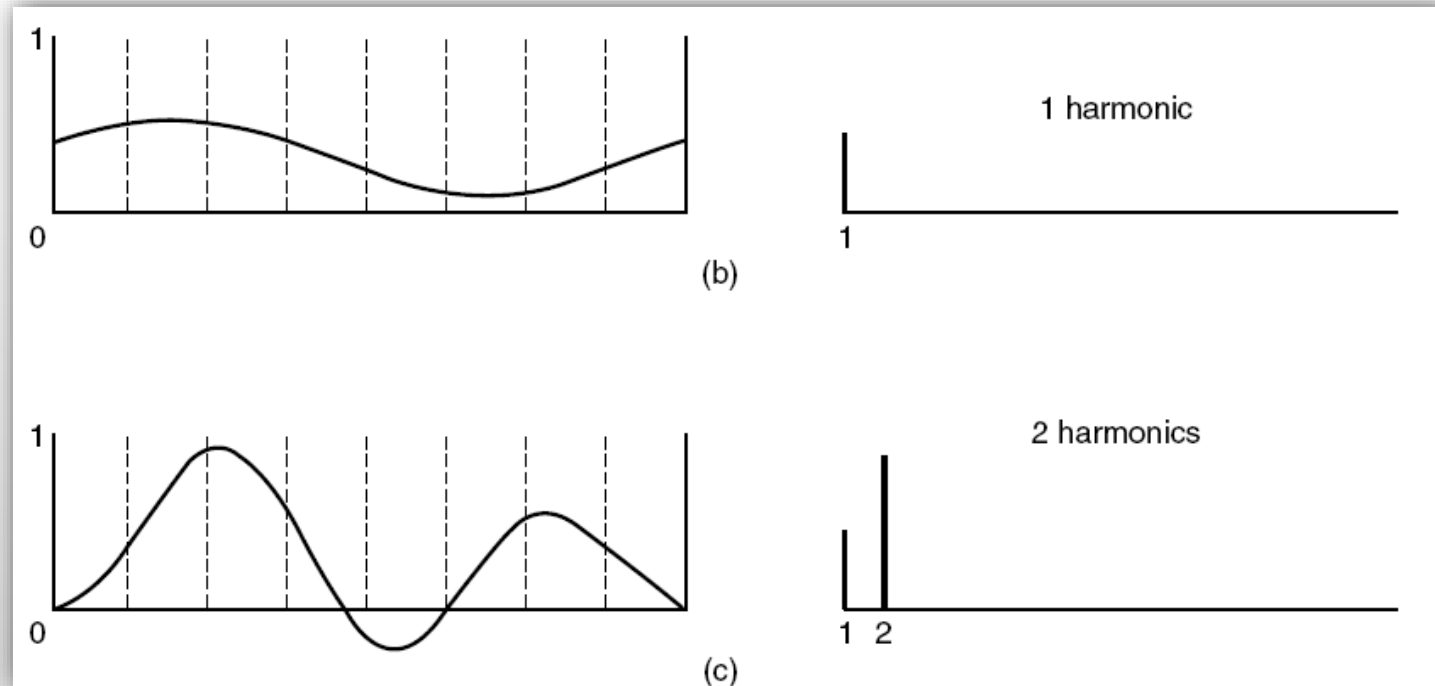
- (a) İkili (binary) sinyal ve karelerinin ortalamasının karekökü (*root mean square*) *fourier* genlikleri (*amplitude*).





Ses Sıkıştırma

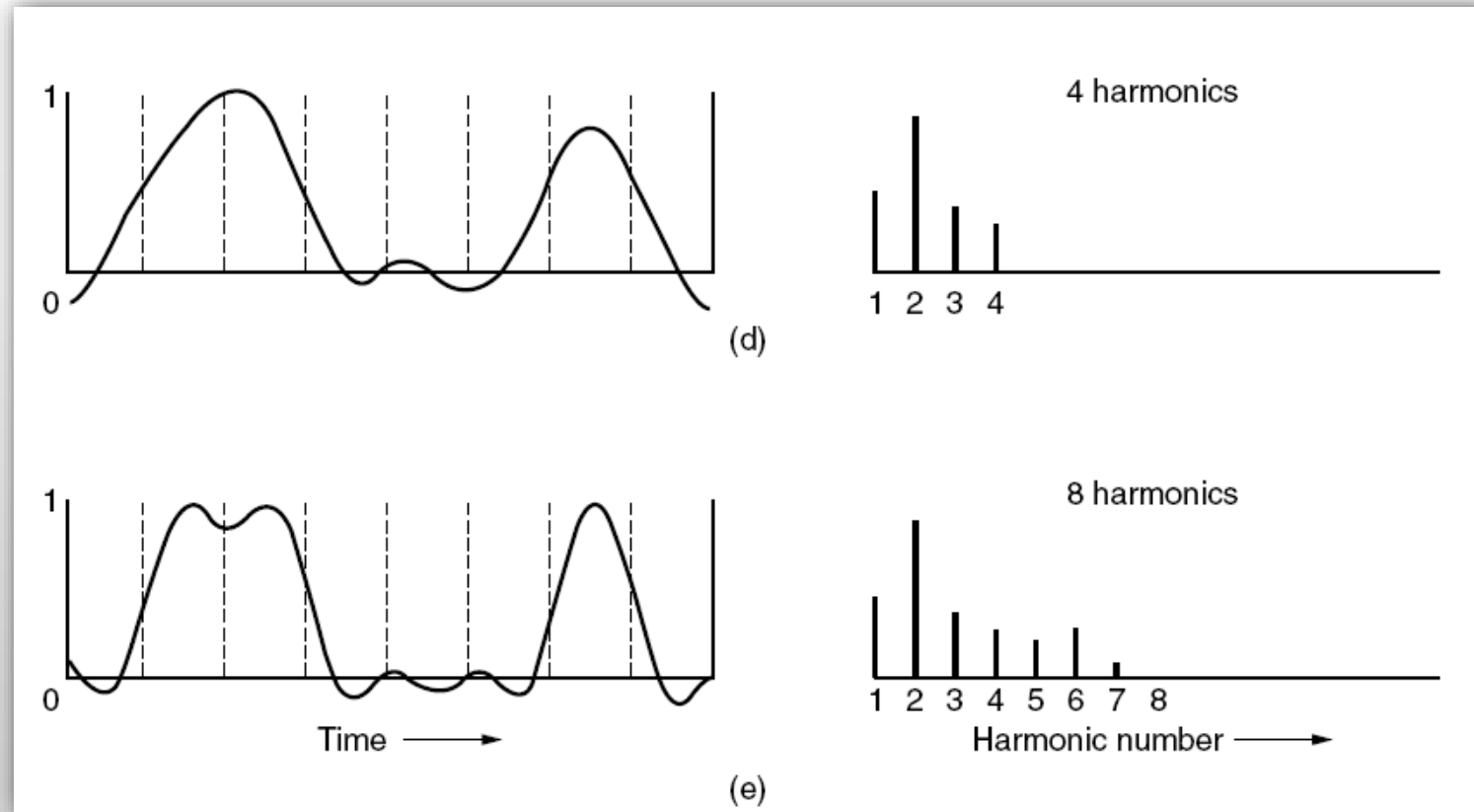
- (b) - (c) Orijinal sinyale ardışık yaklaşımlar.





Ses Sıkıştırma

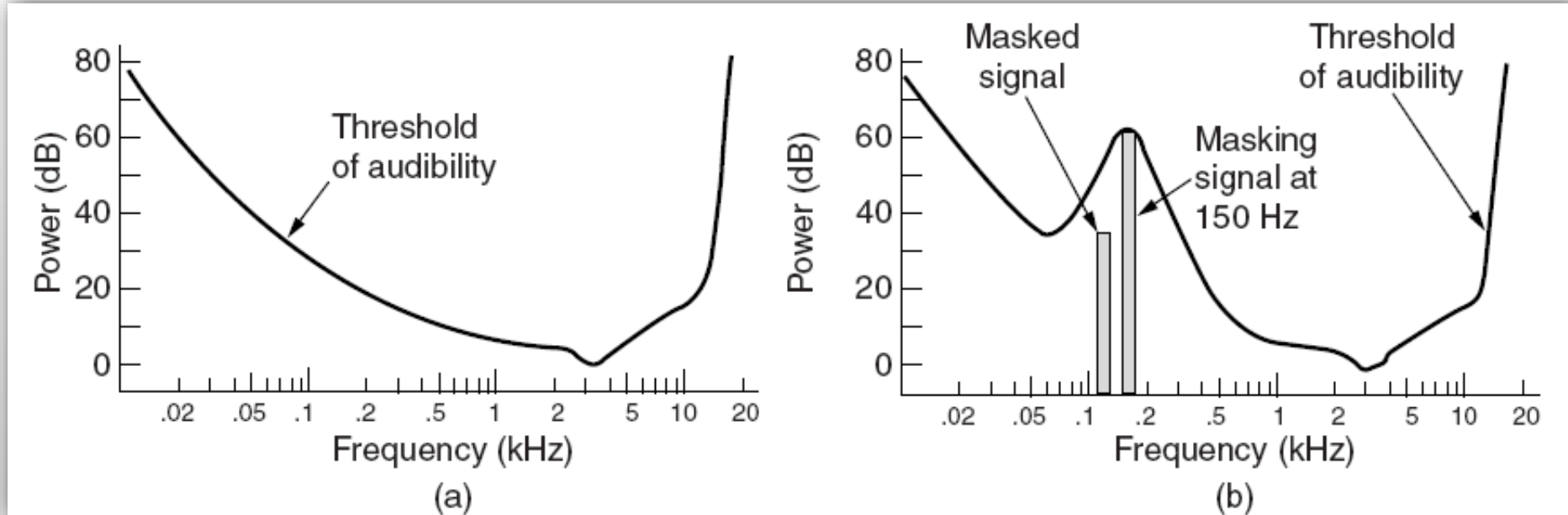
- (d) - (e) Orijinal sinyale ardışık yaklaşımlar





