

**IT4440**  
**Đa phương tiện**  
**và các ứng dụng giải trí**  
**(MULTIMEDIA AND GAMES)**

# Nội dung môn học

<u>Tuần</u>	<u>Chủ đề</u>	<u>Số tiết</u>
1	Giới thiệu về môn học	
1 – 5	<b>Phần I. Tổng quan về thông tin đa phương tiện và các kỹ thuật xử lý</b>	<b>15</b>
1	Chương I: Nhập môn Multimedia	1
1	Chương II: Một số kiến thức cơ bản	1
2	Chương III: Ảnh	4
3	Chương IV: Màu	3
4	Chương V: Video	3
5	Chương VI: Audio	3
6 –	<b>Phần II. Một số ứng dụng đa phương tiện</b>	
	Chương V: Multimedia- ứng dụng và giải trí	
	Chương VI: Ứng dụng web	
	Chương VII: Ứng dụng mobile	
	Chương VIII: Ứng dụng 3D	
	Chương IX: Ứng dụng Game	
	<b>Bảo vệ Bài tập lớn, Tổng kết ôn tập</b>	

# Nội dung môn học

<u>Tuần</u>	<u>Chủ đề</u>	<u>Số tiết</u>
1	Giới thiệu về môn học	
1 – 5	Phần I. Tổng quan về thông tin đa phương tiện và các kỹ thuật xử lý	15
1	Chương I: Nhập môn Multimedia	1
1	Chương II: Một số kiến thức cơ bản	1
2	Chương III: Ảnh	4
3	Chương IV: Màu	3
4	<b>Chương V: Video</b>	<b>3</b>
5	Chương VI: Audio	3
6 –	Phần II. Một số ứng dụng đa phương tiện	
	Chương V: Multimedia- ứng dụng và giải trí	
	Chương VI: Ứng dụng web	
	Chương VII: Ứng dụng mobile	
	Chương VIII: Ứng dụng 3D	
	Chương IX: Ứng dụng Game	
	<b>Bảo vệ Bài tập lớn, Tổng kết ôn tập</b>	

# Chương V: Video

Phần I: Tổng quan về thông tin đa phương tiện và các kỹ thuật xử lý

Chương I: Nhập môn Multimedia

Chương II: Một số kiến thức cơ bản

Chương III: Ảnh

Chương IV: Màu sắc

**Chương V: Video**

- ✿ Mục tiêu của chương
- ✿ Một số khái niệm
  - ✿ Video là gì ?
  - ✿ Thu nhận video như thế nào ?
- ✿ Các chuẩn video
- ✿ Nén video
- ✿ Soạn thảo và xử lý video
- ✿ Truyền video
- ✿ Tổng kết chương
- ✿ Tài liệu tham khảo

# V.1 Mục tiêu của chương

## Chương V: Video

### V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

V.4 Nén video

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

## ☛ Người học sẽ:

- ☛ Được trang bị **kiến thức** về cách thức tạo, biểu diễn, lưu trữ video
- ☛ Được giới thiệu nguyên lý và phương pháp nén, soạn thảo, xử lý và truyền video

## ☛ Sau khi kết thúc chương, người học :

- ☛ Nắm được **kiến thức cơ bản** video
- ☛ Biết **vận dụng** một số kỹ thuật, công cụ xử lý ảnh để **tạo và soạn thảo video**

# Video là gì ?

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

V.4 Nén video

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

Video là gì ?

Một chuỗi các ảnh / khung hình tạo cảm giác về sự **chuyển động** khi được trình chiếu / hiển thị một cách **liên tiếp**

Video là kết hợp của **chuyển động** và **âm thanh**



# Một số khái niệm liên quan

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

**V.2 Một số khái niệm**

V.3 Các chuẩn video

V.4 Nén video

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

**Video**



**Scenes**



**Shots**



**Frames**



- 🔦 **Frame:** Một ảnh trong video
- 🔦 **Shot:** chuỗi các frames được ghi lại trong một thao tác camera
- 🔦 **Scene:** Tập các shots tạo ra một cảnh có nghĩa (khái niệm, thời gian, địa điểm)
- 🔦 **Video:** 20/30 fps



# Hiển thị video trên máy tính

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

**V.2 Một số khái niệm**

V.3 Các chuẩn video

V.4 Nén video

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

Bao nhiêu khung hình trên giây là đủ ?

Khi hiển thị trên máy tính, việc hiển thị ở tốc độ 12-15 fps là đủ mịn





# Thu nhận video

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

V.4 Nén video

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

Thu nhận video như thế nào ?

## Nếu sử dụng

### ❊ Camrecorder tương tự:

- \_\_\_\_\_ are recorded
- Must convert it to digital **BEFORE** we can put it on our computer to edit.
- To convert analog video to digital video we need a \_\_\_\_\_

### ▪ Camrecorder số:

- Information is sent as 0s and 1s
- Thus no need \_\_\_\_\_ !



# Video tương tự - video số

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các video

V.4 Analog video camera

V.5 Xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

## Analog vs. Digital



Analog Signal

**Analog Video camera**



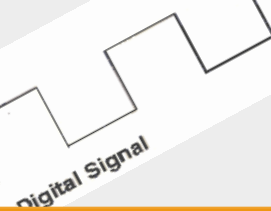
**Video card**



Digital Signal



**Digital camera**



Digital Signal

**Connecting Leads:  
Firewire or  
USB cable**

**Software:  
Capturing,  
Editing,  
Outputting**

# Analog vs. Digital



1983

## ANALOG (Older Technology)

- Records \_\_\_\_\_ **signals/pulses** directly onto a medium (like a tape) with a magnetic encoding.
- **Disadv:** Picture loses quality
- \_\_\_\_\_ needed to convert video from analog to digital for your computer

1994

## DIGITAL (Newer Technology)

- Records a **binary code (string of 1s and 0s)** compressed on magnetic tape or other media
- **Adv:** No image \_\_\_\_\_
- Plug your video camera directly into your computer via a \_\_\_\_\_ **(aka i.Link) or USB connection.**
- These are **digital connections** and allow you to "dump" footage straight **from the camera to hard drive.**

Solid State Media Card  
- Memory Sticks

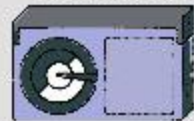
8mm



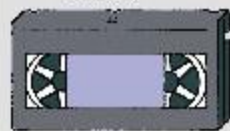
VHS - C



Betacam



VHS



# Analog vs. Digital

## Analog

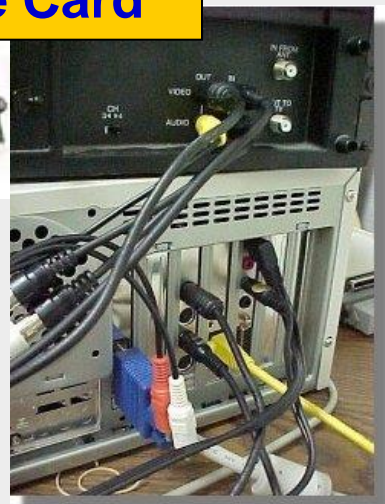
### Video

- S video (better quality)
- Yellow RCA

### Audio



### Video Capture Card



- Converts video from **ANALOG TO DIGITAL**

## Digital

### USB cables



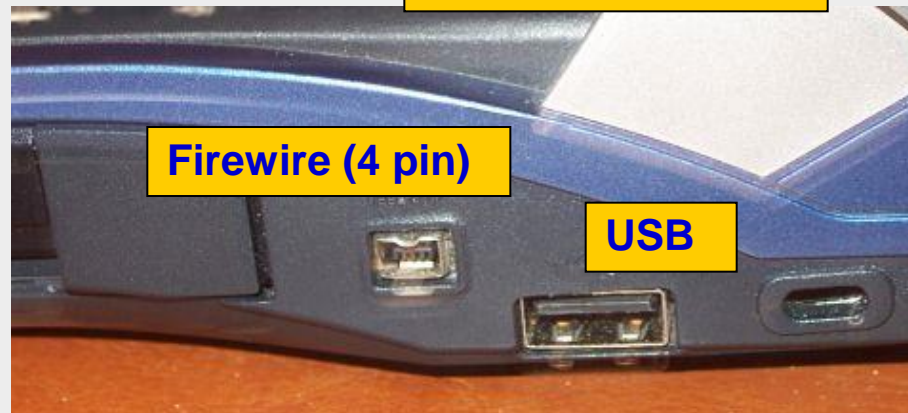
### Firewire



### Plugs directly

### Firewire (4 pin)

### USB



# Số hóa video tương tự

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

**V.2 Một số khái niệm**

V.3 Các chuẩn video

V.4 Nén video

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

Để sử dụng trong các ứng dụng đa phương tiện, cần thiết phải số hóa video

# Các bước chính để tạo video

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

V.4 Nén video

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo



**1. Produce video footage.** Select equipment for filming videos and use effective filming techniques.



**2. Transfer video footage to a computer.** Use cable-to-cable transfer or a video capture card to move video footage from cameras, videotapes, television, and DVDs to your computer's hard disk.



**3. Edit video footage.** Use software to select video segments, arrange them into a video, and add a soundtrack.



**4. Store and play video.** Select digital video file formats for playback on desktop, Web, PDA, and DVD platforms.

# Các bước chính để tạo video

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

**V.2 Một số khái niệm**

V.3 Các chuẩn video

V.4 Nén video

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

### Capture Video

- **Download video from camcorder to computer**

### Edit Digital Video

(using Computer, Digital Video software  
ex. Adobe Premiere, Avid)

- **Edit it**
- **Add all kinds of cool titles**
- **Filters, transitions**
- **Superimpose clips**
- **Synchronize audio with video**
- **Authoring software: create menus and interactivity**

### Output Video

- **Output to different file formats**
- **Back out to tape, the Web, CD, DVD**

# Chương V: Video

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

**V.3 Các chuẩn video**

V.4 Nén video

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

- ✦ Mục tiêu của chương
- ✦ Một số khái niệm
  - ✦ Video là gì ?
  - ✦ Thu nhận video như thế nào ?
- ✦ **Các chuẩn video**
- ✦ Nén video
- ✦ Soạn thảo và xử lý video
- ✦ Delivery
- ✦ Tổng kết chương
- ✦ Tài liệu tham khảo



# V.3 Các chuẩn video

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

**V.3 Các chuẩn video**

V.4 Nén video

V.5 Soạn thảo và xử lý video

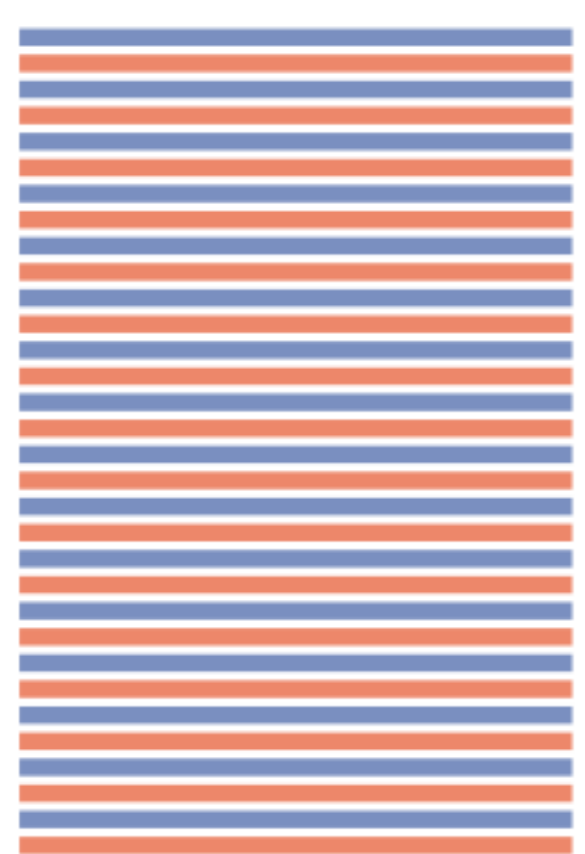
V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

✿ Các chuẩn video số thường kế thừa các đặc trưng của truyền hình tương tự

✿ Mỗi khung hình được chia thành hai trường: dòng chẵn và dòng lẻ, được truyền cái này nối tiếp cái kia, và được hiển thị một cách xen kẽ



— odd field  
— even field

*Interlaced fields*

# Các chuẩn thông dụng của truyền hình

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

**V.3 Các chuẩn video**

V.4 Nén video

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

### ⊕ **NTSC Standard: (National Television System Committee)**

- Chuẩn truyền hình tương tự NTSC được bắt đầu tại Mỹ năm 1939 và tồn tại cho đến ngày nay
- **Ban đầu, số khung hình / s là 30fps** sau đó công nghệ TV màu đòi hỏi giảm xuống 24fps fps để phù hợp với thông tin màu sắc.

