24fps Why so Complicated
Tuesday, 30 June 2009 19:45 - Last Updated Friday, 17 July 2009 15:25

เรื่องยุ่ง ๆ ของ 24fps

White Balance

ทำไมต้อง 24fps

เริ่มต้นมาจากพัฒนาการของภาพยนตร์ที่อาศัยความบกพร่องจากการมองเห็นของมนุษย์มาประยุกต์ใช้ ข้อบกพร่องนั้นก็คือ มนุษย์นั้นยังมีภาพติดตาต่อไปอีกประมาณ 0.1 วินาทีหลังจากภาพนั้นได้หายไปแล้ว ดังนั้นเมื่อเรานำภาพนิ่งที่ค่อย ๆ เปลี่ยนไปมาแสดงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ 10 ภาพต่อวินาทีขึ้นไป เราจะเห็นภาพนิ่งที่เปิดเรียงกันเหล่านั้นเป็นภาพเคลื่อนไหวได้ อย่างไรก็ตามในอัตราการแสดงภาพนี้ ถึงแม้เราจะมองเห็นเป็นภาพเคลื่อนไหวแต่เราก็ยังเห็นอาการกระพริบของภาพอยู่ โดยเฉพาะเมื่อใช้เครื่องฉายที่มีกำลังส่องสว่างมาก ๆ เพื่อความเหมาะสม ภาพยนตร์ในยุคแรกจึงเลือกใช้อัตราการแสดงภาพหรืออัตรากรอบภาพ 16 ภาพต่อวินาที และได้กลายเป็นมาตรฐานของภาพยนตร์เงียบในยุคนั้น แต่เมื่อถึงยุคของภาพยนตร์เสียงในฟิล์มที่ต้องบันทึกเสียงไปตามเส้นฟิล์มด้วย อัตรา 16 ภาพต่อวินาทีนี้ไม่สามารถให้คุณภาพเสียงที่ดีได้ ภาพยนตร์เสียงในฟิล์มจึงเลือกใช้อัตรากรอบภาพเป็น 24 ภาพต่อวินาที และยังคงใช้อัตรานี้จนถึงปัจจุบัน ที่อัตรานี้นอกจากจะแก้ปัญหาเรื่องเสียงแล้วยังลดการกระพริบของภาพได้ดียิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามถึงแม้จะใช้อัตรา 24 ภาพต่อวินาทีแล้ว ผู้ชมก็ยังสังเกตเห็นอาการกระพริบอยู่เมื่อใช้กับเคร

1 / 42

□□□

□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□

□□□
□□□

□□□

50

□□□□

60

□□□□

□□□

24fps Why so Complicated
Tuesday, 30 June 2009 19:45 - Last Updated Friday, 17 July 2009 15:25

ภาพซ้าย

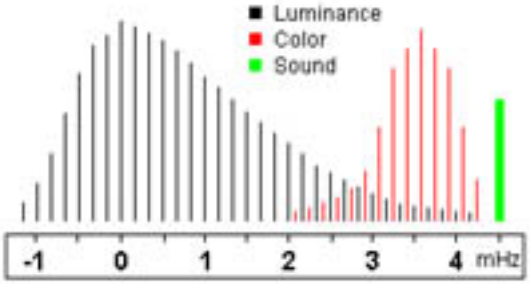
แสดงการกราดภาพเส้นคี่จากบนลงล่าง

8 / 42

□□□

□□□□□□□ NTSC □□□□□□□□□□ 30 fps (frame per second □□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□) □□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□ 29.97 fps □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□


Luminance
Color
Sound
-1
0
1
2
3
4
mHz

□□□

□□□

□□□

(synchronous)

NTSC

□□□□□□□□□□□□□□ 1000/1001 □□□□
□□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□ 15750 x 1000 / 1001 =
15734.265+…
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□ 15734.265+ x 2 /525 = 59.94
□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□ 29.97 fps
□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
NTSC □□□□□□□□ 29.97 fps
□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□ 30 fps □□□□
□ □□□ □□□□□ 30 fps
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ NTSC
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

24fps Why so Complicated
Tuesday, 30 June 2009 19:45 - Last Updated Friday, 17 July 2009 15:25

ัวเลข 30 fps (รวมทั้ง 60 สนามภาพต่อวินาที) มาหลอกหลอนและสร้างความสับสนในใจของเราอีกต่อไป มาช่วยกันใช้ 29.97 fps ให้ติดปากกันเถิด

รหัสเวลา (timecode) ผลของการเปลี่ยนอัตรากรอบภาพจาก 30 fps ไปเป็น 29.97 fps ก่อปัญหาต่อเนื่องให้กับการนับรหัสเวลา

รหัสเวลาหมายถึงการนับจำนวนภาพของวิดีโอเพื่อใช้อ้างอิงตำแหน่งของภาพบนเทปหรือในระบบตัดต่อ อย่างไรก็ตามตราบใดที่เราอ้างอิงรหัสเวลาด้วยหมายเลขกรอบภาพล้ว

17 / 42

□ □ □□□□

15.2 □□□□)
□□□

□□□

□□□

□□□

24fps

fps p

fps frame per second

(interlace)

