الترميز اللوغاريتمي log ودوره في جودة تصميم الإعلان التليفزيوني

Logarithmic coding and its role in the quality of Television advertising design

د / محمود صالح أحمد

مدرس بقسم الفوتوغرافيا والسينما والتليفزيون المعهد العالي للفنون التطبيقية، التجمع الخامس، مصر
dr.mahmoudsaleh.eg@gmail.com

ملخص البحث: Abstract

يعتمد الإعلان التليفزيوني على كلا من الإمكانيات الفنية والتكنولوجية وقد أدت التطورات التكنولوجية الحديثة في علم التصوير علي زيادة الإمكانيات الفنية والتي بدورها ساعدت مدير التصوير لتحقيق الصورة الذهنية الجيدة للصورة الاعلانية وذلك للوصول للتأثير على سلوك المستهلك ومن أحدث التقنيات المستخدمة في تنفيذ الإعلانات المتحركة هي التصوير بصيغة الترميز اللوغاريتمي التي بدأت على خلفية ترميز الضوء الخطي في أنظمة السينما وتطورات وأصبحت ذات تطبيق شائع في الكاميرات الرقمية وهناك مزايا لا حصر لها لتشفير السجل log حيث تم تصميم كل من أنظمة التشفير في هذ السجل للحفاظ علي أكبر قدر ممكن من معلومات الألوان والتباين من المستشعر وتسهيل الوصول اليها اثنا تصحيح الألوان

مشكلة البحث: تكمن مشكلة البحث في التساؤل الاتي الي أي مدي يمكن ان يساهم استخدام تقنية الترميز اللوغاريتمي log علي جودة الصورة في تصميم الإعلان التليفزيوني

هدف البحث: يهدف البحث الي القاء الضوء على أهمية استخدام تقنية التصوير بصيغة الترميز اللوغاريتمي log وكيفية الحصول على أفضل النتائج ودورها في تحقيق جودة الصورة

أهمية البحث: تكمن أهمية البحث في اعتبار تقنية التصوير بصيغة الترميز اللوغاريتمي logاحد اهم التقنيات الحديثة التي بدوها تعزز وتعظم الاستفادة من تسجيل أكبر قدر من المعلومات للصورة مما ينعكس علي زيادة جودة الصورة

فروض البحث: يفترض البحث ان استخدام تكنولوجيا التصوير بصيغة الترميز اللوغاريتمي log يحقق جودة الصورة في تصميم الإعلان التليفزيوني

منهج البحث: يتبع البحث المنهج الوصفي من خلال الإطار النظري للبحث ثم اجراء تجربة تطبيقية باستخدام تقنية الترميز اللوغاريتمي log

كلمات دالة: Keywords

الترميز اللوغاريتمي Logarithmic coding، تصحيح الألوان Color corraction، تنسيق جداول البحث LUT Formats، وظائف السجل log function

Paper received May 12, 2024, Accepted July 02, 2024, Published on line September 1, 2024

المقدمة: Introduction

يعتبر الإعلان المتحرك عبارة عن مجموعة من الرسائل الفنية المتنوعة من اجل بناء صورة ذهنية جيدة لسلعة معينة وفي ذلك يستخدم مصمم الإعلان كل الأساليب التكنولوجية لتحقيق ذلك الهدف وقد اتاحت مميزات التقدم التكنولوجي للصورة المتحركة في التليفزيون الحل التصميمي المعتمد علي الشاشة الداخل فيه مجموعة من العناصر الإعلامية (الاحداث والأطر والصور والصوت) حيث ساعدت مدير التصوير كمصمم للصورة علي تعزيز واثراء الصورة التليفزيونية الاعلانية ومن تلك التقنيات الحديثة هو التصوير عبر سجل لوغاريتمي log التي تتعدد صيغة حيث تنفرد كل شركة بصيغة مميزة لها مثل سجل ARRI log C وسجل الخاص بشركة سوني Sony S log وغيرها من الشركات وذلك لتعظيم أداء المستشعر ونقل اكبر قدر ممكن من المعلومات التي تسجلها الكاميرا وذلك للحفاظ علي نطاق واسع من التدرجات اللونية والنطاق الديناميكي المسجل.

مشكلة البحث: Statement of the Problem

تكمن مشكلة البحث في التساؤل الاتي الي أي مدي يمكن ان يساهم استخدام تقنية الترميز اللوغاريتمي log على جودة الصورة في تصميم الإعلان التليفزيوني.

أهداف البحث: Research Objectives

يهدف البحث إلى القاء الضوء على أهمية استخدام تقنية التصوير بصيغة الترميز اللوغاريتمي log وكيفية الحصول على أفضل النتائج ودورها في تحقيق جودة الصورة

أهمية البحث: Research Significance

تكمن أهمية البحث في اعتبار تقنية التصوير بصيغة الترميز اللوغاريتمي log أحد أهم التقنيات الحديثة التي بدوها تعزز وتعظم الاستفادة من تسجيل أكبر قدر من المعلومات للصورة مما ينعكس علي زيادة جودة الصورة.

حدود البحث: Research Limits

1- حدود موضوعية: الترميز اللوغاريتمي log في تصميم الإعلان التليفزيوني
2- حدود مكانية: جمهورية مصر العربية
3- حدود زمنية: ٢٠٢٤

منهج البحث: Research Methodology

يتبع البحث المنهج الوصفي من خلال الإطار النظري للبحث ثم اجراء تجربة تطبيقية باستخدام تقنية الترميز اللوغاريتمي log.

فروض البحث: Research Hypothesis

يفترض البحث ان استخدام تكنولوجيا التصوير بصيغة الترميز اللوغاريتمي log يحقق جودة الصورة في تصميم الإعلان التليفزيوني.

الإطار النظري: Theoretical Framework

تعريف الإعلان التليفزيوني (١):

هو فن جذب انتباه الجمهور بالتركيز على الجوانب الإيجابية

للسلعة بهدف تحفيز الجمهور المستهدف للشراء او اتخاذ رد فعل قد يكون متوقعا من طرف المعلن وذلك من اجل بناء صورة ذهنية جيدة عنه وعن سلعته في ان واحد فهو عبارة عن مجموعة من الرسائل الفنية المتنوعة المستخدمة خلال الوقت المباع من قبل التليفزيون لتقديمها وعرضها الي الجمهور من اجل تعريفة بسلعة او خدمة ما من ناحية الشكل او المضمون بهدف التأثير على سلوكه الاستهلاكي وميولة وقيمة ومعلوماته وسائر المقومات الأخرى.

ويمكن تصنيف اشكال الاعلان التليفزيوني (٢)

1- اعلان منتج
2- اعلان عن المؤسسات
3- الإعلان التجاري
4- الإعلان غير التجاري
5- الإعلان التنافسي

او يمكن تصنيفها :

1- **الإعلانات الثابتة:** ويعتبر من اقل الاشكال الاعلانية تكلفة في التليفزيون وينقسم الي اعلان الشريحة، اعلان الرول
2- **الإعلانات المتحركة:** وتعتمد على الإمكانيات الفنية وإخراجه حيث تختلف أنواع تلك الإعلانات باختلاف طريقة اعدادها وتنفيذها وهي:
- إعلانات الشخصية
- إعلان عرض السلعة اثناء الاستخدام
- اعلان الاغنية
- الإعلان التسجيلي (الوثائقي)
- إعلان القالب الدرامي
- اعلان العرائس

خصائص التليفزيون كوسيلة إعلانية (٣)

يعتبر التليفزيون كصورة متحركة من اهم نتاج التطور التكنولوجي في عالم التسويق وقد اتاحت مميزاته التي أفادت الإعلان حيث جمعت بين فوائد الإعلان في الصحف والمجلات والراديو والسينما والعارضات المضيئة .... الخ حيث أتاح للمعلن في هذه الوسيلة الاعلانية ان يقدم صورة السلعة ويبين طرق استخدامها حيث يجمع التليفزيون بين الصورة والحركة والصوت ويتمتع كوسيلة إعلانية بعدد من المزايا التي قد لا تتوافر في وسائل اخري حيث يمكن تناولها في النقاط الآتية:

1- المزج بين عنصر الصوت والصورة مما يساعد على عملية الانتباه فضلا عن تدعيم الفكرة المتضمنة في الرسالة الاعلانية وتثبيتها في ذهن المشاهد
2- استخدام الصوت والصورة يعطي مرونة في اعداد الجوانب الإبداعية الخاصة بالرسالة الاعلانية
3- قابلية تصديق النتائج المعروضة لما يتمتع به التليفزيون من مصداقية عالية لدي المشاهدين مما ينعكس إيجابيا على الإعلانات التي يقدمها
4- المرونة والبساطة التي يتم بها الإعلان التليفزيوني
5- يوفر فن التحريك تقديم الشئ المعلن عنة اثناء التشغيل والاستخدام وتوضيح الاثار الإيجابية المترتبة علي استخدام السلعة وكل ذلك يمثل نقاط قوة تساعد علي تحقيق الإعلان لأهدافه
6- التغطية الجماهيرية: حيث يستقطب عدد كبير من الجماهير وامتداد ساعات بثة الي اربع وعشرون ساعة مما يمنح الإعلان عبرة صفة الجماهيرية
7- إمكانية الابداع والابتكار في الإعلان وخاصة بعد اعتماد الحاسوب كتقنية جديدة لتحقيق الحيل السينمائية
8- توافر الكثير من المعلومات عن عادات المشاهدة لدي الجمهور المستهدف
9- تعدد وتنوع القوالب الفنية التي يمكن استخدامها في الإعلان التليفزيون مثل الكرتون وغيره
10- تعدد وتنوع احجام اللقطات المستخدمة في الإعلان والذي يتيح توضيح الفكرة واثارة اهتمام المتلقي
11- يتيح التليفزيون تكرار الإعلان والإعادة وتقديم الموضوع الواحد والفكرة الواحدة بقوالب وأساليب واشكال مختلفة

