Microsoft Surface

المقدمه

يعود فضل ابتكار الطاولة الذكية أو التفاعلية لشركة ‘‘مايكروسوفت’’. ويطلق البعض عليها اسم ‘‘الكمبيوتر السطحي Surface computer ’’لأنها تتفاعل مع المستخدم من خلال اللمس المباشر بالأصابع بدلاً من لوحة المفاتيح. ويكون الجهاز شبيهاً بطاولة عاديةإلا أن سطحها يمثّل الشاشة التي تعمل باللمس المتعدد .

وكانت مايكروسوفت كشفت عن النسخة الأولى منها في ٣٠ مايو من عام ٢٠٠٧. وتشبه الطاولة الذكية من حيث طريقة تشغيل، ما نراه في جهاز الهاتف الذكي ‘‘آي فون ’’

وقد لا يبدو الفارق كبيراً بينها وبين الألواح التفاعلية التي أصبحت تستخدم كبديل للسبورات في المعاهد والمدارس إلا في أن سطحها يكون أفقياً أثناء العمل .

تعتمد الحواسب السطوحية أو مايسمى ب Surface computers على جعل الحاسب مختلف عن الشكل الذي نعرفه مثل شاشة ولوحة مفاتيح وماوس أو فأرة، بل أصبح بشكل سطح مثل طاولة أو لوح أو جدار ويمكن التفاعل معه عبر اللمس touch أو اللمس المتعدد multi-touch وكذلك الأيماءات أو حركات الأصابع أو اليدين Gesturesسواء مع لمس أو عن بعد.

لذلك فأن الحواسب السطوحية لها ميزتين أساسيتين هما السهولة والتلقائية بالاستخدام وكذلك تعدد المستخدمين، فهي تعتمد واجهة مستخدم جديدة تختلف عن الواجهات التقليدية التي نستخدمها، مثل واجهة المستخدم الرسومية GUI أو النصيةCLI ، وتسمى هذه الواجهة الجديدة واجهة المستخدم الطبيعية Natural User Interfaceأو اختصاراNUI ، فهذه الواجهة هدفها تسهيل الاستخدام بشكل كبير والابتعاد عن أي وسيلة إدخال وجعل كل شيء طبيعي ومنطقي، بدون أي حاجة إلى تدريب أو تعليم أو حفظ وكذلك دعم تعدد المستخدمين.

فمثلا إذا أردت أن تستعرض ألبوم صور على حاسب سطحي على شكل طاولة، فالصور ستكون مرتبة أو منثورة على الطاولة وتستطيع بلمسة سحبها إلي مكان، وإن أردت تكبيرها فما عليك إلا أن تضع إصبعين عليها وتبعدهما عن بعضهما فتكبر الصورة، وكذلك إذا أرد تدويرها، ثم إن أردت وضعها على أحد مواقع مشاركة الصور فبكل بساطة من اللمكن سحبها إلى إيقونة مخصصة وانتهى الأمر ..تخيل نفس العملية في حواسبنا إن أردت تكبير صورة لتراها عن كثب عليك أن تفتح الصورة بأحد البرامج ثم تذهب إلى أحد القوائم وتختار الأمر المخصص لتغير حجم الصورة ثم يسألك عن النسبة المئوية أو البكسلات ألخ..وفي أسهل البرامج عليك أن تسحب شريط تمرير لتكبير أو التصغير بنسبة مئوية معينة كل هذا غير طبيعي

وعلينا تعلمه ويحتاج إلى تدريب.
أما تعدد المستخدمين فهو شائع في الحواسب السطوحية على خلاف التقليدية، فبإمكان أكثر من شخص استخدام الحاسب السطحي نظرا لدعم تعدد اللمس الذي يبدأ من لمستين في أن واحد إلى اللانهاية من اللمسات في نفس الوقت، وهذا يتيح المشاركة والتعاون لهذا فهو مفيد جدا في الترفيه والتعليم والاجتماعات والتخطيط، فمن اللمكن على طاولة متعددة اللمس أن يجلس عدة أشخاص هذا يشاهد ملفات فيديو والآخر يتصفح الإنترنت، وكل واحد يجلس في ركن أو طرف حيث أنه عادة لا توجد جهة محددة للواجهة فكل شخص يستطيع سحب التطبيق الذي يريده وتدويره وتوجيه للجهة التي تناسبه من حيث الاستخدام (أتمنى أن تستطيع تخيل الواجهة معي بإمكانك مشاهدة ملفات الفيديو المرفقة في الأسفل)
وهناك ميزة أخرى هي التفاعل مع الأشياء، هذه الميزة موجودة في بعض الحواسب السطوحية، حيث أنها لا تتفاعل مع اللمسات فقط بل أيضا مع بعض الأجهزة الإلكترونية أو حتى الأشياء الجامدة، فمثلا في بعض هذه الحواسب مثل Microsoft Surface يمكنك وضع هاتفك المحمول فتظهر محتوياته من صور وفيديوهات فورا. وفي بعضها الآخر كالذي شاهدته في أحد شركات البناء، الحاسب عبارة عن طاولة كبيرة وهناك نماذج مصغرة للأبنية التي بنتها هذه الشركة وكل ما عليك هو حمل أي نموذج ووضعه على الطاولة فتظهر كل المعلومات المتعلقة!
استخدامات الحواسب السطوحية متعددة لكن عادة كل حاسب يستخدم لغرض معين حسب التطبيق الذي يشغل عليه فبعضها موجه لعرض خدمات أومنتجات أو أي شيء من اللمكن تواجده في صالات البيع أو المعارض أو المتاحف والبعض الآخر لتطبيقات تعليمية للمدارس والجامعة وبعضها لأغراض التخطيط مثل الحواسب السطوحية العسكرية ... وهناك أيضا منتج جديد اسمه Inno-Anatomy من شركة ماليزية اسمها Innovation Now يستخدم منتجها لتشريح جسم الإنسان فمن اللممكن تقطيع الجسم وتشريحه شريحة شريحة وعمل مقاطع في الجسم أو في عضو معين وكل ذلك عبر لمسات سهلة حيث لا يحوي كل البرنامج إلا على زر أو زرين على الأكثر وهو مفيد للجامعات والمدارس.
الحوسبة السطوحية هو تعبير عن التحكم بالحاسب بتقنية اللمس المتعدد عبر مسطح أو شاشة حيث تستخدم أغراض من الحياة اليومية (كاليدين أو الهاتف النقال) للتحكم بالحاسب عبر شاشة حساسة للمس بدلاً عن الأجهزة المختصة (كالفأرة أو القلم الإلكتروني) المستخدمة في واجهة المستخدم الرسومية للتحكم بالحاسب التقليدي
وقد قاد تطور الحوسبة السطوحية بحوث أولية في كل من جامعة تورونتو في كندا ومعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا في الولايات المتحدة ومن ثم مجموعة من الابتكارات الحديثة التي قامت بها شركتا آبل ومايكروسوفت.
أول جهاز حوسبة سطوحية تجاري طور من قبل مايكروسوفت ويسمى مسطح مايكروسوفت أو مايكروسوفت سرفس .(Microsoft Surface) وكانت شركة الاتصالات الأميركية ATNT أول متاجر التجزئة التي تستخدم هذا المسطح لمساعدة زبائنها في عملية شراء الهواتف حيث يمكن للعملاء وضع هواتفهم النقالة على المسطح ورؤية مواصفاتها وأسعارها. كما بدء استخدامه في طائفة واسعة من المواقع التي شملت ردهات الفنادق، مثل فنادق شيراتون وبعض الكازينوات كما استخدم في حدث السوبر بوول الأميركي وفي الانتخابات الرئاسية الاميركية عام ٢٠٠٨.
كما بدء استخدام أجهزة الحوسبة السطوحية للمساعدة في تعليم الأطفال أساسيات القراءة والكتابة والعد. وهذه طريقة جديدة مبتكرة للتعلم وتوفر وسيلة جديدة مثيرة للأطفال لتلقي مهارات القراءة والكتابة التي يحتاجون إليها.
الكمبيوتر السطحي الثورة الحقيقية القادمة

بمجرد وضع جهاز الجوال على سطح الكمبيوتر يمكن تناقل الملفات والموسيقى والأرقام
فاجأت مايكروسوفت عملاق صناعة البرمجيات في العالم وصانعة محطة الالعاب الشهيرة الاكس بوكس ولبعض انواع الملحقات الحاسوبية كالفأرة ولوحات المفاتيح، فاجأت العالم بطرح جهاز حاسب آلى أطلقت عليه اسم الحاسب السطحي يمثل في حقيقته نقلة نوعية في طريقة تعاملنا مع جهاز الحاسب باختلاف تام عن الطريقة التي نتعامل بها معه الآن، وهو نتيجة أبحاث مكثفة دامت اكثر من أربع سنوات، ويحتوي الحاسب الذي جاء في شكل طاولة، على سطح ناعم شديد الحساسية للملمس مع كاميرا داخلية تقوم بتصوير ومسح الاشياء التي توضع على سطحه والتعرف عليه بمجرد ملامسته للسطح، كما لم تتحدث مايكروسوفت عن المكونات الفعلية للجهاز الحالي مثل المعالج والذاكرة وغير ذلك من القطع المعروفة داخل الجهاز ولكنها قدمت عرضاً رائعا لقدرات الجهاز الذي يقوم بعرض عدد كبير من الصور والافلام بسرعة هائلة ووضوح تام وتفاعل سريع.

