استحداث برمجة حاسوبية لاستخراج متغيرات بايوميكانيكية اوتوماتيكا للحركات الرياضية بعد تغذيته بمعلومات قليلة

م.د. أبي رامز عبدا لغني[١] م.م. فرح طارق محمد [٢]

(الاستلام ٤ تشرين الثاني ٢٠١٠ ..... القبول ٢٠ كانون الأول ٢٠١٠)

الملخص

هدف البحث إلى عمل برمجة آلية باستخدام الحاسوب الآلي عن طريق لغة (ماتلاب) يمكنها أن تتوالف مع برنامج الأوتوكاد و استخراج بعض المتغيرات البايوميكانيكية أوتوماتيكيا لحركة رياضية بعد تغذية البرنامج بمعلومات قليلة ضمن الحركة ، ونتيجة لأدراك الباحثين بوجود عدد قليل من الباحثين الذين يجيدون التحليل الحركي باستخدام الحاسوب والذين أيضا يقضون ساعات متعددة لاستخراج متغيرات بايوميكانيكية لبحثهم عليه يتساءل الباحثان ، هل يمكننا برمجة آلية لاستخراج اكبر عدد من المتغيرات البايوميكانيكية وبدقة عالية وبوقت قصير جداً ؟ عليه يروم الباحثان برمجة آلية أوتوماتيكية تعمل على استخراج هذه المتغيرات والتي سوف توفر الوقت على المحلل لاستخراج متغيرات بحثه واشتملت فرضية البحث على الحصول على نتائج قيم متغيرات البحث وبشكل دقيق جداً ومطابق لنتائج قيم المتغيرات التي تستخرج عن طريق البرامج التحليلية المعمول بها حالياً وبالنسبة لعينة البحث تم اختيار بطل العراق لفعالية الجمناستك بفردي الأجهزة لفئة الناشئين واستخدم الباحثان المنهج الوصفي لملاءمته وطبيعة البحث وتم عرض نتائج متغيرات البحث وفقاً للبرامج المعتاد عليها والبرنامج المستخدم في البحث الحالي حيث استنتج الباحثان ، تمكين التوليف بين برنامج (لغة الماتلاب) مع برنامج (الأوتوكاد) وبدقة عالية ، تم استخراج المتغيرات البايوميكانيكية للحركة الرياضية موضوع البحث أليا بعد تغذية البرنامج (ماتلاب أوتوكاد) بقيم قليلة وأوصى الباحثان مايلي اعتماد هذا البرنامج لتحليل الحركات الرياضية كافة وبأنواعها المختلفة ، وبرمجة آلية أخرى لاستخراج متغيرات كينماتيكية متمثلة بزوايا مفاصل جسم الإنسان أثناء الحركة الرياضية و حث الباحثون في مجال البايوميكانيك على الاندماج ببحوثهم مع كلية العلوم قسم الحاسوب من اجل انجاز برنامج مماثل والعمل على تطويرها لخدمة الحركة الرياضية

Introducing a Computer Program to Automatically Determine Biomechanical Variables Of Athletic Moves After Feeding the Program with Minimum Information

Lecturer.Dr.Abi.R.abdulaghany **Asist.Lecturer.Farah.T.Muhamed**

Abstract

The study aims at devising a program that uses the Matlab package and also compatible with the AutoCAD software in order to automatically determine the biomechanical variables of athletic moves after feeding the program with minimum information within the

[1] فرع الألعاب الفردية/كلية التربية الرياضية/جامعة الموصل/العراق E-Mail-obay-albakri@yahoo.com

[2] علوم الحاسبات/جامعة الموصل/العراق

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

movement. As the researchers recognized the fact that the number of researchers that are capable of kinematic analysis are limited , and they spend hours to determine the biomechanical variables in their researches, the researchers set fourth the problem of the study in questioning if it is possible to write a program capable of determining the largest number of biomechanical variables with highest precision and shortest time. Thus the researchers set out to devise computer program to perform the task and minimize the time of the analyzer in determining his research's variables . The study hypothesized that the results can be precise and identical to the values of variables determined using the traditional analysis programs and methods. The sample of the study was the Iraqi champion in Gymnastic in the amateur category. The researchers adopted the descriptive method which is appropriate with the nature of the study. The results of the study's variables were presented first using the traditional methods form and then the results using the devised program and comparing them . The researchers concluded that Matalab and AutoCAD packages can be tuned with the aim of determining the kinematic variables including the joints of the human body during the athletic movement. The work was a result of collaboration between researchers in the fields of biomechanics and computer science to developed such programs .