(field)

24fps Why so Complicated
Tuesday, 30 June 2009 19:45 - Last Updated Friday, 17 July 2009 15:25

ัศน์นั้นควรจะเป็น 50 (PAL) หรือ 59.94 (NTSC) จึงจะถูกต้อง แต่นิยามของคำว่า “กรอบภาพ ” ของโทรทัศน์ ก็คือ “การสอดประสานกันระหว่างสองสนามภาพ ” เมื่อ f แทน “กรอบภาพ ” เราจึงหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะบอกว่า อัตรากรอบภาพของโทรทัศน์เหลือเพียง 25fps และ 29.97 fps เท่านั้น สำหรับอักษร p ที่ต่อท้ายมาจากคำว่า Progressive หรือ แบบก้าวหน้า คำว่า 25p กับ 25fps จึงมีนัยที่เหมือนและแตกต่างกัน ระบบโทรทัศน์รุ่นใหม่มีทางเลือกให้ใช้การกราดแบบก้าวหน้า บางครั้งเรียกว่า

24 / 42

24fps Why so Complicated
Tuesday, 30 June 2009 19:45 - Last Updated Friday, 17 July 2009 15:25

แบบไม่สอดประสาน (non-interlace) การกราดจะทำแบบเรียงเส้น 1, 2, 3 .. ไปจนจบเส้นสุดท้าย หรือจบกรอบภาพในครั้งเดียว จุดหลักที่ต้องทำความเข้าใจอยู่ที่การกราดตอนสร้างภาพ กรณีของการกราดแบบสอดประสาน เราจะเก็บสนามภาพแรกซึ่งมีความละเอียดเพียงครึ่งเดียวแล้วส่งภาพออกไป หลังจากนั้นจึงเก็บภาพของสนามภาพที่สอง นั่นคือการเก็บภาพทั้งสองสนามภาพจะทำต่างเวลากัน กรณีภาพเคลื่อนไหวเร็ว ๆ เช่นลูกฟุตบอลที่วิ่งเข้าประตู ตำแหน่งของลูกฟุตบอลบนสนามภาพทั้งสองจะต่างกันมาก

25 / 42

□□□

□□□

□□□

□□□

□□□ PAL □□□□

24p

24p 23.976p 24p (24.00p) DVX-100 24p

24fps Why so Complicated
Tuesday, 30 June 2009 19:45 - Last Updated Friday, 17 July 2009 15:25

เป็นแบบ 23.97p แต่ก็มีกล้องระดับอาชีพหลายตัวเช่น CineAlta จะมีอัตรากรอบภาพให้เลือกระหว่าง 23.97p กับ 24.00p จริง ๆ ได้ ดังนั้นต้องตรวจสอบให้แน่ว่า 24p ที่ระบุบนอุปกรณ์นั้น ๆ เป็นประเภทใดกันแน่ ปกติ 23.97p จะใช้สำหรับงานที่ต้องการแสดงบนจอโทรทัศน์ ส่วน 24.00p แท้นั้นเหมาะสำหรับการแปลงไปเป็นฟิล์มจริง ๆ

คำถามก็คือ เมื่อระบบที่ใช้เป็นแบบ 23.97p จำเป็นไหมที่จะต้องแปลงไปเป็น 24.00p คำตอบก็คือ หากเรายอมรับการนำ 25p มาใช้กับฟิล์มที่เป็น 24.00p

32 / 42

24fps Why so Complicated
Tuesday, 30 June 2009 19:45 - Last Updated Friday, 17 July 2009 15:25

ซึ่งมีอัตราคลาดเคลื่อนถึง 4%
ได้ ก็ไม่มีความจำเป็นใด ๆ
ที่จะแปลงระหว่าง 24.00p กับ
23.97p
ซึ่งมีอัตราคลาดเคลื่อนเพียง
0.1%
หรือคลาดเคลื่อนน้อยกว่าแบบแรกถึง 40 เท่านั้นเอง

ทำไม **24p** จึงเป็นที่ต้องการ
ทั้ง ๆ
ที่อัตรากรอบภาพของโทรทัศน์สูงกว่า 24p
หมายถึงมันจะให้ภาพเคลื่อนไหวที่นุ่มนวลเหมือนจริงกว่า
แต่ทำไมกล้องหรือระบบที่สนับสนุ

33 / 42

□ 24p □□□□

□□□
□□□

4

- Basic Frame Rate Conversion

□□□

□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□□

□□□

References

http://www.indiana.edu/~telecom/fac

ulty/krause/t436/week7.html
http://www.burnworld.com/dvd/primer/ntsc.htm
http://dvinfo.net/conf/archive/index.php/t-49261.html
http://en.wikipedia.org/wiki/NTSC
http://groups.google.fi/group/sci.engr.advanced-tv/msg/108815e3089c4d53
http://www.adamwilt.com/DV-FAQ-editing.html
http://www.paradiso-design.net/videostandards_en.html
http://www.spatz-tech.de/spatz/pdfs/Whatis24P.pdf {/reg}