سهولة فائقة في التعامل

لقد ظل جهاز أبل-الماكنتوش لسنوات عدة الجهاز الاقوى في سهولة الاستخدام أو مايطلق عليه User Friendlyأي الجهاز السريع الفهم لاحتياجات المستخدم، ولكن مع الجهاز الحاسوبي الجديد هذا فإن الحاسب يأخذ منحنى جديداً في إطار سهولة الاستخدام حتى ان بعض المواقع التي غطت خبر عرضه صنفته على انه جهاز من النوع الترفيهي نظرا لسهولة استخدامه في عرض الصور والافلام والرسوم الالعاب، ولكن في الحقيقة هناك جوانب أخرى أكثر جدية في الجهاز مثل تصفح الانترنت واستخدام التجارة الالكترونية والخرائط وحجز الفنادق والتذاكر سواء الخاصة بالطيران او تذاكر المباريات او العروض المسرحية وغيرها ومعالجة الصور والكلمات وكلها اعمال جدية ولكنها جميعها تتم بسهولة فائقة لا يحتاج معها المستخدم إلى الكثير من التعليم لكي يعتاد عليها ويحكم السيطرة على استخدامها، وفي عرض لمدير المشروع في الشركة السيد ستيف بالمر لقدرات الجهاز المذهلة ركز بالمر على ميزة رئيسية في الجهاز وهي تلك الحساسية المفرطة لسطح الجهاز لأي ملمس او قطعه توضع على سطحه وتفاعله الكبير معه وتوفير التطبيقات الملائمة لكل قطعة فمثلا قام بوضع أصبعه على السطح انطبع لون دائري على السطح حول الاصبع كان يختار الوان مختلفة ويقوم بالرسم مباشرة على السطح ثم قام بإحضار فرشاة رسم عادية كالتي تباع في السوق ورسم بها على الشاشة التي تفاعلت وكأنها لوحة رسام .

ثورة في الاتصالات أيضا

مشاكل نقل الملفات بين الجوال والحاسب وخاصة عملية البحث عن بلوتوث او كيبل اليو اس بي او مشكلة

نقل الارقام من جوال إلى آخر، فإن هذه المشكلة ستكون من الماضي عند هذا الجهاز حيث يكفي وضع الجوال على السطح فتظهر دائرة حول الجهاز وتظهر الخدمات المختلفة التي يمكن عملها مثل فتح الملفات ونقل النغمات والصور من وإلى الجوال وأيضا نقل الأرقام وتشغيل الملفات الموجودة في الجوال على شاشة الحاسب، اما اذا وضعت جوال آخر على السطح فسيتم بسهولة نقل البيانات والارقام بين الجهازين .

ومن جهة اخرى يمكن بسهولة استخدام وسائل الاتصال عبر الانترنت وإجراء المحادثات الجماعية بالصوت والصورة عبر الاتصال السلكي واللاسلكي، وتظهر الصورة على شاشة الجهاز ذات الثلاثين بوصة بوضوح تام مهما كانت زاوية البعد عن الجهاز ويمكن تكبير نافذة الصورة بأصابعك العادية او تصغيرها .

استخدامات تجارية ضخمة

ولا يمكن حصر الاستخدامات التي يمكن أن يوضع فيها الجهاز ليعمل بكفاءة ليقدم الدعم للمستخدمين، فمثلا يمكن وضعه في المطاعم حيث يمكن ان يوضع لدى المحاسب او كطاولة طعام ليقدم الجهاز ترفيها كبيرا لرواد المطعم فتظهر الطاولة كقائمة طعام مع الصور او كطاولة العاب او كقاع نهر تتحرك المياه فيه بمجرد وضع الكاسات والصحون على سطحه ويمكن لنغمات الموسيقى ان تعمل بناء على الطلب، وأيضا في المقاهي وفي الاندية وفي الفنادق لدى الاستقبال حيث يمكن رؤية الغرفة دون الحاجة إلى الصعود للأعلى، والحقيقة انه لا يمكن تصور المدى الذي يمكن ان تصل اليه استخدامات هذا الجهاز، ويمكن للراغبين في المزيد من المعلومات البحث بكلمة Surface computing كما توجد وصلة في موقع مايكروسوفت مخصصة للحديث عن الحاسب الجديد

الأصدار الجديد :

تم طرح الإصدار الجديد باسم Surface 2 وهو بالطبع أكثر تطورا فقد صمم بالتعاون مع سامسونج حيث يشبه إلى حد كبير الحاسب ذا الشاشة القابلة للمس ولكنه مزود بزجاج ذي تقنية جديدة شديدة الحساسية وعالية القوة والتحمل في نفس الوقت، ولا يتجاوز عرض الشاشة الأربع بوصات فقط مع معالج ثنائي وتقنية Pixel sensor وهي تقنية جديدة تجعل كل جزء من الشاشة كأنه بروجيكتور مصغر، وتعمل في الخلفية الأشعة تحت الحمراء التي تمكن الحاسب من قراءة ما يوضع على الشاشة ويتفاعل مع اللمس وغيرها.

الجهاز الجديد أكثر خفة ويمكن وضعه في شكل طاولة أو عمودي كأنه شاشة LCD، أما فوائده فلا يمكن حصرها ومن ذلك استخدامها في البنوك والمستشفيات والمطاعم والمراكز الأمنية حيث يكفي أن تضع بطاقتك الشخصية ليقرأها الجهاز ويتأكد من صحتها.

يستقي الجهاز معلوماته من الشبكات التي يتصل بها مباشرة حيث تمكنه المعلومات عبر الشبكات من التفاعل بشكل ايجابي مع المدخلات التي تقدم له بالإضافة إلى البرامج الوسطية التي يتم برمجة الجهاز للقيام بها.

وقد يتساءل المستخدم عن الفرق بين هذا الجهاز وبين جهاز اللمس من اتش بي الموجود حاليا بالأسواق، والفرق كبير جدا، فالشاشة في الحاسب السطحي ليست مجرد أداة إدخال باللمس بل يمكن وضع الأوراق والكتب والأجهزة والأكواب وكل شيء في بالك، ويمكن للجهاز عبر برنامج ذكي أن يتعرف عليها ويحدد البرامج المناسبة للتفاعل معها.

نوضح ذلك بشكل أفضل لو تم وضع جهاز هاتف متنقل على سطحه فسيقوم على الفور بالتعرف عليه وفتح قناة اتصال لاسلكية معه ثم انتظار المستخدم الذي يمكنه الدخول للانترنت وتحميل الأغاني أو الأفلام ونقلها مباشرة للهاتف النقال، وهو خلاف الحاسب ذي الشاشة القابلة للمس، كما أنه أيضاً يختلف عن الأيفون والأيباد وغيرها.

الجدير بالذكر وبالرغم من صدور الحاسب السطحي الجديد فقد بدأت عدة شركات في تصنيع الأجهزة الملحقة وأعمال البرمجة للاستفادة من خصائص هذا الحاسب وخاصة تصفح الانترنت والاستفادة منها كمصدر مهم للمعلومات.

ولتوضيح الفارق نوضح أيضا الحائط المعلومات باللمس...

