واقع استخدام تكنولوجيا DGO (Dual- Gain out put) بالمستشعرات CMOS ذات مقاس super 35mm فى الكاميرات السينمائية الحديثة داخل سوق العمل بجمهورية مصر العربية

The reality of using DGO Technology (Dual - Gain Output) with super within the labor market in 35mm CMOS sensor in modern cinema cameras Egypt the Arab Republic of

م.د/ محمود صالح احمد

مدرس كلية الفنون التطبيقية قسم الفوتوغرافيا و السينما و التليفزيون

Dr. Mahmoud Saleh Ahmed

Lecturer of the College of Applied Arts, Department of Photography, Film and Television

dr.mahmoudsaleh.eg@gmail.com

ملخص البحث :

يعتبر المجال الديناميكى من اهم العناصر التى تحدد جودة الكاميرا السينمائية و لقد اتجهت شركات الانتاج الى تطوير المستشعر CMOS وخصوصا مقاس Super 35 mm حيث يلعب البيكسل اوالخلية الحساسة للضوء photosites دورا كبيرا فى تحديد مدى قدرة المستشعر على اظهار اكبر كم من التفاصيل فى المناطق المشرقة والمظلمة وحيث ان المدي الديناميكي للنيجاتيف الفيلمي يصل الي ١٣ درجه تعريض بينما المدي الديناميكى الذي تحققه كاميرات التصوير السينمائية الرقمية اقل بكثير من الفيلم حيث يتراوح ما بين ٤ او ٥ درجات تعريض ولكن فى الفترة الاخيرة شهد تطور كبير فالكاميرات السينمائيه الرقميه حيث يصل المدي الديناميكي لها ١٣ وقفة فى كاميرا (Black magic) بينما كاميرا (Arri Alexa) يصل الى مدي ١٤ درجه تعريض وبظهور التكنولوجيا الحديثة الخاصة بتقنية DGO (Dual- Gain) Outputحيث يتم نشر الثنائيات الضوئية (Photodiodes) في شكل يحتوي على ثنائي ضوئي لتسجيل مناطق الاضاءة المنخفضة LG ومناطق الاضاءة العالية HG على هيكل يوسع النطاق الديناميكي مما يسمح لحساس الصورة ان يمتد بشكل أكبر إلى المناطق المظلمة العميقة لمشهد معين مع الحفاظ على مناطق الاضاءة العالية في نفس الوقت مما ادى الى زيادة اداء النطاق الديناميكي للكاميرا Cinema EOS C300 Mark III التي تستخدم خرج الكسب المزدوج(DGO) الى ١٦ وقفة يمكن للكاميرا ان تسجلها

وحيث إن تكنولوجيا DGO قد منح مديرى التصوير القدرة على تصوير وتسجيل الصورة فى مدى ديناميكى كبير فمن الممكن استغلال هذة الميزة فى تصوير المشاهد السياحية داخل جمهورية مصر العربية بدون شوشرة اوفقد تفاصيل خاصة عند تصوير المناطق ذات الجذب السياحي باللقطات الليلية، مثل مدينة الجلالة والعلمين الجديدة أسوة بالدراما التركية و اللبنانية التي تعرض مناطق الجذب السياحي في أعمالها بصورة نقية بلا شوشرة مما يؤثر بشكل ايجابى على الصورة الاعلامية لمصر بالخارج

الكلمات الدالة :

المجال الديناميكى - خرج الكسب المزدوج Super 35mm – CMOS – DGO

Abstract:

The dynamic Range is considered one of the most important factors that determine the quality of the cinema camera, and production companies have tended to develop the CMOS sensor, especially the size of Super 35 mm, where the pixel or photosensitive cell plays a major role in determining the extent of the sensor's ability to show the largest amount of detail in bright and

dark areas and where The dynamic range of the film negatives reaches 13 exposure degrees, while the dynamic range achieved by digital cinematographic cameras is much less than film, as it ranges between 4 or 5 exposure degrees, but in the recent period there has been a great development, as digital cinema cameras, where the dynamic range reaches 13 stops in Black magic camera, while Arri Alexa camera, up to 14 degrees of exposure, and with the emergence of modern technology for DGO (Dual ‐ Gain Output) technology, where the photodiodes are deployed in a form that contains an optical diode to record LG's low-light areas and lighting areas. The HG frame has a structure that expands the dynamic range, allowing the image sensor to extend further into the deep, dark areas of a scene with While maintaining the high-light areas at the same time, this increased the dynamic range performance of the Cinema EOS C300 Mark III that uses the Dual Gain Output (DGO) to 16 stops that the camera can record.

And since DGO technology has given photographic directors the ability to photograph and record the image in a large dynamic range, it is possible to exploit this feature in photographing tourist scenes inside the Arab Republic of Egypt without notching or losing details, especially when photographing areas of tourist attraction with night shots, such as the city of Galala and the new Alamein, similar to With Turkish and Lebanese dramas that present the tourist attractions in their works in a pure manner without spread, which positively affects the media image of Egypt abroad

Key Words:

Dynamic Range - Dual Gain DGO - CMOS - Super 35mm output

مقدمة :

يعانى مدير التصوير السينمائى اثناء تصوير مشاهد سياحية خصوصا ليلا او اوقات الظهيرة نظرا لوجود فروق تعريض ضوئى كبير بين مناطق الاضاءة العالية و المنخفضة وعادة الكاميرات التى تعمل بشرائح حساسة من نوعية CMOS و التى تتوفر بنطاق ديناميكى محدود فانها تعانى من صعوبة تسجيل المشاهد التى يتم تصويرها والتى تكون ذات مناطق أعلى فى النطاقات الديناميكية من التى يتم تسجيلها على الكاميرا و لا يمكن ان تمثل بدقة داخل المستشعر و يفقد تفاصيل فى كلتا المنطقتين من الاضاءة .

وبظهور تقنية التصوير HDR تم حل هذة المشكلة اما عن طريق البرامج الحاسوبية او اثناء التصوير وذلك من خلال تكبير نطاق او مساحة الاضاءة الملتقطة و التى بدورها تعمل على ايجاد تفاصيل اكثر بالصورة ويحسن من تباين الصورة ولانشاء صورة HDR هناك نوعان رئيسيان للحصول على هذة التقنية

١- أعادة تصميم الهيكل الداخلى لمستشعر الصورة

٢- هو التعريض بشكل متعدد للشريحة الحساسة multiple exposure techniques والتى من خلالها يمكن ان نحول الصور ذات نطاق التعريض ديناميكى المنخفض الى low-dynamic rang الى صور ذات نطاق تعريض عالى high-dynamic range من خلال معالجة خارجية وهى التعريض المتعدد

ولحل مشكلة ظاهرة الظلال ghosting phenomenon التى تظهر اثناء استخدام تكنولوجيا التعريضات المتعددة multi-exposure technology ظهرت تقنية انشاء HDR جديدة تعتمد على قنوات الكسب المزدوج dual-gain channels و التى تسمى DGO وهى تشبة تقنية التعريض المتعدد multi-exposure technology والتى ينتج عنها صورة متحركة

مشكلة الدراسة : statement of the problem

تتميز الاعمال الدرامية السينمائية فى الفترة الاخيرة باظهار مناطق الجذب السياحى و الترويج السياحى للدول المختلفة داخل الاعمال السينمائية مثلما يحدث فى الاعمال التركية و اللبنانية وغيرها و يعانى مديرى التصوير السينمائيين داخل جمهورية مصر العربية أثناء تصوير المناطق السياحية ذات الطبيعة الشاسعة التى تتميز بها جمهورية مصر العربية وخصوصا ليلا او اثناء تصوير فى اوقات الظهيرة من وجود فروق تباين كبيرة بين درجات الاضاءة مما ينعكس سلبيا على شكل الصورة و تكمن المشكلة عند تصوير المشهد السينمائي الذى يحوى على العديد من الكثافات الضوئية واثناء تسجيلها على الشريحة الحساسة فانها تفقد العديد من التفاصيل نظرا للمدى الديناميكى المنخفض LDR للشرائح الحساسة وخصوصا الشرائح الحساسة من نوع CMOS

- كيفية الاستعانة بتقنية ال DGO داخل جمهورية مصر العربية اثناء تصوير المناطق السياحية دون ظهور مشكلات فى التوقيتات المختلفة وخصوصا ليلا او الظهيرة ؟

- الى اى مدى يؤثر استخدام التكنولوجيا الحديثة على تفكير مدير التصوير السينمائى اثناء العمل ؟

أهداف الدراسة Objectives

يهدف البحث الى

- القاء الضوء على التقنية الحديثة DGO وكيفية الاستفادة منها فى التصوير السينمائى

- الاستفادة من استخدام التقنية فى أظهار المناطق السياحية داخل جمهورية مصر العربية فى الاعمال الدرامية بشكل مميز دون شوشرة او فقد تفاصيل