مواصفات الفكرة الاعلانية الناجحة (٤):

1- الغرابة النسبية كوسيلة لجذب الانتباه
2- الخروج عن المألوف
3- تحريك الادراك البصري من خلال تأثير التجاوب العاطفي للمشاهد
4- تكوين صورة ذهنية تعمل على استدعاء الذاكرة تأكيد الشخصية الاعتبارية وتحقيق الهوية البصرية المميزة للإعلان
5- المرونة

وبعد الانتهاء من الفكرة تأتي أهمية الالمام بالأسس الفنية التي تدخل في تكوين عناصر أي اعلان تليفزيوني ويمكن تلخيصها فيما يلي:

- عناصر شكلية
- عناصر صوتية
- عناصر زمنية

ويكون هدف الإعلان دائما هو الجمع بين تلك العناصر والتي من شانها تحقيق وحدة فنية متكاملة يتحقق من خلالها الهدف التسويقي للإعلان ومن ثم ينجح الإعلان

يجب ان تقوم إعلانات الصورة المتحركة (التليفزيون) بما يلي وفي غضون خمس عشرة ثانية او ثلاثين ثانية:(٥)

- جذب انتباه المشاهد قبل ان يغير القناة او يتخطى الإعلانات او ان يتحرك
- التحلي بالمظهر الجديد
- الترفيه
- العمل وفق لسياق البرنامج التليفزيوني
- تحبيب المستهلك في العلامة التجارية

اساسيات وسائل الاعلام المعتمدة على الشاشة:

توجد علاقة زمنية في وسائل الاعلام المعتمدة على الشاشة (العلاقة بين الاحداث) وهذا يتضمن تسلسلا زمنيا (أي ترتيب الاحداث)

ويتكون الحل التصميمي المعتمد على الشاشة من عدد من العناصر الإعلامية (الاحداث والأطر والصور والصوت) ولكل منها مدته. ويمكن دمج تلك العناصر في كيان واحد من خلال تحديد العلاقات الزمنية بين العناصر المختلفة فلابد من الاخذ في الاعتبار (العلاقة الزمنية) او كيف تسهم العلاقات بين الأطر (الكادرات او الفريم) كونها سابقة او تالية في فهم المشاهد للتواصل البصري وتأثير التصميم على المشاهد

اما بالنسبة للعلاقات الايقاعية فان مدة كل لقطة وتفاعل المرئيات الي جانب التباين والتنوع وطريقة تدفق الكادرات او الإطارات من إطار الي اخر لابد ان تؤخذ بعين الاعتبار

وقد ساعدت التكنولوجيا الحديثة للتصوير على تعزيز واثراء

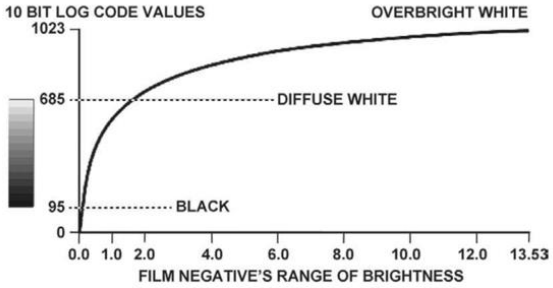
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

الصورة التليفزيونية الاعلانية ومن تلك التقنيات الحديثة هو التصوير بتقنية التصوير عبر سجل لوغاريتمي.

الترميز اللوغاريتمي (خلفية تاريخية)(٦)

تم إنشاء نظام Cineon بواسطة ايستمان كوداك في أوائل 1990و ذلك لحل مشكلة ترميز الضوء الخطي بكفاءة حيث كان نظام Cineon واحدًا من أوائل من استخدم أجهزة الكمبيوتر لتسجل صورة 10 بت بدقة 4k وكانت المكونات للنظام هي ماسح فيلم ضوئي رقمي حيث ان في أواخر الثمانينات، ظهرت Cineon الرقمية حيث قامت بعمل ترميز لوغاريتمي

وسمي ترميز سجل Cineon وأصبح المنحنى الأساس لتطوير مجموعة واسعة من ترميزات السجل في الكاميرات الرقمية اليوم شكل (١) حيث أصبح تنسيق .) Cineon file (cin هو الأساس لـ الصورة الرقمية الموحدة اللاحقة SMPTE وكان تنسيق التبادل (dpx.) وهي متشابهة لتنسيق ANSI/SMPTE- DPX حيث ان تنسيق DPXهي أكثر مرونة لتلبية احتياجات الإنتاج



شكل (١) منحني الترميز لمستوي السطوع للفيلم وترجمته للغة الرقمية بصيغة Cineon 10 bit

الترميز اللوغاريتمي للسينما الرقمية:

في أواخر التسعينيات وأوائل العقد الأول من القرن الحادي والعشرين، ظهرت الكاميرات الرقمية حيث بدأت عصور التطور الذي من شأنه في نهاية المطاف يقودنا إلى التنافس مع الأفلام السينمائية وإزاحتها.

ففي 1998 تم طرح كاميرا سوني 1920 × 1080 F900 CCD مع طرح مسجلات أشرطة الفيديو HDCAM الخاصة بهم

وكان ذلك تهديد لسيادة الفيلم، ولكن واحد من العوائق الكثيرة التي تحول دون نجاحه في السينما كان هو التسجيل بمساحة لونية بنظام Rec 709 ومع ذلك، سرعان ما أثبت F900 عدم قدرته على القيام بالدخول لعالم الشاشة العملاقة للسينما، وبدأ العمل للتطوير، وسرعان ما أصبح واضحا أن إشارة النطاق الترددي الكامل 4:4:4، 10 بت ستكون كذلك ضرورية لنجاح أي كاميرا رقمية إذا أرادت المنافسة في عالم السينما وقامت الشركات بإنشاء سجل ترميز ونطاقات ألوان أوسع وذلك لمنافسة نمط الفيلم

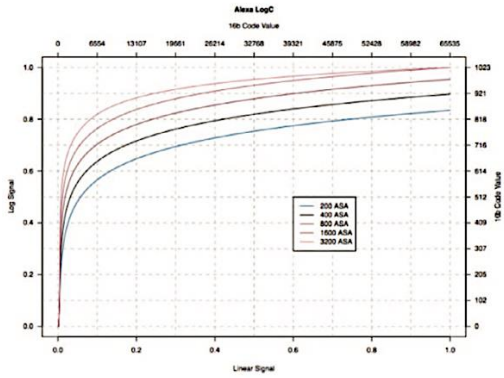
سجل ARRI Log C :

منحنى Log C هو ترميز لوغاريتمي لـ قيم الدرجات الرمادية للمشهد حيث العلاقة بينهما يتم من خلال قياس وقفات التعريض وتحويلها الي عدد قيم الكود المستخدم لتشفير الإشارة ويكون ثابتًا على نطاق واسع.

والشكل العام للسجل يشبه الي حد كبير منحنى C الخاص بمنحنى التعريض لـ Cineon الناتج من الافلام السلبية.

وبسبب الاختلافات الجوهرية بين المستشعر الرقمي والمستشعر السلبي، فان خصائص اللون تنتج مختلفة.

Log C هو في الواقع مجموعة من المنحنيات وأجهزة الاستشعار سوف يلتقط المزيد من المعلومات في مناطق التعريضات المختلفة (درجات الرماديات) نظرًا لأن إخراج Log Cيمثل لقيم التعريض للمشهد.



شكل (٢) منحنيات ARRI Log C للعديد من إعدادات ASA.

سجل SONY S-Log:

S-Log وS-Log2 وS-Log3 عبارة عن مجموعة من تشفير السجل منحنيات تم تحسينها لكاميرات الصور المتحركة الرقمية SONY وذلك لتعظيم أداء مستشعر الصورة وتم تصميم منحنيات S-Log لتسجيل ونقل أكبر قدر من المعلومات التي تسجله

المستشعر بالكاميرا قدر الإمكان، للحفاظ على نطاق واسع من التدرجات اللونية والنطاق الديناميكي المسجل بواسطة المستشعر.

باستخدام SONY S-Log1، يستطيع المصور السينمائي الحفاظ على نطاق ديناميكي يصل إلى 1000% من نطاق Rec 709 وباستخدامS-Log2 ، يزيد النطاق الديناميكي إلى 1500%. يوفر S-Log3 نتيجة مشابهة لـS-Log2 ، ولكن مع مزيد من التفاصيل في الظلال، مع توسيع النطاق الديناميكي بين الألوان المتوسطة والإبرازات.