تدعى "تاتش وول" (TouchWall)، وهي خليفة التكنولوجيا التي طورتها مايكروسوفت ، تمثل "تاتش وول" تكنولوجيا "سرفيس" بحلتها المعلقة على الجدار. وتمكنت مايكروسوفت من بناء هذا "الجدار" الحاسبي بفضل الدمج بين جهاز يدعى "تاتش وول" وبرمجة تدعى "بليكس" (Plex).

هذا ويتكون الجهاز من أشعة الليزر والإشعاعات تحت الحمراء وشاشة تعمل باللمس. ومن الواضح أن الجهاز "تاتش وول" يريد تغيير مفهوم التفاعل بين المستعمل والكمبيوتر، بصورة جذرية من خلال شاشه زجاجيه حائطيه.
ستستطيع تكنولوجيا "وول تاتش" الجديد تحويل كل شيء تقريباً الى واجهة استخدام متعددة اللمس، تحتوي على عدة ألواح تفاعلية. وتوصل خبراء مايكروسوفت الى بناء واجهة الاستخدام التفاعلية هذه بفضل ثلاث إشعاعات تحت الحمراء تمسح السطح المعروض على الجدار.

المرآه الرقميه

المرآة تلك القطعة الزجاجية التي نقف امامها نستشيرها ونحاول ان نبدو باحسن احوالنا و أشكالنا حتى وان وقفنا وحدنا دون ان يرانا احد ، ولاكنها تعطينا حقائق الأمور دائما الحقائق الواقعيه و الموجوده أمامها فقط
هذه المرآه تطورت وخرجت من قوقعتها واصبحت اكثر من عاكسة لما امامها فقط .
الان المرايا التفاعلية التي لا تعكس فقط بل تجعلك ترى اكثر مما تتخيل وابعد من الواقع تعطيك معلومات لحتياجاتك حسب الموقع المستخدمه فيه هذه المرآه .
مثلا توضع في المتاجر ويقف امامها العملاء وتقوم بتجربة الملابس والاحذية دونما تعب . أو في أماكن مختلفه داخل المنزل ، غرفة النوم ، الحمام .. وغيره.

المرايا الذكية متعددة الوظائف .

قد صمم باحثون مرايا توظف التكنولوجيا الرقمية لمراقبة عمل أعضاء الجسم
وأيضا تقديم خدمات تسويقيه في المتاجر بالاستعمالات المبتكرة للمرآة الذكية تقديم خدمات في محلات بيع الملابس. فهي تتيح هذه المرايا للعميل ان يرتدي الملابس التي يريد شراءها افتراضيا للتأكد من مقاسها الصحيح. إذ يقف العميل امام المرآة التفاعلية المؤلفة من شاشات مجهزة بكاميرا قوية تلتقط صورا من المقدمة والجانب والمؤخرة بما يوحي للعميل انه يرى الملابس التي يجربها من كل هذه الزوايا. وإذا اختار ملابس من طراز مغاير تعرض المرآة كيف يبدو مظهره مختلفا فيها.

والتحول الى شاشة لمتابعة الأخبار وعرض المعلومات .

فتعتمد المرايا الذكية على أجهزة الاستشعار والكاميرات والشاشات المسطحة في اداء هذه المهمات .
وتعتبر المرايا الجديدة امتدادا طبيعيا للاتجاه الى تحويل الأشياء التي نستخدمها في حياتنا اليومية الى أشياء ذكية من خلال الارتباط بالانترنت واستخدام التكنولوجيا الرقمية. فالمرايا توجد تقريبا في كل مبنى يضم غرفة حمام. وهي كثيرا ما تشغل حيزا كبيرا من الجدار والأهم من ذلك ان الشخص الذي يقف أمام المرآة يميل الى الاهتمام بما يراه .
ولوحظ أن المرآة لم تشهد الكثير من التجديد والابتكار ومن هنا جاءت فكرته لتطوير منظومة استشعار بيولوجية تُسمى المرآة الطبية .وتستخدم المرآة الطبية الذكية كاميرا لقياس النبض على أساس التغيرات

الطفيفة التي تحدث في سحنة الشخص عند تدفق الدم كلما يضخ القلب دفقة منه الى منطقة الوجه.
وباستخدام مرآة ذات اتجاهين تكون قراءة النبض مرئية على شاشة كومبيوتر وراء وجه المرآة .

تتواجد المرآه الذكية في مراكز العلاج الطبيعي وإعادة التأهيل. وتضم المرآة الذكية الأشبه بجهاز تلفزيون يستند الى أحد أوجهه شاشة رقمية مع قائمة بالأنشطة. وتعرض المرآة تخطيطا متحركا يقيس شدة كل حركة خلال تمارين العلاج الطبيعي وإعادة التأهيل .

ورصدت اهتمام الشركات العقارية والفنادق بمرآة الحمام التي تنتجها مرتبطة بالانترنت. وتتيح هذه المرآة الذكية قراءة الأخبار والاطلاع على مستجدات حركة المرور وترك رسائل الى افراد العائلة الآخرين ومراقبة استهلاك الماء في البيت. كما تعرض المرآة وزن الشخص بنقله من ميزان يرتبط بمغسلة الحمام الى الشاشة .

المرآه الذكيه تستخدم استخدامات أخرى لابتكارات أخري ربما تكون مرتبطه ومنها:

النظارات الزجاجيه الرقمية

النظارات الرقمية الزجاجيه هي نظارات الآلي مع تحسين وظائف، وغالبا مع الميزات التي تكون موجودة عادة على الهاتف الذكي أو الكمبيوتر اللوحي وليس في المقام الأول للنظارات.

بعض الخطط لنظارات رقمية تشمل المدمج في الكاميرات، برنامج التعرف على الوجه، ونظام تحديد المواقع وأكثر من ذلك. يمكن لبعض النظارات بيانات الاتصال عبر الكمبيوتر المحمول، قرص، الهاتف الذكي أو غيرها من مصدر، وتقديم المعلومات المطلوبة مباشرة في مجال الرؤية. خطط أخرى للنظارات رقمية تشمل بلوتوث الاتصال اللاسلكي.

الماسح ثلاثي الابعاد The 3D Scanner

الماسح ثلاثي الأبعاد (بالإنجليزية: ٣D Scanner) أداه تقوم بتحليل الموجودات (أو النماذج) بجمع بيانات عن شكلها وأحياناً مظهرها الخارجي (مثل لونها). وتستخدم هذه البيانات لإنشاء مجسمات رقمية ثلاثية الأبعاد تستخدم في العديد من التطبيقات.

ويعتبر المسح ثلاثي الأبعاد طريقة حديثة تستخدم ضوء الليزر لمسح الجسم بشكل مباشر دون تماس معه، وينتج عن ذلك غمامة نقطية ثلاثية الأبعاد للجسم الممسوح، بمعالجة هذه الغمامة النقطية ينتج نموذج ثلاثي الأبعاد للجسم.

هناك ثلاث أنواع للماسح ثلاثي الأبعاد:

- الماسح الليزري الأرضي الثابت Fix Terrestrial Laser Scanning.
- الماسح الليزري الأرضي المحمول على عربة Kinematic Terrestrial Laser Scanning.
- الماسح الليزري الجوي Airborne Laser Scanning.

للماسح الليزري ثلاثي الأبعاد تطبيقات في مجالات شتى منها: الآثار، الهندسة المدنية، الطرق.

ميزات المسح الليزري ثلاثي الأبعاد:

١- دقة في البيانات.
٢- كمية كبيرة من البيانات للمنطقة الممسوحة.
٣- سرعة في التقاط البيانات.
٤- الحصول على بيانات الجسم الممسوح دون تماس معه، وهذه خاصية مهمة في حال صعوبة الوصول للجسم.

خطوات العمل لإنشاء نموذج ثلاثي الأبعاد باستخدام الماسح الليزري الأرضي الثابت:

أولا: إنشاء شبكة إحداثيات حول الجسم المراد مسحه، وذلك باستخدام التيودوليت، أو جهاز محطة الرصد المتكاملة، وبذلك نحصل على الإحداثيات الثلاثية لمحطات التمركز والتي ستفيدنا لاحقاً لحساب إحداثيات الأهداف (Targets). كما يجب التنويه أنه في حاب عدم وجود شبكة إحداثيات معلومة، يمكن أن يتم تركيز جهاز الماسح ثلاثي الأبعاد على محطات حرة، وهذه الطريقة هي المستخدمة في حال رصد تمثال أو عمود أثري يُراد إنشاء نموذج ثلاثي الأبعاد له.

