# تصميم و تطوير حل معلوماتي لإستوديو إفتراضي (بث حي تلفزيوني)

# Design And Development Of A Computer Based Live Virtual Sets System

**كشيد عبد الكريم [1]، بن عميرة إلياس [2]، عمروش مريم [3] ، سقاي جمال الدين[4]**
**[1] المدرسة العليا للأساتذة – القبة – (الجزائر)، abdelkrim.kechid@g.ens-kouba.dz**
**[2] المدرسة العليا المتعددة التقنيات – الحراش (الجزائر)، elias.benamira@g.enp.edu.dz**
**[3] المدرسة العليا للأساتذة -إعلام آلي- (الجزائر)، elias.benamira@g.enp.edu.dz**
**[4] المدرسة العليا للأساتذة (الجزائر)، sekkai18@yahoo.fr**

**تاريخ الإرسال: 2024/05/11** **تاريخ النشر: جوان/2024**

**ملخص**

البلاطوهات الافتراضية (البث الحي) المستخدمة في التلفزيون هي بيئات استوديوهات واقعية على شكل معلوماتي يمكن إنشاؤها في أي برنامج ثلاثي الأبعاد (مثل 3D StudioMAX، إلخ) وتخزينها مباشرة على نظام الكمبيوتر. تتيح هذه الاستوديوهات، أو بالأحرى الديكورات الافتراضية، إمكانية تثبيت مقدم برنامج أو أكثر في استوديو من الطراز الرفيع، مهما كان حجم أو مظهر مساحة الإنتاج، دون الحاجة إلى تكلفة الديكورات المادية باهظة الثمن.

تم إنجاز عمل أساسي أولي في إطار مشروع السنة النهائية (2016-2017) لطلاب الإعلام الآلي (باك +5). أدى هذا المشروع إلى تصميم حل معلوماتي لإستوديو افتراضي يعتمد على كاميرا روبوتية من علامةSONY، واختيار مكونات الأجهزة وأدوات/منصات برمجية اللازمة للتطوير.

بعد مشروع طلبة التخرج، عملنا على نتائج المتوصل إليها مع إضافة واجهة الاستعمال الرسومية، وكذا محاولة تطوير حل ثاني (بدون كاميرا روبوتية).

**كلمات مفتاحية**

رسوم معلوماتية ثلاثي الأبعاد- الزمن الحقيقي –الواقع الافتراضي- مزج فيديو حسب اللون – GPU محركات ثلاثية الأبعاد.

## Abstract

Les plateaux virtuels en *live* utilisés en télévision sont des environnements de studio réalistes, modélisés par ordinateur, pouvant être créé dans n'importe quel logiciel éditeur 3D (tel que 3D StudioMAX…) et stocké directement sur le système. Ces studios ou plutôt décors virtuels permettent d'installer un ou plusieurs présentateurs au sein d'un studio haut de gamme, quelles que soient la taille ou l'apparence de l'espace de production, et ce sans les dépenses nécessaires à la réalisation de décors onéreux.

Un premier travail de base a été réalisé dans le cadre d'un projet de fin d'études (2016-2017), pour étudiants en informatique (Bac +5). Ce projet de fin d'études a abouti au


*المؤلف المرسل: كشيد عبد الكريم ، الإيميل المهني: abdelkrim.kechid@g.ens-kouba.dz*

développement d'une solution informatique pour « Studio virtuel » basée sur une caméra robotisée de marque SONY, et la sélection et identification des équipements ainsi que les outils et plateformes nécessaires au développement. Après le projet de fin d'études nous avons travaillé sur les résultats obtenus en rajoutant une interface graphique, et des essais de développement d'une deuxième solution (sans caméra robotisée).

**Key words :**3D Graphics - real time - virtual reality - Chromakey compositiong - GPU - 3D Engines

**مدخل**

إن مدى استعمالات تقنيات ثلاثية الأبعاد يشمل مجالات جد متنوعة كتطبيقات التصميم المدعومة بالكمبيوتر (CAD)، المحاكاة، السينما (مؤثرات خاصة وشخصيات 3 أبعاد)، ألعاب الفيديو، الواقع الافتراضي (مثل الأستديوهات الافتراضية)، التعليم، والإشهار.

إن تطوير بعض التطبيقات يعتمد عامة على استعمال مكتبات رسومية (graphic applications) تدعى محركات الثلث أبعاد. ظهور هذه الأدوات مضافة إلى تطور عتاد بطاقات الفيديو مكنت تقنيات ثلث أبعاد إلى أخذ مكانة هامة في التطبيقات الرسومية (graphics applications)، وذلك بتسهيل عملية التطوير.