### ⊕ **PAL Standard: (Phase Alternating Line)**

- PAL là chuẩn truyền hình được sử dụng rộng rãi ở châu Âu những năm 60.
- **Số khung hình / s là 25 fps**

# Các chuẩn thông dụng của truyền hình

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

**V.3 Các chuẩn video**

V.4 Nén video

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

✿ NTSC: Một frame có 525 dòng, trong đó 480 dòng dùng để hiển thị ảnh, được hiển thị trên 59.94 trường (29.97 frames) trên giây ( $525/59.94$  thường xấp xỉ bởi  $525/60$ ).

✿ PAL: Mỗi frame có 625 dòng, trong đó 576 dòng dùng để hiển thị ảnh (active lines), được hiển thị trên 50 fields (25 frames) trên giây ( $625/50$ ).

# Các chuẩn thông dụng của truyền hình

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

**V.3 Các chuẩn video**

V.4 Nén video

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

- ✦ Các thử nghiệm với TV HD bắt đầu từ những năm 40-50 nhưng chỉ đưa vào sử dụng từ năm 1996.
- ✦ Trước năm 1996, tất cả TV đều sử dụng công nghệ hiển thị xen kẽ theo trường chẵn lẻ
- ✦ Các đặc trưng của truyền hình truyền thống được thừa kế trong các chuẩn video số sau này

# TV truyền thống hoạt động như thế nào

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

**V.3 Các chuẩn video**

V.4 Nén video

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

✿ Our eyes see phosphor dots on the screen.

✿ An electron beam (gun) activates the dots. The gun scans through the dots horizontally

✿ **A complete scan** is when the gun starts at the top left and scans several times horizontally till it gets to the bottom right



# TV truyền thống hoạt động như thế nào

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

**V.3 Các chuẩn video**

V.4 Nén video

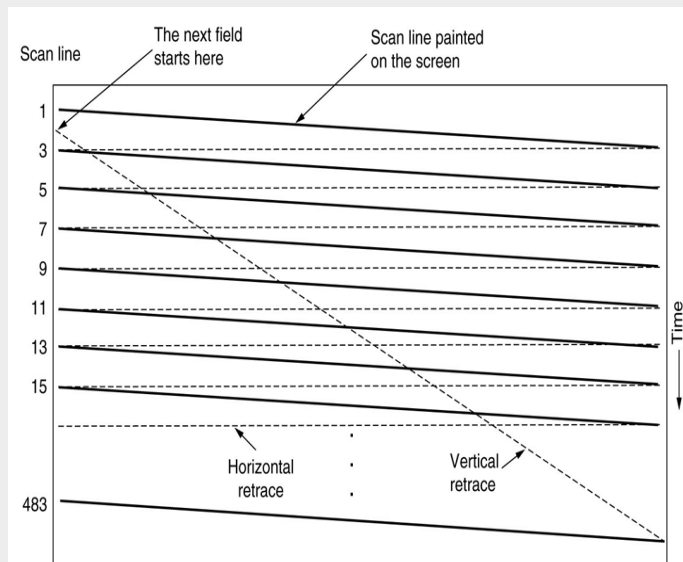
V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

- The scan only draws every OTHER line (1,3, 5, 7, 9...479) then starts back at the top and draws the even lines (2,4,...480).
  - Thus two passes
  - Each pass is called a *field*
- This way it can cheat the eye, while the phosphor dots are disappearing, it is drawing the line underneath.



# TV truyền thống hoạt động như thế nào ?

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

**V.3 Các chuẩn video**

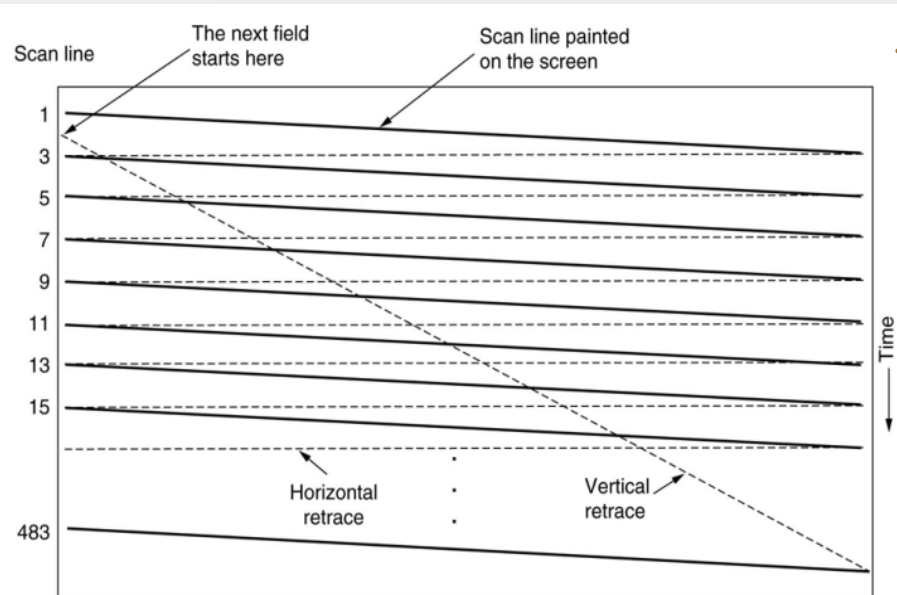
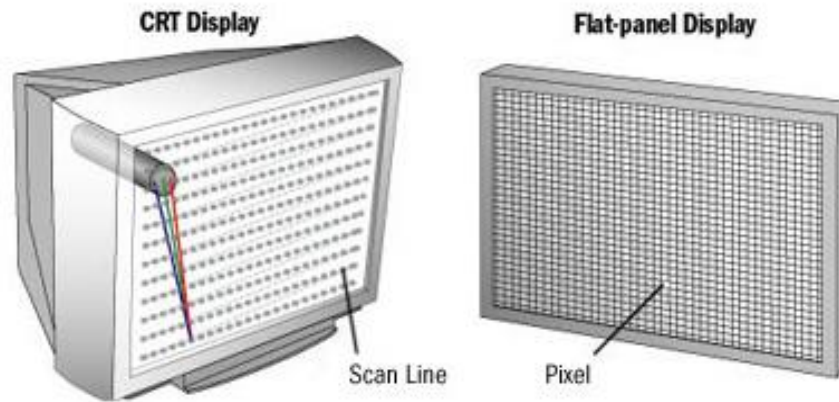
V.4 Nén video

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham



Hiệu ứng của việc quét liên tục và quét xen kẽ như thế nào ?

# TV truyền thống hoạt động như thế nào ?

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

**V.3 Các chuẩn video**

V.4 Nén video

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

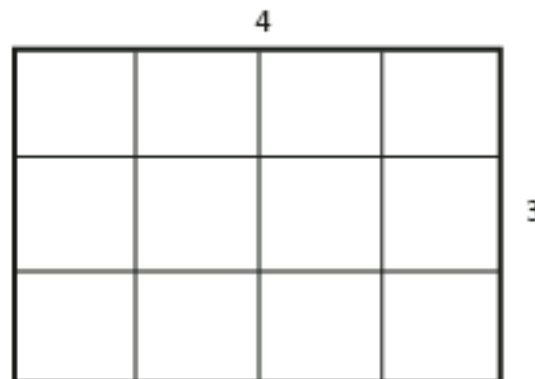
## The Frame Size of Standard DV Frame:

- For NTSC → 720 X 480 pixels  
For Pal → 720 X 576 pixels
- Pixels are distorted (not square) because 720:480 is actually 3:2 ratio

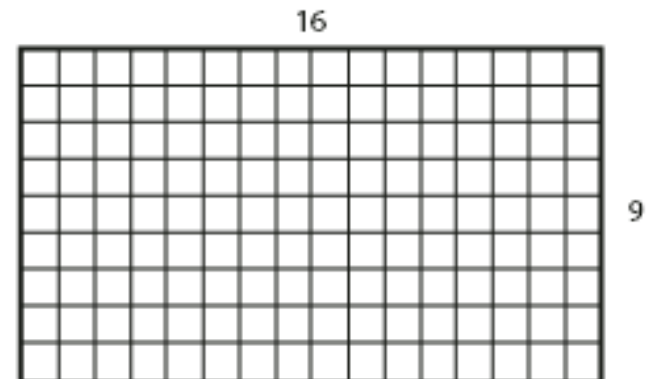
## High Definition for NTSC:

- 1440 X 1080
- 1280 X 720
- Frame Aspect Ratio**
- 1440:1080 → ratio is 1.333
- 1280:720 → ratio is 16:9

**Frame aspect ratio** is the ratio of width to height of the image frame.



**4:3 Frame aspect ratio**



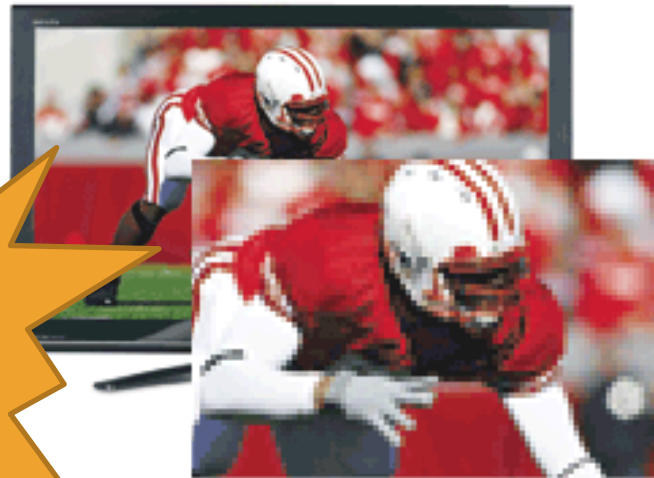
**16:9 Frame aspect ratio**



# CRT vs. Flat screen

CRT DISPLAY

HIGH DEFINITION: FLAT SCREEN

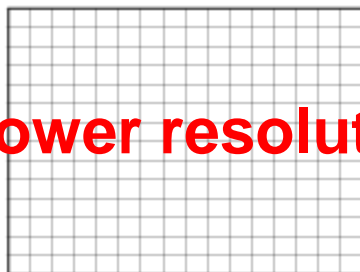


Ảnh hiển thị  
như thế  
nào trên  
màn hình  
CRT và  
Flat Screen  
?