يعتمد S-Log3 على Cineon Digital Negative بصيغته المنقحة في عام 2007. لا يحتوي منحنى نغمة S-Log3 على كتف (منطقة الإضاءة العالية) ومقدمة قدم (منطقة الاظلام) منخفضة (مع منحنى غير خطي في منطقة الظل). إنه يشبه ترميز السجل النقي أكثر من S-Log2، لتوفير نطاق ديناميكي أكبر.

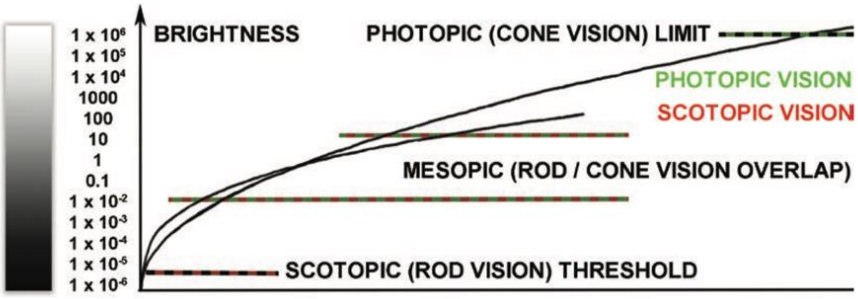
العرض على الشاشة في مقابل التصوير وتسجيل المشهد:

العرض المشار إليه مقابل تسجيل المشهد المشار يمكن أن يوضح التطور الحادث من تشفير Rec 709 إلى تشفير السجل log هو أن الهدف الإبداعي للتصوير السينمائي قد دفعنا من نهج الترميز الإدراكي للعرض المشار إليه Rec 709حيث يتم تحويل الصور مباشرة إلى قوة الضوء غير الخطية للشاشة المستخدمة نحو المشهد المشار إليه النهج الذي يتم فيه الاحتفاظ ببيانات الصورة بتنسيق يمثل قدر الإمكان قيم الضوء الخطية الأصليةlog ، مع الحفاظ على كل الألوان والنطاق الديناميكي العالي للمشهد. يلتقط تشفير السجل log سلامة الصور الأصلية من الكاميرات الرقمية بشكل أكثر دقة من تشفير جاما709 Rec ، ويخزن الصور في ملفات أصغر بكثير للتخزين؛ لذا، في الوقت الحالي حيث يمنح تشفير السجل logمسار العمل الأكثر فعالية.

تدرك كل شركة مصنعة الآن أن تحديد أداء المستشعر الجديد وكتابة منحنى ترميز السجل لاستيعاب هذا المستشعر الفريد هو أحد مفاتيح نجاح الكاميرا لاحظ الاختلافات في IRE % وقيم الكود من الأسود إلى الرمادي المتوسط إلى 90% الأبيض من ترميز إلى آخر. تختلف القرارات التي يتخذها مصنعو الكاميرات بشأن تشفير كاميراتهم بشكل كبير وأحد التأثيرات النهائية هو أن مرحلة ما بعد الإنتاج يجب أن تتمتع بإمكانية الوصول إلى ملفات تعريف دقيقة لإزالة السجل لكل كاميرا مستخدمة من أجل الحصول على صور بدقة وتصحيح ألوان صورها بشكل صحيح.، لذا فإن الوصول إلى ملفات التعريف الصحيحة للتشفير وفك التشفير واستخدامها أمر ضروري.

تسجيل إشارات الخروج لتنسيق لوغاريتم (٦) Log Output Signals

لقد تطورت تشفير الصور باستخدام وظيفة السجل log منذ الأيام الأولى لمسح ملفات الفيلم filmإلى ملفات رقمية ذات سجل Cineonذات 10 بت حيث يمتلك الفيلم استجابة لوغاريتمية غير خطية للضوء، ويزيد التعريض بمقدار توقف ضعف كمية الضوء، كما يعمل الإدراك البشري أيضًا بطريقة غير خطية مماثلة لنفس طريقة استجابة العين حيث يمكن إعادة إنتاج هذه الاستجابة بشكل وثيق عن طريق وظيفة التشفير اللوغاريتمي



شكل (٣) يشبه استجابة النظام البصري البشري لاستجابة العريض للفيلم

كان هناك اعتقاد خاطئ شائع بأن جميع ترميزات صور السجل log كانت متماثلة كثيرًا ما يتم إساءة استخدام وظائف السجل log ومحاولة تصحيح صور السجل.

قديما كاميرات السينما الرقمية المبكرة كانت تنتج بعض النتائج غير المرضية للغاية وبعد التطورات الحديثة لقد نضجت الآن تقنية العمل مع صور السجلlog، وتتطور الأدوات المتطورة للاستفادة من المزايا في النطاق الديناميكي المتزايد وإعادة إنتاج الألوان التي يوفرها تشفير صور السجل.

لقد تطورت شاشات الفيديو من عصر أنبوب أشعة الكاثود .(CRT) كان النطاق الديناميكي لهذا النوع من شاشات التلفزيون محدودًا بنطاق اللون والتباين الذي يمكن عرضه عن طريق توجيه شعاع من الإلكترونات إلى السطح الداخلي الأمامي لأنبوب مفرغ كبير جدًا مطلي بالفوسفور.

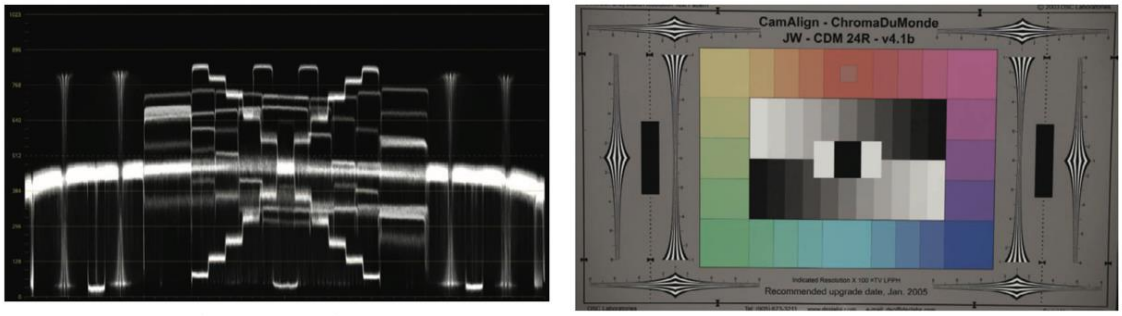
شكل (٤) تليفزيون أنبوب أشعة الكاثود

على الرغم من أن تصنيع أنابيب الصور المفرغة CRT قد توقف على مستوى العالم، إلا أننا ما زلنا (في الوقت الحالي) نعيش مع لوحة الألوان القديمة المحدودة التي تم تحديدها بواسطة تلك التكنولوجيا.

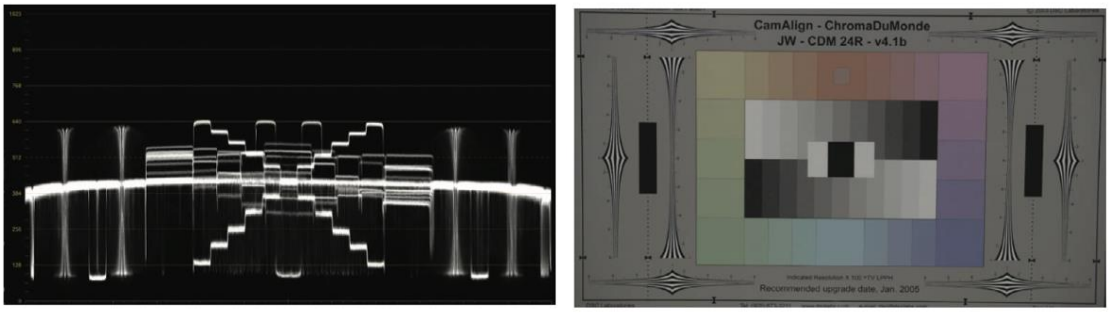
لا يزال معيار الألوان القديم هذا موجودًا في شكلRec 709 ، على الرغم من أن تقنيات LED و LCDو LCOSو OLED و DLPوالليزر متفوقة بشكل كبير في قدرتها على تجاوز لوحة الألوان والنطاق الديناميكي لتقنية عرض .CRT بحيث لا يمكن عرض صور السجل بشكل مفيد على شاشات HDTVالقياسيةITU 709 ، لأنها لا تتوافق مع معايير عرض HD Gamma النموذجية.