من بين التطبيقات المشار إليها أعلاه نجد الأستديوهات الافتراضية المستعملة في مجال التلفزيون والفيديو. كان سبب الاهتمام بهذا الموضوع هو مواكبة التطور التكنولوجي في هذا الميدان بحكم تجربة سابقة في إنجاز تطبيقات في هذا المجال. هذا الاهتمام جاء بعد ملاحظة أن أغلبية القنوات التلفزيونية في الجزائر لا تستعمل هذه التكنولوجيا ذلك مع توفر التجهيزات لديها.

الهدف من تطوير هذا العمل هو الوصول إلى معرفة وتحديد أدنى عتبة لهندسة النظام المعلوماتي) نوع الكمبيوتر والتجهيزات اللازمة) من جهة، وكذا الوسائل والأدوات البرمجية من جهة أخرى.
فيما يلي نعرض ملخصي حليَّن لطريقتين مستعملتين في هذا المجال.

**تطويرالحل1** نظام تتبع الكاميرا (camera tracking system)

استند هذا المشروع إلى طريقة أنظمة تتبع الكاميرcamera tracking system ، حيث تستخدم الكاميرا مستشعرات (تكبير الصورة / إمالة / أفقية / عمودية Zoom / Pan / Tilt) لتوفير هذه المعطيات في الزمن الحقيقي real time إلى نظام الكمبيوتر قصد تحريك الكاميرات الافتراضية في الديكور الافتراضي. لهذا الغرض تم تطوير تطبيق معلوماتي يعتمد على محرك عرض ثلاثي الأبعاد (Unity3D engine) ينتج صور فيديو (real time rendering) في الزمن الحقيقي عبر مخرج فيديو (HDMIأو SDI) واحد أو أكثر بجودة عالية الدقة Full HD.

مع العلم أن تجهيز الكاميرا بحل تركيب مستشعرات متخصص مكلف (مثل رؤوس كاميرا Vinten)، كما هو الحال بالنسبة لحلول برامج تتبع الكاميرا. يعتمد الحل الذي قمنا بتطويره على فكرة عكسية تتمثل في استخدام كاميرا روبوتية ذات جودة احترافية (كاميرا بث تلفزيوني)، وفي حالتنا كاميرا SONY BRC H700، والتي يستخدمها عدد من استوديوهات التلفزيون. يمكن التحكم بهذه الكاميرا الروبوتية عن بُعد (التحريك والإمالة والتكبير) بالتوازي مع الكاميرا الافتراضية. تم توصيل الكاميرا عبر المنفذ للتوصيل التسلسلي RS232. للتحكم في الكاميرتين، الفعلية والافتراضية، استخدمنا وحدة تحكم عامة مزودة بمجموعة من الأزرار المضيئة، على غرار وحدة التحكم الاحترافية مثلSONY، ومزودة بعصا تحكمPTZ تشبه تلك المستعملة في الألعاب ثلاثية الأبعاد. تم توصيل هذه الوحدة مع نظام الكمبيوتر بواسطة كابل عبر المنفذ للتوصيل التسلسلي RS232.

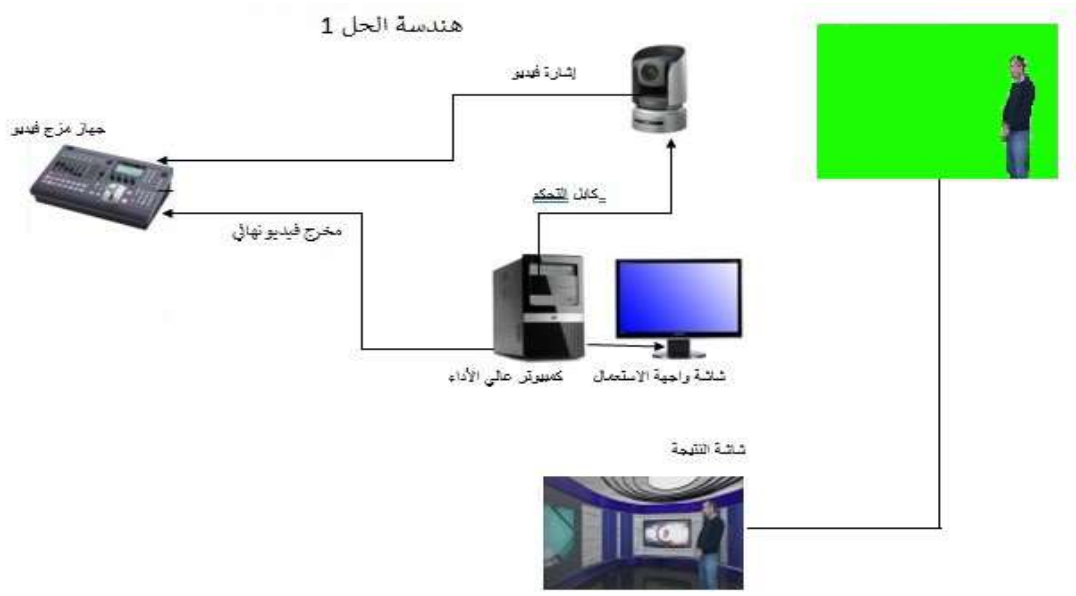

6


3


9

وقد تم تطوير **الحل1** على مستوى شركة إنتاج سمعي بصري (Lina ProdAlger)، مزودة بالمعدات اللازمة وأستوديو الشاشة الخضراء، بالتعاون مع أستاذ باحث متخصص في تطوير البرمجيات.