ثانياً: نختار نوعية الأهداف (Targets) المناسبة لعملية الرصد، حيث أنه لكل طبيعة عمل أهداف خاصة، فمثلاً لرصد مبنى قد يكتفى بالأهداف المسماة (White Black Targets)، وفي حالة مسح تمثال فمن الأفضل استخدام الأهداف الكروية (Spherical Targets). نقوم بالرصد على الأهداف التي نكون قد لصقناها على جدران المبنى أو وزعناها حول الجسم المراد مسحه، وذلك لحساب إحداثياتها استناداً إلى إحداثيات نقاط الشبكة التي قمنا برصدها.

ثالثاً: نقوم بمسح الجسم بواسطة الماسح ثلاثي الأبعاد، مع توخي الدقة في التمركز، وأيضاً تحديد الهدف بشكل جيد. كما ينبغي على الراصد أن يختار نقاط تمركزه حول الجسم الممسوح بحيث تؤمن عملية المسح مناطق متداخلة مع بعضها البعض وتغطي كافة الجسم، وذلك كله بهدف الوصول إلى إنشاء نموذج كامل وزيادة الدقة، وتفادي وجود مناطق غير مغطاة بشكل جيد خلال عملية المسح، الأمر الذي يصعب عملية النمذجة لاحقاً. قبل القيام بعملية المسح ولتجهيز الجهاز لعملية المسح نقوم بتشغيل الحاسوب المحمول المرفق مع الماسح ثلاثي الأبعاد وتوصيل كابل الإنترنت بالحاسوب المحمول، ومن ثم من قائمة ابدأ نشغل البرنامج. نقوم بإضافة اسم الماسح مثلاً (HDS6000) وباقي الإعدادات المطلوبة حسب نوعية الجهاز المستخدم. بعد ذلك نقوم بإنشاء قاعدة بيانات جديدة ونعطيها اسماً. بعد فتح المجلد وقبل البدء بعملية المسح نقوم بتحديد مجال الرؤية (Field of view). ونقوم بعمل مسح شامل وعام للجسم المراد مسحه. قبل البدء بعملية المسح الدقيق ومسح كل جزء من الجسم على حده نحدد دقة عمل الماسح ثلاثي الأبعاد إن كنا نريدها متوسطة أو عالية... الخ، وكذلك نحدد كثافة المسح، وسرعته. لاحقاً نحدد المنطقة المراد مسحها من الجسم وننقر (Scan). و للتسديد على الأهداف ننشأ نافذة حول الهدف ومن ثم ننقر (acquire).

رابعاً: نحفظ المشروع في ملف خاص ومن ثم نقوم بتحميله على الحاسوب في المخبر.
خامساً: في المختبر تبدأ عملية النمذجة وهي ليست بالأمر السهل، لكننا نوجز هنا أكثر النقاط استخداماً، وهي حالات عامة تصادف كل العاملين في هذا المجال.

أولى الخطوات وأهمها هي نسب جميع محطات الرصد إلى جملة مركزية واحدة وتسمى هذه العملية ب(Registration). بعد إنجاز عملية ال (Registration) تأتي الخطوة التالية، وهي إزالة الأجسام الغير مرغوبة، والتي لا يمكن تفادي رصدها خلال عملية المسح، كالأشجار مثلاً، والأبنية المجاورة، أو السيارات وغيرها من الأشياء التي لا تهم خلال عملية النمذجة.

بعدها نقوم بعملية ال(Segmentation) وهي عملية تجزئة الغمامة النقطية إلى كيانات متعددة وفقاً للاعتبارات التالية: آ)أبعادها: فمثلاً في حالة مبني تتميز النوافذ والأبواب والجدران والسقف كل على حده بأبعاده. ب)الموضع: حيث من الواضح في حال مبنى أن الأرضية تقع أسفل البناء، والسقف فوق الجدران، وهكذا. ج)الطوبولوجيا: حيث أن السقف يتقاطع مع الجدران، والجدران تتقاطع مع الأرض.

نمذجة الشكل الهندسي:

نقوم باختيار الأدوات الأكثر ملائمة لكل شكل جزء من الغمامة النقطية، فلتمثيل عمود أو جائز(beam) مثلاً، نختار الصندوق Box، ولتمثيل الأرضية نختار الرقعة (Patch).

و في حال أن جزء من الغمامة النقطية كانت قليلة الكثافة، نعتمد في نمذجتها على تصورنا العام للشكل الممسوح.

ماسح ضوئي ثلاثي الأبعاد Scanner 3D لاختيار الملابس المناسبة:

قدمت شركة بودي ميتريكس (Bodymetrics) ماسحا ضوئيا ثلاثي الأبعاد للمساعدة في متجر ملبوسات ضخم في المملكة المتحدة.

ويقوم الماسح الجديدبأخذ مقاسات الجسم بشكل كامل مما يتيح لك عملياً تحديد المقاس اللازم للملبوسات التي تريد شراءها ولن تكون بحاجة إلى تجريب هذا المقاس أو ذاك وتعيده لأنه كان أصغر أو أكبر من مقاسك.

ماسح بودي ميتريكس ثلاثي الأبعاد عبارة عن غرفة فيها ثمانية حساسات تتيح مسح شكل الجسم كاملاً، يدخل إليها الشخص ويقوم بمتابعة الإرشادات التي يقدمها له الحاسب، وعند الانتهاء يقوم برسم جدول بالمقاسات مما يساعد عملياً على شراء قطعة الملابس المناسبة تماماً، وهذا مفيد جداً خاصة إن رغب الشخص بالتسوق إلكترونياً في المستقبل، حيث سيعلم تماماً ما هو المقاس الذي سيناسبه ودون الحاجة لإعادة الملابس لعدم ملاءمتها.

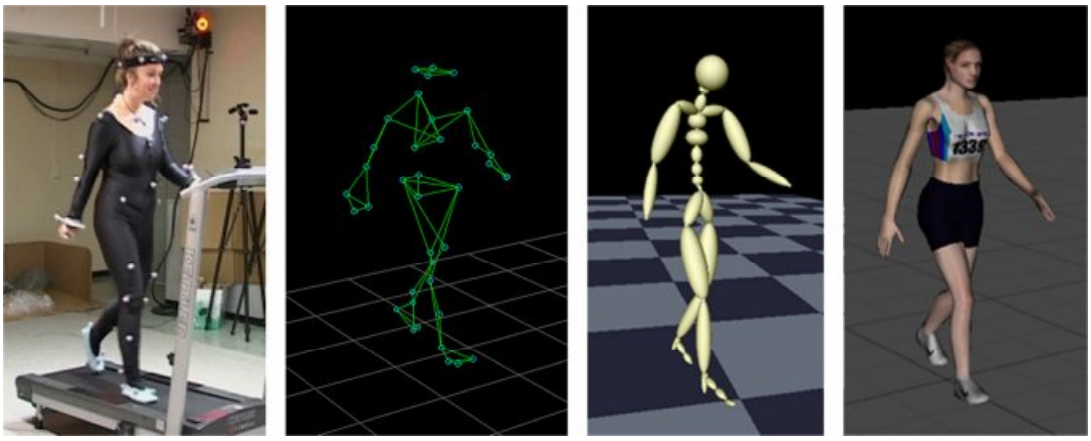
Photon 3D ماسح ضوئي ثلاثي الأبعاد للمكتب:

الطابعات الثلاثية الأبعاد، تبدوا مألوفة في عالم التكنولوجيا، ويبدوا أن هناك قدر لا بأس به من الجهود لضمان أن يتم طرح الطابعات الثلاثية الأبعاد في الأسواق بأسعار معقولة لجميع المستخدمين. ربما إذا كنت تمتلك طابعة ثلاثية الأبعاد فعلا، فإنك قد ترغب في إجراء مسح ثلاثي الأبعاد لجسم ما من أجل طباعته على طابعتك الثلاثية الأبعاد. لهذا السبب تم إبتكار الماسح الضوئي الثلاثي الأبعاد Photon 3D. الـ Photon 3D هو من إبتكار Matterform، ويسمح لأي شخص بإجراء مسح ضوئي ثلاثي الأبعاد لأي جسم بسرعة كبيرة جدا. تم تصميم الماسح الضوئي Photon 3D بإستخدام تقنيات بسيطة وهيكل صغير، والذي يعتمد على أشعة ليزر حقيقية بدلا من تكنولوجيا الكينيكت للقيام بمهمة المسح الضوئي للأجسام. تسعى الشركة حاليا لكسب بعض الدعم من منصة تمويل المشاريع IndieGoGo، ومن المتوقع أن يكون جهاز الـ Photon 3D متاحا في وقت لاحق.