ستبدو صور السجل باهتة ومنخفضة التباين وذات ألوان غير مشبعة عند عرضها على شاشة Rec 709. حيث لا تتوافق تمثيلات مراقب شكل الموجة الخاصة بهم مع أي مقياس قياس قياسي على شبكة مراقبة شكل الموجة. وذلك لأن ترميز المشهد اللوغاريتمي يختلف عن ترميز الصورة المحدد على الشاشة، كما أن نطاق الألوان والتباين كبير جدًا ولا يمكن إعادة إنتاجه بواسطة النطاق الكامل للشاشة.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



شكل (٥) العرض الموجي Waveform للوحة Chroma Du Mond في نطاق Rec 709



شكل (٦) العرض الموجيWaveform لالتقاط سجل logللوحة Chroma Du Mond

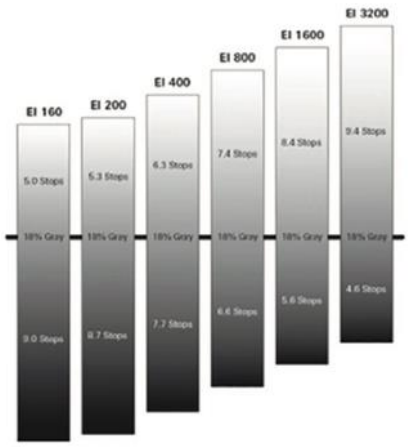
أصبحت أنظمة التشفير المشابهة لتلك المستخدمة لمسح الأفلام للتصوير السينمائي الرقمي ولقد وفرت الكاميرات السينمائية الرقمية العديد من الأوضاع لتسجيل الصور بتشفير LOG حيث أن ARRI . لديها LOG-C وشركة Canon لديها C-Log وشركة SONY لديها S-Log وباناسونيك لديها V Log،وشركة RED لديها REDLOG

هناك مزايا لا حصر لها لتشفير السجل log حيث تم تصميم كل من أنظمة التشفير هذه للحفاظ على أكبر قدر ممكن من معلومات الألوان والتباين من المستشعر وتسهيل الوصول إليها أثناء تصحيح الألوان.

عند التصوير في أي نظام لترميز ألوان السجل، يمكن استخدام عملية تدرج الألوان لإدارة المظهر لتعيين لون مرجعي و"مظهر" ويجب أن يستهدف هذا "المظهر" المتدرج التقريبي المخرجات النهائية مثل طباعة الأفلام السينمائية أو السينما الرقمية فعند عرض الصور المشفرة بالسجل والمخصصة في النهاية لطباعة الأفلام السينمائية أو D-Cinema على شاشة مرجعية عالية الدقة، يمكن تطبيق جدول البحث عن عرض جاما الفيديو (LUT) في نطاق شاشات Rec 709 لتقريب الأفلام مظهر الطباعة والعرض علي شاشات الفيديو في نطاق ألوان وتباين السينما الرقمية و يمكن اعتبار ترميز السجل بمثابة "صورة سلبية للكاميرا"، والتي سيتم من خلالها تعيين المظهر النهائي لطباعة الفيلم أو حزمة السينما الرقمية او شاشات الفيديو وذلك أثناء تصحيح الألوان بعد الإنتاج داخل الوسيط الرقمي

سجل ARRI Log C (٦)

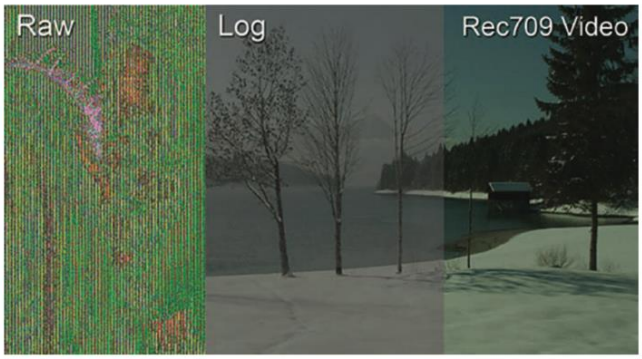
ARRI Log C هو تشفير لوغاريتمي لبيانات مشهد كاميرا ALEXA حيث تكون العلاقة بين التعرض (المقاس بالتوقفات) والإشارة ثابتة على نطاق واسع كل توقف تعريض يزيد الإشارة بنفس المقدار يشبه الشكل العام لمنحنى Log C منحنيات التعرض للفيلم السلبي.



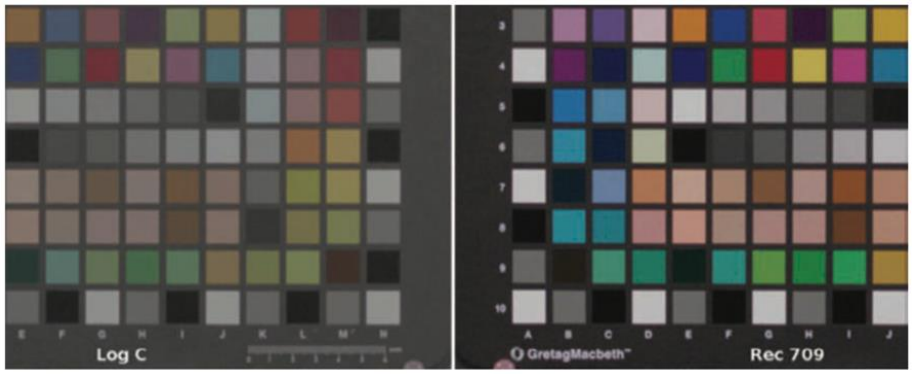
شكل (٧) العلاقة بين التعرض و الإشارة في سجل ARRI Log C

بسبب الاختلافات الأساسية بين مستشعر ARRI ALEXA والأفلام السلبية، تختلف خصائص اللون والتباين حيث ان سجل C هو في الواقع مجموعة من المنحنيات لقيم مؤشر التعريض المختلفة أو تقييمات ASA يقوم كل منحنى بتعيين إشارة المستشعر المقابلة لـ 18٪ رمادي إلى قيمة رمز 400 و تعتمد القيمة القصوى لكل منحنى Log C على قيمة EI عندما يتم إيقاف العدسة بمقدار توقف واحد، سوف يلتقط المستشعر المزيد من المعلومات المميزة

نظرًا لأن Log C عبارة عن مخرجات سجل de Bayered داخل الكاميرا من المستشعر، فلا يمكن عرضه بشكل صحيح على شاشة Rec 709 HD. يوفر ARRI العديد من حزم برامج إدارة المظهر من الأدوات لتصحيح السجل C للمراقبة أثناء التصوير ولتوليد "مظهر" مصحح بالألوان لإرساله إلى التحرير ولتشكيل أساس تصحيح الألوان بعد الإنتاج.



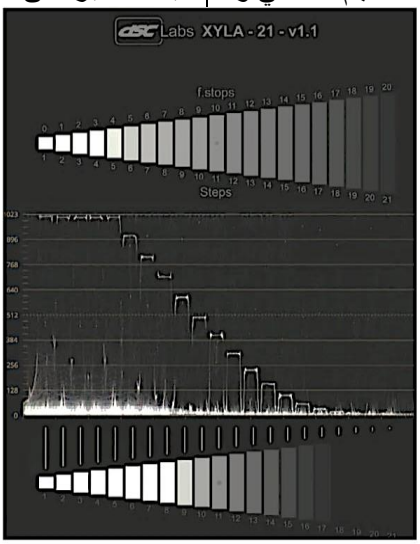
شكل (٨) الصورة الناتجة من الأنماط المختلفة (RAW- Log – Rec709)



شكل (٩) صورة Log C على شاشة Rec 709 مقارنة بصورة Rec 709 Gamma المصححة على نفس الشاشة

وظائف السجل Log Functions (٦)

إن أعيننا تدرك السطوع بشكل مختلف عما يفعله المستشعر الإلكتروني حيث تستخدم معظم الكاميرات المستخدمة في التصوير السينمائي الرقمي تشفيرًا لوغاريتميًا لالتقاط النطاق الديناميكي الكامل للمستشعر والحفاظ عليه بكفاءة لتصحيح الألوان فيما بعد وتطورت ممارسة تشفير السجل في كاميرات السينما الرقمية من نظام Kodak's Cineon، الذي قام بمسح الفيلم ضوئيًا إلى تنسيق سجل يتوافق مع كثافة الفيلم الأصلي و الميزة الأكثر أهمية لترميز السجل هي أنه ينتج زيادة كبيرة في النطاق الديناميكي الذي يتم التقاطه مقابل زيادة في حجم تخزين الملفات وقد تم تصميم Rec 709 لترميز جاما الفيديو لإنتاج صور ممتعة على النطاق الديناميكي المحدود لشاشات الفيديو، ولكن هناك حد لمدى النطاق الديناميكي للمشهد الذي يمكن ضغطه في إشارة الفيديو حيث تحتوي الصورة نفسها المسجلة في ترميز السجل على معلومات ألوان قابلة للاستخدام بشكل أكبر على نطاق التعريض بأكمله.