الصور أعلاه مأخوذة من عرض توضيحي **للحل1** بواسطة النسخة النموذجية المؤقتة، مع تتبع الكاميرا، تم إجراؤه في مركز البحث (CERIS 2018). تبين الصورة تطابق زاوية الكاميرا الفعلية مع الافتراضية.




في **الحل 1** (انظر الشكل أعلاه) تكون مساحة حركة الممثل محدودة فقط بحجم الخلفية الخضراء، مما يسمح بمجالات رؤية تصل إلى 180 درجة.

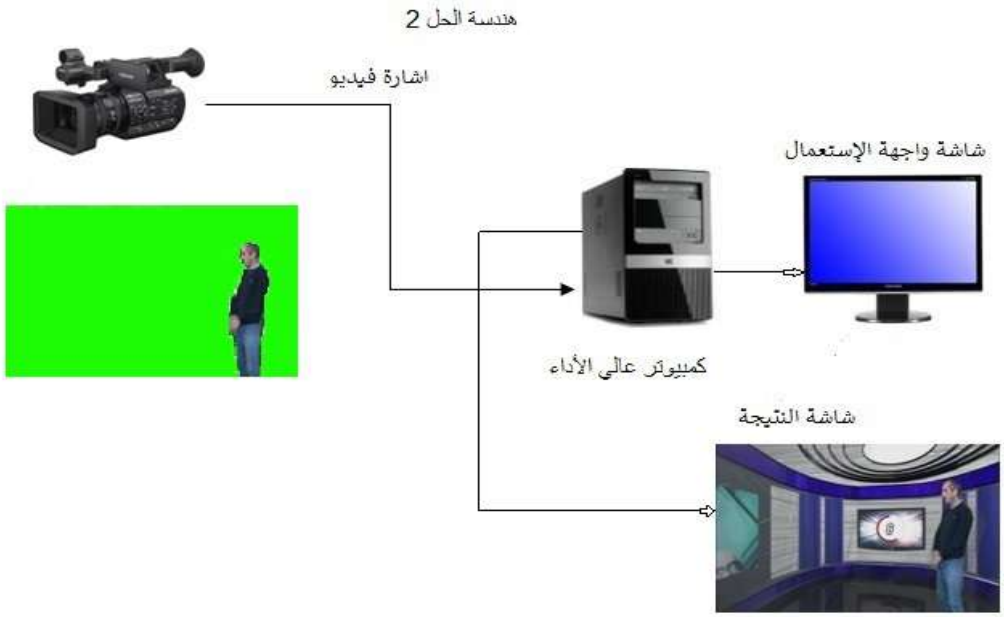
**تطويرالحل 2** (نظام بدون تتبع الكاميرا) camera trackingsystem

الطريقة الأخرى في تقنية الاستوديوهات الافتراضية لا يستخدم أي تتبع للكاميرا، وهو ما يسمى عادةً بالأنظمة غير المتتبعة للكاميرا أوsystem camera trackless. في هذا النوع من الحلول، يتم تصوير مقدم البرنامج في فضاء خلفية خضراء صغيرة المساحة، باستخدام أي نوع من الكاميرات الاحترافية. هذه الشاشة الخضراء مع مقدم العرض تدمج في الديكور الافتراضي. هذا الإدماج، حسب اللون keying Chroma، يـعتمد على إزالة اللون الأخضر من الصورة بـواسطة أجهزة تـقليدية (videos witcher) التي تعمل على مزج عدة مصادر فيديو (إشارات فيديو) و التحكم فيها يدويا.في هذا **الحل 2** يتم إزالة اللون الأخضر باستخدام تقنيات برمجية تنفذ في الزمن الحقيقي. هذا الحل يجعل من السهل إضافة كائنات افتراضية (هندسة ثلاثية الأبعاد، وشخصيات افتراضية ثلاثية الأبعاد، وشاشات افتراضية، وما إلى ذلك) في الديكور الافتراضي مع مقدم العرض، والتي يمكن التلاعب بها وتحريكها بشكل تفاعلي في الزمن الحقيقي. تطلّب هذا المشروع تعاون شريكين (معدات الفيديو وتكنولوجيا المعلومات) لإنتاج النسخة النموذجية المؤقتة من الحل.