أهمية الدراسة Significance

تكمن أهمية البحث :

ان استخدام تقنية الDGO بالكاميرات ذات مستشعر من نوع CMOS أدى الى زيادة جودة الصورة السينمائية ويتمثل ذلك فى كاميرات شركة " ارای ARRI " ثم بدأ استخدامها فى الكاميرات ذات مقاس super 35mm ومع نادرة وجود دراسات باللغة العربية توضح تللك التقنية بالاضافة لادراك مديرى التصوير السينمائى الى ضرورة استغلال تكنولوجيا التصويربتقنية DGO لانتاج صور سينمائية رقمية بجودة عالية وخصوصا فى تصوير المناطق السياحية فى التوقيات المختلفة المختلفة دون شوشرة أثناء التصوير الليلى او فقد تفاصيل أثناء تصوير مناطق عالية الاضاءة فكانت الاهمية لاعرض تلك التقنية وأراء مديرى التصوير فى تاثيرها على عملهم

فروض الدراسة Hypothesis

الفرض الاول : يعانى مدير التصوير السينمائى من مشكلات فقد التفاصيل او ظهور شوشرة بمناطق الاضاءة المختلفة اثناء العمل بالكاميرات السينمائية ذات المستشعر CMOS بمقاس سوبر٣٥ ولذلك جاءت الحاجة لتكنولوجيا DGO

الفرض الثانى : ان ادخال تقنية DGO على الكاميرات ذات المستشعر CMOS فى مقاس سوبر٣٥ يؤدى الى رفع جودتها لتصل جودتها لمنافسة الكاميرات ذات مقاس الاطار الكامل Full Frame وتقترب من جودة الصورة السينمائية المنتجة من الفيلم الحساس

الفرض الثالث : ان تقنية ال DGO قد تساعد أنتاجيا فى تقليل النفاقات على الاضاءة وقد تغنى عن استخدام الاضاءة فى الاعمال السينمائية ؟

الفرض الرابع :ان أستخدام تقنية DGO فى الكاميرات السينمائية ساعدت مدير التصوير فى الانتقال بشكل مريح بين الصيغ المختلفة للصورة السينمائية ويساعدة على التركيز على الناحية التصميمة فيتفرغ للابداع بلغة الشاشة

الفرض الخامس : ان تقنية ال DGO تساعد مديرى التصوير فى السينما داخل جمهورية مصر العربية على تصوير المناطق السياحية فى كلا من اوقات الظهيرة دون فقد للتفاصيل لها فى مناطق الاضاءة العالية وخصوصا مع اضاءة الشمس التى تتميز بها جمهورية مصر العربية والتصوير ليلا دون وجود شوشرة

منهج الدراسة Methodology

المنهج شبة التجريبى

أدوات الدراسة :Study tools

تصميم أستمارة أستبيان يستخلصها الدارس من خلال الدراسة النظرية وخبراتة فى مجال العمل الميدانى

- تحكيم قائمة الاسئلة بالاستبيان التى اقترحها الدارس من قبل لفيف من الاساتذة الاكاديميين بالتخصص

- أستبيان العاملين فى مجال التصوير و الاضاءة السينمائى و مديرى التصوير و الاضاءة داخل القطاعات المختلفة بالهيئة الوطنية للاعلام بمبنى الاذاعة و التليفزيون بماسبيرو داخل جمهورية مصر العربية

حدود الدراسة Delimitations

حدود مكانية : جمهورية مصر العربية

حدود موضوعية : الكاميرات ذات المستشعر CMOS مقاس Super 35 mm وتتمتع بتكنولوجيا DGO

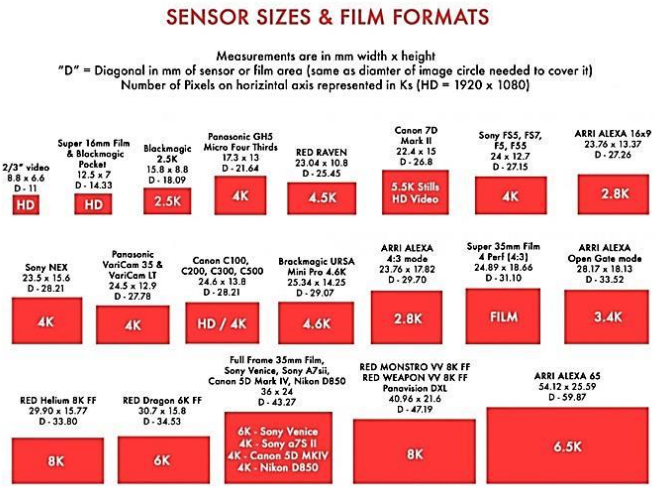
الإطار النظري للدراسة

١- مقدمة تاريخية

لقد ظهر التصوير السينمائي الرقمي كامل الإطارFull frame لأول مرة في عام ٢٠١٧ واكتسب نموًا منذ ذلك الحين واكتسب اهتمام الكثيرين في مجتمع الإنتاج وكذلك الشركات المصنعة للعدسات والكاميرات وفي الوقت نفسه ، يظل تنسيق Super 35m راسخا بقوة في مكانه في مجال التصوير الرقمى السينمائى و إن الاعتراف بهذه الازدواجية المهمة هو الأساس الذي تستند إليه مقاربة الشركات تجاه الجيل الجديد من أنظمة المستشعرات وعدسات كاميرات التصوير السينمائي الرقمي مع إصدار المزيد من الكاميرات المتطورة مع مستشعرات أكبر مثل ARRI Alexa LF و Panavision DXL2 و RED MONSTRO و Sony Venice ومؤخراً مع Sony FX-9 و Canon C500 II و Sony A7S Mk III و Panasonic S1H فنجد ان لدينا خيارات أكثر من أي وقت مضى عندما يتعلق الأمر بالتنسيقات وخيارات العدسات. ومع ذلك ، من المهم معرفة الاختلافات بالإضافة إلى النتائج التي يجب توقعها قبل تحديد حجم المستشعر والعدسات. هناك العديد من الصيغ للاختيار من بينها. رقمي أم فيلم؟

إذا كان الفيلم فما هو شكل الفيلم ؟ إذا كانت رقميا ، فما حجم الكاميرا والمستشعر؟ لا يوجد تنسيق واحد "أفضل" مناسب لكل مشروعان تنسيقات أفلام الصور المتحركة تتروح ما بين : ٨ مم ، ١٦ مم ، ٣٥ مم ، ٧٠ مم. هذه حرفيًا قياسات للحجم المادي للفيلم المستخدم لالتقاط الصور. فى الكاميرات الرقمية ، لدينا تنسيقات أكثر من أي وقت مضى: ٢/١ "، ٣/٢

" ، Micro Four Thirds، Super-35، DX، APS-C، Full Frame، Vista Vision ، وليست كل التنسيقات هي الاختيار الصحيح لكل مشروع. حجم المستشعر حجم المستشعر هو الحجم المادي وليس عدد البكسل لمستشعر صورة الكاميرا ، ويقاس عادةً بالملم العرض × الارتفاع تحتوي انواع الكاميرات Canon 5D أو Sony a7SIII أو Sony Venice على مستشعر رقمي كامل الإطار مثل المستشعرات الموجودة في أفلام التصوير الفوتوغرافي الثابتة التقليدية مقاس ٣٥ ملم مساحة ٣٦ × ٢٤ ملم تقريبًا. ، سيشار إلى هذا التنسيق باسم "الإطار الكامل" في الرسم البياني أدناه ، تمثل المستطيلات الحمراء الحجم المادي النسبي للعديد من الكاميرات والتنسيقات الشائعة (5)



شكل (1) المقاسات و التنسيقات الشائعة لمقاسات الافلام و المستشعرات الخاصة بالكاميرات السينمائية

لقد ظهرت أول الكاميرات السينمائية الرقمية الخاصة بشركة كانون EOS لأول مرة في سبتمبر ٢٠١١ وكانت ذات حساس صورة من نوعية CMOS بدقة 4k مع مصفوفة مرشح ألوان Bayer - كاميرا EOS C300 وكان الانشغال بالتصوير ذي النطاق الديناميكي العالي (HDR) حيث يتم استخدام كل من الصور الفوتوغرافية بدقة ٨ ميجابكسل اثنين من الثنائيات الضوئية المنفصلة وبالتالي رفع نطاق ديناميكي وبدات الشركة تعمل على تحسين المستشعر التدريجي مع كل جيل من الكاميرا نطاقًا ديناميكيًا تصل إلى ١٥ درجة وقفا (١٥ stop) في مجموعة كاميرات Cinema EOS وقد قامت شركة كانون بانتاج نوعية من الكاميرات ذات الاطار الكامل EOS C500 Mark ii التى دخلت السوق وفى اوائل عام ٢٠٢٠ ولكن بنظام كاميرا Super 35mm تبع ذلك