١ – التعريف بالبحث:

١-١ المقدمة وأهمية البحث:

إن الانجاز الرياضي المتقدم والأداء الفني المتطور للرياضيين لم يحدث نتيجة الصدفة او ضربة الحظ وإنما هو نتيجة للعمل الدؤوب والإعداد الجيد والاستثمار الأمثل والتطبيق المتكامل للعلوم الطبيعية المختلفة ذات الصلة بالاستخدام السليم للأسس و المبادئ العلمية المعتمدة على البايوميكانيك الذي يعرفه الباحثان ميدانياً (العلم الذي يهتم بدراسة الحركة الحية ظاهرياً أي وصفها خارجياً وكذلك القوى المسببة في تغيير الحركة) ، "ويعد تحقيق الانجازات الرياضية المتميزة هدفاً تسعى إليه جميع الدول والأفراد إذ أصبحت هذه الانجازات دليلاً على رقي الشعوب وتقدمها لما لها من مردود اجتماعي وحضاري متقدم وهذا يتطلب الإعداد المتكامل الذي يأخذ بعين الاعتبار الكثير من الجوانب التي تسهم في وصول الفرق أو اللاعبين إلى مستويات أعلى" (حسين ، ١٩٩٨ ، ١٣) و يعد التحليل البايوميكانيكي البوابة الأولى لمعرفة حيثيات البحث أي فعل حركي رياضي أم غير رياضي فما لاحظه الباحثان في الآونة الأخيرة للتغير الايجابي الذي وصل إلى حد الإبداع في التحليل الحركي البايوميكانيكي عن طريق الاستخدام السليم للحاسوب الآلي وتمكينه عن طريق بعض البرامج المتوافرة في استخراج قيم متغيرات أي فعل حركي وبسرعة ودقة عاليتين ، واستمر هذا العمل الجيد إلى أن وصل لذروته في استخراج بعض المتغيرات البايوميكانيكية لأي حركة رياضية ،عليه اثنى الباحثان على هذا الشئ ووفقاً لتعمقهم بهذا المسار العلمي ارتأى الباحثان توليف برنامج يضاف إلى برامج التحليل الحركي(الأوتوكاد ، الفوتوشوب ، آي فيلم) وهو برنامج لغة (ماتلاب) الذي عن طريقه سوف يقلل الفترة الزمنية في استخراج بعض المتغيرات البايوميكانيكية وبدقة عالية من دون الحاجة لاستخراج هذه المتغيرات بوساطة القوانين يدوياً . ومن المعلوم ان

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

عملية التحليل الحركي تتم بعد معالجة الفلم المصور فيديوياً بعدد من البرامج وصولاً للنتائج الخام للحركة الرياضية والتي يستغرق المحلل بها عدة ساعات طوال مما يتعب كاهله في الجلوس أمام جهاز الحاسوب وذلك من اجل الحصول على نتائج خام للبيانات المحللة من قبله لذا ارتأى الباحثان عمل برنامج بلغة(ماتلاب) والتي تعتبر من اللغات البرمجية المهمة في حل المسائل الرياضية المعقدة ومعالجة الصور التي تدرس في جامعات القطر كافة في علوم الحاسوب اذ يتم توليفه مع برنامج الأوتوكاد من اجل تقليل ساعات العمل للحصول على قيم خام وبدقائق قليلة تؤدي إلى سرعة ودقة في الحصول على أفضل قيمة خام لعينة بحثه ، من هنا جاءت أهمية البحث للحصول على نتائج صحيحة ، سريعة ودقيقة بالوقت نفسه .

من هنا تتحدد الأهمية في إيجاد طريقة سريعة في البحث العلمي مع الاستفادة من البرامج المذكورة أعلاه

١-٢ مشكلة البحث:

نتيجة لإدراك الباحثين بوجود عدد قليل من الباحثين الذين يجيدون التحليل الحركي باستخدام الحاسوب والذين ايضاً يقضون ساعات طويلة لاستخراج متغيرات بايوميكانيكية لبحثهم عليه يتساءل الباحثان ، هل يمكننا برمجة آلية لاستخراج اكبر عدد من المتغيرات البايوميكانيكية وبدقة عالية وبوقت قصير جداً ؟ أي أن المشكلة تنحصر في السرعة بإعطاء نتائج التحليل وإدخال متغيرات أخرى عليه ارتئ الباحثان برمجة آلية أوتوماتيكية تعمل على استخراج هذه المتغيرات والتي سوف توفر الوقت على المحلل لاستخراج متغيرات بحثه عوضاً عن ذلك يمكن لأي باحث أن يتعلم هذه العملية التحليلية ببساطة مما يؤدي إلى الزيادة في إنتاج البحوث العلمية الرياضية وفقاً لفكرة البحث وليس وفقاً لعملية التحليل والتي هي حكراً على البعض ومقابل ثمن باهظ فضلا عن ذلك ووفقاً للمسح الذي قام به الباحثان لم يجدا على مستوى القطر أن قام باحث بإجراء مثل هذه الدراسة التي جمعت بين البرمجة والرياضة (التحليل الحركي) .

١-٣ هدف البحث :

١-٣-١ برمجة آلية باستخدام الحاسوب الآلي عن طريق لغة ماتلاب لاستخراج بعض المتغيرات البايوميكانيكية أوتوماتيكيا للحركة الرياضية .

١-٤ فرضية البحث :

١-٤-١ الحصول على نتائج قيم متغيرات البحث وبشكل دقيق جداً ومطابق لنتائج قيم المتغيرات التي تستخرج عن طريق البرامج التحليلية المعمول بها حالياً .