بعد فترة من تطوير**الحل 1** تم استدعائنا في 2019 من طرف شركة خاصة (BYA electronic) متخصصة في السمعي بصري (تجهيزات احترافية وبيئة عمل). تم تكليفنا خلال هذه الفترة بمواصلة الاختبارات على **الحل1** ومحاولة الترويج له (مؤسسات إنتاج سمعي بصري وقنوات تلفزيونية). النشاط الآخر تمثل في محاولة تطوير **الحل 2** حول الأجهزة الاحترافية الموجودة (كمبيوتر عالي الأداء مع أجهزة التقاط إشارات فيديو الكاميرا والتحكم).

بعد بداية تطوير **الحل 2** تعذر على الزميل المكلف بالبرمجة المعلوماتية مواصلة العمل معنا. كذلك مع نهاية سنة 2019 بدأت شركة BYA electronic بتقليل نشاطها بالجزائر بالعاصمة، خاصة في بداية 2020 مع ظهور وباء كوفيد 19.

تتمثل الميزة الرئيسية **للحل 2** (انظر الشكل أدناه) في أن عملية حذف الجزء الأخضر من الصورة تتم داخلياً (في النظام المعلوماتي) باستخدام تقنيات برمجية في الزمن الحقيقي، وبالتالي تجنب الحاجة إلى الاتصال بجهاز مزج فيديو. بالإضافة إلى ذلك، يمكن تقليل مساحة الخلفية الخضراء وتحديدها فقط لتأطير الممثل بالكامل. لكن مع هذا التقييد ينتج عنه تقليل مساحة حركة الممثل.



**خلاصة**

في المرحلة الأولى تم التحكم في معطيات PTZ للكاميرا الافتراضية. بعد ذلك، تم التطرق، مع توفر تجهيزات الفيديو والكاميرا الروبوتية في شركة السمعي إبصري، إلى إضافة التحكم في الكاميرا الروبوتية الذي كان غير مدرج في بداية العمل. كانت هذه المرحلة عبارة عن تحدي للطالبات، الذي تم تخطيه بعد فترة. التحدي الأكبر كان في الوصول إلى التزامن بين الكامراتين، الافتراضية و الروبوتية. مع ضيق الوقت في نهاية السنة، لم يتم الوصول إلى التزامن الكلي (100%) لمعطيات PTZ للكامراتين.

تم استئناف العمل المنجز من طرف الطالبات مع أستاذ متخصص في البرمجة، في شركة السمعي البصري حتى التوصل إلى تزامن الكامراتان. كان هذا العمل عبارة عن إنجاز **الحل 1** النموذجي.

قمنا بعد ذلك بإجراء اختبار هذا الحل على مستوى مركز البحث CERIST. بعد الانتقال إلى شركة BYA electronic في 2019 قمنا بمحاولة تطوير الحل 2. للظروف المذكورة سابقا لم نتوصل إلى إنجاز معتبر يمكن اختباره. بعد عامين (وباء كوفيد) استأنفنا البحث عن شركاء لديهم بيئة عمل في هذا المجال لتطوير **الحل1** النموذجي إلى احترافي من جهة، و تطوير نموذج **الحل 2**.

## Références:

1-[FOL573] James Foley, Andries van Dam,StevenK.Feiner, traduction de Gilles Deghilage, JangShao, Jean-Louis Schulmann. Introduction à l'infographie. VUIBERT,Paris, septembre 2001.
2-[SON 28] SONY Corporation,BRC-Z700 command list, 2008.
Thèses-Rapports:
3-[BAI 85] Nicolas Baillard. Gestion de scène pour les moteurs 3D. Mémoire de recherche, juillet 2009.
4-[COP 35] Bertrand Copigneaux - Nicolas Dalmasso. Outils pour le développement logiciel de moteurs 3D.Licence Informatique a l'université de Nice/Sophia-Antipolis, 2003-2004.
5-[CUB 49] P. Cubaud. Synthèse d'image. Dept-informatique CNAM, Paris.
6-[GUE 152] AbdessattarGuemougui.VRéalité Augmentée pour les Jeux Vidéo et les serious Games. Université Mohamed Khider-Biskra, 26/05/2013.
7-[HAD 55] F.Haddad, N.Targui. Navigation dans une séquence d'images avec paramètresvariables. ENS-Kouba, 2015.
8-[TOP 83] A. Topol. Programmation de la 3D. Médias et multimédia du C.N.A.M.,2009/2010.
9- https://docs.unity3d.com/2017.3/Documentation/Manual/Navigation.html