The image on the left simulates the picture resolution of an old-fashioned TV, while the image on the right simulates high-definition TV. Notice the soft edges and jagged lines in the non-HD image.

**480i**

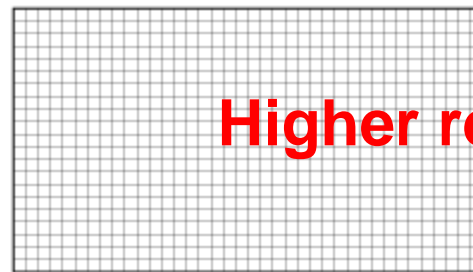
640 x 480 pixels



**Lower resolution**

**720p**

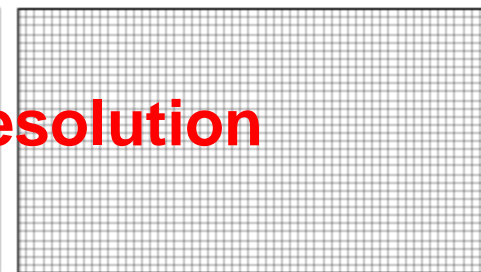
1280 x 720 pixels



**Higher resolution**

**1080p**

1920 x 1080 pixels



# CRT vs. Flat screen

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

V.4 Nén video

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

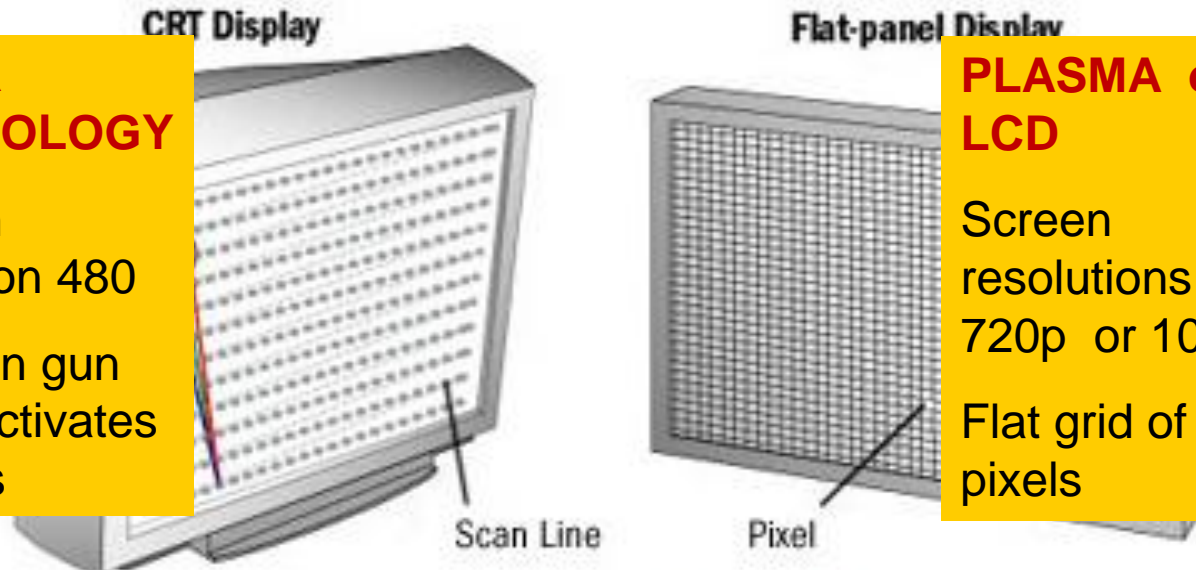
V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

- Older TVs → 480 Scan Lines (interlaced)
- New Plasma, Flat Screen → 720 or 1080 lines → progressive

### OLDER TECHNOLOGY

- Screen resolution 480
- Electron gun beam activates the dots



### PLASMA or LCD

- Screen resolutions of: 720p or 1080p
- Flat grid of pixels

CRT images are typically slightly out of focus at the screen's edges because the electron gun's beam is at a greater angle. A flat-panel TV's perfectly flat grid of pixels can produce images that are very accurate and consistent from corner to corner.

# TV ngày nay

Question: On a newer HD TV, what does the circled area mean?



**32"**  
LCD  
720p  
\$1,500.1  
Save \$20  
**379<sup>99</sup>**  
After Savings

**DYNEX.**  
32" 720p 60Hz  
LCD HDTV<sup>2</sup>  
79-LSD-100  
Web Code: 1011280



**19"**  
LCD  
720p

**SHARP**  
19" 720p 60Hz  
LCD HDTV<sup>2</sup>  
Web Code: 1012314

**279<sup>99</sup>**



**1080p**  
\$1,500.1  
Save  
**699<sup>99</sup>**  
After Savings

**TOSHIBA**  
Leading Innovation 300  
37" 1080p 60Hz LCD HDTV<sup>2</sup>  
Web Code: 1012314



**32"**  
LCD  
1080p  
\$1,000.1  
120Hz  
Save  
**799<sup>99</sup>**  
After Savings

**LG** BEST BUY EXCLUSIVE  
32" 1080p 120Hz LCD HDTV<sup>2</sup>  
Web Code: 1012222

**720p, and 1080p** displays all of the lines of resolution sequentially  
**Result:** smoother, cleaner image, especially with sports and other motion-intensive content

# Chương V: Video

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

**V.4 Nén video**

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

- ✦ Mục tiêu của chương
- ✦ Một số khái niệm
  - ✦ Video là gì ?
  - ✦ Thu nhận video như thế nào ?
- ✦ Các chuẩn video
- ✦ **Nén video**
- ✦ Soạn thảo và xử lý video
- ✦ Delivery
- ✦ Tổng kết chương
- ✦ Tài liệu tham khảo

# V.4 Nén video

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

**V.4 Nén video**

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo



Tại sao  
cần nén  
video ?

# Vì sao cần nén video ?

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

**V.4 Nén video**

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

## ✚ One movie video without compression

- ✚ 720 x 480 pixels per frame

- ✚ 30 frames per second

- ✚ Total 90 minutes

- ✚ Full color => The total quantity of data = 167.96 GB

## ✚ High-Definition Television (HDTV)

- ✚ 1920x1080

- ✚ 30 frames per second (full motion)

- ✚ 8 bits for each three primary colors (RGB)

→ Total 1.5 Gb/sec!

## ✚ Cable TV: each cable channel is 6 MHz

- ✚ Max data rate of 19.2 Mb/sec

- ✚ Reduced to 18 Mb/sec w/audio + control ...

→ Compression rate must be ~ 80:1!

# Vì sao cần nén video ?



## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

**V.4 Nén video**

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

Assume we have video that is:

- 1440 X 1080 pixels  $\rightarrow$  1,555,200 pixels per frame
- 24-bit colour, 30 fps
- 1 second long, Audio is stereo so 2 channels
- Audio is 48,000Hz and 16 bit =  
 $48,000 * 1 \text{sec} * 16 \text{bits/sample} * 2 = 1,536,000 \text{bits}$

Video

- $1,555,200 \times 24 \text{ bits per pixel (for color)} = 37,324,800 \text{ bits per frame}$
- $37,324,800 * 30 \text{ frames per second} * 1 \text{ second} = 1,119,744,000 \text{ bits/8}$   
 $= 139,968,000 \text{ bytes} = 133 \text{MB}$

Audio

- $1,536,000 \text{bits/8} \rightarrow 188 \text{ KB}$

Total

- $133 \text{MB} + 188 \text{KB} \approx 133 \text{MB} \rightarrow$  Không gian lưu trữ lớn cho 1 s video
- THUS a DVD could hold 35 seconds of uncompressed video, ... Not a very long movie ☹**

# V.4 Nén video

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

**V.4 Nén video**

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

✿ Sự khác biệt giữa nén video và nén ảnh là gì

✿ Sự dư thừa theo thời gian

✿ Phương pháp nào được sử dụng để loại bỏ thông tin dư thừa

✿ Intraframe coding: loại bỏ dư thừa thông tin trong không gian

✿ Interframe coding: loại bỏ dư thừa thông tin theo thời gian



# V.4 Nén video

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

### V.4 Nén video

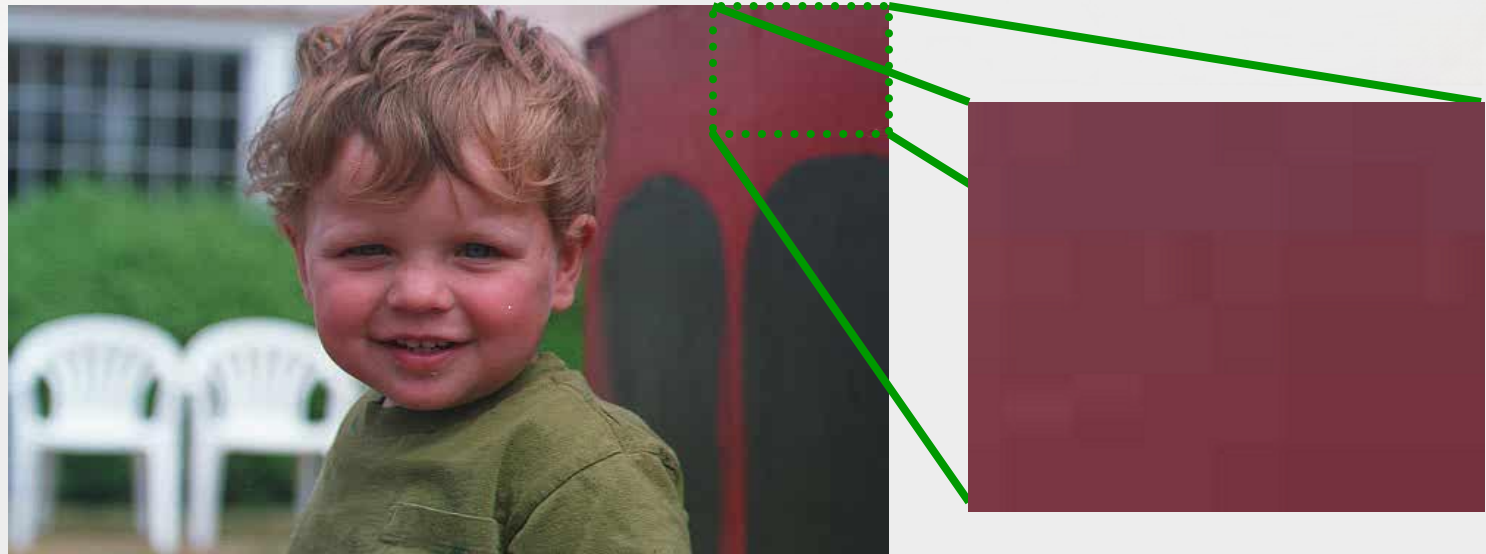
V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