Ses Sıkıştırma

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





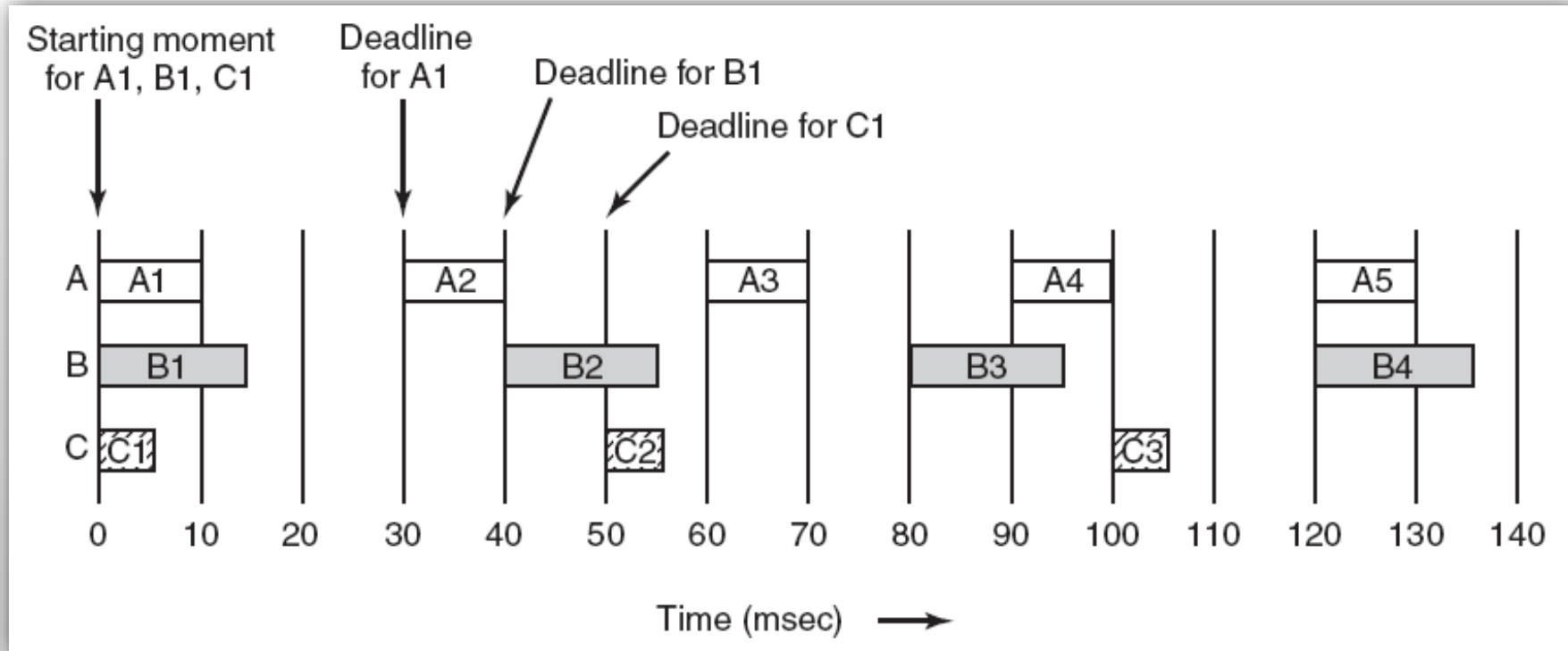
Olası Örneklem Yapılandırmaları (Configuration)

- *Monofonik*: tek bir giriş akışı (*input stream*) var.
- *Çift monofonik*: çift giriş akışı (İngilizce ve 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 işleme gereksinimleri her film için farklı.





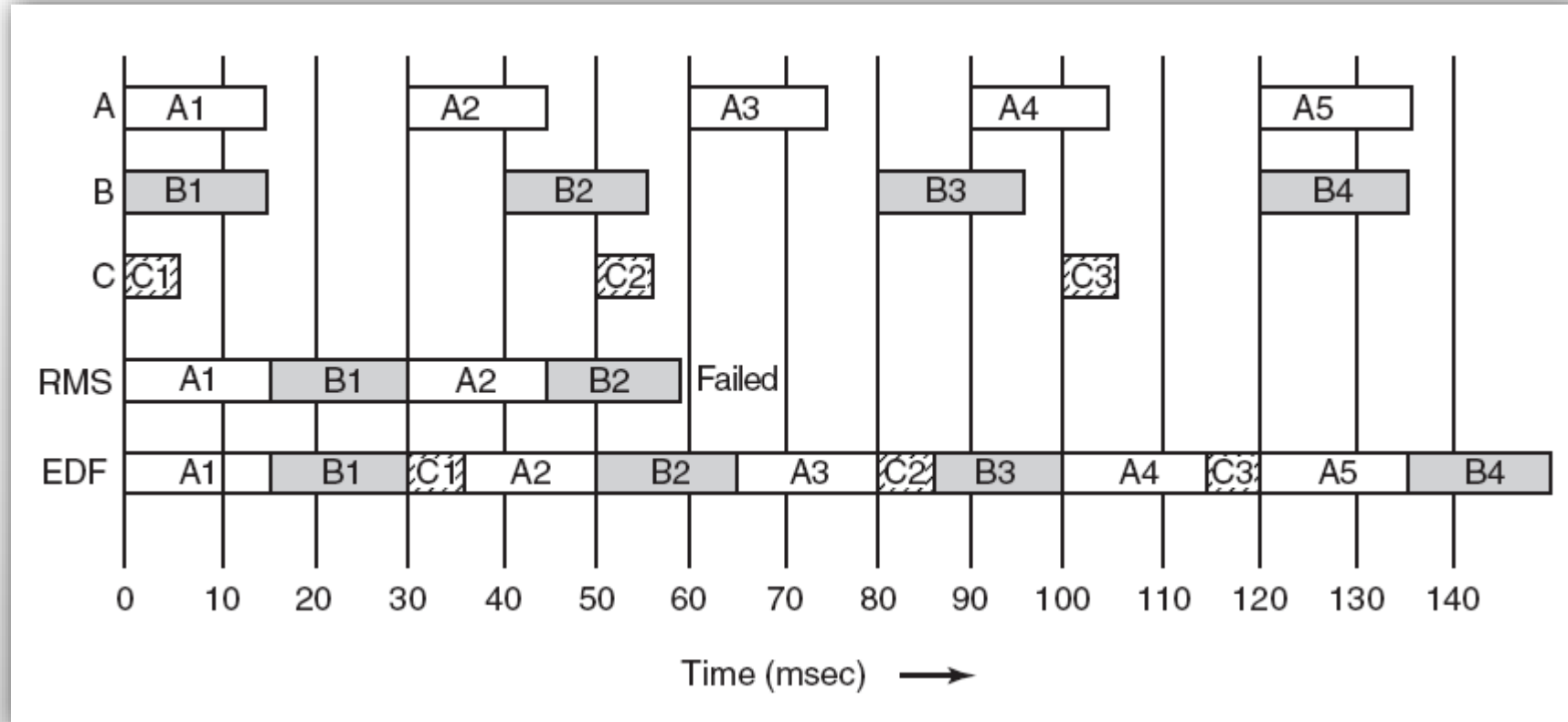
Tekdüze Hız Çizelgeleme (Rate Monotonic)

- Her 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 teslim zamanı (*deadline*) yoktur.
- Süreç önleme (*preemption*) beklenen zamanda,
 - ek maliyet gerektirmeden gerçekleşir.



Tekdüze Hız Çizelgeleme - örnek

- *RMS* ile gerçek zamanlı çizelgeleme örneği.