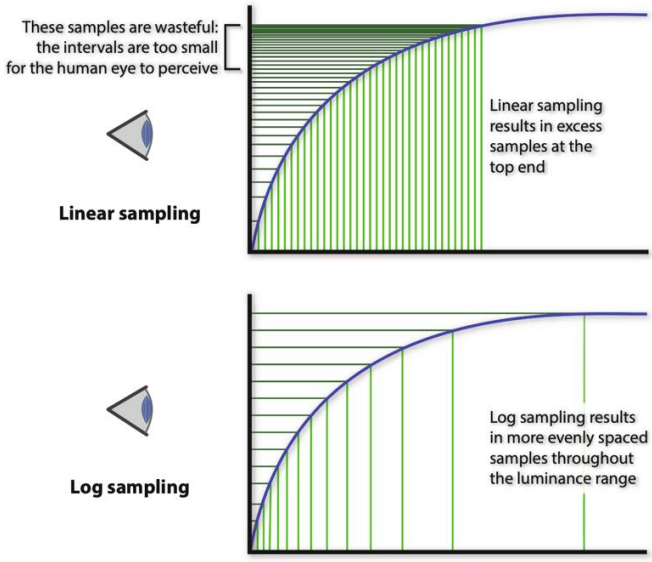


شكل (١٠) يعمل تشفير السجل على زيادة النطاق الديناميكي إلى الحد الأقصى من أجهزة الاستشعار.

يوضح الشكل (١٠) أنه عند عرض مخطط بتدرج رمادي يحتوي على 21 نقطة توقف لخط العرض، يمكن لهذا المستشعر الرقمي الخاص التقاط أكثر من 14 نقطة توقف لخط العرض من منتصف المخطط ثم قص المحطات الأربع الأولى، ولا يمكن تمييز المحطات الأربع الأخيرة باللون الأسود، والرمادي الأوسط يبلغ حوالي 38٪ تستخدم كل علامة تجارية من الكاميرات وظيفة نقل سجلlog مخصصة تم تطويرها من قبل الشركة المصنعة لها للحفاظ على النطاق الأكثر ديناميكية وخط العرض من خلال سير العمل وتصحيح الألوان و تختلف المنحنيات اللوغاريتمية من كاميرا إلى أخرى اختلافًا كبيرًا، ويتم ضبطها وفقًا لتصميم المستشعر، وتتمثل وظيفة منحنى السجل المخصص في الحفاظ على النطاق الديناميكي الكامل لتلك الكاميرا.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

ان تسجيل الكاميرا بنظام تشفير log ينتج تعريض لوغاريتمي تتغير فيه الإشارة الكهربية بشكل ثابت بتغير الاستضاءة وفي المقابل ينتج نظام Rec 709 صورة اكثر اشراقا وقابلة للعرض المباشر الا ان الصورة المنتجة بنظام التشفير log تحتوي علي اكبر قدر ممكن من التفاصيل مما يفيد في مرحلة التعديل اللوني من خلال برامج الكومبيوتر وتوفر الشركات أداة رقمية علي شبكة الانترنت تمكن من استخدامها لاختيار نظام التشفير الذي تم التصوير به بالإضافة الي الشكل المراد الحصول علية وذلك ن خلال جدول تحويل للقيم اللونية LUT و يمكن اختيار البرنامج الذي تقوم بعمل التعديل اللوني علية لينتج جدول التحويل المناسب لهذا البرنامج.



شكل (١١) يقوم أخذ العينات الخطية بترميز القيم التي لا تفيد كثيرًا (الرسم البياني العلوي)، في حين أن التشفير اللوغاريتمي (الرسم البياني السفلي) يوزعها بشكل أكثر توازنًا - بطريقة تتوافق بشكل أوثق مع كيفية عمل الإدراك البشري(٨).

ملفات LUT ومظهرها (٨)

ان كلمة LUTهي اختصار لكلمة Look Up Table هو عبارة عن جدول بحث، وهو طريقة لربط (أو استبدال) قيمة بقيمة أخرى دون إجراء حسابات رياضية. يمكنك اعتبارها خوارزمية لجميع قيم البيكسل المحسوبة مسبقًا والمخزنة في الذاكرة. يظهر في الجدول (١) نوع بسيط جدًا من LUT - لأي قيمة لدرجة الحرارة المئوية، يمكنك البحث بسرعة عن القيمة المرتبطة بنفس درجة الحرارة بالفهرنهايت.

Celsisus	Fahrenheit
0°	32°
20°	68°
40°	104°
60°	140°
80°	176°
100°	212°

جدول (١) نموذج بسيط للغاية أحادي البعد لجدول البحث. في هذه الحالة، معرفة درجة الحرارة بالمئوية يسمح لك بالبحث عن ما يعادلها بالفهرنهايت

تنسيقات جداول البحث (٨) LUT FORMATS

كما هو الحال مع التكنولوجيا الجديدة، لا يوجد أي توحيد يذكر بين جداول البحث التي ابتكرتها أطراف مختلفة، ولذلك فهي تأتي في مجموعة متنوعة من التنسيقات، بعضها متوافق بشكل متبادل وبعضها الآخر غير متوافق. ونتيجة لذلك، يمكن لحزم البرامج المختلفة قراءة بعض أنواع جداول البحث دون غيرها؛ على الرغم من أن مصممي التطبيقات يسعون عمومًا إلى أن يكونوا أكثر شمولاً مع كل تكرار لبرامجهم.

الاستخدام السليم لملفات LUTفي تصحيح الألوان.

PROPER USE OF LUTS IN COLOR CORRECTION

غالبًا ما يُساء فهم نهج جداول LUT لسبب ما حيث يفترض أن LUT هو توفير نقطة بداية "مثالية" لكل صورة ما يفعله جدول البحث (LUT) هو تحويل منحنى السجل مرة أخرى إلى منحنى مناسب مصحح استنادًا إلى جهاز العرض المحدد المستخدم، والذي غالبًا ما يكون شاشة في حالة الصورة ذات التعريض الضوئي المنخفض قليلاً، من المحتمل أن يتسبب ذلك في سحق اللون الأسود بواسطة جدول البحث LUT، وفي حالة الصورة ذات التعريض الزائد، سيؤدي ذلك إلى قص اللون الأبيض. وهنا يأتي دور سوء الفهم ليس المقصود من جدول البحث أن يستخدم كتصحيح أول في مسار التصنيف. إذا قمت بوضع جدول البحث (LUT) بعد التصحيح الأولي، فيمكنك بعد ذلك رفع اللون الأسود أو خفض اللون الأبيض على صورة السجل الأصلية قبل أن يتم تحويلها بواسطة جدول البحث (LUT) ستظل جداول البحث (LUT) تقوم بما يفترض أن تفعله، وسيكون لديك بعد ذلك خيار التقدير قبل جداول البحث (LUT) أو بعده حسب الحاجة هذا هو "السر" الذي يعرفه العديد من الملونين المحترفين (خاصة أولئك الذين يعملون في العالم الرقمي الوسيط)، لا يعد جدول البحث (LUT) تصحيحًا للألوان، تمامًا كما أن صورة السجل log ليست صورة إنه تحويل، وصورة السجل log عبارة عن حاوية. تحتاج الصورة إلى "معالجتها" بواسطة LUT حتى تظهر بشكل صحيح للعين.

الرؤية او عرض ملفات LUTsVIEWING LUTS

أحد هذه الأنواع هو جدول البحث (Viewing LUT) ، والذي تم تصميمه لجعل مخرجات الكاميرا تبدو جيدة أثناء

التصوير أو في حالة RAW وتسجيل اللقطات لجعلها قابلة للعرض وهذا يعني أنه أمر منطقي للأشخاص الذين ليسوا معتادين على عرض المشاهد في وضع RAW أو السجل log. غالبًا ما تكون بسيطة مثل تحويل ملفات S-Logأو C-Logأو Log-C المسطحة منخفضة التباين إلى صورة Rec.709ذات المظهر الطبيعي، بينما تعكس جداول البحث الأخرى أيضًا "المظهر" الذي يمثله مدير التصوير والمخرج، بمعنى آخر، يدمج القرارات الإبداعية التي يتخذها المصور السينمائي وأفكار المخرج .

من المهم أن تتذكر أن عرض جداول LUT، خاصة تلك التي تحول log إلى Rec709 لن تكون ممثلة للصورة بشكل مثالي لأنك تقوم بتركيب صورة ذات نطاق ديناميكي عالي في نطاق ديناميكي أصغر. السبب واضح: الفيديو المشفر logقادر على العرض بشكل أكبر في المناطق المميزة مما يستطيع Rec.709تقديمه. في حين أنه قد يقدم صورة جميلة على الشاشة، إلا أنه قد يكون مضللاً من حيث التعريض الضوئي وتقديم الدرجات اللونية. عند عرض صورة log بدون عرض جدول البحث، ما لم تكن لديك خبرة كبيرة في مساحة السجل، قد يكون من الصعب تقييم التعرض نظرًا لوجود تباين قليل جدًا في هذه الصور وبالطبع حتى لو كان لديك الكثير من الخبرة، يمكنك سوف يتكيف عقليًا مع ما تراه على الشاشة يعد استخدام جدول البحث (LUT) كتحويل مساحة لونية لتدفق log لوضعه في نطاق تباين طبيعي أكثر إحدى طرق القيام بذلك.