١-٥ مجالات البحث :

١-٥-١ المجال البشري: بطل القطر في فعالية فردي الأجهزة للجمناستك .

١-٥-٢ المجال المكاني: القاعة الداخلية للجمناستك في نادي الفتوة الرياضي محافظة نينوى .

١-٥-٣ المجال ألزماني: ابتداءً من ٢٠١٠/١٠/١٠ ولغاية ٢٠١٠/١١/١ .

١-٦ المصطلحات المستخدمة:

١-٦-١ البايوميكانيك: العلم الذي يدرس القوانين الحركية للإنسان والأنظمة ذات العلاقة مع القوى المؤثرة من خلال توضيح القوانين لدراسة حركات الإنسان وأجهزته وتفاعلها مع الطبيعة(الصميدعي ، ١٩٨٧ ، ١٠) .

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

١-٦-٢ **البايوكينماتيك** : هو احد أقسام البايوميكانيك الذي يعني بدراسة الشكل الخارجي لحركة الرياضي(ظاهرياً) دون التطرق إلى القوة المسببة للحركة ويطلق عليها علم الوصف الهندسي للحركة (السامرائي ، ١٩٨٨، ٥٣) .

١-٦-٣ **البايوكينيتك:** هو العلم الذي يقوم بدراسة تكوين الحركة وتأثير القوى المختلفة عليها مع بحث عناصر هذه القوى ونسبة كل منها(السامرائي ، ١٩٨٨ ، ١٤) .

١-٦-٤ **لغة ماتلاب:**هي لغة عالية الأداء والمستوى تقوم بعمليات تحليل وتمثيل البيانات من خلال معالجتها تبعاً لقاعدة البيانات بها . واسم Matlabمشتق من كلمتينMatrix Laboratory وقد صممت أساسا لتسهيل العمليات الحسابية الرياضية والمنطقية التي تجرى على المصفوفات بكفاءة ودقة عالية

(Gerad Blanchet , 2006 , 20) (Brian D.Hahn, 1997,7)

١-٦-٥ **الصور الرقمية:**

هي عبارة عن مجموعة من العينات أو النقاط المنفصلة أو المنظمة في فضاء معين وتمثل كل قيمة منها شدة إضاءة النقطة في الصورة وهي صور معالجة عن طريق جهاز الحاسوب التي تتعامل معها لغة ماتلاب عن طريق تقسيم الصورة إلى الآلاف النقط اللونية التي تشكل الصورة والتي يمكن معالجة كل نقطة منها على حدا وتمثل هذه النقاط على شكل مصفوفة ثنائية الأبعاد ويحدد دليلي صفها وعمودها مكان النقطة في الصورة الرقمية(torstenseemann.2002.5) هناك عدة طرق لإدخال الصورة إلى الحاسبة منها الكاميرات الرقمية وبما أن الصور الرقمية مكونة من عدد من البكسلات فكلما ازداد عددها كلما حصلنا على نوعية أفضل للصورة ، ويحدد حجم الصورة بطريقتين إما بأبعادها بالبكسلات أو بعدد البكسلات المكونة لها . أما أنواع الصور الرقمية فتكون على ثلاثة أنواع :

١- الصور الثنائية Binary Image

٢- الصور الرمادية Gray Image

٣- الصور الملونة Color Image وأحيانا يطلق عليها True Color (Gerard.2006.24) .

(محمد ، ٢٠٠٩ ، ٨-١٠)

٢- الإطار النظري والدراسات السابقة:

٢-١الإطار النظري :

٢-١-١البايوميكانيك كعلم:

يعني البايوميكانيك دراسة الحركة تحت شروط تشريحية وهو علم ذات علاقة بميدان الطب والهندسة. كان الرائد الأول هو العالم (أرسطو) حيث تناول حركة المشي والعدو ودراسة مراكز ثقل كتل الجسم الجسم وقوانين الروافع، وفي عام (١١٣١ / ١٢٠١م) برهن العالم (جان) أن الدفع الحركي ينتقل من المخ إلى العضلات عن طريق الأعصاب اذ تؤثر في العضلات التي تقوم بعملية الانقباض والانبساط لكي تنتج الحركة في المفاصل وبحث العالم (نيوتن) عن القوة وأسبابها وعمل على دراسة حركة الإنسان واضعاً القوانين الأساسية للميكانيكا فعند اختراع آلة التصوير الفوتوغرافي استطاع من تصوير حصان وراكبه (الفارس) عن طريق استعمال ٢٤ آلة تصوير فوتوغرافي وضعت بعضها بجانب البعض الآخر، وبعد ذلك استعملت آلات التصوير (الحركية). واستطاع العالم (لسجافت) من وضع ألأساس التشريحي