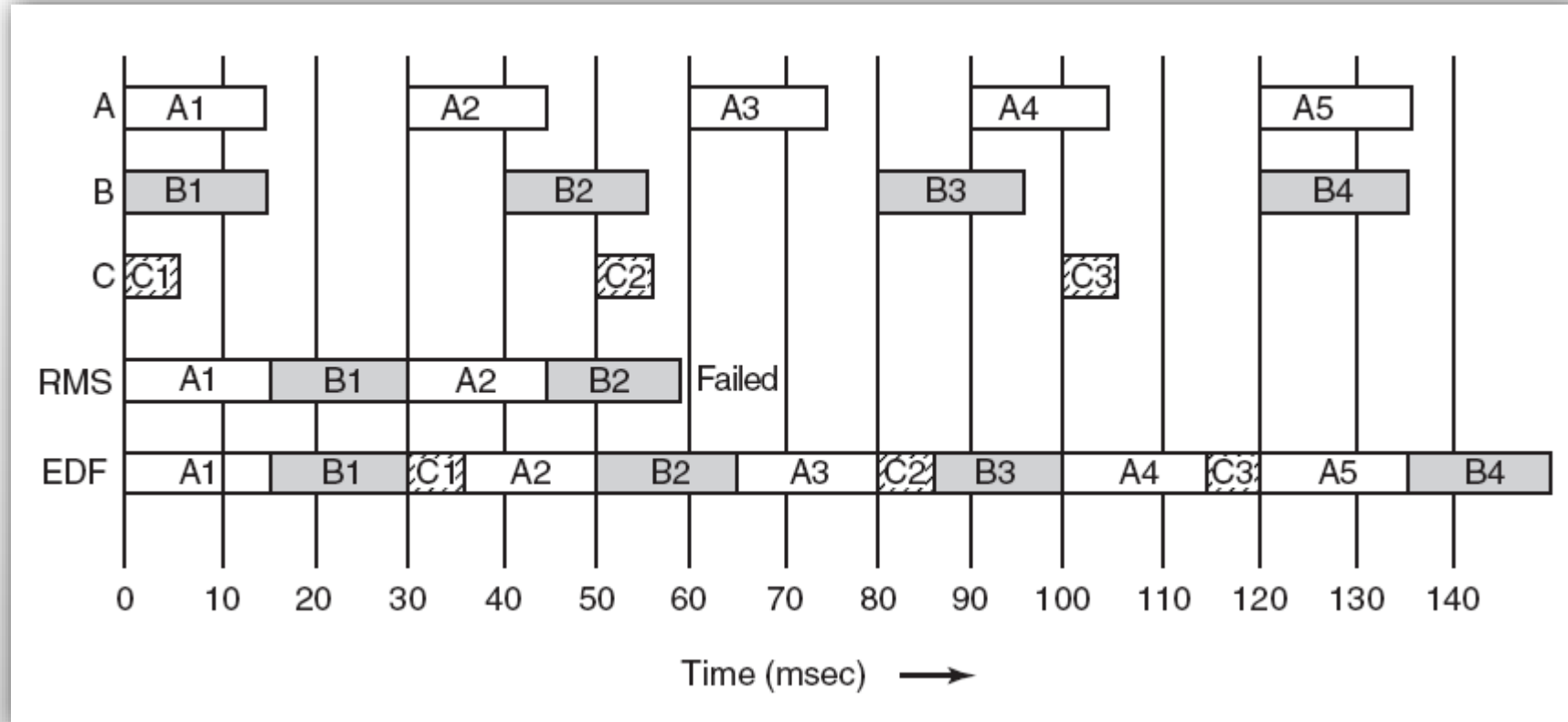
Teslim Zamanı Yakın Olan Önce Çizelgeleme

- *Earliest deadline first.*
- Teslim zamanlarına göre süreçlere öncelik atanır.
- En yakın teslim zamanı olan sürece en yüksek öncelik atanır,
 - ve ilk olarak yürütülür.
- Tekdüze hız çizelgelemeye kıyasla daha esnektir.
- Süreçlerin bağımsız olduğunu ve birbiriyle karışmadığını varsayar.



Teslim Zamanı Yakın Olan Önce Çizelgeleme

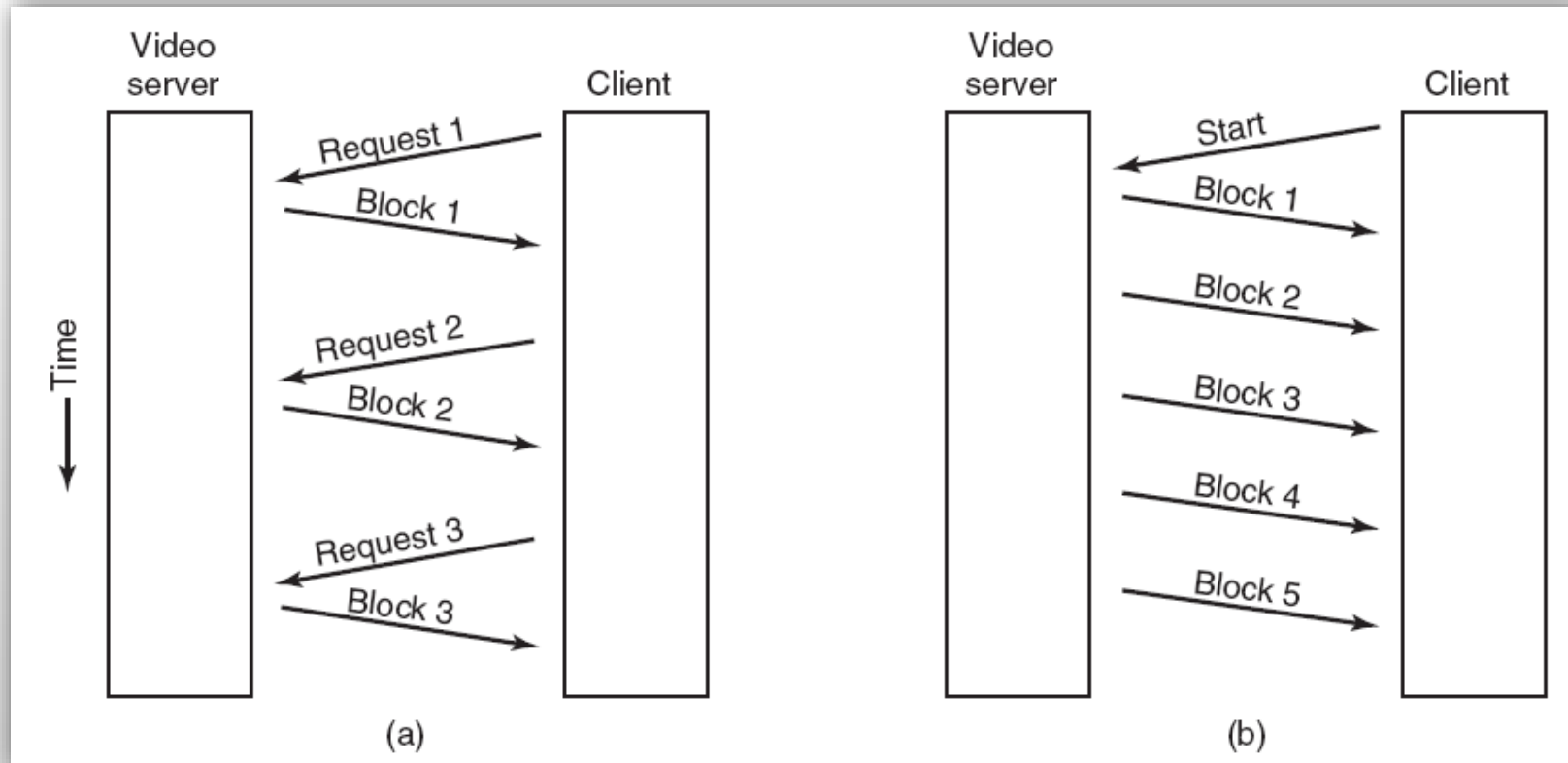
- *EDF (earliest deadline first)* ile gerçek zamanlı çizelgeleme.