شكل (2) كاميرا Canon EOS C500 Mark ii

- في

الربع الثاني من عام ٢٠٢٠ - كاميرا EOS C300 Mark IIIوحيث أن

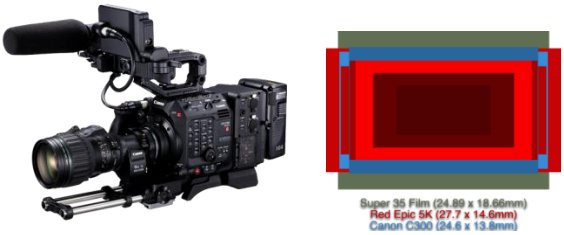
كاميرا EOS C300 Mark III مطابقة فعليًا لكاميرا EOS C500 Mark II

من حيث مكونات النظام لكنها تتميز بنظام تصوير جديد محور ذلك هومستشعر

CMOS سوبر ٣٥ ملم جديد تمامًا الذي طورته الشركة وهو (DGO) يتميز المستشعربعض الخصائص الجديدة لنظام قراءة CMOS للتغلب على الزيادة في الضوضاء noiseحيث زاد النطاق الديناميكي الذي يبلغ ١٥ درجة

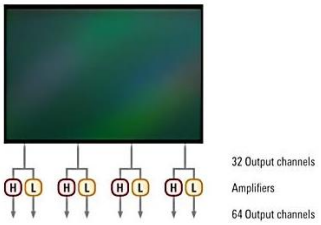
لكاميرات Cinema EOS الحديثة إلى ما بعد ١٦ توقفًا

في EOS C300 Mark III (6)



شكل (3) الصورة على اليمين توضح كاميرا EOS C300 Mark III و الصورة على اليسار توضح مساحة المستشعر

ولقد كانت شركة Alexa أول من استخدم تقنية DGO بحيث توفر هذة التقنية الكسب المزدوج فى وقت واحد من خلال مسارين مختلفين لقراءة معلومات الصورة بتضخيم مختلف من كل بكسل بحيث يحتوى المسار الاول على اشارات منتظمة عالية التضخيم highly amplified signal ويحتوى المسار الثانى على اشارات ذات تضخيم اقل لالتقاط المعلومات المقطوعة او المنقوصة فى المسار الاول يندمج كلا المسارين معا لتكوين معلومات صورة واحدة ذات نطاق ديناميكى عالى high dynamic range image تعمل هذة الطريقة على تحسين تسجيل الاضاءة فى المناطق المنخفضة مع الحفاظ على تسجيل الاضاءة فى المناطق العالية ثم يتم دمج هذه الصور في صورة واحدة ذات نطاق ديناميكي عالي ١٦ بت. تعمل هذه الطريقة على تحسين أداء الإضاءة المنخفضة وبالتالي توسيع النطاق الديناميكي للصورة بشكل كبير. (7)



شكل (4) يوضح مستشعر من نوع ALEV iii وخروج الاشارة فى مناطق الاضاءة العالية و المنخفضة

هذة التقنية تم تطبيقها فى موديلات كاميرات Amira و Alexa من خلال مستشعر ALEV CMOS الذى تم تطويرة وانتاجة بواسطة شركة on semiconductor وهذة التقنية أدت الى زيادة مقدراها ١٤ وقفة (14 stop) فى مستوى التسجيل الديناميكى للصورة

شكل(5) يوضح على اليمين كاميرا Alexa وعلى اليسار كاميرا Amira التى تستخدم تقنية DGO

و قامت شركة كانون بتطوير هندسى لتلك التقنية وتم استخدامها فى كاميراتها الحديثة EOS C 300 Mark iii وكاميرا C70 لكي يصل المدى الديناميكى الى ١٦ وقفة وذلك لتسجيل تفاصيل اكثر داخل الصورة (8)

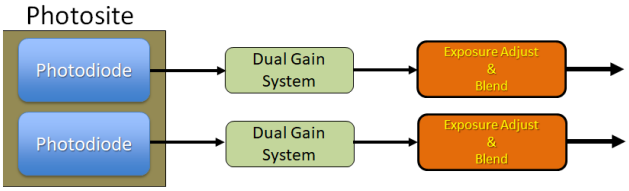
٢- فكرة عمل DGO (Dual-Gain Output)

فى كثيرمن الاحيان عن التصوير الخارجى من الممكن ان تكون نسب التباين كبيرة جدا خصوصا فى تصوير السماء 2 p.g127

و يعرف المدى الديناميكى للوسيط الحساس بانة هو النسبة بين تشبع البيكسل وبين مقدار الشوشرة الناتجة فى الصورة ويستخدم مصطلح نسبة الاشارة الى الشوشرة للتعبير عن المدى الديناميكى للكاميرا الرقمية 4 p.g15

تستطيع الكاميرات الرقمية ذات المستشعيرات CCD أو CMOS أن تسجل مدي محدود من الكثافات التي تستطيع العين البشرية رؤيتها وذلك بسبب خصائص المستشعر الحساس المستخدم حيث يتكون المستشعر من مجموعة من صفوف من الصمامات الثنائية photodetectors محاطة بدوائر لقراءة الإشارة الخارجة circuits for readout ويعتمد أداء المحسس بشكل كبير علي أداء كل من البيكسلات ودوائر قراءة الإشارة الخارجة 3 p.g33

و يتم نشر الثنائيات الضوئية (Photodiodes) حيث يحتوي كل ثنائي ضوئي على هيكل يوسع النطاق الديناميكي بطبيعته ، أي يتم الآن زيادتها بمعالجة إضافية لإضافة امتداد آخر لكل منها النطاقات الديناميكية يسمى هذا نظام الإخراج المزدوج (DGO) - مما يسمح لحساس الصورة ان يمتد بشكل أكبر إلى المناطق المظلمة العميقة لمشهد معين مع الحفاظ على مناطق الاضاءة العالية في نفس الوقت

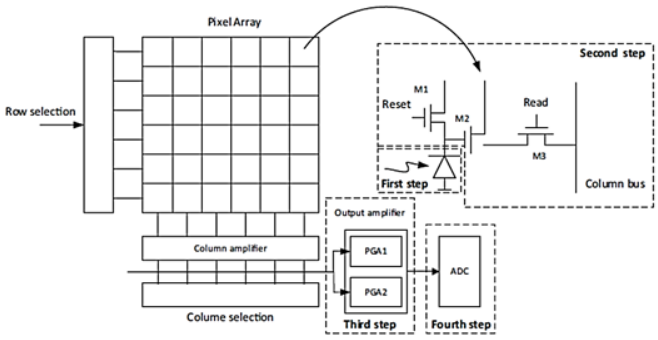


الشكل (6) مبدأ نظام الإخراج المزدوج (DGO) الذي يحمي النقاط البارزة ويوسع نطاق الإضاءة المنخفضة

تختلف هذه الطريقة عن طريقة تقنية التعرض المتعدد والتي تجمع بين مزايا الصورة عالية الكسب (HG) والصورة ذات الكسب المنخفض (LG) يطبق نظامنا مكاسبين مختلفتين على الإشارات التناظرية الملتقطة من كل بكسل ، ثم يُنشئ صورتين مختلفتين تم التقاطهما في نفس وقت الإطار. وبالتالي ، فإن دفق فيديو HDR يخرج بنفس معدل التقاط الصور (6)

٣- طريقة عمل DGO (Dual-Gain Output)

يتميز مستشعر CMOS ثنائي القناة ذو الكسب المتغير بميزة الحصول على المزيد من المعلومات المخفية ، مقارنةً بمستشعر أحادي القناة يظهر مخطط الكتلة الخاص بها حيث يعمل مستشعر CMOS ثنائي القناة من خلال أربع خطوات كما فى الشكل التالى .