أنظمة التقاط الحركة (Motion Capture Systems):

مقدمة:

المقصود بها هو عملية التقاط حركة شخص او شيء وهو نظام يمكن استخدامه فى مجالات متعددة منها اغراض عسكرية،تسلية وتطبيقات طبية ،الروبت والتحقق من صحة الرؤية الكمبيوتركككما يتخدم فى العاب الفيديو وصناعة الافلام حيث نقوم بتسجيل حركات الممثل واستخدام تلك المعلومات لتحريك نماذج الطابع الرقمي في الرسوم المتحركة الكمبيوترالثنائية والثلاثية الابعاد تتألف هذه الأنظمة بشكل عام من قسمين رأيسيين أحدهما مادي (Hardware) والآخر برمجي (Software). حيث يقوم القسم المادي بنقل المعلومات الخام (Raw Data) من الممثل الحقيقي الى الكمبيوتر ليستلمها الجزء البرمجي ويقوم بمعالجتها و تحليلها لاستنباط معلومات يمكن الاستفادة منها في تحريك الشخصيات الافتراضية (CG Characters) ضمن برامج الـثلاثية الابعاد المختلفة. فمثلاً لتحريك شخصية ضمن أحد المشاهد تقوم ببعض الحركات القتالية المعقدة يمكنك استخدام مثل هذه الانظمة لالتقاط الحركة من ممثل بشري يجيد فنون القتال وتسجيلها واستخدامها فيما بعد لتحريك أي شخصية ضمن مشاهدك. يمكنك بالطبع القياس على ذلك ما تشاء من الأمثلة.



اهمية استخدام(Motion Capture Systems)

نحتاج لتلك الانظمة فى تنفيذ أي حركة مهما كانت بسيطة بشكل يدوي ومهما كان برنامج التحريك يقدم لك التسهيلات فإنك بحاجة الى الكثير من الوقت والمخيلة لتنفيذها بشكل واقعي. وحتى لو حاولت أن تضحي بوقتك من أجل جودة الحركة فأنا أضمن لك أنك ستسهى عن الكثير من التفاصيل الدقيقة التي تضيف واقعية كبيرة للحركة دون أن تشعر بذلك.

لذلك نحن بحاجة لمثل هذه الحلول الجديدة لتسهل و تحسن جودة المشاهد التي نقوم بتحريكها وخاصة في مجال تحريك الشخصيات الحية حيث تشكل حركة الشخصيات أكثر من ٨٠% من مجموع التحريك في مشاهد الـثلاثية الابعاد بشكل عام.

ولنفس السبب نجد أن جل اهتمام الشركات المصنعة لبرامج الثلاثية الابعاد اواهميتها تكمن فى مدى قدرتها على توفير أدوات جديدة لتسهيل تحريك الشخصيات ضمن منتجاتها. وقد نجحت في الكثير من هذه الأدوات لدرجة لا يمكن تخيل كيف كان يتم تحريك الشخصيات دون الاستعانة بها.

ولكن على الرغم من ذلك فإن كمية الوقت الموفر والجودة الأعلى التي يمكن الحصول عليها نتيجة استخدام أنظمة التقاط الحركة أو اختصاراً الـ (MoCap) .

ما هية إلتقاط الحركة

التقاط الحركة أو (mocap) هو محاكاة وتسجيل الحركة لإنسان أو حيوان وكذلك للجماد وإدخالها للكمبيوتر كمعلومات ثلاثية الأبعاد. وهذه المعلومات يمكن استخدامها لدراسة الحركة أو لإعطاء الإيهام بالحياة والحركة للنماذج المرسومة ثلاثية الأبعاد. وهذه التكنولوجيا تتطور عاما بعد آخر.

تاريخ التقاط الحركة : History of Mocap

تطوير هذه التكنولوجيا تم من خلال العلوم الطبية والقوات المسلحة والصور المكونة باستخدام الكمبيوتر (CGI). ومن الجلي أن التقاط الحركة لا يتم إلا بوجود الكمبيوتر؛ ومع ذلك تم النجاح في التقاط الحركة قبل عصر الكمبيوتر بفترات طويلة؛ حيث بدأت مع العام ١٨٧٢؛ وذلك لمعرفة الكيفية التي يجري بها الحصان وكان ذلك في جامعة ستانفورد للتأكد من أن الحصان يرفع أرجله الأربع عن الأرض بشكل متزامن عند الجري (شكل – ١) وتم ذلك بواسطةEadweard Muybridge، من خلال تصوير

الحركة بصور فوتوغرافية متتابعة تم تصويرها بكاميرات متعددة تلتقط صورها من خلال حركة أرجل الحصان.

و في عام ١٨٧٩ اخترع Eadweard Muybridge الجهاز الذي اعتبر أو جهازا لالتقاط الحركة وهو zoopraxiscope وهو جهاز لتصوير الصور المتتابعة للأشياء المتحركة وقام باستخدامه بطباعة صورا لألعاب رياضية وأطفال ولحيوانات ولنفسه أيضا. وفي سنة ١٨٩٩ طبع كتابه (Animals in Motion) وفي سنة ١٩٠١ طبع كتاب (Human Figures in motion) وهي كتب لازال يستخدمها فنانو الرسوم المتحركة كمرجع بصري لهم.
و تقابل Etienne-Jules Marey - الذي اخترع " sphygmograph " وهو أول جهاز محمول لرسم نبضات القلب وضغط الدم – مع Eadweard Muybridge وانبهر بأعماله وقام باختراع chronophotographic fixed-plate camera وهي كاميرا تسمح له بتصوير العديد من الصور للأجسام المتحركة على شريحة حساسة واحدة من الزجاج ثم قام بتطويرها ليتم التصوير على الورق الحساس.
و في عام ١٩٣١ اخترع Harold Edgerton الفلاش متعدد الومضات الذي يمكنه من تسجيل حركة الأجسام من خلال أكثر من ومضة أثناء تصوير لقطة واحدة (شكل – ٢).
و في عام ١٩١٥ اخترع Max Fleischer أول طريقة للرسوم المتحركة من خلال تتبع الأشياء الحية لقطة لقطة من خلال جهازه rotoscope وقام بإنتاج فيلم عن أخوه David وهو في زي المهرج واستغرق إنتاج الفيلم عاما كاملا. واستخدم بعد ذلك Walt Disney جهاز rotoscope لإنتاج أفلاما مثل "Snow White and Seven Dwarfs".

بداية الالتقاط الرقمي للحركة : Beginning of digital Mocap

بدأت أبحاث وتطوير الالتقاط الرقمي للحركة من خلال التطبيقات الطبية والعسكرية في السبعينات من القرن الماضي. وفي العام ١٩٨٥ اخترع Robert Abel طريقته الخاصة لالتقاط الحركة برسم نقاط سوداء على ١٨ مفصل لفتاة وقام بتصوير حركاتها وهي على كرسي دوار من أكثر من زاوية. وبعد ذلك تم إدخال الصور على Silicon Graphics workstations بالإضافة إلى مجموعة من التطبيقات التي أمكنتهم من إخراج المعلومات اللازمة لتحريك روبوت مرسوم بالكمبيوتر.