Multimedya Dosya Sistemi Paradigmaları

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





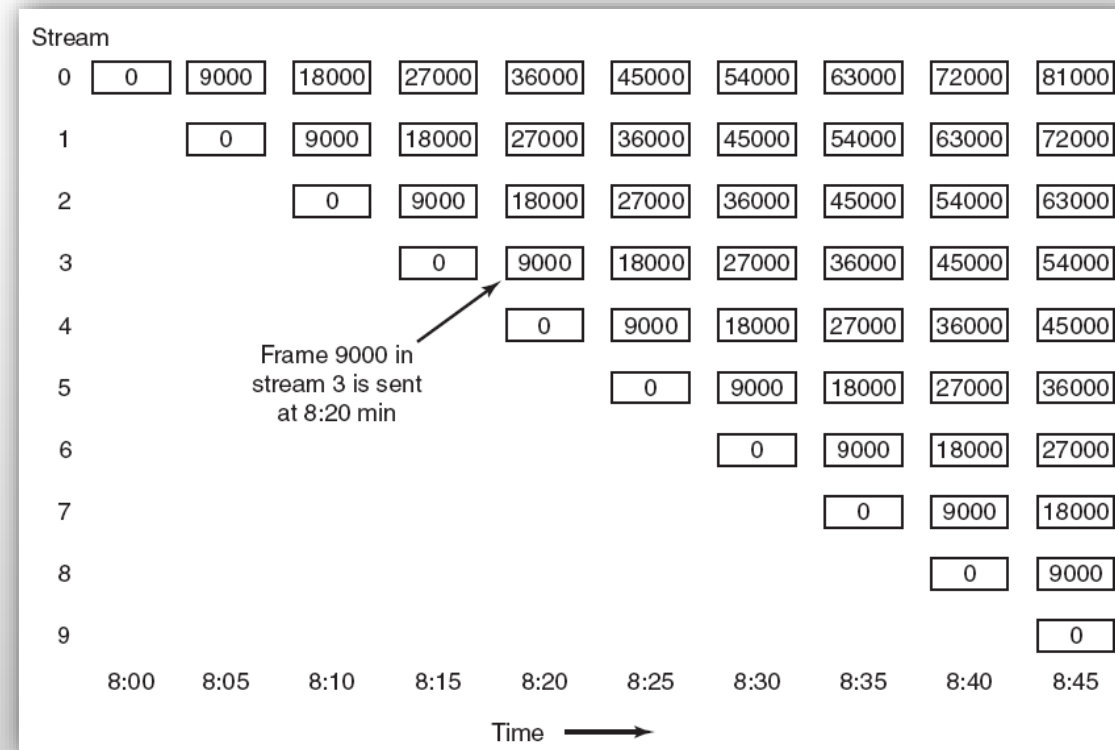
Talebe Bağlı Video Akışı

- *Near Video on Demand (NVOD).*
- Farklı istemciler aynı anda aynı video içeriğinin farklı parçalarını izleyebilir.
- Video içeriğinin tamamı arabelleğe alınmadan izlenebilir.
- Aynı video içeriğinin birçok örneği birden çok sunucuda oynatılabilir.
- Her bir örnek farklı bir zamanda başlayabilir.
- Yüksek performanslı aę iletişimi ve kaynak tahsis algoritmaları gerektirir.
- Kablo TV sistemlerinde, video akış hizmetlerinde yaygındır.



Talebe Bağlı Video Akışı

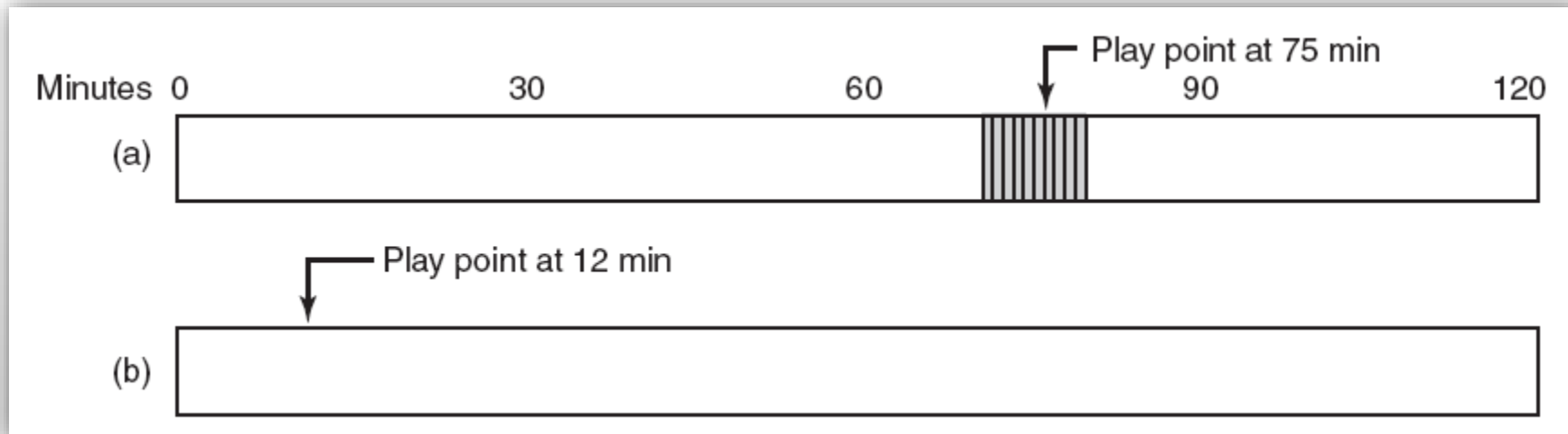
- *Near Video on Request,*
- Düzenli aralıklarla (5 dakika), başlayan (9000 çerçeve) yeni bir akış.





VCR İşlevleri ile NVOD

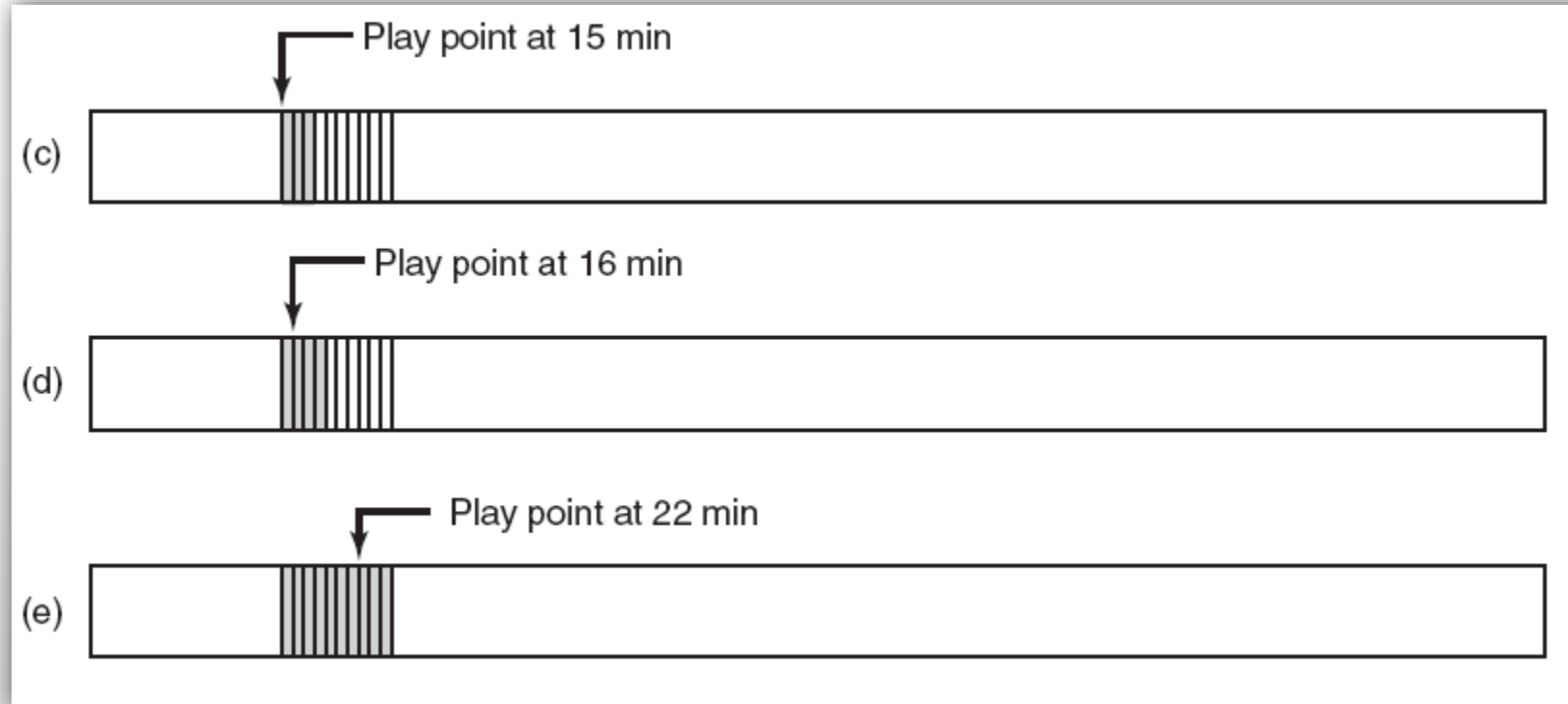
- (a) Başlangıç durumu. (b) 12. dakikaya geri sardıktan sonra.