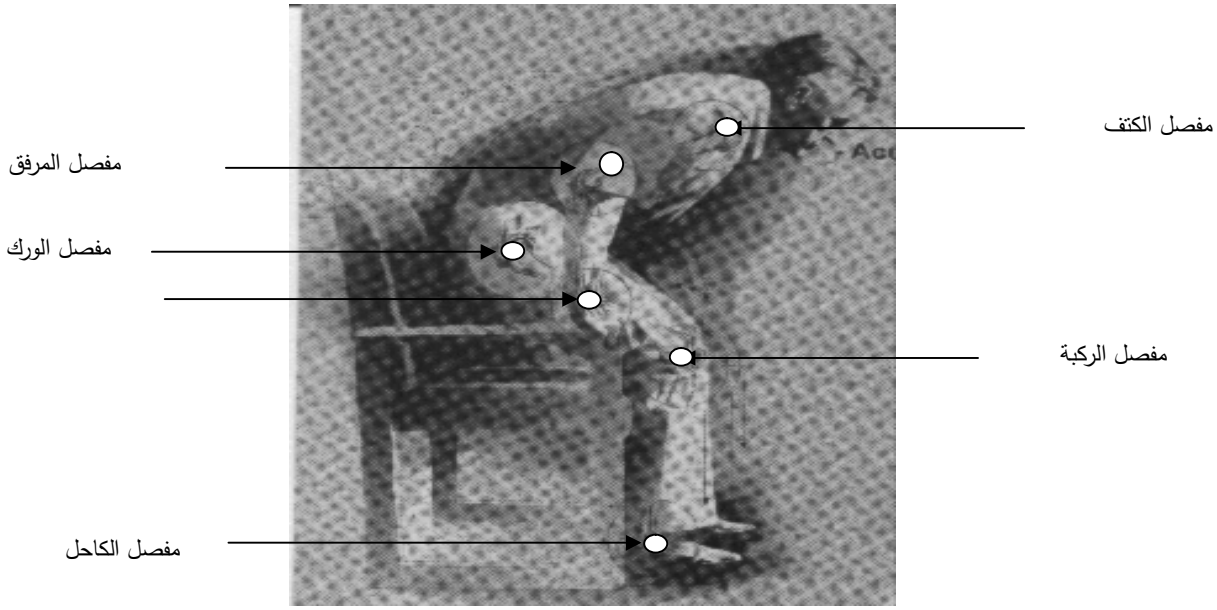
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

والفسيلوجي للإجابة على الاستفسارات للحركات الرياضية(Oyovprinco 1981,7). وطور العالم (أديسون) أجهزة التصوير السينمائية بوضعها في خدمة تطور علم الميكانيكا الحيوية (البايوميكانيك)، وبعد انتشار الدراسات بالاعتماد على هذا العلم تم برمجة البحوث بفرعي الديناميك وهما (الكينماتيك) والذي يهتم بوصف الحركة من حيث مسارها الهندسي (المكاني والزماني) دون التدخل بالقوة المسببة للحركة والفرع الآخر (الكيناتيك) ويهتم بدراسة القوة المسببة للحركة(الانترنيت ، الأكاديمية العراقية للرياضة). ويسهم علم البايوميكانيك بتحسين التكنيك (الأداء الفني) الرياضي مما ساعد في تحطيم الأرقام الرياضية منذ منتصف القرن التاسع عشر ولحد الآن ومن ذلك نرى وبشكل عام أن للميكانيكا الحيوية أهمية كبيرة في المجال الرياضي منها:

١. تساعد في إيجاد الأجوبة القطعية المتعلقة بأفضل الطرائق التكنيكية للرياضي لتحقيق الانجازات العالمية.
٢. تعمل على اكتشاف أفضل الطرائق الفنية للأنشطة الرياضية من خلال تجاوز الأخطاء.
٣. تساعد على معرفة مدى تحقيق التمارين الرياضية لأهداف التربية الرياضية.

(الانترنيت،الأكاديمية الرياضية العراقية، مقالة ٢٠٠٩).

ويرى الباحثان إن التطوير الكبير في علوم الحاسبات والتقنيات الإلكترونية ساعدت على سرعة انتشار البايوميكانيك وكثرة البحوث والمعارف كما تداخلت علوم أخرى مثل التعلم الحركي فقدمت بعض الدراسات أساليب بايوميكانيكية للتغذية الراجعة لنتيجة الأداء من خلال رسم المنحنيات فضلاً عن تزايد استعمال آلات التصوير السينمائية مع أجهزة قياس القوى (منصات القوى). ولوضع أسس لتحليل الحركات الرياضية اعتمدت مفاصل الجسم كأجزاء مادية وضحت للباحثين مسارات أجزاء الجسم ومدى توافقها مع الأداء المهاري ووضعت لكل حركة الأسلوب الانسيابي من خلال ذلك. يظهر الاعتماد على هذا العلم جلياً في رسائل الماجستير وأطاريح الدكتوراه والبحوث الأكاديمية حيث تفسر النتائج بالاعتماد على نظرياته. والصورة المرقمة (١) توضح الوضع التشريحي لمفاصل جسم الإنسان من الجانب (Alexender,1988,46)