يعد عرض جداول البحث (LUTs) على المجموعة أدوات مفيدة، وليس من الصعب إنشاؤها، كما أنها سهلة التطبيق. المشكلة الحقيقية هي توظيفهم؛ على وجه الخصوص جعلهم يظهرون على الشاشات التي يستخدمها مدير التصوير والمخرج وبقية الجمهور في مشاهدة الفيديو. تسمح بعض الكاميرات بتطبيق جدول البحث (LUT) أو إلقاء نظرة على مخرجات الشاشة، ولكن في كثير من الأحيان، يتم استخدام قطعة من الأجهزة، تسمى صندوق جدول البحث (LUT Box)، بين الكاميرا والشاشة لإدخال جدول البحث (LUT) في تدفق العرض؛ أيضًا، تحتوي بعض الشاشات على صناديق LUT

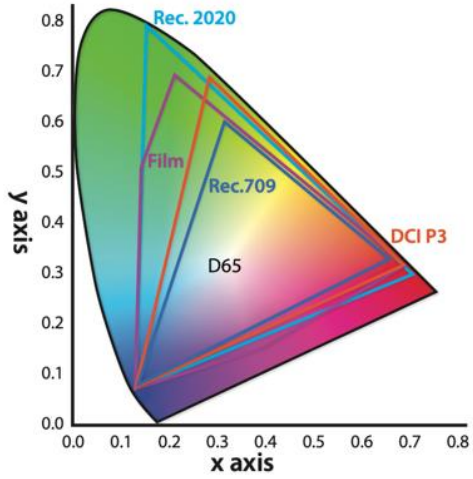
المنظر والشكل: ما الفرق؟

LUTS AND LOOKS: WHAT'S THE DIFFERENCE

تتمتع كاميرات Red وArri بالقدرة على تحميل ملفات خاصة، تسمى Looks، والتي تعمل بشكل أساسي مثل LUTs إلى حد كبير. الفرق بين المظهر وجدول LUT هو أن ملفاتLook هذه تُستخدم داخل الكاميرا، بينما يمكن تطبيق LUTs تستخدم بشكل عام في أي مكان في سير العمل.

التدرج اللوني (النطاق) (٧) Gamut.

يُظهر مخطط CIE جميع الألوان التي يمكن للبصر البشري إدراكها، ولكن حاليًا لا توجد طريقة إلكترونية (أو كيميائية ضوئية) تم ابتكارها حتى الآن يمكنها تمثيلها جميعًا. لذا يمكننا أن نضع داخل المخروط تمثيلات لدرجات الألوان المختلفة التي يمكن للكاميرات أو الشاشات أو أجهزة العرض أو البرامج تحقيقها - وهذا ما يسمى النطاق. تعد حدود النطاق مقاييس مهمة لكاميرا معينة أو نظام ألوان. كما هو الحال مع النطاق الديناميكي (الذي عادةً يعبر علي أنه نطاق تدرج رمادي)، فإن الكاميرات والشاشات وأجهزة العرض تتحسن بشكل مطرد في نطاق نطاقها حيث يتم تصور التدرج اللوني بسهولة أكبر في مخططCIE ؛ وذلك في مناطق الأحمر والأخضر والأزرق ونقطته البيضاء. يوضح الشكل (.) نطاقات مساحات الألوان المختلفة و بمجرد تحديد النطاق، يصبح من السهل معرفة، سواءً بيانيًا أو رياضيًا، متى يكون شيء ما خارج النطاق، مما يعني أنه يقع خارج المثلث. أثناء انتقال اللون من جهاز إلى آخر أو من مساحة لونية إلى أخرى، فمن الممكن أن تكون بعض نقاط اللون خارج النطاق. يمكن التعامل مع ذلك بعدة طرق: يمكن ببساطة قص اللون، أو يمكن إعادته من خلال العملية الرياضية لتحويل المصفوفة أو عن طريق تعيين النطاق، كما هو الحال مع جدول البحث(LUT)



شكل (١٢) يوضح مخطط اللونية CIE مع نطاقات متعددة.

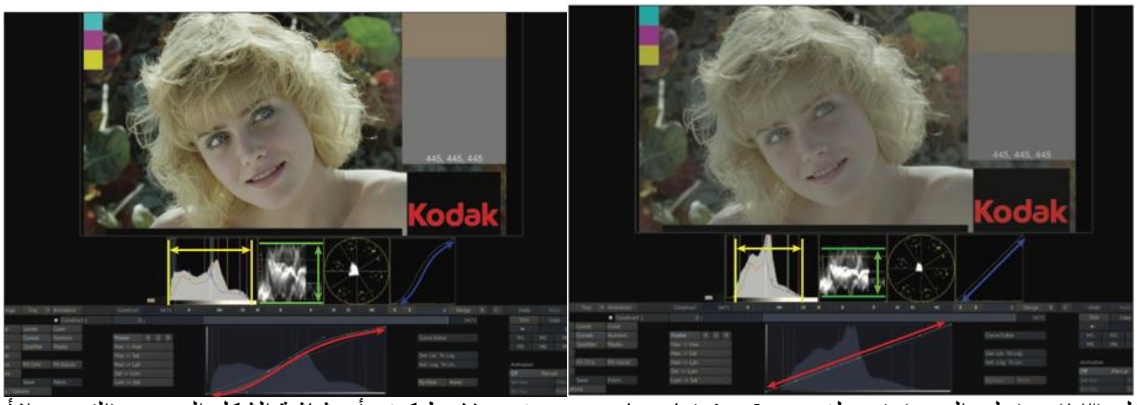
تصحيح الألوان وتدرج الألوان. (٧)

Color Correction and Color grading.

على الرغم من أن معظم الناس يستخدمون المصطلحين بالتبادل، إلا أن بعض المحترفين يميزون بين ما هو تصحيح الألوان وما هو تدرج الألوان. تصحيح الألوان هو عملية يتم فيها ضبط كل مقطع (لقطة) للحصول على التعريض الضوئي واللون "الصحيح". هذه عملية أكثر وضوحًا إلى حد ما، ولكنها شكل من أشكال الفن بطريقته الخاصة. تعتبر شاشة الشكل الموجي waveform، والمنظار المتجه vectorscope، والرسوم البيانية histograms، وأدوات التقييم الأخرى ضرورية لهذه الخطوة، ومعظم برامج التحرير وتصحيح الألوان مضمنة فيها.

التدرج اللوني Grading هو عملية إبداعية حيث يتم اتخاذ القرارات لزيادة تعزيز أو إنشاء نغمة بصرية جديدة للمشروع بما في ذلك تقديم سمات ألوان جديدة، وتدرجات الألوان، وعدد كبير من الاختيارات الأخرى- وبعبارة أخرى، المظهر النهائي للمشروع نظرًا لأنها إبداعية بحتة، فلا يوجد خطأ أو صواب، فقط ما يشعر به مدير التصوير والمخرج والمونتير او الملون وما هو المناسب للقصة ويتمثل الاختلاف الأساسي في أن تصحيح الألوان يكون محددا إلى حد ما بينما يكون التدرج اللوني أكثر فنيا وإبداعًا.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

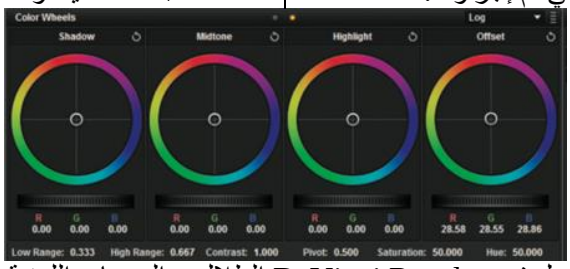


شكل (١٣) . (على اليمين) في ملف logحيث تباين باهت ومنخفض لاحظ كيف أن شاشة الشكل الموجي (التدوين الأخضر) لا تصل إلى اللون الأسود عند الطرف المنخفض أو 100% عند الطرف العلوي. مؤشر التأثير (التدوين الأزرق) عبارة عن خط مستقيم يوضح عدم إجراء أي تغييرات. أداة المنحنى (المؤشر الأحمر) هي أيضًا خط مستقيم.

(على اليسار) تم استخدام أداة المنحنى لإنشاء منحنى S الكلاسيكي، الذي يزيل الظلال إلى الأسفل ويبرز الضوء إلى الأعلى لإعادة الصورة إلى التباين الطبيعي. يملأ الشكل الموجي (الأخضر) الآن النطاق الكامل من 0% إلى 100%، وأصبح الرسم البياني (الأصفر) الآن أوسع بكثير ويظهر مؤشر التأثير (الأزرق) التغييرات التي تم إجراؤها.

ضوابط السجل log Controls (٧)

تحتوي بعض تطبيقات برامج تصحيح الألوان على وضع يسمى Log في علي سبيل المثال برنامج دافنشي Resolve، يشتمل في وضع Log على عناصر التحكم Shadow وMidtone وHighlight و.Offset ويتضمن أيضًا نطاقًا منخفضًا/نطاقًا عاليًا، وكذلك التباين، والتشبع، وتدرج اللون.



شكل (١٤) عناصر التحكم في السجل في DaVinci Resolve الظلال، والدرجات اللونية النصفية، والإبرازات، والإزاحة - والتي ترفع جميع النغمات أو تخفضها في نفس الوقت

في دافنشي Resolve يسمح وضع log تعديلات أكثر استهدافًا مع تداخل أقل بكثير بين الظلال والدرجات اللونية النصفية والإبرازات. يحدد النطاق المنخفض والنطاق العالي مكان نقطة الفصل للظلال والدرجات اللونية النصفية والإبرازات.