شكل (٧) مستشعر CMOS ثنائى القناة ذو الكسب المتغير

وخطوات الحصول على صورة HDR

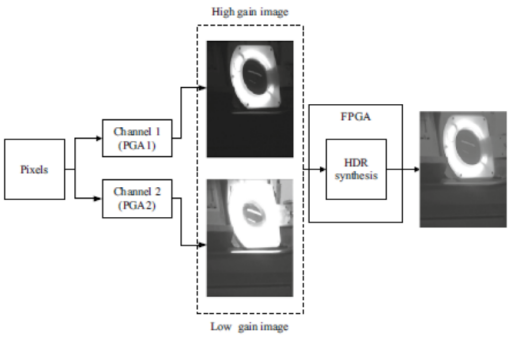
أولاً : يتم تحويل الإشارة الضوئية من مشهد الهدف إلى إشارة كهربائية بواسطة الثنائي الضوئي في مصفوفة البكسل ،

ثانيًا : يرتبط كل بكسل بدائرة مرتبطة لتشكيل بنية بكسل نشطة (APS) بما في ذلك مضخمات العينة المزدوجة والعمود المترابطة التي يقودها الصف والعمود إشارات الاختياريشتمل APS على ترانزستورات M1 و M2 و M3 ، والتي يتم التحكم فيها لتمكين قراءة إشارات البكسل.

ثالثًا ، لكل عمود ، يوجد زوج من مكبرات الاشارة القابلة للبرمجة (PGA1 و PGA2) التي تضخّم الإشارة بالتوازي. PGA1 و PGA2 ، على التوالي ، يضخمان إشارات جهد بكسل الإدخال بمكاسب مختلفة.

أخيرًا ، يتم تحويل الإشارة التناظرية إلى إشارة رقمية بواسطة ADC. اثنين من PGA مع مكاسب مختلفة تولد صورتين في وقت واحد ، والتي يمكن دمجها لتوليد صورة ذات نطاق ديناميكي أعلى و يوضح الشكل (٧) مخططًا للخطوات الثلاثة ، ويتم الحصول على الصورة عالية الكسب (HG) والصورة منخفضة الكسب (LG) في نفس الإطار الزمني.

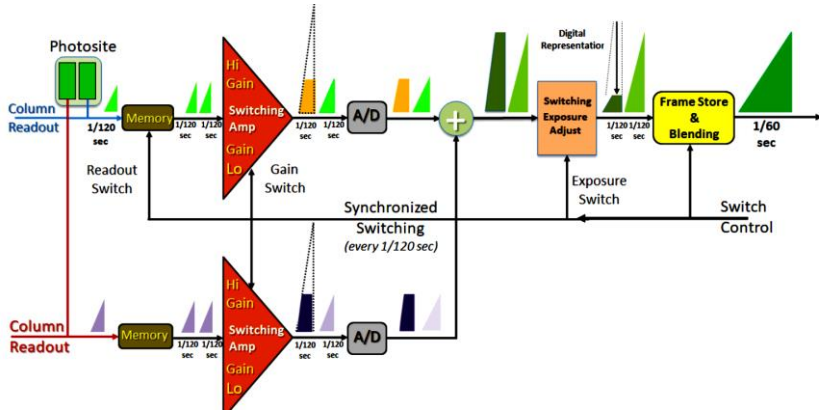
في صورة HG ، تسجل بوضوح تفاصيل المنطقة المظلمة للمشهد المستهدف ولكنها تفقد تفاصيل المنطقة الساطعة. على العكس من ذلك ، يتم تسجيل تفاصيل المنطقة الساطعة من المشهد المستهدف بوضوح لكن تفاصيل المنطقة المظلمة مفقودة في صورة LG. للحصول على مزيد من المعلومات المفيدة لصور HG وصور LG في نفس الوقت ، يمكننا الاستفادة من العلاقة التكميلية بين صور HG وصور LG ، خاصةً عند وجود فجوة كبيرة بين سطوع الهدف وسطوع الخلفية في بعض المشاهد. يمكن أن يؤدي دمج صورتين بكسب مختلف إلى الحصول على صور HDR ؛ يسجل المزيد من تفاصيل المشهد بما في ذلك بعض المناطق ذات الاختلافات الكبيرة في السطوع لإنشاء صورة HDR عالية التباين ، وهي تتوافق مع النطاق الديناميكي الفعلي للمشهد



الشكل(٨) مخطط يوضح الدمج بين مناطق HG و LG

تنفيذ إعدادات الكسب المزدوج على كل إخراج ثنائي ضوئي أثناء قراءة مستشعر الصورة ، يتم أخذ عينات من الإشارات من الثنائيات الضوئية صفًا تلو الآخر على التوازي معماريات قراءات العمود. يتضمن هذا الهيكل مضخمات العمود التناظرية التي يتبعها أخذ العينات والمرحلة التي تليها عالية السرعة التناظرية إلى محول رقمي يعد التنفيذ الفعلي لإعدادي المكاسب عملية متسلسلة موضحة في الشكل (٩) تبدأ العملية بقراءة العمود الرأسي للديودات الضوئية لحساس الصورة التي تعمل على ارتفاع السرعة - عند ١٢٠/١ ثانية - ويتم إرسال مخرجاتها في الذاكرة. من هناك قراءات متسلسلة تم تسجيلها - كل منها عند ١٢٠/١ ثانية - ويتم إرسالها إلى مكبرات الصوت ذات العمود التناظري. مكبر الصوت يتم تحويله بشكل متزامن إلى إعداد كسب عالي (xG) لمدة ١٢٠/١ ثانية ويخرج الإشارة الأولى. أنه ثم عاد مرة أخرى إلى كسب الوحدة

لمدة ١٢٠/١ ثانية أخرى لإشارة الإدخال الثانية. الكسب المزدوج تم تنفيذ العملية كتسلسل زمني متعدد الإرسال . PG 705(١)

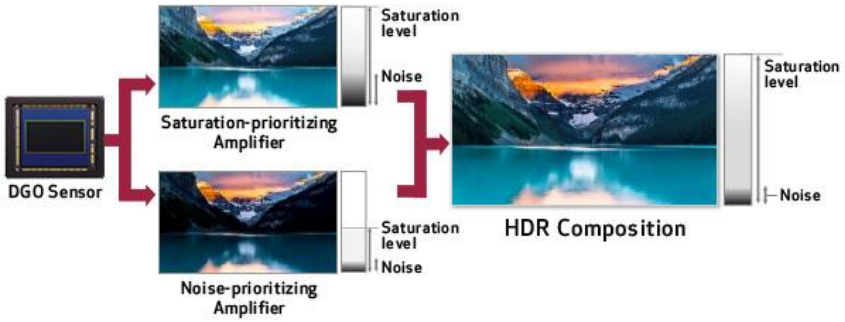


الشكل(٩) نظام إخراج الكسب المزدوج (DGO)

- يوضح نظام تسجيل الوقت المتزامن الذي يتحكم في النظام الثنائي التوقيت المتسلسل لإشارات الإدخال ، وتوقيت الكسب المزدوج بين High و Lo ، وضبط التعريض الضوئي تمر الإشارتان عبر التحويل التناظري إلى الرقمي وفي عملية ضبط التعريض التي يتم تبديلها بشكل متزامن للتخفيف من مستوى مكون إشارة الكسب العالي (x G) بواسطة عامل من G - إنتاج نسخة من إشارة الدخل ذات إشارة أعلى لأداء الضوضاء. في ١٢٠/١ بعد ثوانٍ ، يتم تبديل ضبط التعريض للسماح لمكون إشارة الكسب المنخفض بالمرور بدون ضبط المستوى - إنتاج نسخة من إشارة الإدخال التي تحمي بشكل كامل أجزاء التظليل

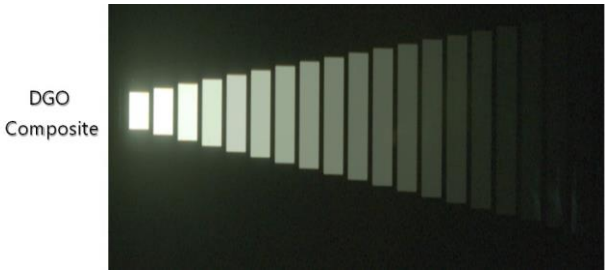
من الإشارة.