الصورة رقم (١)الوضع التشريحي لمفاصل جسم الإنسان من الجانب

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٢-١-٢التحليل الحركي وأهميته:

إن الهدف الأساسي للتحليل البايوميكانيكي هو التعرف على مستوى أداء الحركات والمهارات الرياضية في الألعاب الراضية المختلف ومنها لعبة الجمناستك، ليتسنى للمختصيين من مدربيين وباحثيين التعرف على نقاط القوة والضعف في مستوى الأداء الفني وتقويمه بصورة موضوعية وعلى أساس علمي. والتحليل لاينظر إليه بنظرة ضيقة بمعزل عن حالة الإنسان البيولوجية لان حركة الإنسان مرتبطة بقوة ذاتية داخلية أساسها الجهاز العصبي والاجهزه الداخلية الأخرى (محجوب ،١٩٩٠ ، ١٥) فالتحليل الميكانيكي للأداء الحركي هو وسيلة موضوعية لتقويم الأداء والعمل على تطويره. ويساعد التحليل في اختيار انسب الحركات والأوضاع التي يمكن أن يلجا إليها اللاعب في الأداء المعين على وفق شروطه (حسام الدين ، ١٩٩٣ ، ٢٣ ، ٣١) . ويفهم تحت مدلول التحليل على انه مجموعة متفاعلة مختارة طبقا لما تحدده أهداف وواجبات الدراسة من طرائق البحث البايوميكانيكية الموجهة ليس فقط إلى دراسة العناصر المكونة للحركة الرياضية بل أيضا إلى دراسة هذه الحركة كوحدة كلية متكاملة(شافع ،٢٠٠٦، ٤٣-٤٤). ويعرف التحليل الحركي بأنه "دراسة الحركة ومعرفة تأثير المتغيرات الوصفية والمسببة للإرتقاء بمستوى أداء الحركة الذي يحقق الهدف منها، وإن دراسة الخصائص الكينماتيكية والكينيتيكية تسمح بالتعليل والحكم على مستوى إتقان الأداء" (لايشن وآخرون، ١٩٧٨، ٢٠٨). كما يعرف على أنه "أحد المرتكزات الأساسية لتقويم مستوى الأداء والتي من خلاله يمكننا مساعدة المدربين في معرفة مدى نجاح منهجهم التدريبي في تحقيق المستوى المطلوب. إضافة إلى تحديد مكامن الضعف في الأداء والعمل على تجاوزها لرفع مستوى اللاعبين" وتكمن أهمية التحليل الحركي فيما يأتي: (الكاشف، ١٩٨٧، ١١)

١- تعليل الحركات الرياضية وتوضيحها.

٢- بحث القوانين وشروط الحركات الرياضية وتطويرها.

٣- تحسين الحركات الرياضية أو التكنيك الرياضي.

٢-١-٣ تطور أسلوب التحليل الحركي:

إن الأبحاث والتجارب التي أجريت في مجال البايوميكانيك قد عنت قبل كل شيء بتطوير طرائق بحث الحركات وذلك لان تطور هذا العلم كان في الأساس معتمداً على طرائق البحث وانجازها ومع تحسين أسلوب التسجيل لصفات وميزات الحركة بدأت جمع معلومات غنية وملاحظات مهمة أضحت أساس يخدم النظريات العامة التالية في البايومكانيك ومع تزايد الرغبة في دراسة حركات الإنسان بالارتباط مع تطور علوم الطبيعة وتطور الصناعة الذي تطلب استخدام الميكانيك في بحوث النشاط الحركي وقد بدا الأمر في استخدام أبسط جهاز لتحديد مركز ثقل كتلة جسم الإنسان من قبل كل من العالمين بورللي وبازلر عام ١٨٣٦ وكذلك الأخوين فيبر اللذان بحثا حركة الإنسان بواسطة جهاز ميكانيكي وتلا ذلك ابتكار أجهزة التصوير التي لعبت دوراً كبيرا في بحث الحركات وخاصة التصوير الآلي لسلسلة حركية من عدة صور مع استخدام الضوء والتي تعيين سير مركز ثقل كتلة الجسم في أثناء الحركة الرياضية وكذلك حركة أجزاء الجسم المختلفة (السامرائي، ١٩٨٨، ١٧). وفي أواسط القرن العشرين بدأ استخدام التصوير السينمائي باستخدام آلة التصوير السينمائية لتصوير الحركة الرياضية وعلى ضوئها يتم استخراج المتغيرات البايوميكانيكية عن طريق أجهزة خاصة يقوم بواسطتها الباحث من رسم وصلاة جسم الرياضي من بداية الحركة وحتى نهايتها بالتتابع ثم استخراج زوايا وارتفاعات وإزاحات وزمن مفاصل الجسم في أثناء الحركة، وأخيرا وفي الأعوام التي تلت القرن الواحد والعشرين وتحديداً في عام ٢٠٠٢ م

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

دخل التحليل الحركي باستخدام التصوير الفيديوي وبشكل سريع وواسع النطاق نتيجة لدقة استخراج المتغيرات البايوميكانيكية وباستخدام برامج حديثة عن طريق الحاسوب الآلي .