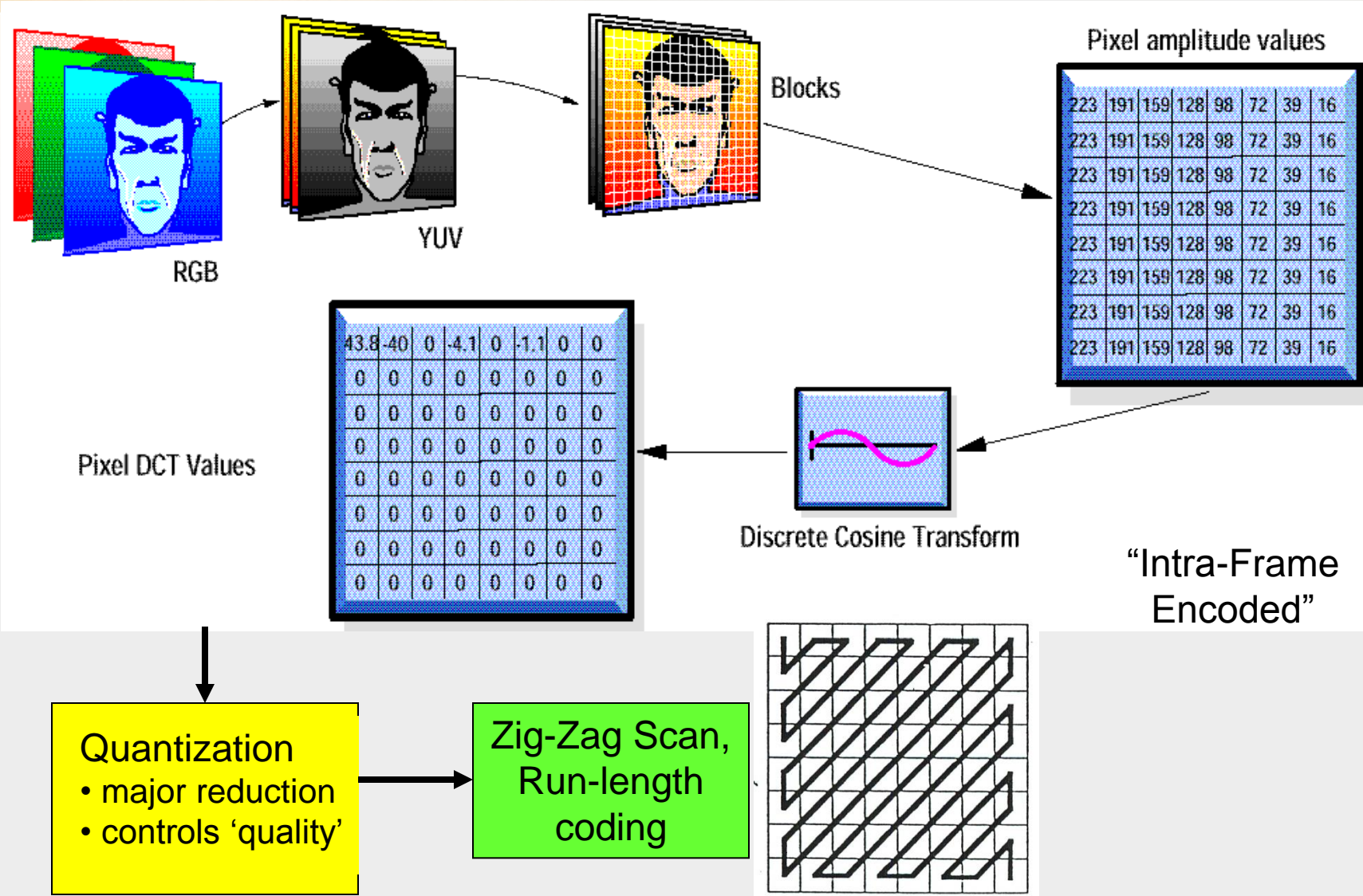
V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

🌀 Dư thừa trong không gian: tính đến sự tương tự của các pixel lân cận



# Loại bỏ dư thừa thông tin trong không gian



# V.4 Nén video

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

### V.4 Nén video

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

⊕ Khi nào thì việc loại bỏ dư thừa thông tin trong không gian không còn hiệu quả ?

- ⊕ High-resolution images and displays
  - May appear 'coarse'

⊕ Đối với loại ảnh / Video nào ?

- ⊕ A varied image or 'busy' scene
  - Many colors, few adjacent

# V.4 Nén video: dư thừa theo thời gian

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

**V.4 Nén video**

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

✦ Xem xét sự tương tự giữa các frame liên tiếp



950



951



952

# V.4 Nén video: dư thừa theo thời gian

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

### V.4 Nén video

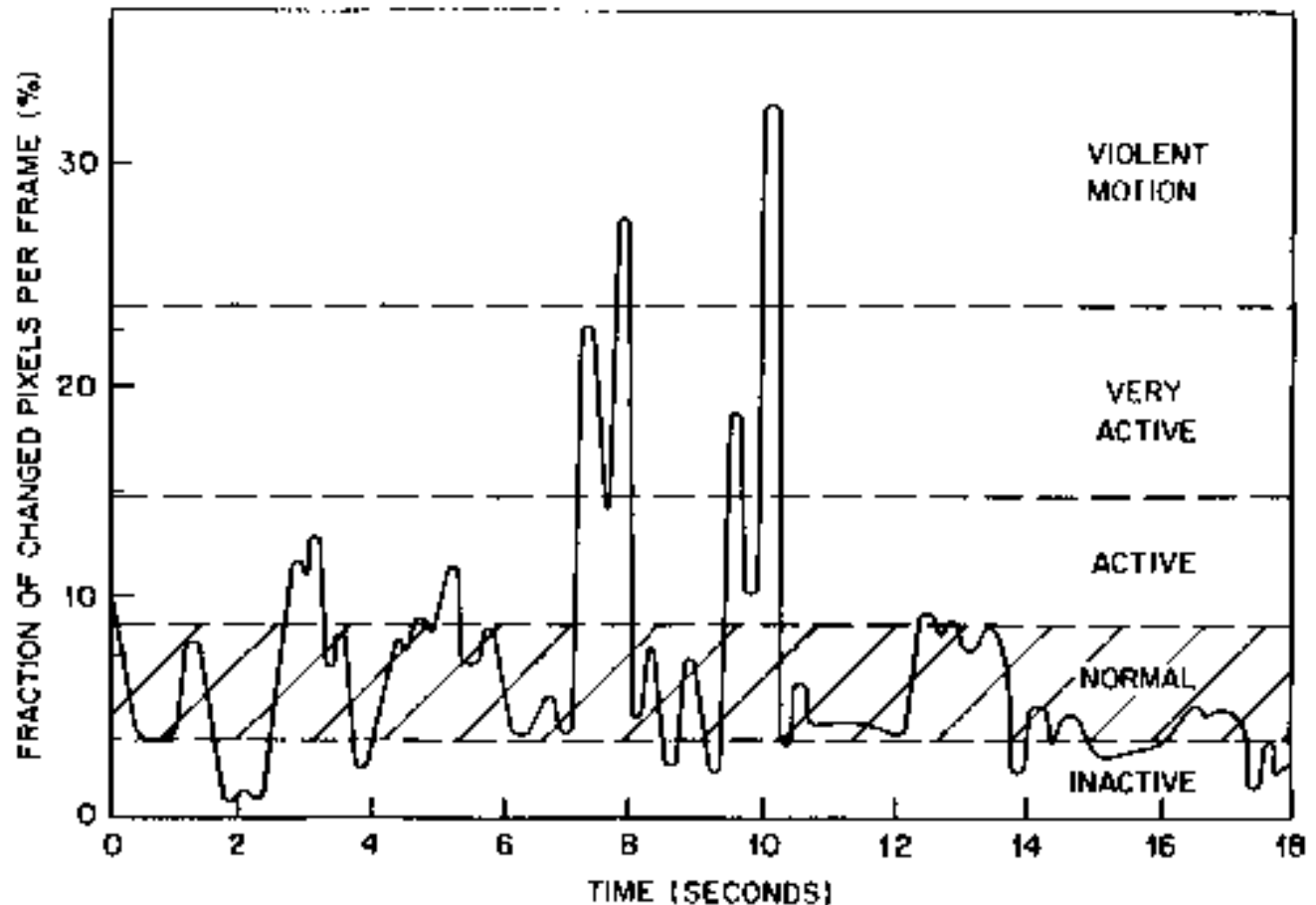
V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

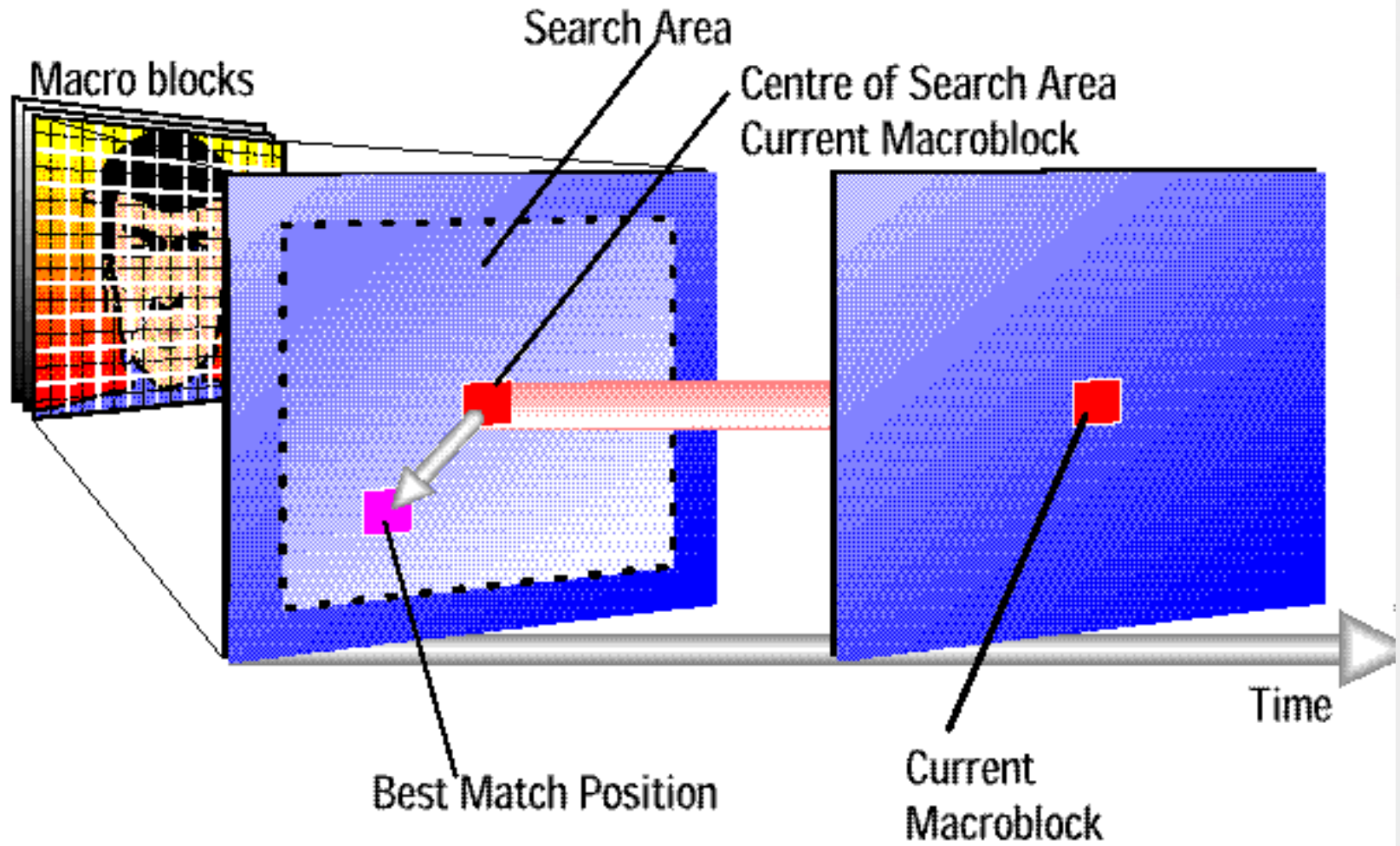
V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