VCR İşlevleri ile NVOD

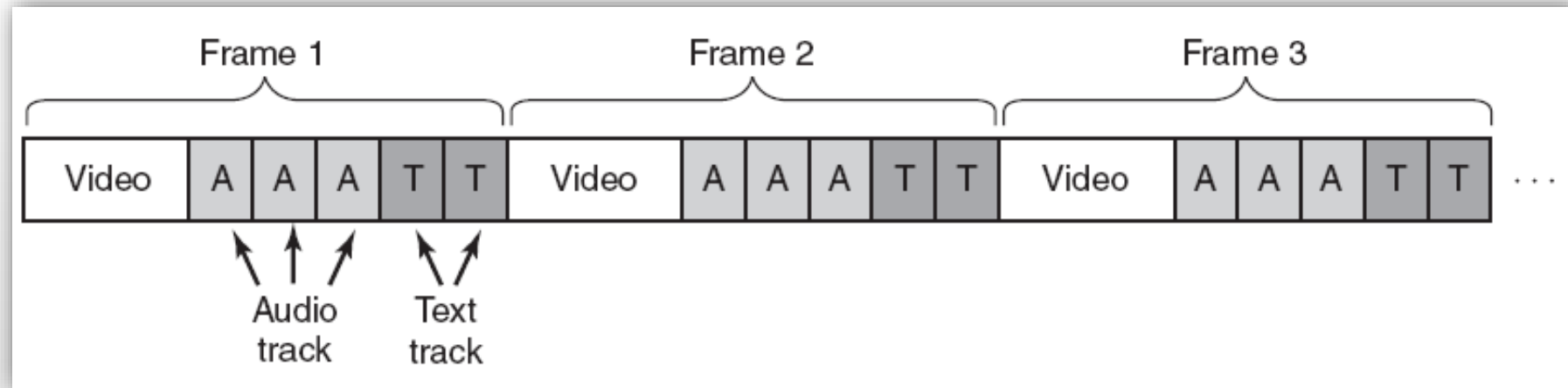
- (c) 3 dakika sonra. (d) Tampon dolmaya başladı. (e) Tampon dolu.





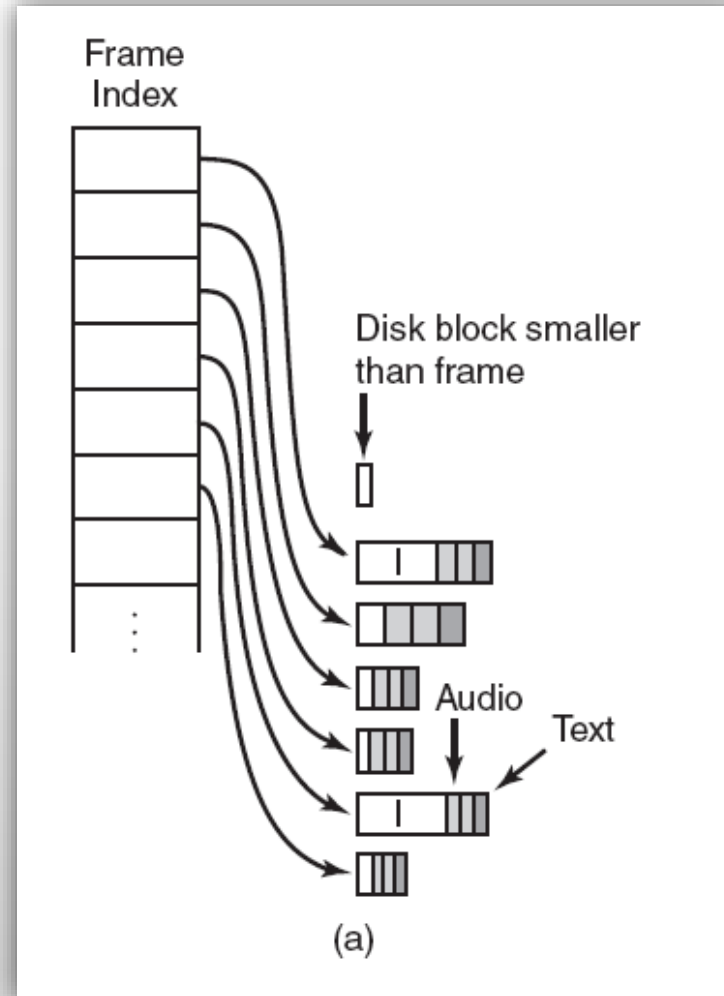
Dosyayı Tek Diske Yerleştirme

- Video, ses ve metin, bitişik olarak tek bir dosyada.



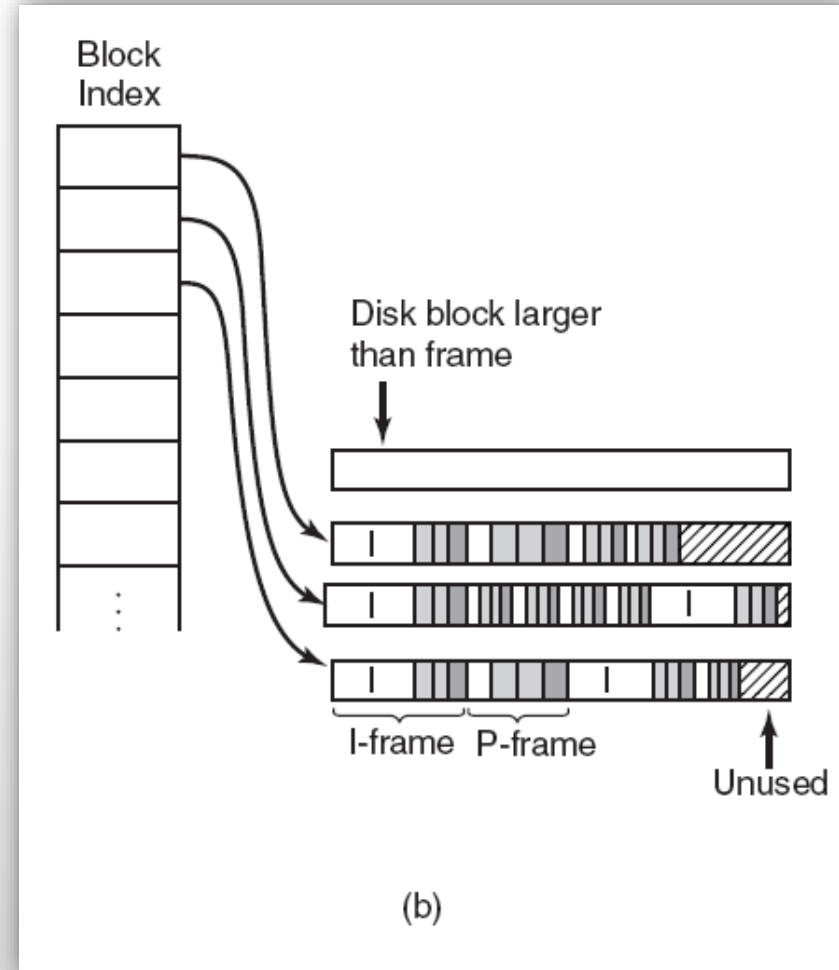


Küçük Disk Bloklarıyla Bitişik Olmayan Depolama





Büyük Disk Bloklarıyla Bitişik Olmayan Depolama





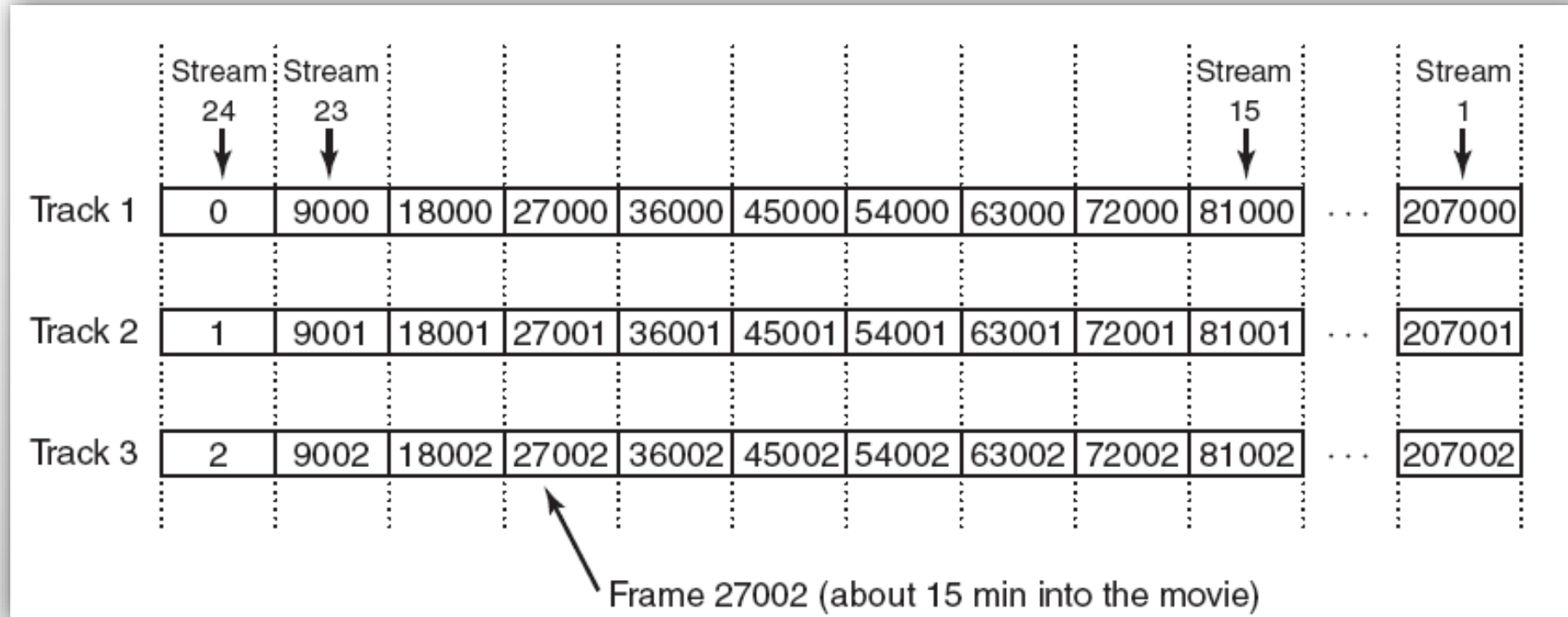
İki Alternatif Dosya Düzenleme Stratejisi

- **Çerçeve indisi:**
 - Yoğun bellek kullanımı; disk israfı az.
- **Blok indisi:**
 - Çerçeveler bloklara ayrılmaz.
 - Düşük bellek kullanımı; disk israfı çok.
- **Blok indisi:**
 - Çerçeveler bloklara ayrılır.
 - Düşük bellek kullanımı; disk israfı yok.
 - Ekstra aramalar (*seek*) gerekli.