الإطار التطبيقي:

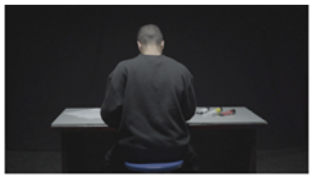
اعلان غير رسمي لشركة المجوهرات GLAMOUR:

المرحلة الاولي الاعداد او ما يسمي pre-production

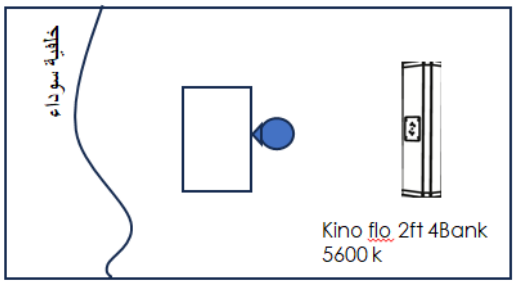
قام الباحث بأعداد "الفكرة" والتي تتمثل في عرض مراحل وضع تصميم قطع المجوهرات وعرض أفكار وتصورات الفنان المصمم لقطع المجوهرات المختلفة ثم يقوم بعملية التجميع ثم بمرحلة التصنيع وينتهي الإعلان بتصور الفنان بوضع تلك القطع من المجوهرات على المنيكان ثم تقوم موديل فتاة بارتداء تلك القطع

- تم وضع تصور من خلال اسكتشات لمراحل تنفيذ الإعلان
- تم وضع تصميم لإضاءة الإعلان من خلال مخطط الإضاءة

نموذج من تصميم الإضاءة:



اللقطة بعد التصوير

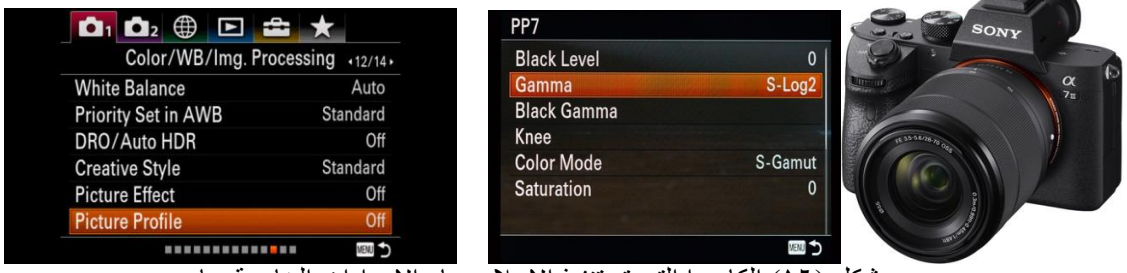


شكل (١٥) مسقط افقي لتصميم الإضاءة من تصميم الباحث وبجوارها اللقطة بعد التنفيذ

المرحلة الثانية: مرحلة الإنتاج production

تم التنفيذ من خلال كاميرا Sony a7 III Mirrorless Camera وعدسة FE 3.5-5.6/28-70

تم ضبط اعدادات الكاميرا من خلال قائمة MENU والدخول إلى صفحة Picture profile واختيار تنسيق S-log 2 واختيار color mode ذو مواصفات S-Gamut3.

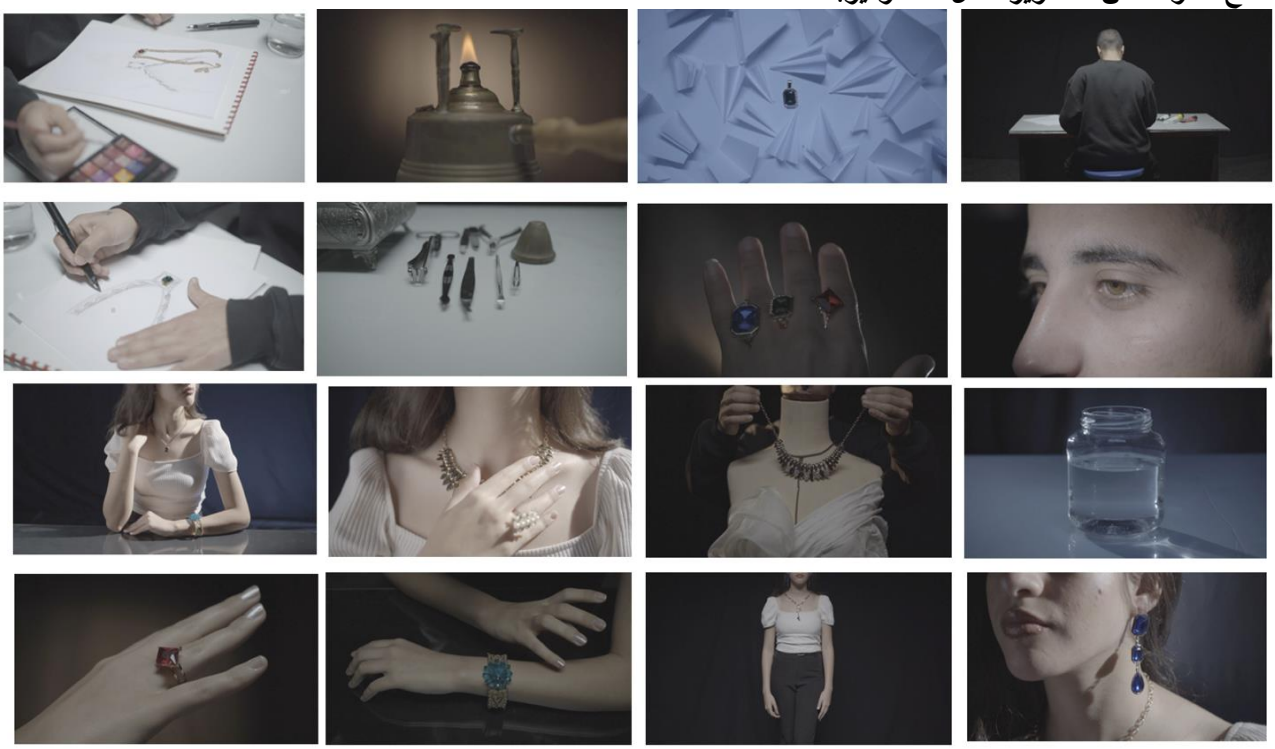


شكل (١٦) الكاميرا التي تم تنفيذ الإعلان بها والاعدادات الخاصة بها

وكانت النتائج في مرحلة التصوير تتمثل في التصوير من خلال مرحلتين:

- مرحلة تصوير داخلي (داخل استوديو) من خلال اضاءة صناعية
- مرحلة تصوير خارجي من خلال اضاءة طبيعية (اضاءة الشمس) وكانت النتائج كالتالي ٣٤ لقطة

نماذج متنوعة من التصوير داخل الاستوديو:



شكل (١٧) مجموعة من اللقطات المتنوعة التي تم تنفيذها داخل الاستوديو

نماذج من التصوير خارج الاستوديو :

شكل (١٧) مجموعة من اللقطات المتنوعة التي تم تنفيذها خارج الاستوديو

المرحلة الثالثة: مرحلة المعالجة او المونتاج post production

تم عمل المعالجة من خلال برنامج دافنشي ريز ولف وذلك من خلال الخطوات الاتية:

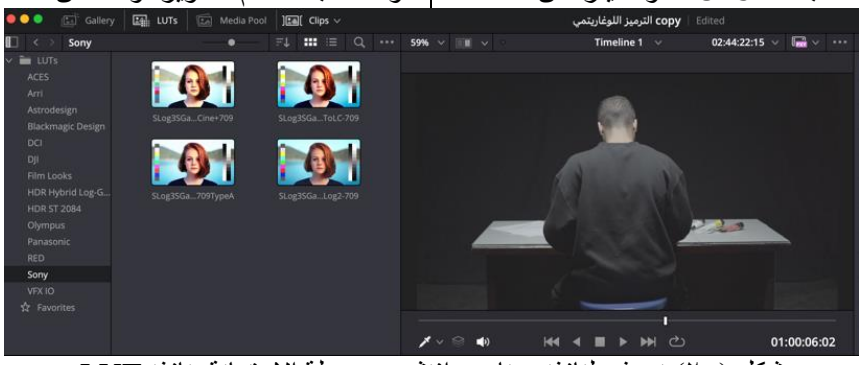
شكل (١٨) يوضح الشعار الخاص ببرنامج دافنشي الذي تم المونتاج به

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

1- اختيار أفضل اللقطات اثناء التصوير
2- تم الاستعانة بمقطع موسيقي
3- ثم تم وضع اللقطات داخل البرنامج من خلال نافذة media pool
4- تم ترتيب اللقطات تبعا للسيناريو المسبق والمخطط له وتم وضعة على التايم لاين الخاص بالبرنامج