٢-١-٤ لغة ماتلاب واستخدامها في المجال الحاسوبي :

١- تحليل البيانات والمعطيات واكتشافها والنمذجة المرئية لها .

٢- العمليات الرياضية والحاسوبية .

٣- تطوير الخوارزميات .

٤- النمذجة والمحاكاة وتصميم المخططات الأولية للمشاريع .

٥- الرسوم العلمية والهندسي ww.mathworks.com\company\

وبما أن الصورة في لغة (ماتلاب) تمثل بشكل مصفوفة لذا يمكن تطبيق جميع العمليات الحسابية والمنطقية وبصورة مباشرة.(Mathworks , 2002,3) .

٣- إجراءات البحث:

٣-١منهج البحث: استخدم الباحثان المنهج الوصفي لملاءمته وطبيعة البحث .

٣-٢عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة المعدية وهو بطل القطر في فعالية فردي الأجهزة للجمناستك وفقاً لآخر بطولة أقيمت في محافظة اربيل ٢٠٠٩ وكذلك بطل مديريات التربية في فعالية الجمناستك (فردي الأجهزة) وفقا ً لآخر بطولة أقيمت في محافظة كركوك ٢٠١٠/١٠/٢٨ ، وكما مبين في الجدول رقم (١) الذي يبين اسم اللاعب وكتلته :-

الجدول رقم(١)اسم وكتلة عينة البحث

اسم اللاعب	كتلة اللاعب / كغم
يزن صائب ألعبيدي	٢٥

٣-٣ وسائل جمع البيانات والأجهزة المستخدمة :

٣-٣-١ وسائل جمع البيانات :

تم جمع البيانات عن طريق الملاحظة العلمية التقنية والتحليل بوساطة الحاسوب الآلي (يدوياً ، آلياً) .

٣-٣-٢ الأجهزة والأدوات المستخدمة :

* بساط الحركات الأرضية
* جهاز مهر
* جهاز قفاز
* مقياس رسم ١ متر
* آلة تصوير نوع Sony
* ستاند كاميرا
* فيلم ٨ ملم

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

* حاسبة نوع لاب توب Dell
* شريط قياس ٥٠٠سم
* شريط لاصق

٣-٤ التجربة الاستطلاعية الأولى :

من خلال هذه التجربة تم الحصول على قيم نتائج بايوميكانيكية تم استخراجها مسبقاً عن طريق التحليل الحركي باستخدام برامج التحليل المتعارف عليها كما موضح في (٣-٨) ، وشملت متغيرات للقفز ضماً على جهاز المهر في فعالية الجمناستك ليتسنى للباحثان ملاحظة دقة النتائج التي سيتم الحصول عليها بالبرنامج الذي استخدموه مع توليفه ببرنامج (ماتلاب أوتوكاد) علماً أن القيم المستخدمة هي قيم صحيحة وقد تم التأكد منها يدوياً .

٣-٥ التجربة الاستطلاعية الثانية :

تم من خلال هذه التجربة توليف لغة الماتلاب مع الصورة المحللة ببرنامج الأوتوكاد وذلك بأخذ أيعاز نقطتين للإزاحة الأفقية والعمودية (نقطة بداية ، نقطة نهاية) للأداء الحركي للاعب والمحاولة بتغذية برنامج ماتلاب بأقل عدد ممكن من المعلومات لكي نحصل على متغيرات البحث واستغرقت هذه التجربة مدة أسبوع واحد ابتداءً من ٢٠١٠/١٠/١٠ ولغاية ٢٠١٠ /١٠/١٦ .

٣-٦ التجربة الرئيسة :

تم من خلال هذه التجربة إجراء عمل برمجي نهائي ليتسنى فهمه بسهوله من قبل الباحثين الأخريين في هذا المجال الذين يرغبون بتعلم كيفية استخدامه ، وعمل واجهة للبرنامج تتلائم مع حجم البحث الإجرائي حيث تم إدخال استقبال الإيعاز بلغة عربية تعرض من قبل برنامج الماتلاب وذلك بأنه يقوم البرنامج بعد تفعيله بطلب إدخال قيمة كتلة جسم اللاعب ، قيمة مقياس الرسم الحقيقي الذي هو ١٠٠ سم ، عدد الصور للحركة ككل وبعد عملية الإدخال هذه سيقوم البرنامج ألياً باستخراج كل من (الإزاحة الحقيقية الأفقية و العمودية ، الزمن الكلي ، السرعة الأفقية و العمودية ، الزخم الأفقي ، القوة بالنيوتن ، الشغل الأفقي ، القدرة ، الطاقة الحركية الأفقية ، الطاقة الكامنة و الطاقة الكاملة) . حيث استغرق هذا العمل في هذه التجربة من ٢٠١٠/١٠/١٧ ولغاية ٢٠١٠/١١/١ بوضع الأسس النهائية لعمل البرنامج . وتم التأكد من صلاحية البرنامج عن طريق ملاحظة الدقة في إخراج النتائج للحركتين كلاً على حدا (المحللة بالبحث) ومطابقتها مع القيم الأولية التي تم استخراجها بالبرامج المعتاد عليها كما موضح في (٣-٨) .