أخيرًا يتم إرسال إشارتين متسلسلتين ١٢٠/١ ثانية ذات سعة متساوية إلى مخزن الإطارات يقوم بمزج الإشارتين ثم يتم قراءة تلك الإشارة المركبة المفردة عند معدل التقاط الصورة الأصلي الذي تم ضبط الكاميرا عليه (٢٣,٩٨ / ٢٥ / ٢٩,٩٧ / ٥٠ / ٥٩,٩٤ إطارًا في الثانية) هذا هو منتج HDR النهائي لعملية (Dual Gain Output (DGO - التي تحمي جميع ملفات ثم تقوم بتمييز التفاصيل مع خفض الضوضاء الأرضية بأكثر من توقف واحد - مما ينتج عنه امتداد النطاق الديناميكي في المناطق المظلمة جدًا من المشهد. تقلل العملية أيضًا من رؤية هؤلاء القطع الأثرية ذات المستوى المنخفض والتي يتم دفنها داخل أرضية الضوضاء ولكن يمكن أن تكون مرئية في بعض الأحيان حسب طبيعة محتوى المشهد الشكل (١٠) هو تمثيل تصويري مبسط لعملية DGO (8)



شكل (١٠) تمثيل تصويرى مبسط لعملية DGO

وفى الشكل التالي يوضح ١٦ وقفة يمكن للكاميرا ان تسجلها مع اداء النطاق الديناميكي للكاميرا مع مستشعر صورة بمخرج مزدوج لكاميرا Cinema EOS C300 Mark III التي تستخدم خرج الكسب المزدوج(DGO)



الشكل١١ أداء كاميرا EOS C300 Mark III باستخدام صورة S35mm Dual Gain Output (DGO) وعدد الوقفات التى يمكن تسجيلها (6)

٤- نماذج من تجارب مديرى التصوير لبيان تأثير استخدام DGO

ولتوضيح مدى تاثير التقنية على الكاميرات الحديثة نعرض فى السطور القادمة تجربة مدير التصوير السينمائى Dave May و التى عرضها من خلال موقع اليوتيوب وهى تجربتة الشخصية من خلال استخدام كاميرا Canon EOS C300 Mark III والتى تتميز بمواصفات كما فى جدول ١ (9)

المستشعر	مستشعر CMOS الفائق مقاس ٣٥ مم
النظام	مرشح الألوان الأساسية) RGB مصفوفة(Bayer
أوضاع المستشعر	الوضع الفائق مقاس ٣٥ مم / الوضع الفائق مقاس ١٦ مم
إجمالي وحدات البكسل	حوالي ٩،٦ ميجابكسل (٤٢٠٦ × ٢٢٨٠
النطاق الديناميكي	Canon Log 2 +١٦ درجة توقف Canon Log 3 ١٤ درجة توقف
معالج الصور من النوع	معالجDIGIC DV7
تنسيقات التسجيل	تنسيق RAW Light السينمائي (CRM) أو XF-AVC (MXF) أو ALL-I أو Long GOP

جدول (١) مميزات كاميرا Canon EOS C300 Mark III

شكل (١٢) الاعدادات اثناء التصوير و الكاميرا المستخدمة فى التنفيذ

Canon EOS C300 Mark III Hands on Review with Dave May

وتم عمل اختبار لملاحظة الفروق فى مستوى النطاق الديناميكى مع استخدام خاصية DGO وعدم استخدامها وتم رصد الفروق من خلا التجارب الاتية : (10)

١- التصوير بصيغة Raw 12bit مع اخذ مقطع من الصورة وملاحظة التفاصيل فى المناطق المضيئة و المعتمة

٢- تحويل الصور الى صيغة Rec709 وملاحظة الاختلافات من خلال histogram و ال wave form

٣- تصميم مشهد يحتوى على مناطق اضاءة عالية high key مع رفع حساسية الكاميرا

٤- تصوير مشهد يحتوى على مناطق اضاءة منخفضة low key مع رفع حساسية الكاميرا

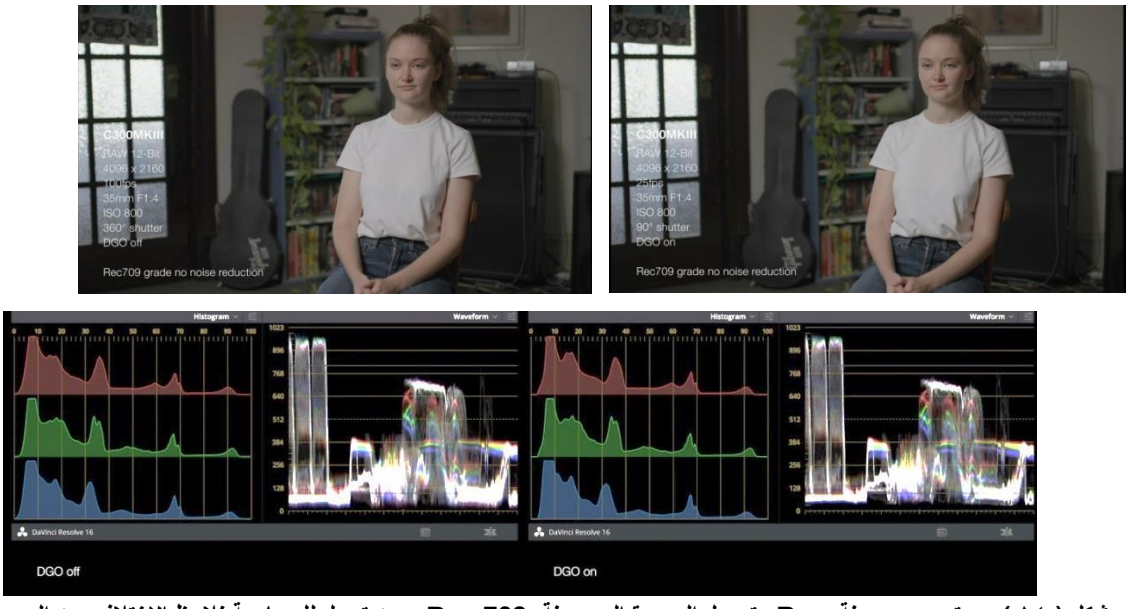
التجربة الاولى :

التصوير بصيغة Raw 12bit مع اخذ مقطع من الصورة وملاحظة التفاصيل فى المناطق المضيئة والمناطق المعتمة

شكل (١٣) تم التصوير بصيغة Raw 12bit و 25fps و ISO 800 مع أستخدام خاصية DGO و الصورة بالاسفل تم الحفاظ على نفس الاعدادت السابقة مع الغاء خاصية DGO وعند اخذ مقطع من الصور بتكبير نسبتة ٣٥٠% نلاحظ مدى الفرق فى الحفاظ على التفاصيل فى الصورة لصالح التصوير الذى تم باستخدام خاصية DGO معها

التجربة الثانية :

تحويل الصور الى صيغة Rec709 وملاحظة الاختلافات من خلال histogram و ال wave form



شكل (١٤) بعد تصوير بصيغة Raw وتحويل الصورة الى صيغة Rec 709 بدون تعديل للحساسية نلاحظ الاختلاف بين الصورتين من خلال histogram ونجد الاختلاف الواضح فى الافضلية لوضعية DGO on نظرا لوجود تفاصيل فى الصورة وخصوصا فى مناطق الاظلام

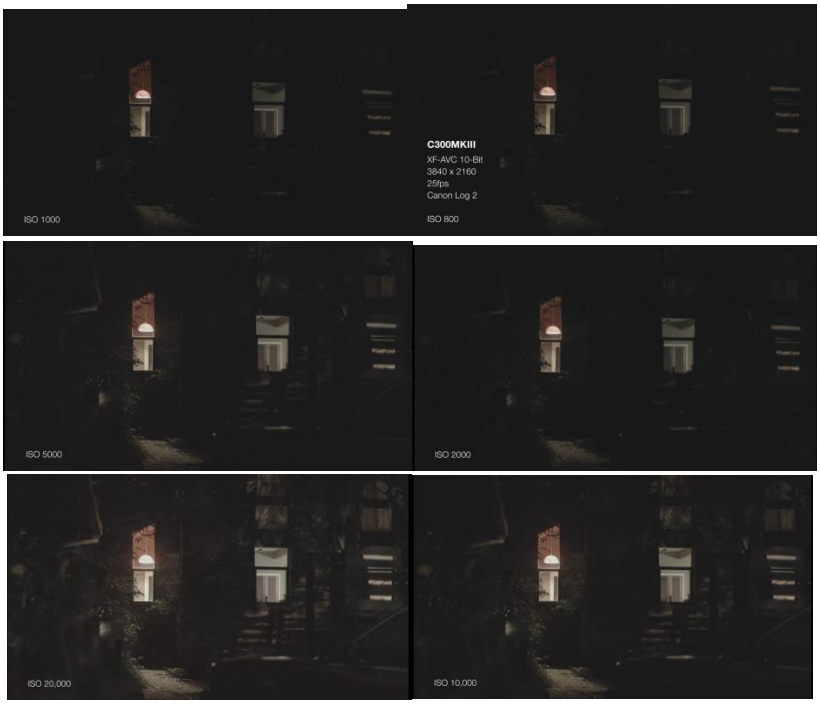
التجربة الثالثة :

فى هذة التجربة تم تصميم المشهد بحيث يحتوى على مناطق اضاءة عالية high Key وتباينات بين درجات الالوان قريبة لملاحظة قدرة الكاميرا على تسجيل التفاصيل المختلفة فى مناطق الاضاءة العالية و تم التصوير بصيغة XF-AVC 10bit مع رفع حساسية الكاميرا لتصل الى ISO 25.600