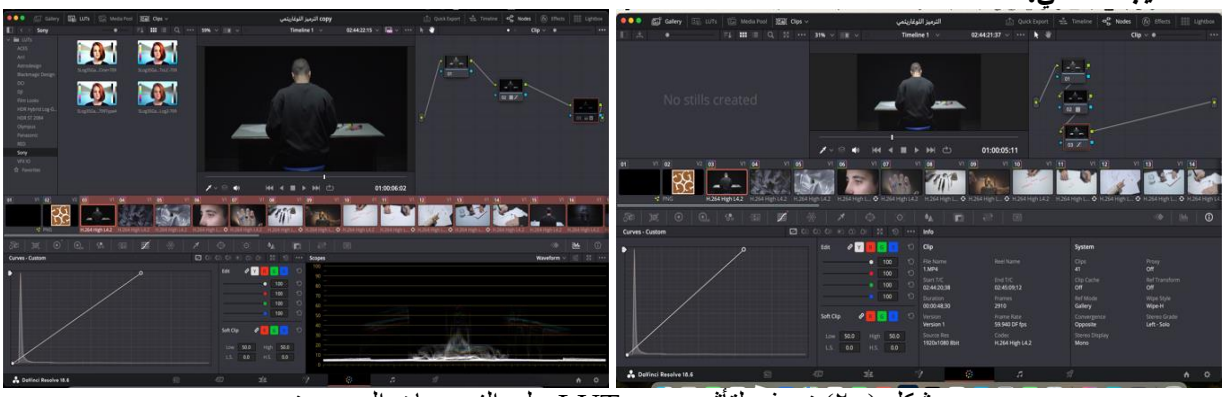
شكل (١٩) نموذج لنافذة برنامج دافنشي ومرحلة ترتيب اللقطات

5- تم الانتقال من مرحلة ال Edit الي مرحلة ال Color
في البداية تم الاستعانة بنافذة LUTs واختيار من القائمة Sony والانتقال واختيار تطبيق Slog 2-709 gamut 3 وذلك طبقا لما تم تصويرة وذلك من خلال Nodes



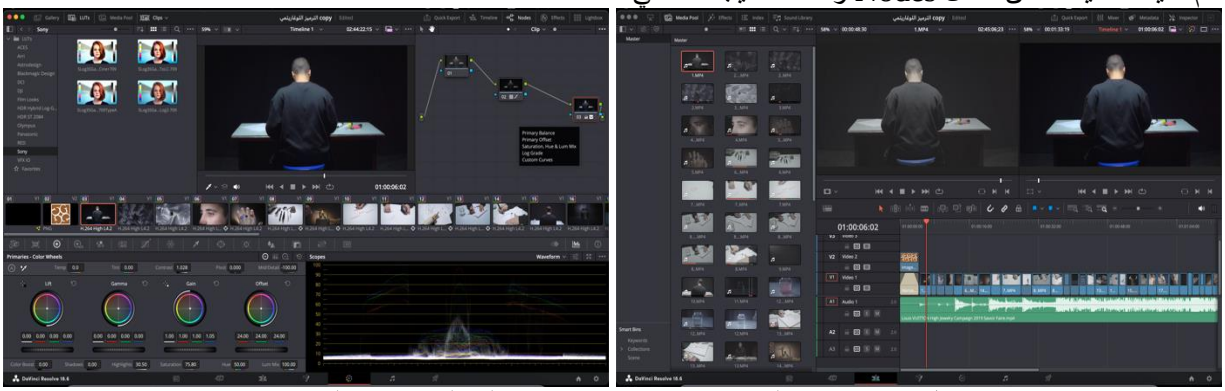
شكل (٢٠) نموذج لنافذة برنامج دافنشي ومرحلة الاستعانة بنافذة LUT

وكانت النتيجة كالتالي:



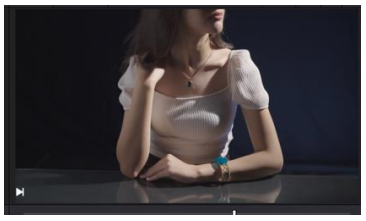
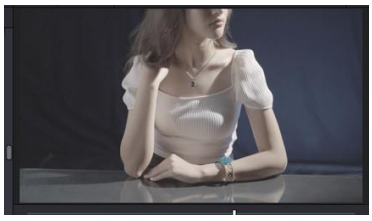
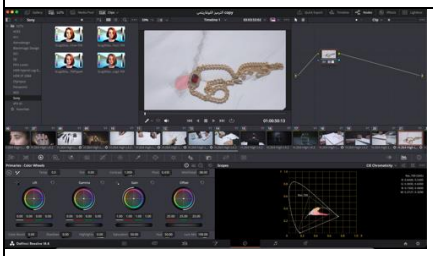
شكل (٢٠) نموذج لتأثير وضع LUT علي الفيديوهات المصورة

وقد لوحظ بعد تطبيق وضع LUTs ومن خلال شاشة waveform تبين ان الفيديو يحتاج الي بعض التعديلات مثل زيادة التباين وقد تم تنفيذ التعديلات من خلال Nodes وكانت النتيجة كالتالي



شكل (٢١) نموذج لتعديلات بعد وضع LUT علي الفيديوهات المصورة

نماذج من أعمال التعديل اللوني لمجموعة من اللقطات:

التعديلات داخل البرنامج	بعد التعديل	قبل التعديل
		
		

شكل (٢٢) نماذج من أعمال التعديل اللوني لمجموعة من اللقطات قبل وبعد التعديل

لينك الإعلان النهائي بعد اجراء جميع الخطوات بداية من الاعداد والتصوير والمونتاج والتلوين

https://drive.google.com/file/d/1cKObMsWPKjcfgXfiFaTWBljO5bCQVxuF/view?usp=sharing

النتائج: Results

1- أصبح من الممكن زيادة جودة الصورة المنتجة في الإعلانات المتحركة من خلال التصوير بصيغة الترميز اللوغاريتمي log حيث انها تحافظ علي أكبر قدر ممكن من معلومات الألوان

2- يعتبر من اهم العناصر التي تحدد جودة الصورة المتحركة هو الحفاظ علي مجال واسع من النطاق الديناميكي وهو ما يتحقق من خلال التصوير بصيغة الترميز اللوغاريتمي log

3- لابد من الاخذ في الاعتبار اثناء التصوير بصيغة الترميز اللوغاريتمي log فان الصورة المنتجة سوف يتم عمل تعديلات لونية (تعويضية) من خلال ملفات LUT وذلك من خلال برامج المعالجة المختلفة بعد التصوير.

التوصيات: Recommendation

1- يجب علي مدير التصوير مواكبة التطورات التكنولوجية في مجال الصورة لما لها من فاعلية في تعزيز جودة الصورة المنتجة.

2- يجب على مدير التصوير ان يدرك اثناء استخدام صيغة الترميز اللوغاريتمي log ان الصورة تختلف في مراحل الإنتاج اثناء التصوير والمعالجة عن الصورة

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

التقليدية وان يدرك خطوات الاعداد والتنفيذ بشكل جيد.

3- إلمام مدير التصوير بخطوات التصحيح والتلوين اثناء المعالجة للصورة المنتجة بصيغة الترميز اللوغاريتمي log

المراجع: References

1- سفيان تقية – الإعلان التليفزيوني وتأثيره على سلوك المستهلك – مذكرة مكملة لنيل شهادة الماستر في علوم الاعلام والاتصال – تخصص اتصال -٢٠١٤ ص ٢٧

2- رانيا ممدوح محمود صادق – تأثير ثقافة الخوف على ابتكار الفكرة في الإعلان التليفزيوني – مؤتمر فيلادلفيا الدولي الحادي عشر – كلية الآداب والفنون ٢٤-٢٦ ابريل ٢٠٠٧ ص ١٢ -

3- شيقر سليمة– الأساليب البلاغية في الاشهار التلفزيوني (دراسة سيميولوجية علي عينة من الومضات الاشهارية في التليفزيون الجزائري) مذكرة مكملة لنيل شهادة الماستر في علوم الاعلام و الاتصال – تخصص إذاعة وتليفزيون -كلية العلوم الإنسانية و الاجتماعية – قسم العلوم الإنسانية – ٢٠١٥ ص ٢١

4- رانيا ممدوح صادق– الإعلان التليفزيوني (التصميم والإنتاج)– دار أسامة للنشر والتوزيع -الأردن عمان -الطبعة الاولي ٢٠١٢ ص ٣٨

5- روبن لأندا – الإعلانات والتصميم (ابتكار الأفكار الإبداعية في وسائل الاعلام) – ترجمة صفية مختار مراجعة نيفين عبد الرؤوف – الناشر مؤسسة هنداوي سي أي سي ٢٠١٩ ص ٤٠٨

6- David Stump ASC - Digital Cinematography (fundamentals, tools,techniques and workflows) second Edition published 2022 Taylor & Francis - p.g 6 – 417-420-532

7- blain brown – cinematography theory and practice - Third edition published 2016 by Routledge 711 Third Avenue, New York, NY 10017 - p.g104- 218 - 221- 222

8- Blain Brown - The Filmmaker’s Guide to Digital Imaging For Cinematographers, Digital Imaging Technicians, and Camera Assistants – focal press taylor & francis group newyork londond 2015 – p.g 81- 187 - 188