سلبيات استخدامMotion Capture System:

- لابد من استخدام(software،Hardware)خاصة بها للحصول ومعالجة المعلومات .
- تكاليف المعدات والبرمجيات والموظفين اللازمين لتكون باهظة فى حالة المشاريع الكبيرة التي تتطلب ساعات من التحريك.
- هذا النظام يحتاج الى متطلبات محددة ليتم تشغيله ومنها الفراغ او المساحة الذى يمكن العمل بها وذلك ، اعتمادا على مجال الكاميرا من عرض أو تشويه المغناطيسي.
- لا يمكن الحركة التي لا تتبع قوانين الفيزياء يتمالتقاطها

التقنيات المستخدمة في هذه الأنظمة:

تعتمد هذه الأنظمة في مبدأ عملها على مجموعة من الحلول لالتقاط معلومات الحركة من الممثلين الحقيقين ونقلها الى الكمبيوتر. تتفاوت هذه الحلول في معماريتها المادية والبرمجية (Architecture Hardware/Software). حيث أنه لكل نظام مساوءه وميزاته الخاصة به والتي تجعله مناسباً لحالات معينة دون الأخرى.
أعتقد أنه لا بأس من الاضطلاع عليها من خلال التصنيف التالي الذي يعتمد على الطبيعة المادية (Hardware Type) للنظام:

١- الأنظمة الميكانيكية (Mechanical Systems):

تعتبر هذه الأنظمة الأكثر بدائية ومحدودية لدرجة أنه لا يتم ذكرها في معظم المراجع الحديثة وذلك بسبب المساوئ والمحدوديات الكثيرة مقارنة بميزات الأنظمة الأخرى. الأمر الذي أدى فيما بعد الى توقف انتاجها بشكل تجاري.
تعتمد هذه الأنظمة على حساسات مرنة تتوضع على مفاصل الممثل والتي تكون مرتبطة بجهاز معالجة بواسطة كابلات

لنقل معلومات الحركة والذي بدوره يكون مرتبط بجهاز كمبيوتر للتخزين والمعالجة النهائية للحركات الملتقطة.
جرت العديد الكثير من التحسينات والتطويرات على هذا النظام أهمها التخلص من الاسلاك التي تعيق الممثل واستبادلها بوحدة ارسال لاسلكية تتجمع فيها الاسلاك الخارجة من الحساسات الموجودة على أطراف الممثل لتعلق على جسمه، ووحدة استقبال مرتبطة بجهاز المعالجة. إن هذه التحسينات ساهمت قليلاً في اطالة فترة استمار هذا النظام قبل أن ينقرض تماماً أمام الأنظمة الأخرى.

٢- الأنظمة المغناطيسية (Magnetic Systems):

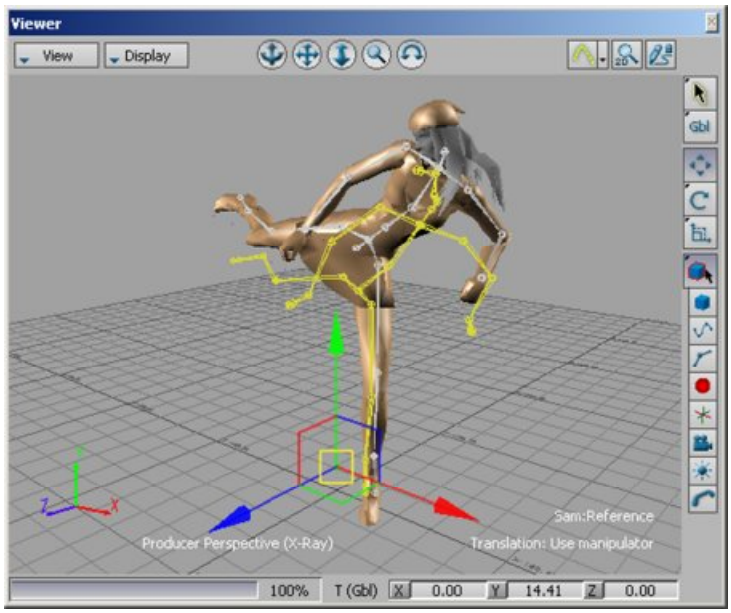
تتألف هذه الأنظمة من وحدة معالجة ومولد حقول مغناطيسية وجموعة من الحساسات التي تعلق على جسم الممثل. يتم تحديد مواقع هذه الحساسات بشكل فوري ضمن حقل مغناطيسي قوي يتم توليده بواسطة وحدة توليد خاصة. حيث يتم نقل المعلومات الى وحدة المعالجة وتخزينها على الكمبيوتر بشكل فوري أثناء تنفيذ الممثل لحركاته.
امكانية الاتقاط والمعالجة الفورية من أهم ميزات هذا النظام اضافة بالطبع الى حرية الممثل في تأدية حركاته بسبب عدم وجود أي أسلاك لنقل المعلومات من الحساسات.
ان اعتماد هذا النظام على حقول مغناطيسية لتحديد مواقع الحساسات يسبب مجموعة لا يستهان به من المشاكل أهمها التشويش وغياب الإشارة من الحساسات .

٣- الأنظمة الضوئية (Optical Systems):

تتألف هذه الأنظمة من مجموعة كبيرة من الحساسات الضوئية التي تتوضع على جسد الممثل ومجموعة أكبر من اللواقط الضوئية الموصولة بوحدة معالجة مربوطة بدورها بجهاز كمبيوتر. تلعب دور اللواقط الضوئية دور الكاميرات لتسجيل مواقع الحساسات الضوئية من عدة جهات لمتطابقها واستنتاج المواقع النهائية لهذه الحساسات في الفراغ.

البرامج المستخدمةSoftware :

معظم هذه الأنظمة السابقة تأتي مع مجموعات برمجية متكاملة لتخزين ومعالجة المعلومات المنقولة من الجهاز. تتميز معظم هذه البرامج على امكانيتها لعرض التنائج بشكل فوري في حال كان النظام يدعم ذلك. أي يمكنك أن ترى الشخصية الافتراضية تتحرك بشكل متزامن مع الممثل الحقيقي الذي يؤدي الحركة وبالتالي يمكنك تدقيق الحركة بشكلها النهائي مباشرة حتى قبل تخزينها على جهاز الكمبيوتر
عند النتهاء من تسجيل الحركات يتم حفظها بصيغ نظامية (Standard Formats) بحيث يمكن لجميع البرامج التجارية التعرف عليها واستمارها ضمنها. أشهر هذه الصيغ هي (ACM/ASF) الخاصة بشركة Acclaim و (BVH) الخاصة بشركة Biovision. تختلف البرامج فيما بينها بآلية استقبال هذه الملفات فمثلاً في الـ Ds MAX 3 يتم تحميل ملفات BVH فقط من خلال Character Studio. بينما الـ Importer الموجود في Softimage|XSI والذي شاركت في تطويره مع فريق البرمجة لدى In|Framez لحساب Avid/Softimage فيقوم باستقبال كل الصيغ السابقة (ACM/ASF/BVH) ومن ثم بناء هيكل خاص للحركة المسجلة وهو في هذا مشابه للـ Importer الموجود في الـ Maya.


Viewer
View
Display
Producer Perspective (X-Ray)
Translation: Use manipulator
100%
T (Gbl)
0.00
14.41
0.00

(شكل – ١)

(شكل – ٤)

و التقاط أكثر من شخص معا قد يسبب مشكلة تغطية احدهم على علامات الآخر ، و يمكن التقاطهم فرادى إلا إذا كان لتفاعلهم معا ضرورة في العمل و تزامنهم مهما للعملية الإنتاجية ، فيتم تصويرهم في وقت واحد .

وفي النظام البصري يتحرك الجسم المراد التقاط حركته بحرية كاملة في المكان المعد للتصوير ؛ و ذلك لعدم وجود وصلات أو أجهزة موصله به .

المعالجة الوقتية للأنظمة البصرية محدودة و ذلك من خلال برامج لذلك مثل MotionBuilder .

و هناك أنظمة بصرية مثل Mova's Contour Reality تعمل على التقاط الحركة دون علامات على الجسم المصور و ذلك من خلال أنظمة التقاط بصرية تلتقط سطح الجلد للجسم المتحرك بشكل مستمر . بدلا من العدد القليل من نقاط الالتقاط . و يرتدي الشخص رداءا مضيئا و وحدتين من الكاميرات تقوم بتصوير الملمس و التكوين البنائي للشخص أثناء الحركة .

مزايا الأنظمة البصرية :

- المعلومات البصرية تكون دقيقة .
- معدل الالتقاط عالي .
- يمكن التقاط أكثر من جسم في نفس الوقت .
- يمكن استخدام عددا كبيرا من علامات الالتقاط .
- يمكن تغيير ترتيب العلامات بكل سهولة ، اعتمادا على الهدف من المشروع .
- الجسم المتحرك يمكنه التحرك بكل حرية في مساحة التصوير .
- مساحة الالتقاط تكون اكبر منها في باقي الأنظمة .
- يمكن من خلالها إنشاء معلومات عن الهيكل العظمي .