Talebe Bağlı Video Optimum Çerçeve Yerleşimi

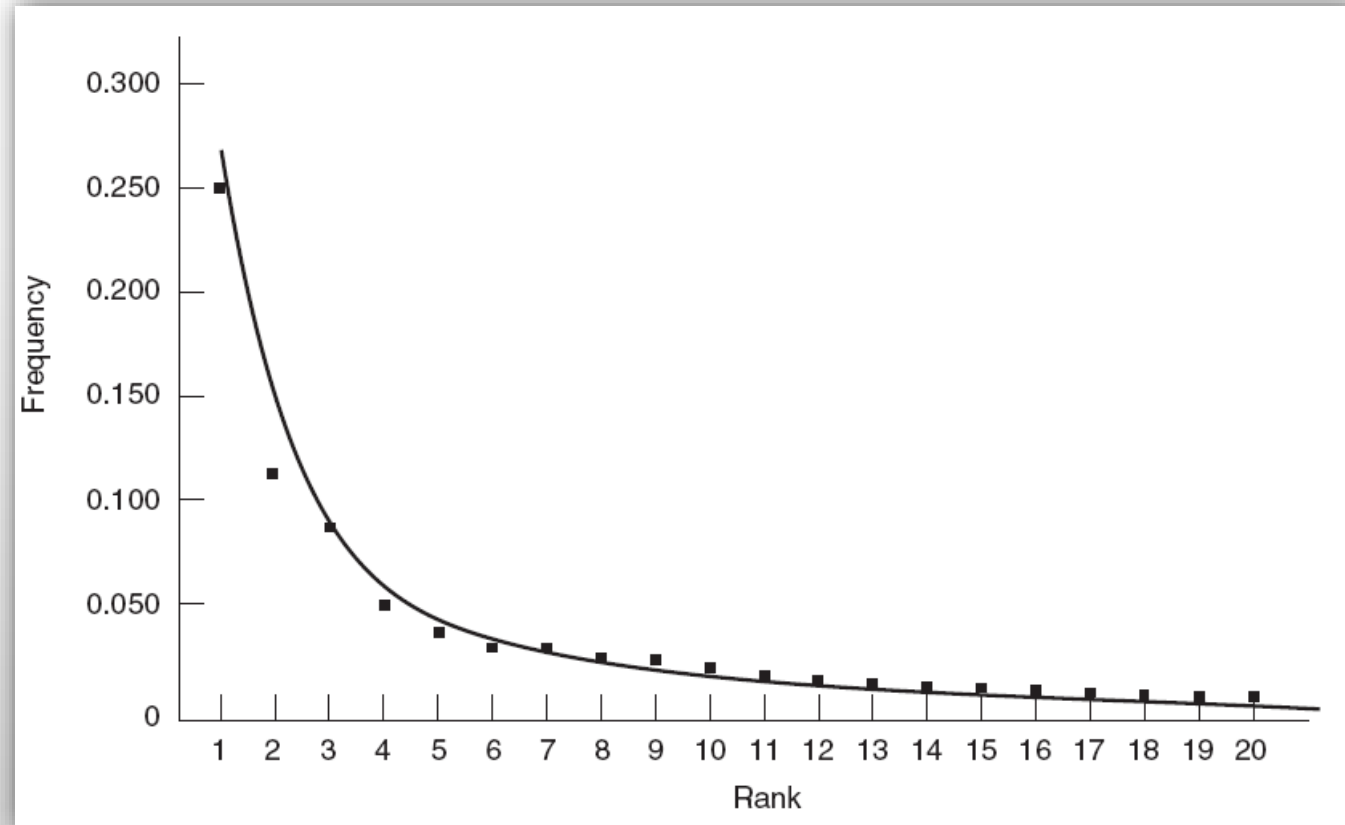
■ .





Birden Çok Dosyayı Tek Bir Diske Yerleştirme

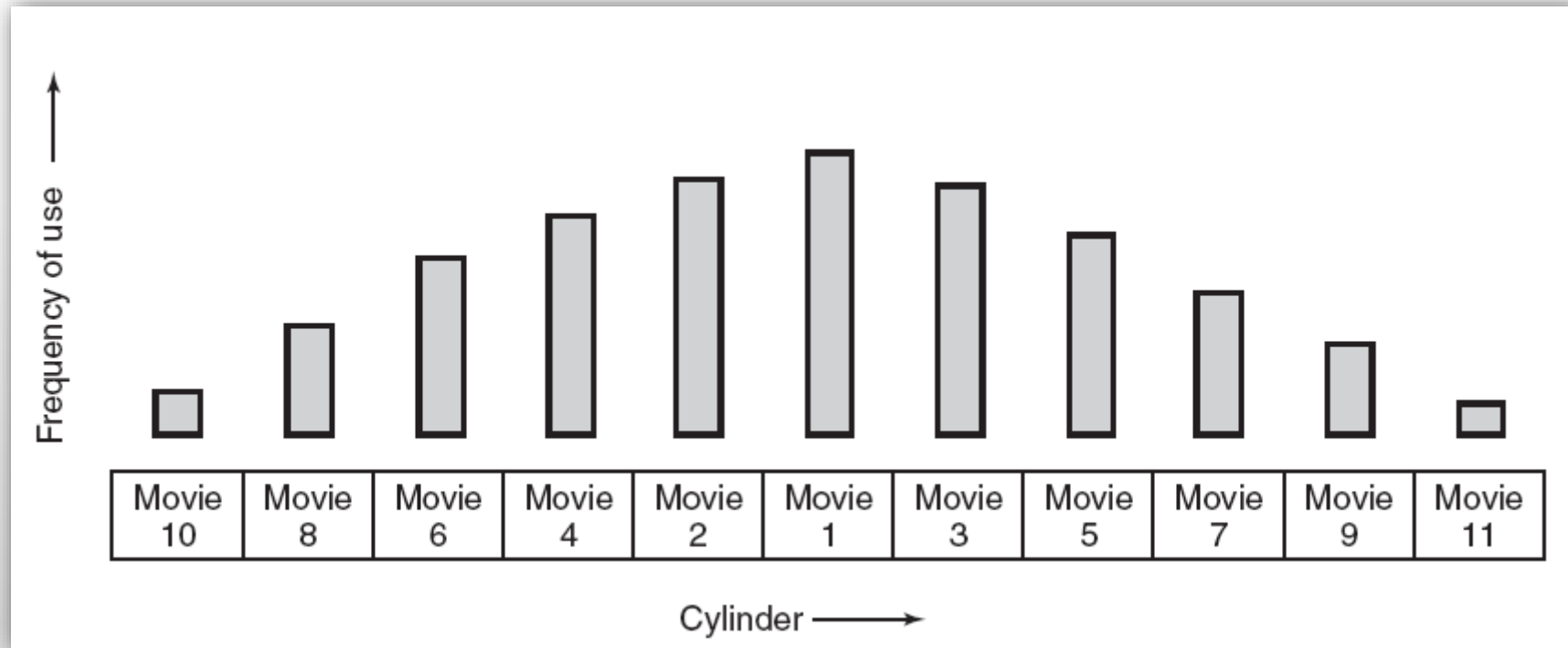
- *Zipf* yasası $N = 20$ için grafiği.