٣-٧ المتغيرات البايوميكانيكية :

* الإزاحة الأفقية الكلية
* الزمن الكلي للحركة
* السرعة الأفقية
* الزخم الأفقي
* القوة الأفقية
* الشغل الأفقي
* القدرة الأفقية

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

* الطاقة الحركية
* الطاقة الكامنة
* الطاقة الكاملة

٣-٨ البرامج المتعارف عليها والمستخدمة في التحليل الحركي :

تم استخدام برامج خاصة في التحليل عن طريق الحاسوب الالكتروني وذلك من اجل استخراج متغيرات البحث وهي كما يأتي :

٣-٨-١ برنامج I FILME :

هو عبارة عن برنامج مشغل فيديوي من خلاله يمكننا تجزئة الفلم الفيديوي إلى مقاطع فيدوية صغيرة الحجم (أي كل حركة تكون مستقلة عن الحركات الأخرى المراد تحليلها وهي من نوع MPEG

٣-٨-٢ برنامج Image Read 8 :

هو عبارة عن برنامج متطور من مجموعة مايكروسوفت له القابلية على تقطيع الفلم الفيديوي وتجزئته من البداية وحتى النهاية إلى صور منفردة كلاً على حدا بواقع ٢٥ صورة متسلسلة أي من (١- ٢٥ صورة) /ثا ، ثم يتم خزنها في الحاسوب ليتم معالجتها في برنامج آخر

٣-٨-٣ برنامج AutoCAD 2000i :

هو برنامج هندسي واسع الاستخدام في ميادين الهندسة المعمارية وفي رسم الخرائط للأبنية ، ويستخدم هذا البرنامج في المجال الرياضي من اجل استخراج قيم كينماتيكية وكينيتيكية وبشكل واسع وهناك عدة إصدارات لهذا البرنامج منها (14 , 2000 , 2000i, 2006 , 2007 , 2008)

٣-٩ البرامج المستخدمة في البحث الحالي :

٣-٩-١ برنامج AutoCAD 2000i :

كما موضح في (٣-٨) .

٣-٩-٢ لغة ماتلاب Matlab :

كما موضح في (١ -٦ -٤) .

٣-١٠ خوارزمية البحث :

١- تكوين صورة في برنامج (الأوتوكاد) وهذه الصورة تمثل التحليل الحركي للاعب.

٢- قراءة الصورة الملونة التي تحوي التحليل الحركي .

٣- إدخال قيمة كتلة اللاعب وعدد الصور .

٣- إيجاد أبعاد الصورة (عدد الصفوف والأعمدة والألوان) .

٤- عن طريق المعالجة الصورية تم تحديد النقاط الصورية التي تحدد بداية ونهاية الحركة .

٥- إذا لم يتم تحديد نقطتي بداية ونهاية الحركة اذهب إلى الخطوة رقم ١٧

٦- تحديد قيمة مقياس الرسم الأفقي عن طريق تحديد نقطتين صوريتين بالاعتماد على القيمة اللونية .

٧- إذا لم يتم تحديد نقاط مقياس الرسم الأفقي اذهب إلى الخطوة رقم ١٧

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

استحداث برمجة حاسوبية لاستخراج متغيرات.....

٨- إيجاد قيم المتغيرات البايوميكانيكية .

٩- عرض قيم المتغيرات البايوميكانيكية المحسوبة .

١٠- إيجاد النقاط الصورية التي تحدد ارتفاع اللاعب عن نقطة معينة عن طريق إيجاد البعد الأفقي والعمودي للنقاط

١١- إذا لم يتم تحديد نقطتي الارتفاع اذهب إلى الخطوة ١٧ رقم

١٢- إيجاد قيمة مقياس الرسم العمودي عن طريق تحديد نقطتين صوريتين بالاعتماد على القيمة اللونية .

١٣- إذا لم يتم تحديد نقاط مقياس الرسم العمودي اذهب إلى الخطوة رقم ١٧

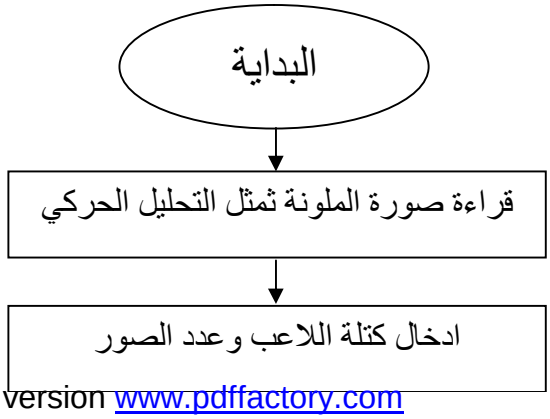
١٥- إيجاد قيمة الطاقة الكامنة والكاملة .