عيوب الأنظمة البصرية :

- يلزمها عملية موسعة لتعديل ما بعد التصوير .
- علامات الالتقاط يمكن أن تغطى من خلال الموضوع المصور أو الأجسام التكميلية الأخرى
- لابد من التحكم الدقيق في الضوء و خصوصا مع الأنظمة غير النشطة .
- الرؤية الوقتية محدودة .
- أجهزتها عادة أغلى ثمنا من أجهزة أنظمة الالتقاط الأخرى .

(شكل – ١)

(شكل – ٢)

و في ١٩٩٥ تم إنتاج FX Fighter وهي أول لعبة تستخدم المحاربة الوقتية من خلال نماذج ثلاثية الأبعاد في بيئة ثلاثية الأبعاد.
و منذ هذا التطور الهائل لتكنولوجيا التقاط الحركة الذي حدث في الثمانينات والتسعينات تنوعت مجالات تطبيق أنظمة التقاط الحركة.

أنواع أجهزة التقاط الحركة :Types of Mocap

أجهزة التقاط الحركة الموجودة حاليا يمكن تصنيفها إلى ثلاث مجموعات رئيسية : النظام البصري والنظام لميكانيكي والنظام المغناطيسي. ولكل نظام مزاياه وعيوبه.

الأنظمة البصرية لالتقاط الحركة :Optical Mocap systems

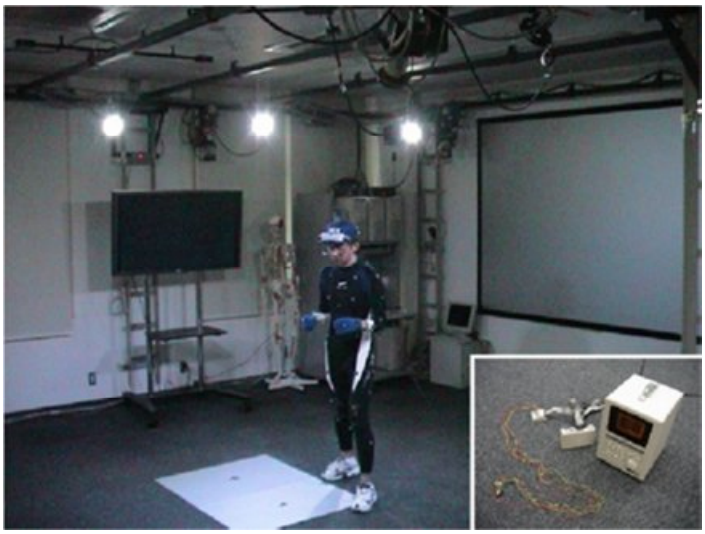
أغلب الأنظمة البصرية تم تصميمها في البداية لاستخدامها في الأغراض الطبية، وأول استخدام تجاري له كان نظام Vicon 8. وهذا النظام يحتوى على من ٤:٣٢ كاميرا وجهاز كمبيوتر للتحكم فيهم. وفي أغلب الأنظمة البصرية يتم التقاط الشخص وهو يرتدي مجموعة من العلامات. سواء كانت العلامات النشطة (active) أو غير النشطة (passive). والعلامات غير النشطة (passive) هي نقاط من خامات عاكسة للضوء (شكل – ٣) وتتنوع في الأشكال بين الكري ونصف الكري أو الدائري. ويعتمد شكل وحجم العلامات على جودة الكاميرا المستخدمة والجسم المصور (فتستخدم مثلا العلامات الصغيرة لالتقاط حركة الوجه واليدين). ويتم تثبيت هذه العلامات مباشرة إلى الجسم المراد التقاط حركته بتثبيتها على الجلد مباشرة أو بتثبيتها على بذلة خاصة بالتقاط الحركة ؛ المصنعة من خامات مطاطة وتغطي الجسم بأكمله. وفي نظام العلامات غير النشطة تجهز الكاميرا بوحدات تشع نورا (LED) والنور المشع ينعكس من خلال العلامات العاكسة.
أما في النظام النشط تشع العلامات نورا وتتكون من (LED) (شكل – ٤) وفي بعض الأنظمة النشطة تضاء علامة واحدة كل مرة وبذلك لا يكون هناك حاجة لتعريف كل علامة. والأنظمة الأخرى تضيء كل العلامات مرة واحدة. وتنغيم سعة أو تردد كل علامة (LED) يسمح للنظام بتعريف العلامات. وتعمل

بعض الأنظمة الحديثة من هذا النوع في الإضاءة الطبيعية، وبذلك يمكن من خلاله التقاط الموضوعات بملابس مختلفة وكذلك خارج الاستوديو. في حين أن الإضاءة يجب التحكم فيها بحرص في الأنظمة البصرية غير النشطة.

و في النظام البصري تلتقط الكاميرا سواء الضوء المنعكس أو المنبعث من العلامات، بسرعات متعددة تتنوع بين ٣٠ : ٢٠٠٠ لقطة في الثانية.و لابد أن ترى كاميرتين على الأقل نفس العلامة وذلك لتحديد موقعها بشكل ثلاثي الأبعاد. وكلما زاد عدد الكاميرات التي ترى نفس النقطة كلما كان التحديد أكثر دقة.

ويفشل هذه النظام عندما يغطي جزء من الجسم أجزاءا أخرى بالشكل الذي لا يجعله مرئي لأي كاميرا (مثلما ينام الشخص بشكل مسطح على معدته فالعلامات الموجودة في الجزء الأمامي من جسمه تختفي عن الكاميرات وبذلك نفقد بعض المعلومات. وهناك بعض الطرق لتصحيح ذلك العيب. ولكن عندما تفقد العديد من العلامات أو تزداد المدة الزمنية فيستحيل تصحيح ذلك العيب. وفي غير هذه الحالة فالأنظمة البصرية تعطي نتائج عالية الدقة.

في النظام البصري تكون العلامات مرنة فيمكن استخدام العلامات المعدة من خلال الشركات أو تصميم العلامات طبقا للاحتياج.و عدد العلامات الكبير نسبيا يمكن التقاطه بشكل متزامن فيمكن مثلا التقاط ٢٠٠ علامة ب ١٦ كاميرا.



(شكل – ٣)

(شكل – ٤)

و التقاط أكثر من شخص معا قد يسبب مشكلة تغطية احدهم على علامات الآخر، ويمكن التقاطهم فرادى إلا إذا كان لتفاعلهم معا ضرورة في العمل وتزامنهم مهما للعملية الإنتاجية، فيتم تصويرهم في وقت واحد.

وفي النظام البصري يتحرك الجسم المراد التقاط حركته بحرية كاملة في المكان المعد للتصوير ؛ وذلك لعدم وجود وصلات أو أجهزة موصله به.

المعالجة الوقتية للأنظمة البصرية محدودة وذلك من خلال برامج لذلك مثل MotionBuilder.

و هناك أنظمة بصرية مثل Mova's Contour Reality تعمل على التقاط الحركة دون علامات على الجسم المصور وذلك من خلال أنظمة التقاط بصرية تلتقط سطح الجلد للجسم المتحرك بشكل مستمر. بدلا من العدد القليل من نقاط الالتقاط. ويرتدي الشخص رداءا مضيئا ووحدتين من الكاميرات تقوم بتصوير الملمس والتكوين البنائي للشخص أثناء الحركة.

مزايا الأنظمة البصرية :

- المعلومات البصرية تكون دقيقة.
- معدل الالتقاط عالي.
- يمكن التقاط أكثر من جسم في نفس الوقت.
- يمكن استخدام عددا كبيرا من علامات الالتقاط.
- يمكن تغيير ترتيب العلامات بكل سهولة، اعتمادا على الهدف من المشروع.
- الجسم المتحرك يمكنه التحرك بكل حرية في مساحة التصوير.
- مساحة الالتقاط تكون اكبر منها في باقي الأنظمة.
- يمكن من خلالها إنشاء معلومات عن الهيكل العظمي.