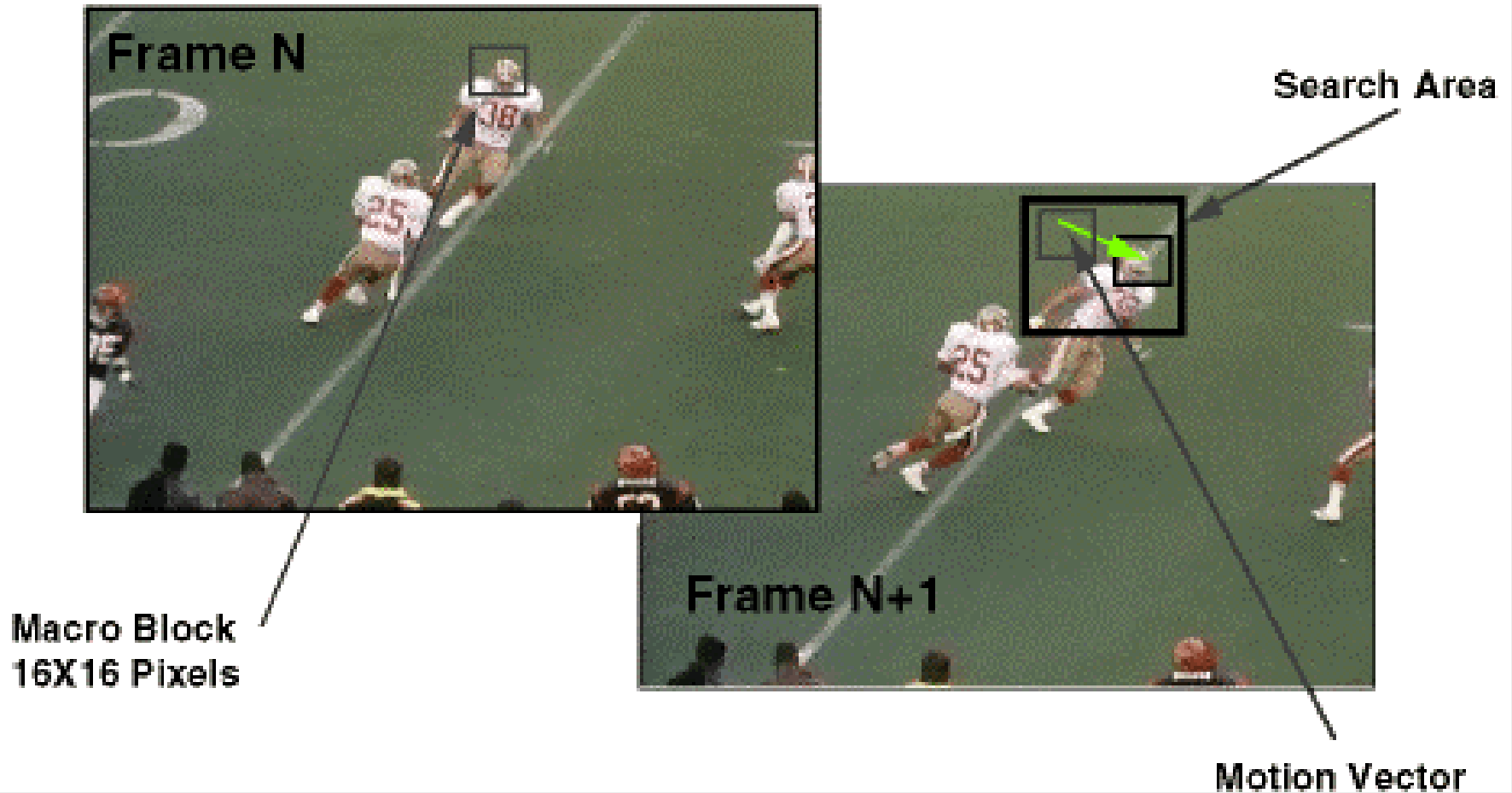
## Temporal activity of a Talking Head



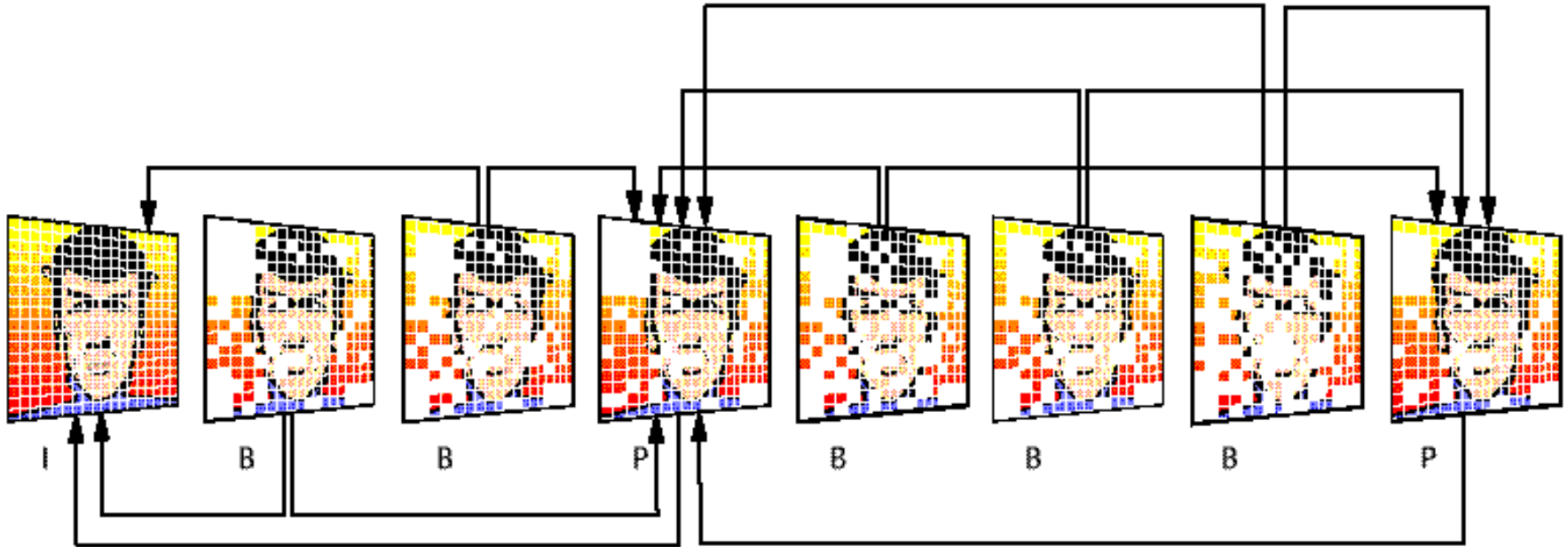
# Loại bỏ dư thừa theo thời gian



# Loại bỏ dư thừa theo thời gian



# Loại bỏ dư thừa theo thời gian



- ❁ I frames are independently encoded
- ❁ P frames are based on previous I, P frames
  - ❁ Can send motion vector plus changes
- ❁ B frames are based on previous and following I and P frames
  - ❁ In case something is uncovered



# Group of Pictures (GOP)

- ✿ Một video thường được mã hóa bởi nhóm các ảnh Group of Pictures (GOP). Nếu B-pictures được sử dụng, một GOP có thể phải sắp xếp lại theo thứ tự hiển thị lúc giải mã.
- ✿ Một GOP sẽ
  - ✿ Bắt đầu với một I-frame
  - ✿ Kết thúc với frame bên phải trước I-frame kế tiếp
  - ✿ “Open” kết thúc ở B-frame, “Closed” ở P-frame
  - ✿ (What is the difference?)
- ✿ MPEG Encoding a parameter, but ‘typical’:
  - ✿ I B B P B B P B B I
  - ✿ I B B P B B P B B P B B I
- ✿ *Why not have all P and B frames after initial I?*

# Group of Pictures

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

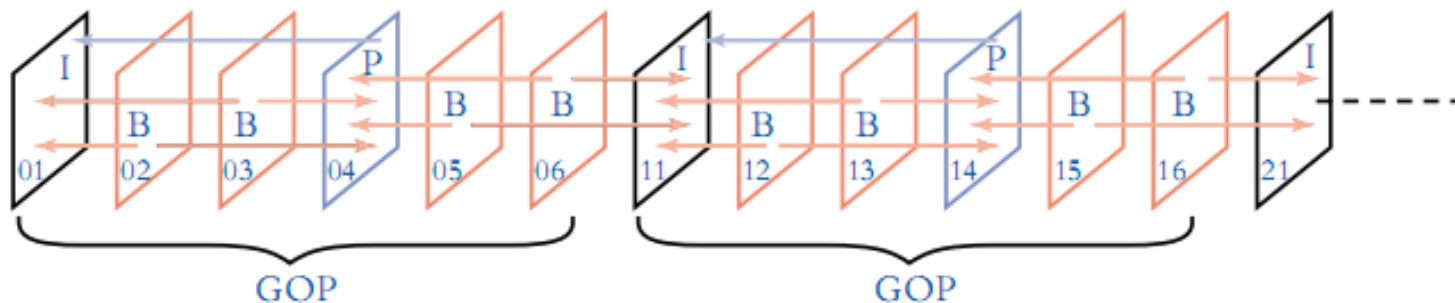
### V.4 Nén video

V.5 Soạn thảo và xử lý video

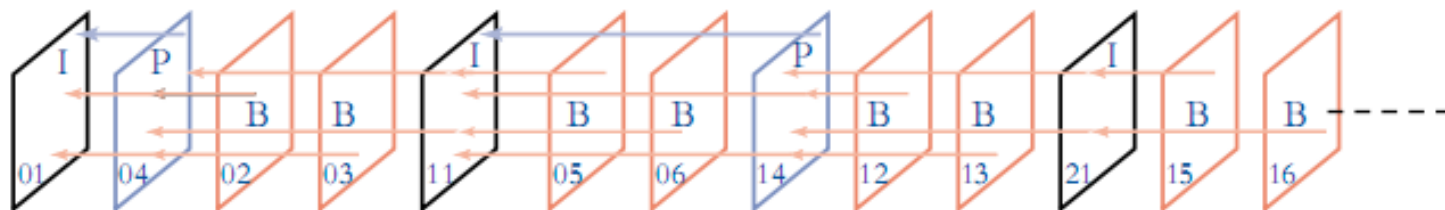
V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo



*An MPEG sequence in display order*



*An MPEG sequence in bitstream order*

# V.4 Nén video

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

### V.4 Nén video

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

⊗ Khi nào sự loại bỏ dư thừa theo thời gian không còn hiệu quả nữa

⊗ Many scene changes

⊗ High motion

# Non-Temporal Redundancy

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

**V.4 Nén video**

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

Many scene changes vs. few scene changes



# Non-Temporal Redundancy

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

**V.4 Nén video**

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

## Sometimes high motion



# Các chuẩn nén videos

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

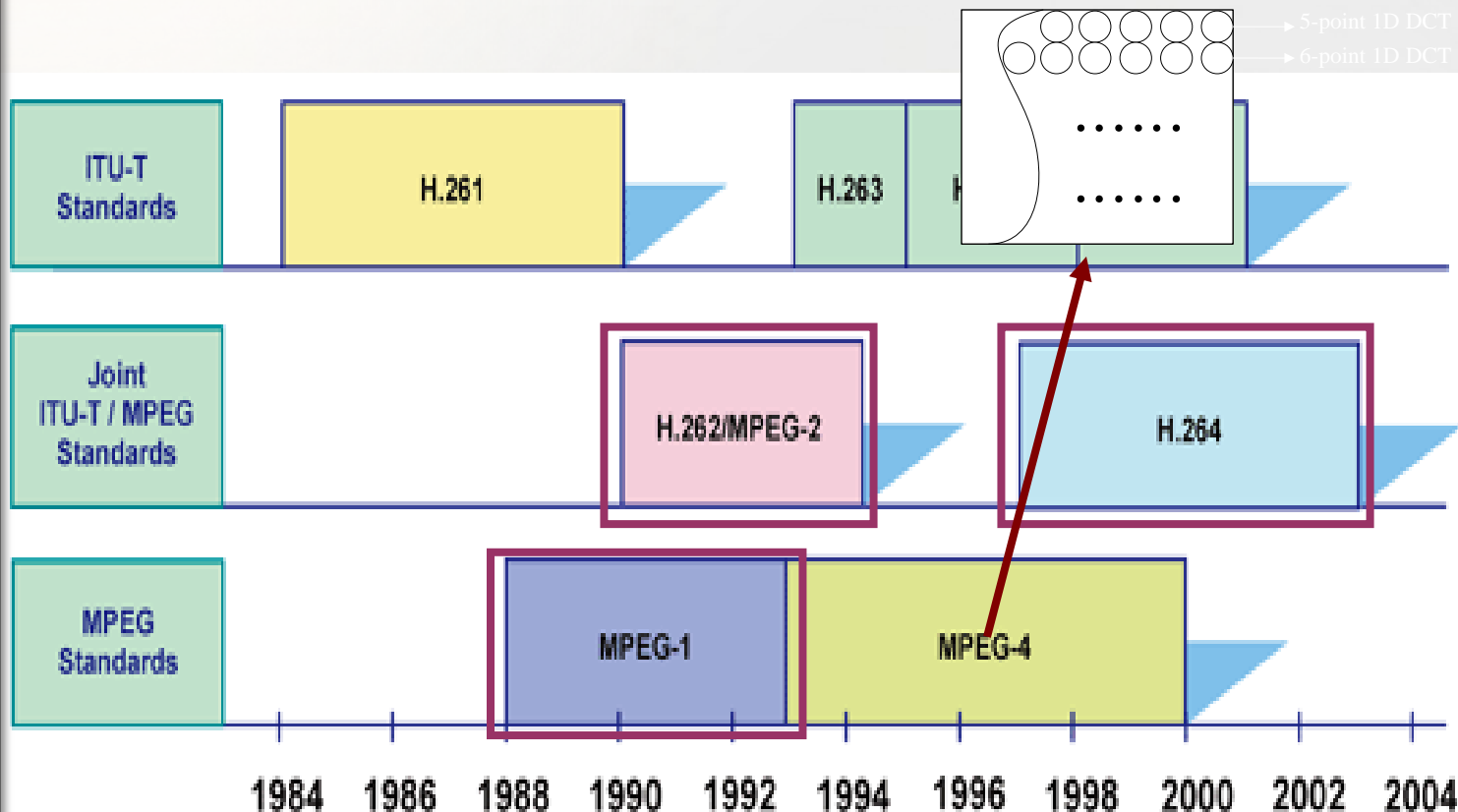
**V.4 Nén video**

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo



# Các tham số của nén MPEG

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

### V.4 Nén video

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

Parameters	Value
Image resolution	384x288
Quantization factor	8
Frames between I pictures	5
Frames between P pictures	2
Frames sequence as to be displayed	...I B P B B I...
Rate control	None

# Typical Compress. Performance

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

**V.4 Nén video**

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

## *Type Size Compression*

---

I	18	KB	7:1
P	6	KB	20:1
B	2.5	KB	50:1
Avg	4.8	KB	27:1

---

Note, results are Variable Bit Rate, even if frame rate is constant



# MPEG Today

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

**V.4 Nén video**

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

- ✚ MPEG video compression widely used
  - ✚ digital television set-top boxes
- ✚ HDTV decoders
  - ✚ DVD players
  - ✚ video conferencing
  - ✚ Internet video
  - ✚ ...

# MPEG Today

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

### V.4 Nén video

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

- ✚ MPEG-2
  - ✚ Super-set of MPEG-1
  - ✚ Rates up to 10 Mbps (720x486)
  - ✚ Can do HDTV (no MPEG-3)
- ✚ MPEG-4
  - ✚ Around *Objects*, not *Frames*
  - ✚ Lower bandwidth
  - ✚ Has some built-in repair (header redundancy)
- ✚ MPEG-7
  - ✚ New standard
  - ✚ Allows content-description (ease of searching)
- ✚ MP3, for audio
  - ✚ MPEG Layer-3

# MPEG Tools

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

### V.4 Nén video

V.5 Soạn thảo và xử lý video

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

✚ MPEG tools at:

✚ <http://www-plateau.cs.berkeley.edu/mpeg/index.html>

✚ MPEG streaming at:

✚ <http://www.comp.lancs.ac.uk/>

✚ FFMPEG

✚ <http://ffmpeg.sourceforge.net/index.org.html>

# Chương V: Video

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

V.4 Nén video

**V.5 Soạn thảo và xử lý video**

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

- ✚ Mục tiêu của chương
- ✚ Một số khái niệm
  - ✚ Video là gì ?
  - ✚ Thu nhận video như thế nào ?
- ✚ Các chuẩn video
- ✚ Nén video
- ✚ **Soạn thảo và xử lý video**
- ✚ Delivery
- ✚ Tổng kết chương
- ✚ Tài liệu tham khảo

# Capture Video

(using video capture card )

from camcorder to computer

# Edit

## Digital Video

(using Computer, Digital Video software ex. Adobe Premiere, Avid)

- Edit it
- Add all kinds of cool titles
- Filters, transitions and FX
  - Superimpose clips
- Synchronize audio with video
- Output in different file formats

# Output Video

(back out to tape, the Web, CD, DVD)

## QUESTIONS TO CONSIDER

when preparing a video:

### Where will I be putting my video?

- On the web (bandwidth is an issue)
- On CD-Rom (playback speed is an issue)
- DVD video (must be in mpeg2 format)

### Who is my audience?

- Will they be on different platforms (PC,Mac)
- How old will their computer be, how old will their CD or DVD player be?

### Will I still need to edit it later on?

### Should I compress it at all?

# V.5 Soạn thảo và xử lý video

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

V.4 Nén video

**V.5 Soạn thảo và xử lý video**

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

- ✦ Soạn thảo video là quá trình tạo một video hoàn chỉnh từ một tập các video clips hay các cảnh, kết hợp với âm thanh nếu cần
- ✦ Xử lý video có mục đích tạo ra sự thay đổi cho video, sử dụng các phép xử lý giống như thao tác với ảnh

# Soạn thảo video

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

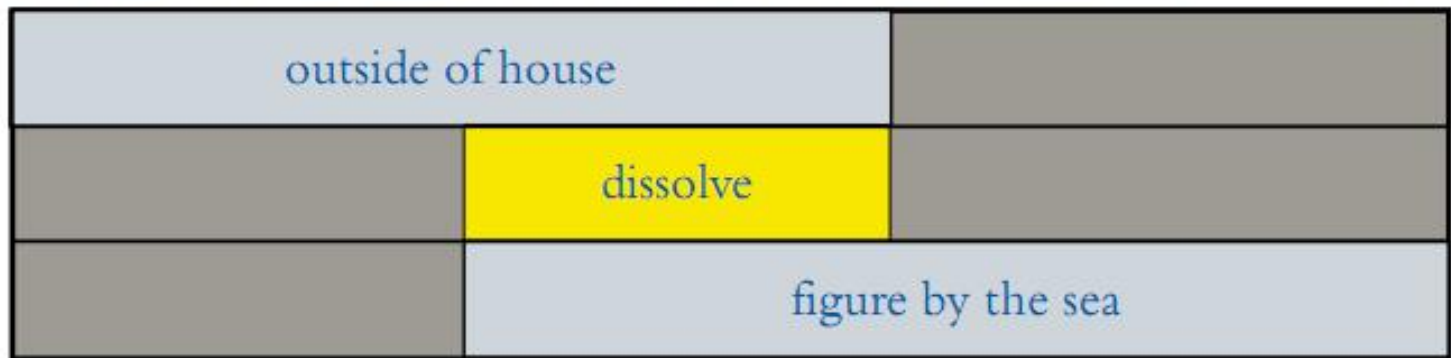
V.4 Nén video

**V.5 Soạn thảo và xử lý video**

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo



*Overlapping clips for a transition*

# Soạn thảo video

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

V.4 Nén video

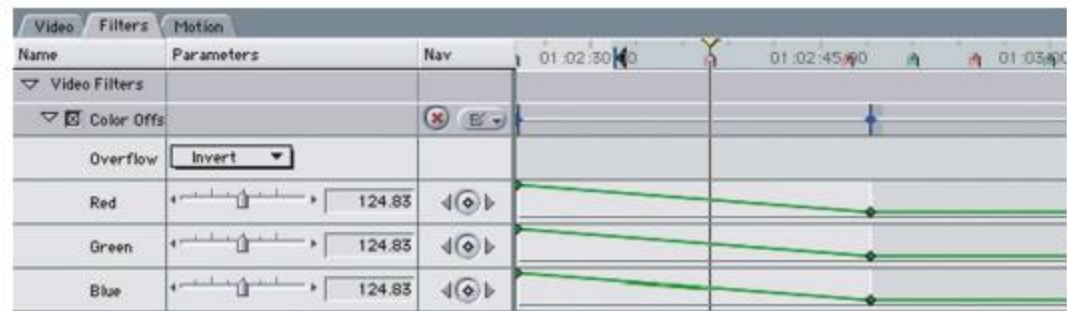
**V.5 Soạn thảo và xử lý video**

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

✿ In post-production, the values of effects' parameters may vary over time



*A colour offset filter applied to video over time*



# Soạn thảo video

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

V.4 Nén video

**V.5 Soạn thảo và xử lý video**

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

✦ Chroma keying, luma keying and mattes are used when combining tracks.