شكل (١٥) عند مشاهدة الصور باعلى نلاحظ قدرة الكاميرا بالحفاظ على التفاصيل و التبيانات فى مناطق الاضاءة المرتفعة بالرغم من ارتفاع حساسية الكاميرا وذلك بفضل خاصية DGO

التجربة الرابعة :

فى هذة التجربة تم تصميم المشهد بحيث يحتوى على مناصق اضاءة منخفضة low key لرؤية مدى قدرة الكاميرا على ترجمة المشهد مع رفع حساسية الكاميرا قدر الامكان حتى تصل الى ١٠٢,٤٠٠



شكل (١٦) يوضح ان استخدام تقنية DGO قد اتاح امكانية التصوير بحساسية تصل الى ISO 102.400 وهى ميزة كبيرة يفضلها مديرى التصوير السينمائى بدون اى تعديل فى الصورة

شكل (١٧) يوضح الصورة " على اليمين " بعد ان تم معالجتها بصيغة Rec709 grad بينما الصورة على اليسار مع استخدام فلتر تقليل الضوضاء ومع استخدام تقنية DGO الصورة مازالت تتمتع بتفاصيل داخل المناطق المظلة دون فقد التفاصيل فى مناطق الاضاءة العالية

٥- الإجراءات العملية للدراسه

٥-١ إجراءات الدراسة

أولاً: من خلال الدراسة النظرية يستخلص الباحث أسئلة الاستبيان

ثانياً: يبدأ الباحث بتحكيم قائمة الاسئلة من خلال لفيف من الاساتذة الاكاديميين بالتخصص ، وذلك للإضافة او الحذف او التعديل للاسئلة التي قد يكون الدارس قد أغفلها.

ثالثاً: بعد تعديل قائمة الاسئلة على ضوء آراء السادة المحكمين، يبدأ استبيان آراء مديرى التصوي و الاضاءة العاملين في مجال السينما بالاضافة لآراء السادة مديرى التصوير و الاضاءة بقطاعات الهيئة الوطنية للاعلام باتحاد الاذاعة و التليفزيون المختلفة بجمهورية مصر العربية ، لاستخلاص نتائج الدراسة .

رابعاً: المعالجة الإحصائية للبيانات واختبار الفروض

٥-٢ أولا : تصميم وتحكيم قائمة الاسئلة بالاستبيان :

تم تصميم استمارة الاستبيان من خلال مجموعة من الاسئلة ثم تم تحكيم قائمة الاسئلة بالاستبيان التى اقترحها الدارس من قبل لفيف من الاساتذة الاكاديميين بالتخصص

ثانيا : إجراء الاستبيان :

عرض الاسئلة بعد تحكيمها على السادة مديرى التصوير و الاضاءة داخل مجال السينما ومديرى التصوير و الاضاءة باتحاد الاذاعة والتليفزيون بمختلف القطاعات به داخل جمهورية مصر العربية وعدد أفراد العينة ١٠٠ فرد من كافة الجهات

ثالثا: تحليل البيانات الاحصائية و استخلاص النتائج:

في هذا الدراسة سيتم تحليل آراء أفراد عينة البحث حول " واقع استخدام تكنولوجيا DGO (Dual- Gain output) بالمستشعرات CMOS ذات مقاس super 35mm فى الكاميرات السينمائية الحديثة داخل سوق العمل بجمهورية مصر العربية " وقام الدارس بتحليل آراء أفراد عينة الدراسة وفقاً لمقياس ليكرت الثلاثي المتدرج علي النحو التالي: إذا كانت الإجابة (موافق – إلي حد ما – غير موافق) ، بأوزان (3-2-1)علي الترتيب ، يتم بعد ذلك حساب المتوسط الحسابي " المتوسط المرجح" علي النحو التالي: غير موافق: 1 - 1.66 ، إلي حد ما: 1.67 - 2.33 ، موافق : 2.34- 3 ،عينة البحث: ١٠٠ فرد . قام الدارس بحساب التكررات والمتوسط المرجع والنسبة المرجحة لكل سؤال من أسئلة الاستبيان وفقاً لإستجابات عينة الدراسة حسب مقياس ليكرت الثلاثي المتدرج وجاءت النتائج على النحو التالي:

الأسئلة	الإستجابة			مجموع الأوزان	المتوسط المرجح	النسبة المرجحة	درجة الموافقة
	موافق	إلي حد ما	غير موافق				
١- يعانى مدير التصوير السينمائى من مشكلات فقد التفاصيل او ظهور شوشرة بمناطق الاضاءة المختلفة اثناء العمل بالكاميرات السينمائية ذات المستشعر CMOS بمقاس سوبر٣٥ ؟	٣٥	٤٠	٢٥	٢١٠	٢,١٠	٧٠ %	الى حد ما
٢- هل ترى ان مديرى التصوير السينمائى داخل جمهورية مصر العربية على دراية ومعرفة بتقنية DGO ؟	٢٥	٥٠	٢٥	٢٠٠	٢,٠٠	٦٦ %	الى حدما
٣- هل ترى أنه من الواجب على مدير التصوير الإلمام بالتكنولوجيا الحديثة فى مجال تطوير المستشعرات الحساسة بالكاميرات السينمائية ؟	٩٥	٥	٠	٢٩٥	٢,٩٥	٩٨,٣ %	موافق
٤- هل ترى ان ادخال تقنية DGO على الكاميرات ذات المستشعر CMOSفى مقاس سوبر٣٥ أدى الى رفع جودتها لتصل إلى جودة الصورة السينمائية المنتجة من الفيلم الحساس؟	٥٠	٤٠	١٠	٢١٠	٢,١٠	%٧٠	الى حد ما
٥- هل ترى أن إدخال تقنية DGO على الكاميرات ذات المستشعر CMOSفى مقاس سوبر٣٥ يجعلها تنافس الكاميرات ذات المستشعرات مقاس الإطار الكامل (Full Frame) ؟	٦٥	٢٥	١٠	٢٥٥	٢,٥٥	%.٨٣	موافق

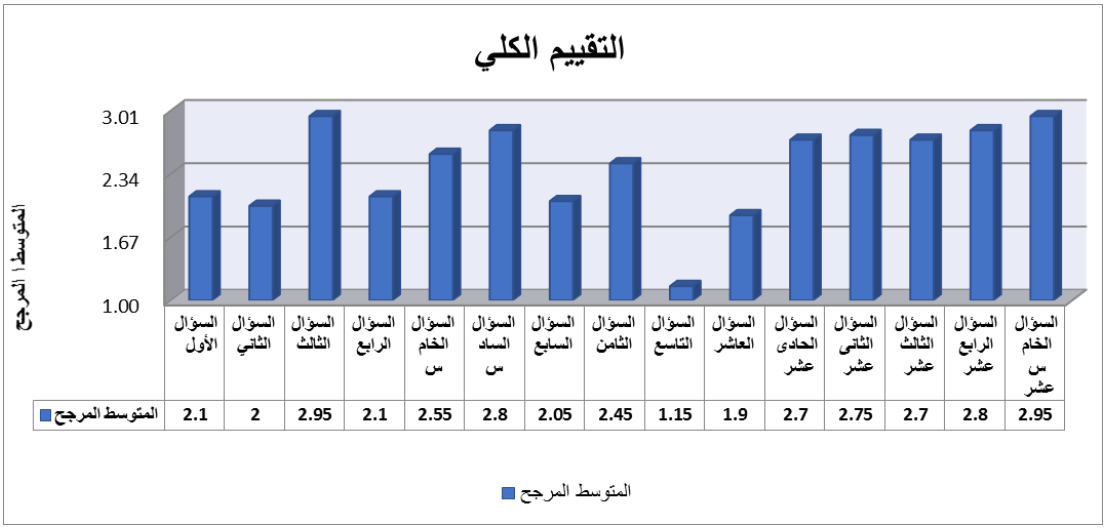
٦- هل ترى أنه يجب على الشركات التوسع فى استخدام تقنية DGO فى الاشكال المختلفة من الكاميرات وخصوصاDSLR ؟	٨٠	٢٠	٠	٢٨٠	٢,٨٠	٩٣,٣ %	موافق
٧- هل ترى ان استخدام تقنية DGO قد تؤدى الى الاستغناء عن استخدام الكاميرات التى لا تستمتع بهذة التقنية ؟	٤٥	١٥	٤٠	٢٠٥	٢,٠٥	٦٨,٣ %	الى حد ما
٨ - هل ترى أن زيادة إدخال التكنولوجيا في الكاميرات السينمائية يؤدي إلى ارتفاع أسعارها ويصعب على شركات الإنتاج شراؤها؟	٥٥	٣٥	١٠	٢٤٥	٢,٤٥	٨١,٦ %	موافق
٩- هل ترى ان تقنية ال DGO قد تغنى عن استخدام الاضاءة فى الاعمال السينمائية ؟	٥	٥	٩٠	١١٥	١,١٥	٣٨,٣ %	غير موافق
١٠- هل ترى ان هذة التقنية قد تساعد أنتاجيا فى تقليل النفاقات على الاضاءة ؟	٢٠	٥٠	٣٠	١٩٠	١,٩٠	٦٣,٣ %	الى حد ما
١١- هل ترى أستخدام تقنية DGO فى الكاميرات السينمائية ساعدت مدير التصوير فى الانتقال بشكل مريح بين الصيغ المختلفة للصورة السينمائية ؟	٧٠	٣٠	٠	٢٧٠	٢,٧٠	%٩٠	موافق
١٢- هل تقنية DGO ساعدت مدير التصوير على التركيز على الناحية التصميمة بفضل هذة التكنولوجيا فتفرغ للابداع بلغة الشاشة ؟	٨٠	١٥	٥	٢٧٥	٢,٧٥	٩١,٦ %	موافق
١٣- هل ترى أن استخدام الكاميرات السينمائية ذات تقنية DGO وفرت كثيرًا من مجهود ووقت مدير التصوير؟	٧٥	٢٠	٥	٢٧٠	٢,٧٠	%٩٠	موافق
١٤- إن مصر تتميز بالمناطق السياحية الكثيرة ذات الطبيعة الشاسعة فى المساحة مثل منطقة الجلالة والعلمين وغيرها فهل ترى ضرورة استغلال تقنية DGO فى تصوير تلك	٨٥	١٠	٥	٢٨٠	٢,٨٠	٩٣,٣ %	موافق