Birden Çok Dosyayı Tek Bir Diske Yerleştirme

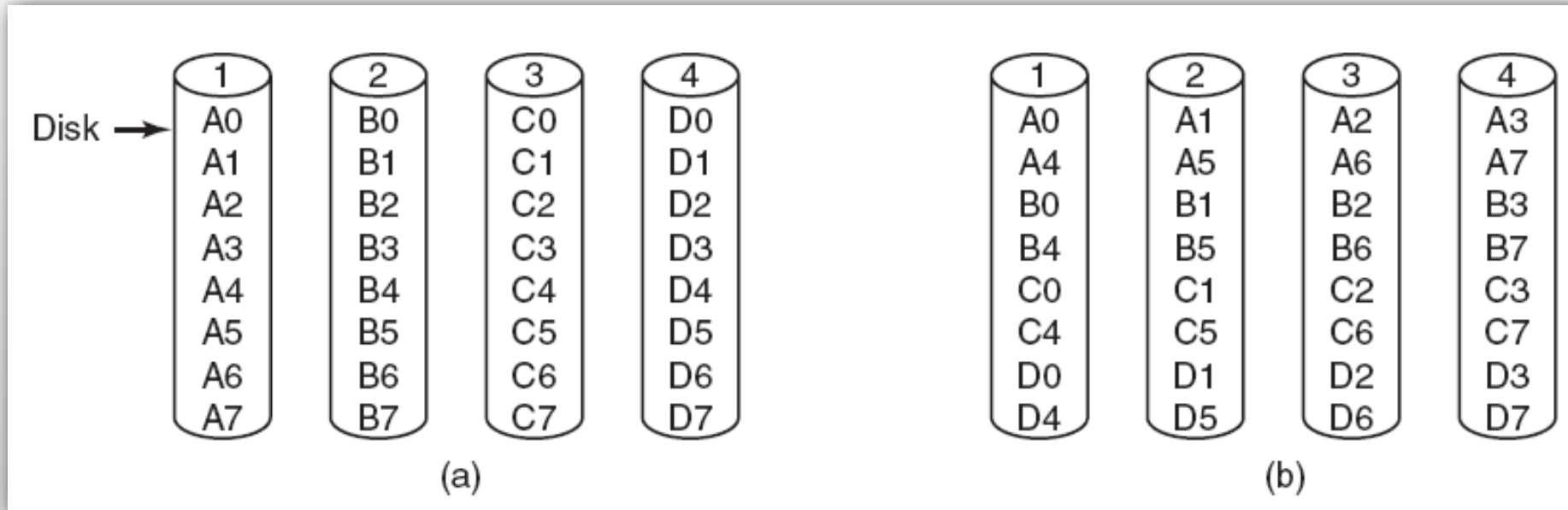
- Bir video sunucusundaki dosyaların dağılımı.





Birden Çok Dosyayı Çoklu Diske Yerleştirme

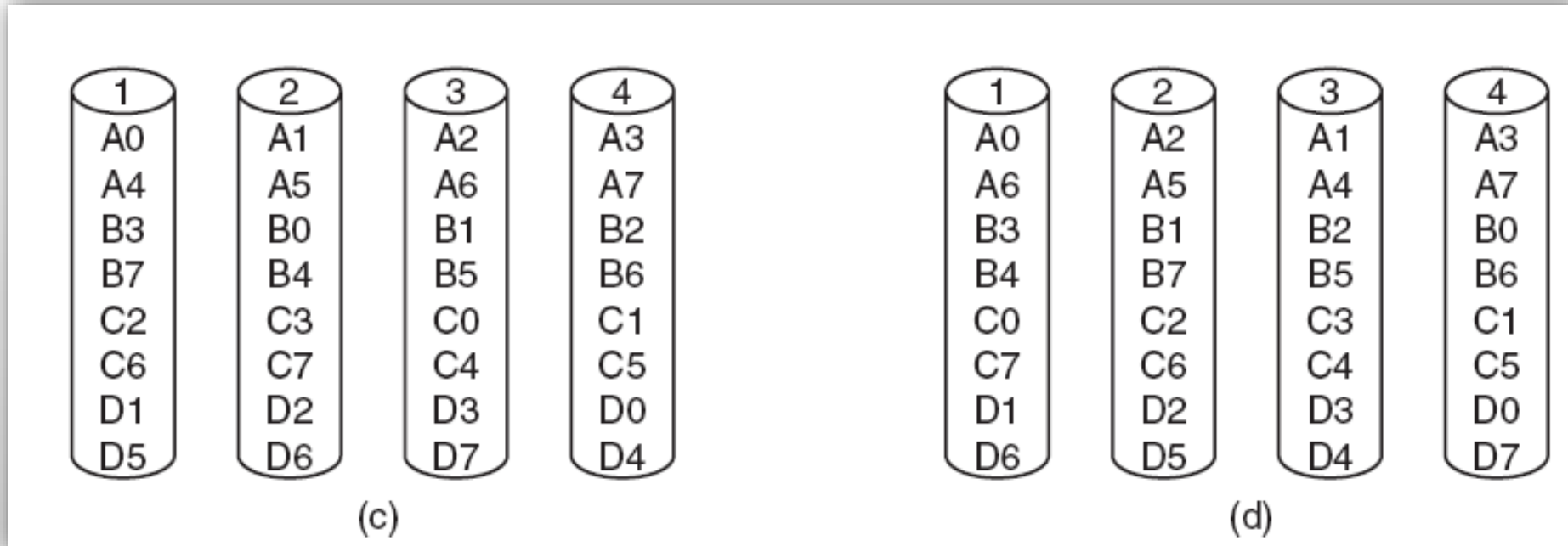
- (a) Şerit (*stripe*) yok. (b) Aynı şeritleme (*striping*).





Birden Çok Dosyayı Çoklu Diske Yerleştirme

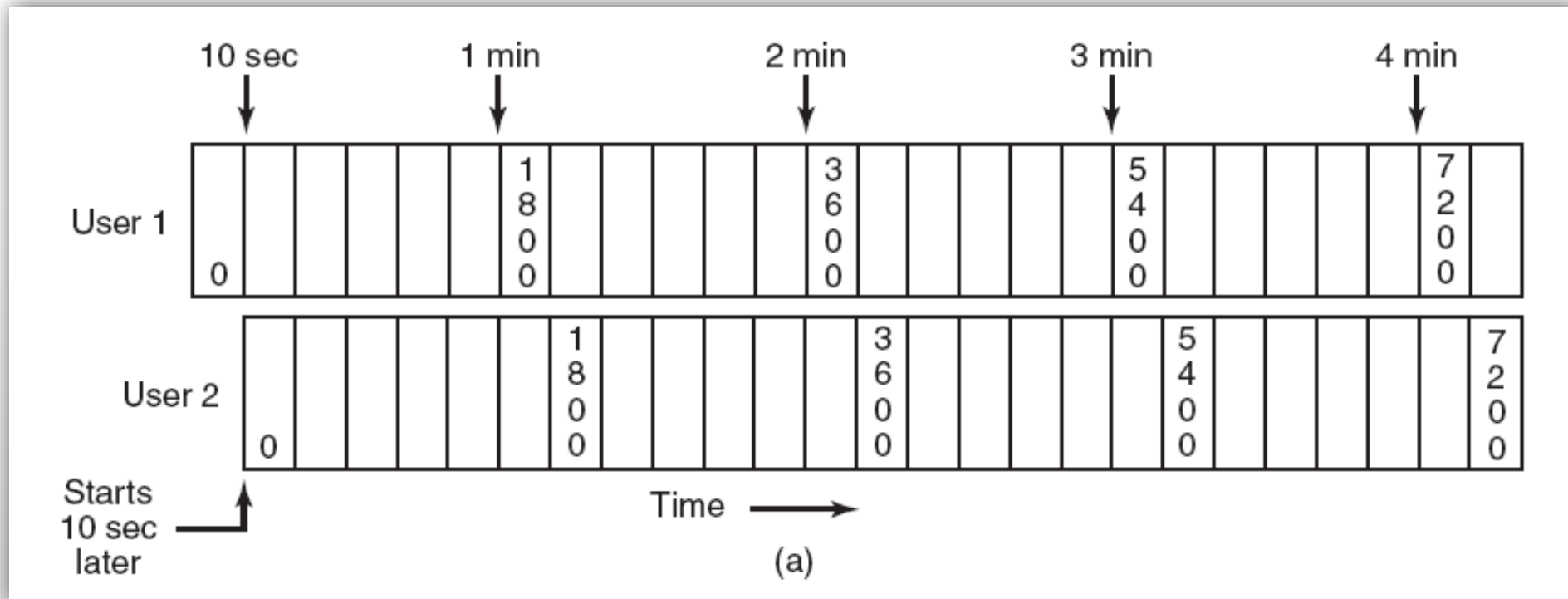
- (c) Kademeli şeritleme. (d) Rastgele şeritleme.