# Soạn thảo video

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

V.4 Nén video

**V.5 Soạn thảo và xử lý video**

V.6 Truyền video

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

**RECAP:** In order for video to be used in a multimedia application:

- **Video must be in a digital form**

**Issue: Optimize Download speed**



**HOW?**

**Reduce File Size**

**What things do you think we should think about optimizing to decrease video file size?**

- One thing to think about: what we did to an image to make it smaller

## **Chương V: Video**

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

V.4 Nén video

V.5 Soạn thảo và xử lý video

**V.6 Truyền video**

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

# Truyền video trên WEB

3 main ways to get video/audio (media) from a website onto your computer so you can view it:

## Download (aka Progressive)

Entire video clip must be downloaded before it plays

- Permanently stored on end user system

## Progressive Download

After part of video is downloaded, it begins to play

- Permanently stored on end user system

## Streaming

Packets sent down & immediately starts playing

- Video is NOT stored on end user system

# Truyền video trên WEB

## **Download** aka True Download, Progressive

- Usually uses **HTTP** protocol
- Downloads the Video from the host (server) to the user's computer in **its entirety and then plays the clip**
- User must wait for the download process to end before video can be played
- Data is permanently stored on the end machine

## **Advantages:**

- Video can be played repeatedly once downloaded to end system
- Can be copied if necessary
- Higher quality video because we don't have to compress to improve streaming

**Disadvantages:** Suitable for small video clips (short ones)

# Progressive Download

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

V.4 Nén video

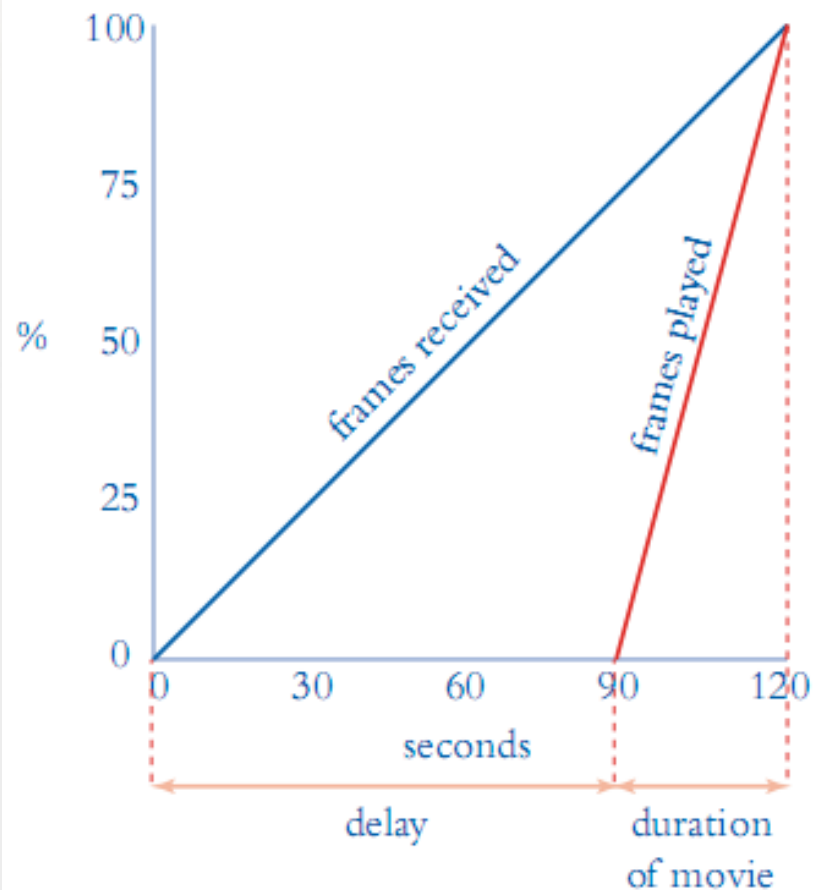
V.5 Soạn thảo và xử lý video

**V.6 Truyền video**

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

❖ Progressive download means that the movie starts playing when the time taken to download the remaining frames is less than the time it will take to play the whole movie



*Progressive download*

# Truyền video trên WEB

## Progressive Download

- A click begins the download, but **AFTER some portion of the file** has been downloaded, the **video will start to play**
- **The player (e.g. Windows Media Player) calculates the speed of the download and guesses when to start playing it.**
- Data that is sent is permanently stored on the end machine.

### Advantages:

- Same as downloads
- Get to watch video earlier than true download

### Disadvantage:

- Interrupts occur while watching video (has to play “catch-up time”)

# Streaming

## Chương V: Video

V.1 Mục tiêu của chương

V.2 Một số khái niệm

V.3 Các chuẩn video

V.4 Nén video

V.5 Soạn thảo và xử lý video

**V.6 Truyền video**

V.7 Tổng kết chương

V.8 Tài liệu tham khảo

- ✦ When video is streamed, each frame is played as it arrives.
- ✦ Streaming allows live video and does not require a file to be saved on the user's disk, but it does require sufficient bandwidth to deliver frames fast enough to be played.
- ✦ A multimedia architecture provides an API for capture, playback and compression; a container format; a streaming server; and software tools, such as a player.



# Streaming

## **Streaming (uses RTSP protocol) aka as Webcasting**

- File played directly from server – thus some delay
- the file **is never permanently saved** to the users computer
- Media begins to play as soon as it gets a packet
- Needs a **special server** using a **Real Time Streaming Protocol → RTSP**
- Video is broadcast to user and after displayed, discarded
- Streaming is either On-Demand or Live
  - On demand – videos are stored on server for a long time and streamgased on a user request
  - Live – used for a sporting event, election results etc.
- **Example:** <http://www.edenhouse.com/web-cam/>

**Advantages:** Fastest but requires the server be a streaming server,

- Reduces waiting time for user
- Doesn't take up disk storage,
- great for long videos

**Drawback:** congestions may cause the media to stall if the download process can't keep up with the playback

## **Streaming**

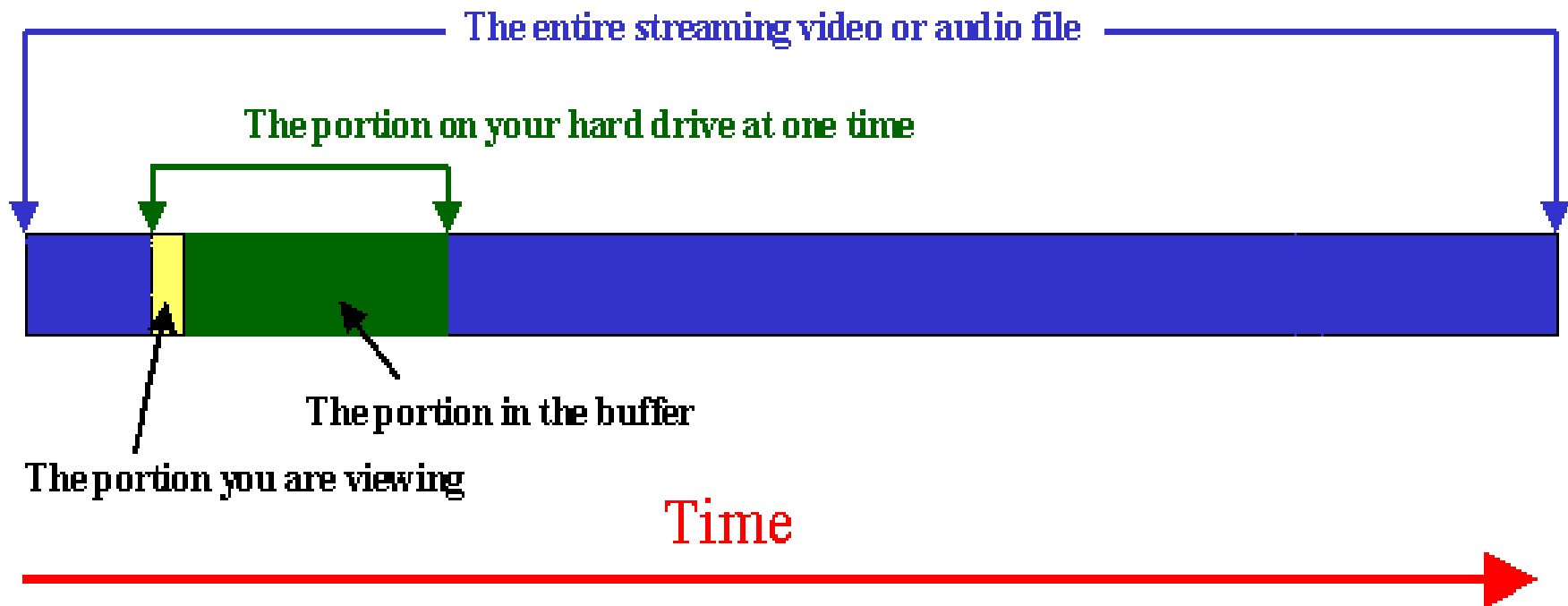
Media that is constantly received by and displayed to an end user while being **delivered by a streaming provider**

# Streaming

- ⊕ Can't fast forward, only pause or rewind
- ⊕ Streaming either On-Demand or Live
  - ⊕ On Demand:
    - *streaming* or *progressive download*.
    - saves the file to a hard disk and then is played from that location.
    - often saved to hard disks and servers for extended amounts of time.
  - ⊕ Live:
    - while the live streams are only available at one time only (e.g. during the Football game).
    - sends the information straight to the computer or device without saving the file to a hard disk

# The Principle of Streaming

(A snapshot in time)



- small buffer space is created on the user's computer
- data starts downloading into it.
- as soon as the buffer is full (usually just a matter of seconds), the file starts to play