المناطق وخصوصا ليلا لظهرها جماليا بدون شوشرة في الصورة							
١٥- هل ساعدت تقنية ال DGO على تصوير المناطق السياحية فى اوقات الظهيرة واظهار كافة التفاصيل دون فقد لها فى مناطق الاضاءة العالية وخصوصا مع اضاءة الشمس التى تتميز بها جمهورية مصر العربية	٩٥	٥	٠	٢٩٥	٢,٩٥	٩٨,٣ %	موافق

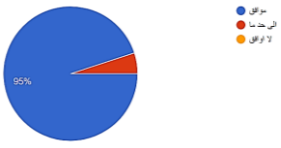
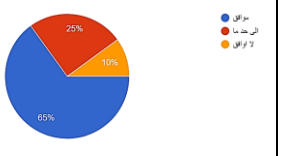
جدول (٢) التكررات والمتوسطات والنسب المرجحة لأسئلة الاستبيان وفقاً لأستجابات عينة الأفراد

تبين من الجدول رقم (٢) والشكل البياني رقم (١٨) اتفاق اراء عينة الدراسة حول الأسئلة كالتالى

- حيث وقعت آرائهم في مستوي **"موافق"** لمعظم الأسئلة بناءً علي التدرج الثلاثي للوزن المرجح ، وتراوحت قيم المتوسطات المرجحة مابين(٢,٩٥- ٢,٤٥) للاسئلة الاتية :

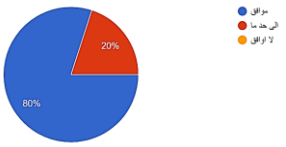
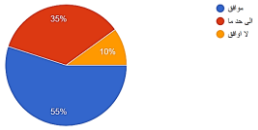
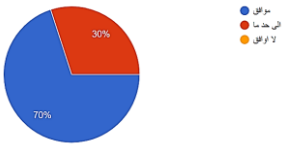
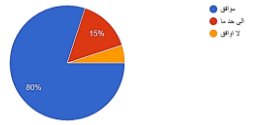
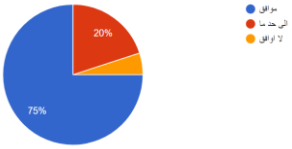
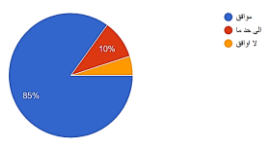


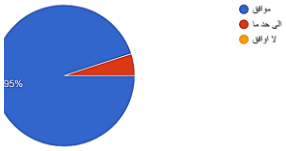
شكل (١٨) المتوسطات المرجحة للتقييم الكلي للإستبيان وفقاً لإراء عينة الدراسة

هل ترى أنه من الواجب على مدير التصوير الإلمام بالتكنولوجيا الحديثة فى مجال تطوير المستشعرات الحساسة بالكاميرات السينمائية ؟	هل ترى أن إدخال تقنية DGOعلى الكاميرات ذات المستشعر CMOS فى مقاس سوبر٣٥ يجعلها تنافس الكاميرات ذات المستشعرات مقاس الإطار الكامل ؟(Full Frame)	
		

موافق	٩٥%
الى حد ما	٥%
لا اوافق	٠%

موافق	٦٥ %

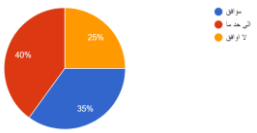
		الى حد ما ٢٥ %	
		لا اوافق ١٠ %	
هل ترى أنه يجب على الشركات التوسع فى استخدام تقنية DGO فى الاشكال المختلفة من الكاميرات وخصوصا DSLR		هل ترى أن زيادة إدخال التكنولوجيا في الكاميرات السينمائية يؤدي إلى ارتفاع أسعارها ويصعب على شركات الإنتاج شراؤها؟	
موافق ٨٠%		موافق ٥٥ %	
الى حد ما ٢٠%		الى حد ما ٣٥ %	
لا اوافق ٠%		لا اوافق ١٠ %	
هل ترى استخدام تقنية DGOفى الكاميرات السينمائية ساعدت مديري التصوير فى الانتقال بشكل مريح بين الصيغ المختلفة للصورة السينمائية.		هل تقنية DGO ساعدت مدير التصوير على التركيز على الناحية التصميمة بفضل هذه التكنولوجيا فتفرغ للإبداع بلغة الشاشة؟	
موافق ٧٠%		موافق ٨٠ %	
الى حد ما ٣٠%		الى حد ما ١٥ %	
لا اوافق ٠%		لا اوافق ٥%	
هل ترى أن استخدام الكاميرات السينمائية ذات تقنية DGO وفرت كثيرًا من مجهود ووقت مدير التصوير		إن مصر تتميز بالمناطق السياحية الكثيرة ذات الطبيعة الشاسعة فى المساحة مثل منطقة الجلالة والعلمين وغيرها فهل ترى ضرورة استغلال تقنية DGOفى تصوير تلك المناطق وخصوصا ليلا	
موافق ٧٥%			
الى حد ما ٢٠%			
لا اوافق ٥%			

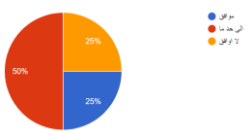
		لظهرها جماليا بدون شوشرة في الصورة موافق ٨٠ % الى حد ما ٢٠ % لا اوافق ٠%	
هل ساعدت تقنية ال DGOعلى تصوير المناطق السياحية فى اوقات الظهيرة وإظهار كافة التفاصيل الدقيقة دون نسبة فقد في مناطق الإضاءة العالية وخصوصا مع إضاءة الشمس التى تتميز بها جمهورية مصر العربية موافق ٨٠% الى حد ما ٢٠% لا اوافق ٠%			

يتضح من أراء العينة ان الاغلبية قد اتفقت على ضرورة ان يقوم مدير التصويربالاطلاع بشكل دائما على التطورات التكنولوجية بالمجال بنسبة تصل الى ٩٥% وان تقنية DGO يجب التوسع فى استخدامها فى الكاميرات الDSLR حيث انها تؤدى الى زيادة جودتها فى مقاس سوبر ٣٥ وتنافس فى جدوتها الكاميرات Full Frame بنسبة ٦٥% وهذا التطوريوفر المجهود و التفكير مما يعطى الفرصة لكى يتفرغ مدير التصوير الى الابداع فى الصورة واللغة البصرية ورسالتة نحو المشاهد بنسبة ٧٥% ..