عيوب الأنظمة البصرية :

- يلزمها عملية موسعة لتعديل ما بعد التصوير.
- علامات الالتقاط يمكن أن تغطى من خلال الموضوع المصور أو الأجسام التكميلية الأخرى
- لابد من التحكم الدقيق في الضوء وخصوصا مع الأنظمة غير النشطة.
- الرؤية الوقتية محدودة.
- أجهزتها عادة أغلى ثمنا من أجهزة أنظمة الالتقاط الأخرى.

أنظمة الالتقاط المغناطيسية :Magnetic Mocap systems

وهي أنظمة يتم فيها استخدام المجالات المغناطيسية لالتقاط الحركة وتم تصنيعها في الأساس لالتقاط مكان رأس الطيار في الطيارات الحربية. وفي هذه الأنظمة يوضع مابين ١٢ : ٢٠ من الحساسات على الجسم المرجو التقاط حركته؛ لقياس علاقاتها من خلال وحدة استقبال مغناطيسية. وتخرج حساسات التتبع ترجمتها وتوجيهاتها. ومن ثم ليس هناك حاجة لمعالجة ما بعد الالتقاط، وذلك ما جعل هذه الأنظمة تستخدم في التطبيقات الفورية.

و حساسات الالتقاط لا يتم تغطيتها بالشخص أو بالأشياء غير المعدنية التي حوله. وذلك ما يميزها عن الأنظمة البصرية. ولكنها تتأثر بالمجالات المغناطيسية والكهربية المتكونة من الأجسام المعدنية المحيطة. وهذا قد يتسبب في تشويه المعلومات الخارجة منها. ولذلك لا تصلح هذه الأنظمة في البيئات المكونة من المعادن الموصلة.

و كذلك فالبطاريات التي تقوم بتشغيل الحساسات المغناطيسية تحد من حركة الجسم المراد التقاط حركته. وكذلك فهذه البطاريات تحتاج للشحن كل ساعات قليلة من العمل.

و يمكن تقسيم الأنظمة المغناطيسية إلى مجموعتين إحداهما تستخدم المجال المغناطيسي المتكون من التيار المباشر، والثانية تستخدم التيار المتردد. والتيار المباشر يكون لديه حساسية شديدة للألمونيوم والنحاس، والتيار المتردد يكون لديه حساسية شديدة للحديد والصلب.

و أنظمة الالتقاط المغناطيسية تلتقط لقطات من ١٤٤ : ٢٤٠ لقطة في الثانية، وعلى عكس الأنظمة البصرية قد تصل المعلومات بها نوعا من التشويش . والحساسات المغناطيسية لا يمكن تغيير ترتيبها بنفس الحرية كما في الأنظمة البصرية. والأنظمة المغناطيسية يمكنها التقاط أكثر من جسم بشكل متزامن. ومع هذه الأنظمة تكون مساحة التصوير والحركة أصغر منها في الأنظمة البصرية. وأحد أهم مزايا الأنظمة المغناطيسية رخص ثمنها بالمقارنة بالأنظمة البصرية.

مزايا الأنظمة المغناطيسية :

- يمكن التوجيه دون الحاجة لبرامج معالجة.
- يمكن استخدامها في التطبيقات الفورية.
- حساسات الالتقاط لا يمكن تغطيتها بالجسم المتحرك أو الجسام المحيطة.
- يمكن التقاط أكثر من جسم متحرك في نفس الوقت.
- قلة تكلفتها بالمقارنة بالأنظمة البصرية.

عيوب الأنظمة المغناطيسية :

- حدوث تشويش على الحساسات من خلال المجالات الكهربية والمغناطيسية المحيطية بالموضوع المتحرك.
- أسلاك وبطاريات الحساسات تحد من حركة الجسم المراد التقاط حركته.
- المعلومات المغناطيسية ينتابها بعض التشويش.
- حساسات التتبع يصعب تغيير تنظيمها.
- مساحة الحركة والالتقاط أصغر منها عند استخدام أنظمة الالتقاط البصرية.

أنظمة الالتقاط الميكانيكية :Mechanical Mocap systems

الأنظمة الميكانيكية تحسب زوايا مفاصل الموضوع المتحرك الذي يرتدي الجهاز ذي المفاصل الذي يتكون من قضبان مستقيمة ومقاييس للجهد. والقضبان متصلة بمقاييس فرق الجهد عند مفاصل الجسم، وهي مصممة لقياس زاوية المفصل عندما يتحرك الجسم الذي تلتقط حركته. والأنظمة الميكانيكية الأخرى تحتوي على قفازات وأذرع لنقل معلومات الحركة (شكل – ٥).

و الأنظمة الميكانيكية أنظمة فورية، رخيصة الثمن، خالية من عيوب التغطية التي تعاني منها الأنظمة البصرية، وكذلك خالية من عيوب التأثر بالمجالات الكهربية والمغناطيسية، وهي أنظمة يسهل حملها.

(شكل – ٥)

توفر الأنظمة الميكانيكية اللاسلكية مساحة كبيرة للحركة والالتقاط. ويعيبها عدم القدرة على الترجمة الدقيقة ؛ حيث تقوم بقياسها من خلال قياس التسارع.

و يقل أداء الأنظمة الميكانيكية عندما تغادر الأرجل الأرض، فعندما يقفز الجسم المتحرك فإن المعلومات التي يتم نقلها لا تتبع القفز وتبدو وكان الشخص لازال يقف على الأرض. وعندما يصعد الشخص سلم مثلا تنتقل المعلومات وكأن الشخص يمشي، وعادة يتم إضافة حساسات مغناطيسية للأنظمة الميكانيكية لحل هذه المشكلة.

و الجسم البشري يحتوي على العديد من الأنواع المختلفة للمفاصل والنظام الميكانيكي يحتوي على نظام واحد مما يعني أنها تقيد حركة الشخص الملتقط له الحركة. وكذلك حجم الأجهزة وقابليتها للكسر ؛ فبالتالي فهي تحد من حركة الجسم المتحرك.

مزايا الأنظمة الميكانيكية :

- تستخدم في الأغراض التي تتطلب الرؤية الفورية للحركة.
- نسبيا قليلة التكلفة بالنسبة للأنظمة الأخرى.
- لا يحدث فيها عدم القدرة على رؤية الجسم المتحرك.
- لا تتأثر بأي من المجالات الكهربية والمغناطيسية.
- يمكن حملها
- تسمح بمساحة كبيرة للحركة والالتقاط.

عيوب الأنظمة الميكانيكية :

- لا تستطيع ترجمة الحركات الدقيقة.
- تحد من حركة الجسم المتحرك.
- قابلة للكسر
- الحساسات ثابتة ؛ وبالتالي ليست قابلة لإعادة التنظيم.
- معدل بطئ للالتقاط.

تطبيقات أنظمة التقاط الحركة :

يتم استخدام تقنية التقاط الحركة في شتي مجالات الحياة ؛ فيتم استخدامها في كل من المجال الطبي لمعرفة معلومات عن أنظمة الحركة لدى الإنسان وكيفية عملها، وفي المجالات العسكرية، والترفيهية ؛ حيث تستخدم بعض هذه التقنيات لتحليل وتطوير الألعاب. وكذلك استخدمها المصممون لفهم حركة المستخدمين وتفاعلاتهم مع البيئة المحيطة للوصول لتصميمات أفضل لمنتجاتهم. وكذلك استخدمها المهندسون لتحليل حركات الإنسان لصنع روبوت يتحرك مثله، وكذلك في المجالات التعليمية لتوثيق ودراسة لحركات الممثلين والراقصين. وطبعا في مجال الإنتاج التليفزيوني والسينمائي لإنتاج أفلام الرسوم الأكثر مطابقة للواقع.

14:20:59:10

تقنية "التقاط الحركة " في فيلم "قطار القطب السريع" لم تقدر أن تعطي الشخصيات حيوية إنسانية في التعبير

تقنية "التقاط الحركة " في فيلم" كينج كونج"

فيلم "آفاتار" استخدمت تقنية "التقاط الحركة ". حيث استخدمت هذه التقنية بكثافة. وصنعت أشخاصاً أعطتهم ملامح البشر وحركاتهم وحتى تفاصيل حركات الشفاه في النطق

فيلم "صعود كوكب القردة" و تقنية "التقاط الحركة " حيث صنعت الشخصياتأساساً على الكومبيوتر.
واستطاع الممثلين منح القرود انفعالات بشرية و انزالها الكومبيوتر على وجه القرد الافتراضي.