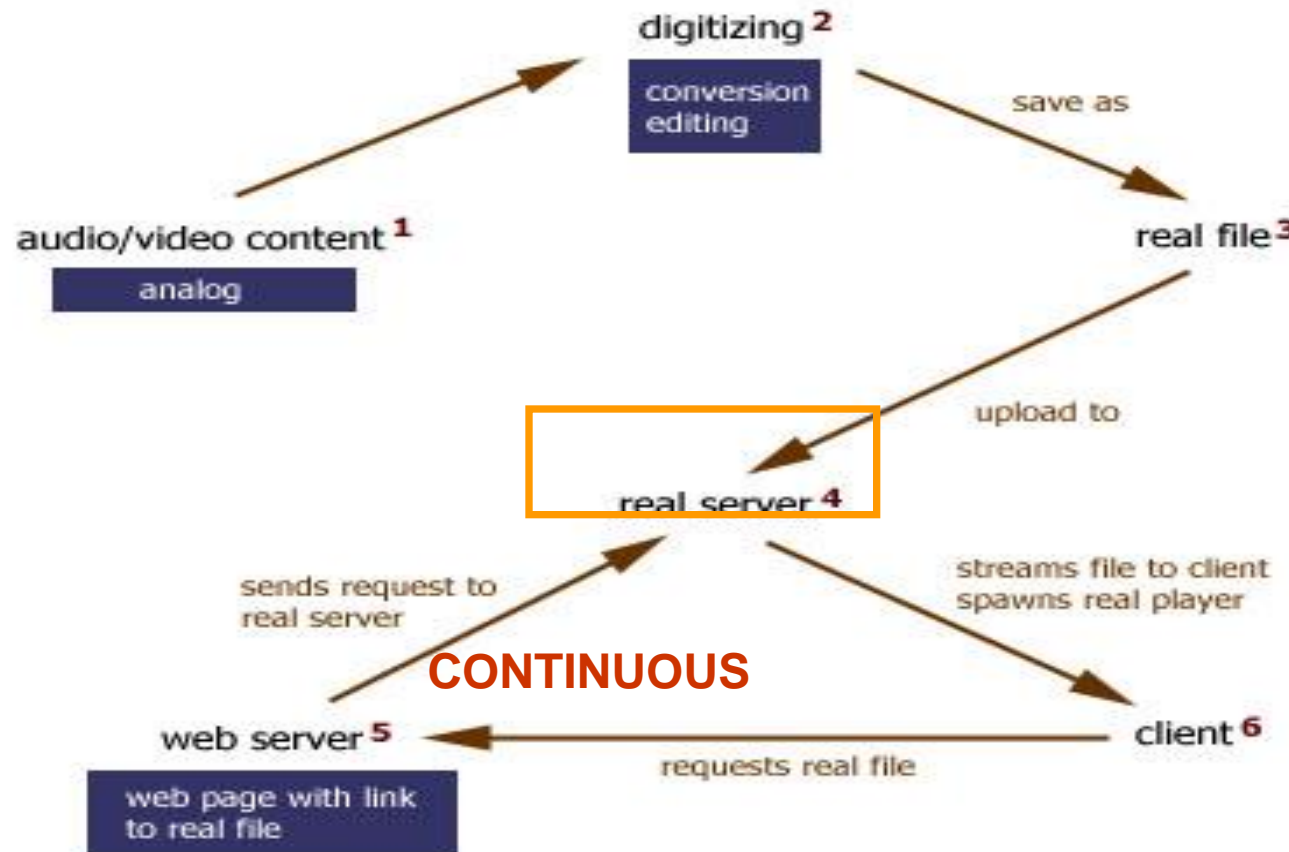
# Streaming

In order to do streaming video, you need two things:

- A streaming web server (RTSP) – Real Server
- A video that has been converted to be **streamed (.rm)** (aka real file in diagram)

**RealServer** serves media clips to clients. It allows users to stream, rather than download, the media clips.

**Web server** delivers pages to Web browsers over the Internet



## Converting the video:

Because streaming involves passing lots of data very quickly you need to do LOTS of compression. The conversion program allows you to control this:

File Type:

Select the file type for the RealMedia clip that you want to create.

File Type:

Multi-rate SureStream for RealServer G2

This option combines multiple audio or video streams into a single file that can be played back across a variety of different connection types, from 28K modems to high-speed cable modems.

Single-rate for Web Servers

This option creates a single-rate clip and is recommended for files that will be streamed from a standard Web server.

< Back

Next >

Cancel

Recording Wizard



Target Audience:

RealMedia clips can be streamed across a variety of different connections. Select one or more Target Audiences that you would like your RealMedia clip optimized for.

28K Modem

56K Modem

Single ISDN

Dual ISDN

Corporate LAN

256K DSL/Cable Modem

384K DSL/Cable Modem

512K DSL/Cable Modem

< Back

Next >

Cancel

Help

### Audio Format:

Select the appropriate Audio Format for the type of audio content contained in your input media source.

- Voice Only  
Recommended for audio content that contains only voice with limited background noise or music.
- Voice with Background Music  
Recommended for voice content that contains background music or sounds such as movies, commercials, newscasts, etc.
- Music  
Recommended for instrumental music and music with vocals.
- Stereo Music  
Recommended for instrumental music and music with vocals. Please note that overall audio quality will be lower than for the same clip using the standard Music setting listed above. Requires a stereo input.

< Back

Next >

Cancel

Help

### Video Quality:

Select a Video Quality setting for the RealMedia clip that you want to create.

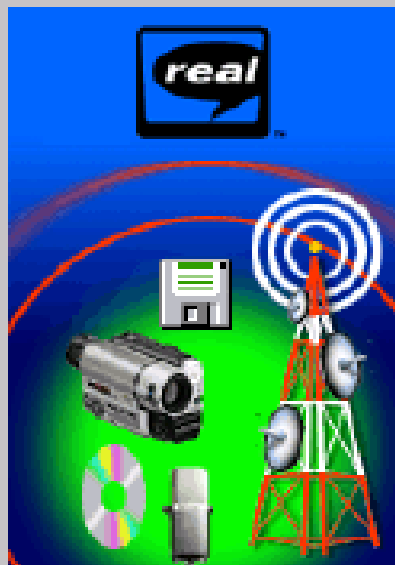
- Normal Motion Video  
Recommended for mixed content clips to balance video motion and image clarity.
- Smoothest Motion Video  
Recommended for clips that contain limited action like newscasts or interviews to enhance overall video motion.
- Sharpest Image Video  
Recommended for high action clips to enhance overall image clarity.
- Slide Show  
With this option, video appears as a series of still photos and provides best overall image clarity.

< Back

Next >

Cancel

Help



Output File:

Enter a file name for the RealMedia clip that you want to create, or click Save As.

File Name:

G:\myvideo.rm

Save As...

**Extension .rm  
(a stream file created)**

Prepare to Record:

Congratulations! The RealMedia Recording Wizard has collected all the information necessary to begin recording.

Recording Information:

Input: G:\vid2\_ddb25.avi  
Output: D:\myvideo.rm

Target Audience: Corporate LAN

Audio Format: Voice Only  
Video Quality: Normal Motion Video  
File Type: Single Rate

Title: Introductory Lecture

Author: ATC

Copyright: University of Western Ontario

Description:

Keywords:

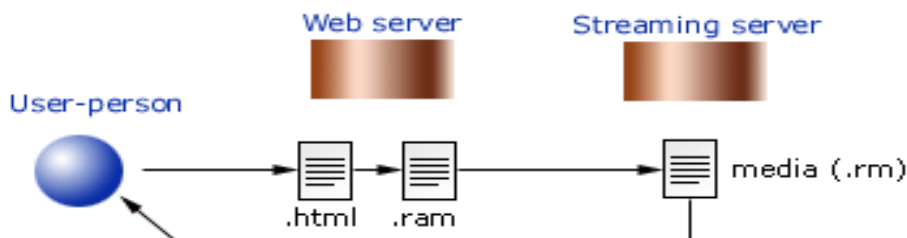
Press the Finish button to return to the RealProducer Basic main screen. When you are ready to begin recording, press the Start button located at the bottom of the main screen.

Help

### Step 3: Link to the files from a Web page

You do not link directly to a file on the Streaming Media server. Instead you **link to a .RAM file.**

The .RAM file lives on a Web server, and contains the URL for the streaming file.



**HTML webpage  
links to a .ram  
file**

**Ram file (.ram)  
launches the  
RealPlayer and  
links to the clip**

### Link from a Web page: create a RAMGEN link

1. Open a web page authoring program. (Such as Macromedia Dreamweaver 4.0)
2. Create a text link on the web page.

# Streaming → Lots of Data ☹️

## ❁ Unicast vs. Multicast

- ❁ **Unicast** → each user gets **his/her own stream** of video, the server has to send out A LOT of data if several users are watching at once
- ❁ **Multicast** → *send the same stream* to a bunch of users but then they *lose the ability* to pause, rewind, etc.

[http://en.wikipedia.org/wiki/Streaming\\_media#Streaming\\_bandwidth\\_and\\_storage](http://en.wikipedia.org/wiki/Streaming_media#Streaming_bandwidth_and_storage)



What streaming service has completely changed the Internet (and the lives of many people)?

# YouTube

- <http://www.youtube.com>
- Anyone can watch most of the videos.
- Registered users can upload videos.
- Only those over 18 can watch videos containing potentially offensive content
- Uploading of porn is prohibited.
  - Defamation, harassment, commercial advertizing
- **Question:** There is software that checks the video to see if it might contain pornographic material, can anyone guess how it does it?

## To submit a video to YouTube:

- accepts video in the following formats:
- **.WMV, .AVI, .MOV, MPEG and .MP4**
- then **converts** them to the **flv** format (Flash format)
- and uses the Sorenson Spark H.263 video codec
- **Flash** is moving to a newer format → **f4v** because of limitations in streaming with flv and some codecs

# YouTube Quality

- ✿ Standard (original) format 320X240 pixels, mono audio
  - ✿ March 2008 → up to 864X480 pixels and stereo sound
  - ✿ Nov 2008 → 1280X720pHD added, changed ratio from 4:3 to 16:9
  - ✿ Nov 2009 → 1080p HD support
- ✿ <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c4/YouTubecompfull.png>

# Video in Multimedia Applications

## Things to consider when using video in your site:

### ✿ Source

- Quality is tied to colour, resolution, fps, compression format, frame size.

### ✿ Appropriateness

- If the quality of the video is going to be bad (because of required compression), perhaps we should just use images or animations instead?

### ✿ Playback Systems

- Will the user have the required playback software? (will they need to be directed to download a plugin?)

### ✿ User Controls

- Let the user have ability to pause/stop/loop/control volume

# Review

1. What file format does YouTube use? What newer file format is Flash Player pushing?
2. .avi is a container file format.
  - a) True
  - b) False
3. .avi files will always use the same codec to play them.
  - a) True
  - b) False
4. Name 3 ways of reducing the file size of a piece of video before moving it onto your website.

# Định dạng video trên máy tính

## Chương IV: Màu sắc

### IV.1 Mục tiêu của chương

IV.2 Lý thuyết về màu sắc

IV.3 Các không gian màu

IV.4 Hiệu chỉnh màu sắc

IV.5 Tổng kết chương

IV.6 Tài liệu tham khảo

### ✦ **Color Graphics Adapter (CGA):**

- ✦ Độ phân giải: 320x200
- ✦ Biểu diễn 4 màu
- ✦ Ảnh:  $320 \times 200 \text{ pixels} \times 2 \text{ bits/pixel} = 128000 \text{ bit} = 16000 \text{ bytes per image}$

### ✦ **Enhanced Graphic Adapter (EGA)**

- ✦ Độ phân giải: 640x350
- ✦ Biểu diễn: 16 màu
- ✦ Ảnh: 112000 bytes per images

### ✦ **Video graphic Array (VGA)**

- ✦ Độ phân giải: 640x480
- ✦ 256 màu
- ✦ RGB output
- ✦ 307.200 bytes per image

### ✦ **Super Video Graphic Array (SGVA)**

- ✦ Resolution: 1024x768
- ✦ 24bits / pixel
- ✦ 2.359.296 bytes / image

# IV.6 Tài liệu tham khảo của chương

## Chương IV: Màu sắc

IV.1 Mục tiêu của chương

IV.2 Lý thuyết về màu sắc

IV.3 Các không gian màu

IV.4 Hiệu chỉnh màu sắc

IV.5 Tổng kết

**IV.6 Tài liệu tham khảo**

- ✿ <http://www.csd.uwo.ca/courses/CS1033a/lectures.html>
- ✿ [http://westcityfilms.com/images/Filmmaker%27s\\_handbook\\_intro2.pdf](http://westcityfilms.com/images/Filmmaker%27s_handbook_intro2.pdf)
- ✿ Course: Multimedia systems video – CSC 461 / 561
- ✿ R. Steinmetz and K. Nahrstedt, Multimedia Fundamentals, Vol. 1, Prentice-Hall, 2002.
- ✿ <http://www.kom.e-technik.tu-darmstadt.de/mm-book>
- ✿ Bài giảng Video Summarization, Ben Wing, 2008