وقد اتضح ايضاء من أراء العينة ان التطور التكنولوجى وخاصة تقنية ال DGO قد ساعدت مديرى التصوير على التصوير دون مشكلات الشوشرة وفقد التفاصيل ويجب استغلالها فى تصوير الاماكن السياحية بجمهورية مصر العربية وذلك بنسبة ٩٠%

- في حين وقعت آرائهم في مستوى **"الى حد ما "** حيث بلغ المتوسطات المرجحة ما بين (١,٠٩- ٠٥.٢) للاسئلة الاتية

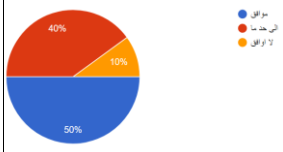
يعاني مدير التصوير السينمائي من مشكلات فقد التفاصيل الدقيقة أو ظهور		هل ترى أن مديري التصوير السينمائي داخل جمهورية مصر العربية



شوشرة بمناطق الإضاءة المختلفة أثناء العمل بالكاميرات السينمائية ذات المستشعر CMOS بمقاس سوبر ٣٥

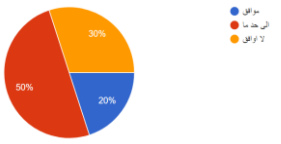
موافق	٣٥%
الى حد ما	٤٠%
لا اوافق	٢٥%

هل ترى ان ادخال تقنية DGOعلى الكاميرات ذات المستشعر CMOS فى مقاس سوبر٣٥ أدى الى رفع جودتها لتصل إلى جودة الصورة السينمائية المنتجة من الفيلم الحساس.



موافق	٥٠%
الى حد ما	٤٠%
لا اوافق	١٠%

هل ترى أن هذة التقنية قد تساعد الإنتاج في تقليل النفقات على الإضاءة

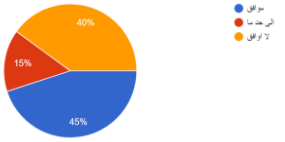


موافق	٢٠%
الى حد ما	٥٠%
لا اوافق	٣٠%

على دراية ومعرفة تامة بتقنيةDGO ؟

موافق	٢٥ %
الى حد ما	٥٠ %
لا اوافق	٢٥ %

هل ترى ان استخدام تقنية DGOقد تؤدى الى الاستغناء عن استخدام الكاميرات التى لا تستمتع بهذة التقنية



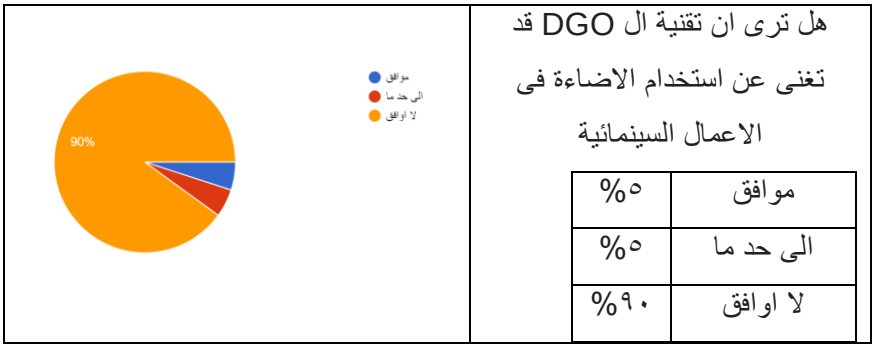
موافق	٤٥ %
الى حد ما	١٥ %
لا اوافق	٤٠ %

ويتضح من أراء العينة انه الى حدما يعانى مدير التصوير من مشاكل فقد التفاصيل و الشوشرة اثناء العمل بالمستشعرات CMOS وذلك بنسبة تصل الى ٤٠% ولذلك تحاول الشركات من خلال التطور التكنولوجى لمعالجة وتلافى تلك المشكلة بالتقنيات الحديثة وقد يعانى بعض المصورين من عدم الاطلاع على التطور التكنولوجى بشكل مستمر مما ينعكس على اداءهم بالسوق بنسبة تصل الى ٥٠% ولا يعنى ذلك من وجه نظر العينة ان التطور التكنولوجى قد يصل بجودة الكاميرات ذات المستشعر CMOS الى جودة الفيلم السينمائى التقليدي بنسبة ٤٠% ولا يعنى ذلك الاستغناء عن الكاميرات التى لا تعمل بتقنية DGO وذلك بنسبة ١٥% وان تقنية ال DGO قد تساعد على تقليل النفقات على الاضاءة الى حد ما بنسبة ٥٠%

- وقد وقعت آرائهم في مستوى " غير موافق " على السؤال التاسع فقط

هل ترى ان تقنية ال DGO قد تغنى عن استخدام الاضاءة فى الاعمال السينمائية

موافق	٥%
الى حد ما	٥%
لا اوافق	٩٠%



ويتضح من أراء العينة انه برغم التطور التكنولوجى الواضح للمستشعرات ولكن مازالت الحاجة الى الاضاءة فى السينما لا يختلف عليها مديرى الاضاءة و التصوير فنيا وتكنولوجيا

النتائج : Results

بعد الدراسة النظرية واجراء الاستبيان قد توصل الدارس الى النتائج الاتية :

١ - ثبوت صحة الفرض الأول للدراسة : يعانى مدير التصوير السينمائى من مشكلات فقد التفاصيل او ظهور شوشرة بمناطق الاضاءة المختلفة اثناء العمل بالكاميرات السينمائية ذات المستشعر CMOS بمقاس سوبر٣٥ ولذلك جاءت الحاجة لتكنولوجيا DGO

٢ - ثبوت صحة الفرض الثاني: ان ادخال تقنية DGO على الكاميرات ذات المستشعر CMOS فى مقاس سوبر٣٥ يؤدى الى رفع جودتها لتصل جودتها لمنافسة الكاميرات ذات مقاس الاطار الكامل Full Frame وتقترب من جودة الصورة السينمائية المنتجة من الفيلم الحساس.

٣- ثبوت صحة الفرض الرابع: ان أستخدام تقنية DGO فى الكاميرات السينمائية ساعدت مدير التصوير فى الانتقال بشكل مريح بين الصيغ المختلفة للصورة السينمائية ويساعدة على التركيز على الناحية التصميمة فيتفرغ للابداع بلغة الشاشة

٤- ثبوت صحة الفرض الخامس : ان تقنية ال DGO تساعد مديرى التصوير فى السينما داخل جمهورية مصر العربية على تصوير المناطق السياحية فى كلا من اوقات الظهيرة دون فقد للتفاصيل لها فى مناطق الاضاءة العالية وخصوصا مع اضاءة الشمس التى تتميز بها جمهورية مصر العربية والتصوير ليلا دون وجود شوشرة

التوصيات Recommendations

١- يجب على مديرى التصوير السينمائى الالمام و الدراية التامة بالتكنولوجيا الحديثة بشكل مستمر نظرا للتطورات السريعة فى مجال تطور المستشعرات الحساسة وتكنولوجيا الكاميرات بشكل عام

٢- الاستعانة بالكاميرات التى تحتوى على تقنية ال DGO فى الاعمال السينمائية خصوصا فى اثناء التصوير فى مناطق الاضاءة التى تعانى من فروق اضاءة كبيرة بين مناطق الاضاءة العالية و المنخفضة واستغلالها بشكل خاص فى الاعمال الدرامية التى تحوى مشاهد سياحية تعبرعن جمهورية مصر العربية

٣- الكاميرات ذات مقاس Super35mm مع التكنولوجيا الحديثة للمستشعرات اصبحت تقارب فى جودتها الكاميرات ذات مقاس Full frame وذلك بفضل خاصية DGO وتنافسة فى الاسعار فيجب على مديرى التصوير السينمائى استغلال هذة الميزة بالكاميرات الحديثة

المراجع : References

1- Xiaodong Tang · Yunsheng Qian · Xiangyu Kong · Honggang Wang - A high‑dynamic range CMOS camera based on dual‑gain channels- Journal of Real-Time Image Processing 2020 17:703–712 - https://doi.org/10.1007/s11554-019-00877-8

2- Blain Brown The Filmmaker's Guide to Digital Imaging For Cinematographers, Digital Imaging Technicians, and Camera Assistants Focal Press is an imprint of the Taylor & Francis Group, an inform business2015

3- Sam Kavusi and Abbas El Gamal, Quantitative Study of High Dynamic Range Image Sensor Architecture, Department of Electrical Engineering, Stanford University, Stanford, CA, 2005

4- Helen Titus – Imaging sensors: that capture your attention sensors magazine February 2001 VOL. 18 No .2

المواقع الالكترونية

5- https://vmi.tv/blog/learn-help/guide-to-sensor-sizes-and-lens-formats/

6- https://nofilmschool.com/canons-dual-gain-output-image-sensor-explained

7-https://www.arri.com/en/learn-help/technology/alev-sensors

8- https://ymcinema.com/2020/09/27/canon-releases-the-dual-gain-output-dgo-4k-sensor-white-paper

9- https://ar.canon-me.com/video-cameras/eos-c300-mark-iii/specifications/

10- https://www.youtube.com/watch?v=V7Io4lYSlQU&t=276s