Blok Önbellege Alma

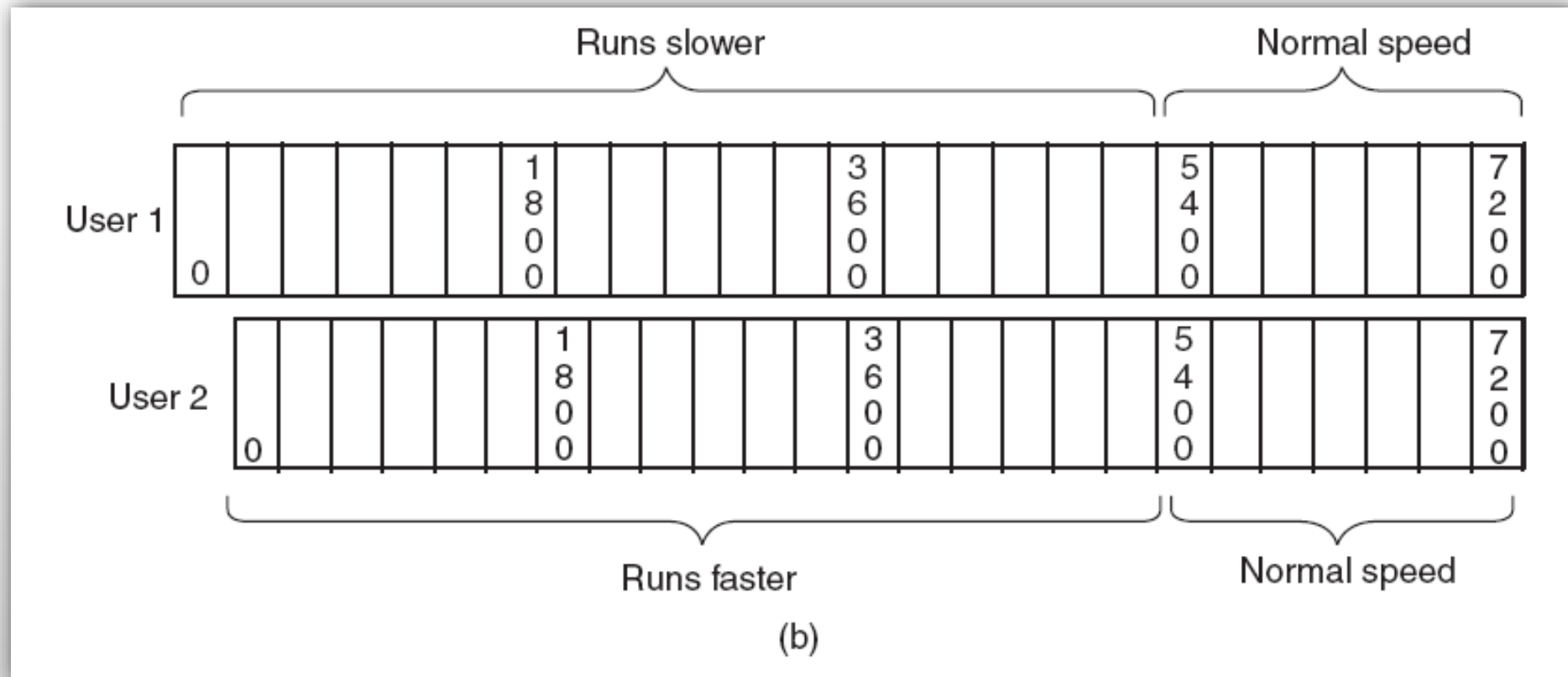
- (a) Aynı video içeriğini senkronize olmadan izleyen iki kullanıcı.





Blok Ön Belleğe Alma

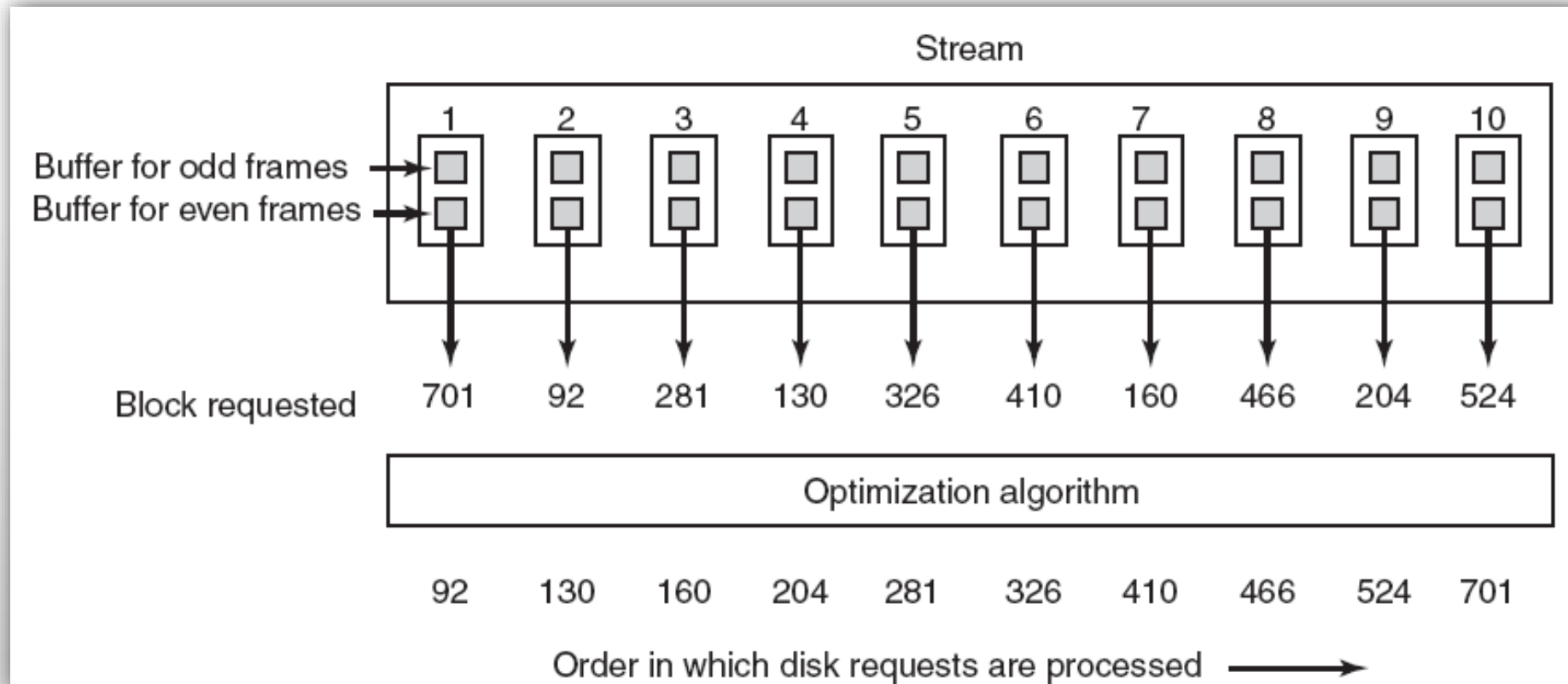
- (b) İki akışı birleştirme.





Statik Disk Çizelgeleme

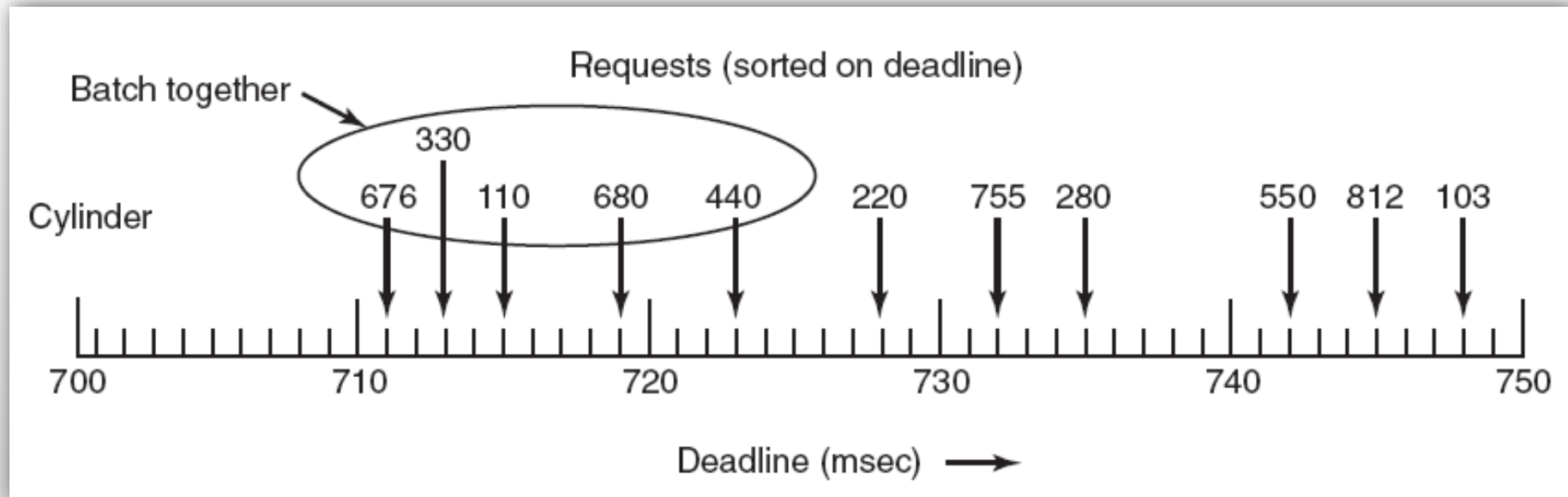
- Bir turda, her video bir çerçeve ister.





Dinamik Disk Çizelgeleme

- Tarama - EDF (*Earliest deadline first*) algoritması,
- Çizelgeleme için son teslim zamanı ve silindir numaraları kullanılır.





SON