١٦- عرض قيمة كل من الطاقة الكامنة والطاقة الحركية .

١٧- النهاية .

٤- عرض وتحليل النتائج :

تناول هذا العرض نتائج كل من قيم المتغيرات البايوميكانيكية لعينة البحث وذلك باستخدام البرامج التحليلية والمعتاد عليها من قبل المحللين فضلا عن عرض قيم المتغيرات البايوميكانيكية للعينة نفسها ولكن باستخدام برنامج (ماتلاب أوتوكاد) ولم يقم الباحثان بإجراء مقارنة بين النتائج وذلك لعدم وجود أي فرق معنوي عن طريق الحصول على النتائج نفسها بالطريقتين .



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

استحداث برمجة حاسوبية لاستخراج متغيرات.....

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٤-١ عرض النتائج :

٤-١-١ عرض النتائج البايوميكانيكية لحركة القفز ضماً على جهاز المهر :

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الجدول رقم(٢)قيم المتغيرات البايوميكانيكية لحركة القفز ضماً على جهاز المهر باستخدام البرامج المعتاد عليها والبرنامج المستخدم في البحث الحالي

برامج التحليل المعتاد عليها		برنامج ماتلاب أوتوكاد	
المتغيرات البايوميكانيكية	القيم	المتغيرات البايوميكانيكية	القيم
الإزاحة الأفقية الكلية	١,٩٢١م	الإزاحة الأفقية الكلية	١,٩٢١م
الزمن الكلي للحركة	٠,٩٦٠ث	الزمن الكلي للحركة	٠,٩٦٠ث
السرعة الأفقية	٢,٠٠١م/ث	السرعة الأفقية	٢,٠٠١م/ث
الزخم الأفقي	٥٠,٠٢٥جول	الزخم الأفقي	٥٠,٠٢٥جول
القوة الأفقية	٥٢,١٠٠نيوتن	القوة الأفقية	٥٢,١٠٠نيوتن
الشغل الأفقي	١٠٠,٠٨٤جول	الشغل الأفقي	١٠٠,٠٨٤جول
القدرة الأفقية	١٠٤,٢٥٤واط	القدرة الأفقية	١٠٤,٢٥٤واط
الطاقة الحركية	٥٠,٠٥٠جول	الطاقة الحركية	٥٠,٠٥٠جول
الطاقة الكامنة	١٦٠جول	الطاقة الكامنة	١٦٠جول
الطاقة الكاملة	٢١٠جول	الطاقة الكاملة	٢١٠جول

٤- ٢ تحليل النتائج :

من الجدول المرقم (٢) والذي يبين قيم المتغيرات البايوميكانيكية التي تم استخراجها عن طريق البرامج المعتاد عليها في التحليل ، برنامج (ماتلاب أوتوكاد) ، يبين تساوي قيم المتغيرات البايوميكانيكة في الطريقتين المستخدمتين في التحليل مما يؤكد بذلك السلامة العلمية والدقيقة في عمل وإخراج النتائج من قبل البرنامج (ماتلاب أوتوكاد) إذ بلغت قيمة الإزاحة الأفقية الكلية (١,٩٢١) متر بكلا الطريقتين ، بلغت قيمة الزمن الكلي (٠,٩٦٠) ثانية بكلا الطريقتين ، بلغت قيمة السرعة الأفقية (٢,٠٠١) متر / ثانية بكلا

الطريقتين ، بلغت قيمة الزخم الأفقي (٥٠,٠٢٥) جول بكلا الطريقتين ، بلغت قيمة القوة الأفقية(٥٢,١٠٠) نيوتن بكلا الطريقتين ، بلغت قيمة الشغل الأفقي(١٠٠,٠٨٤) جول بكلا الطريقتين ، بلغت قيمة الطاقة الحركية(٥٠,٠٥٠) جول بكلا الطريقتين ، بلغت قيمة الطاقة الكامنة (١٦٠) جول بكلا الطريقتين ، بلغت قيمة الطاقة الكاملة(٢١٠) جول بكلا الطريقتين .وهذا ما يؤكد فرضية الباحثان ويحقق أهدافه المسبقة .

٥- الاستنتاجات والتوصيات:

٥-١ الاستنتاجات: من خلال عرض وتحليل النتائج استنتج الباحثان مايأتي :-

٥-١-١ تمكين التوليف بين برنامج (لغة الماتلاب) مع برنامج (الأوتوكاد) وبدقة عالية .

٥-١-٢تم استخراج المتغيرات البايوميكانيكية للحركة الرياضية موضوع البحث ألياً بعد تغذية البرنامج(ماتلاب أوتوكاد) بقيم قليلة .

٥-٢ التوصيات: يوصي الباحثان بما يأتي :-

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٥-٢-١ اعتماد هذا البرنامج لتحليل الحركات الرياضية كافة وبأنواعها المختلفة .

٥-٢-٢ برمجة آلية أخرى لاستخراج متغيرات كينماتيكية متمثلة بزوايا مفاصل جسم الإنسان في أثناء الحركة الرياضية

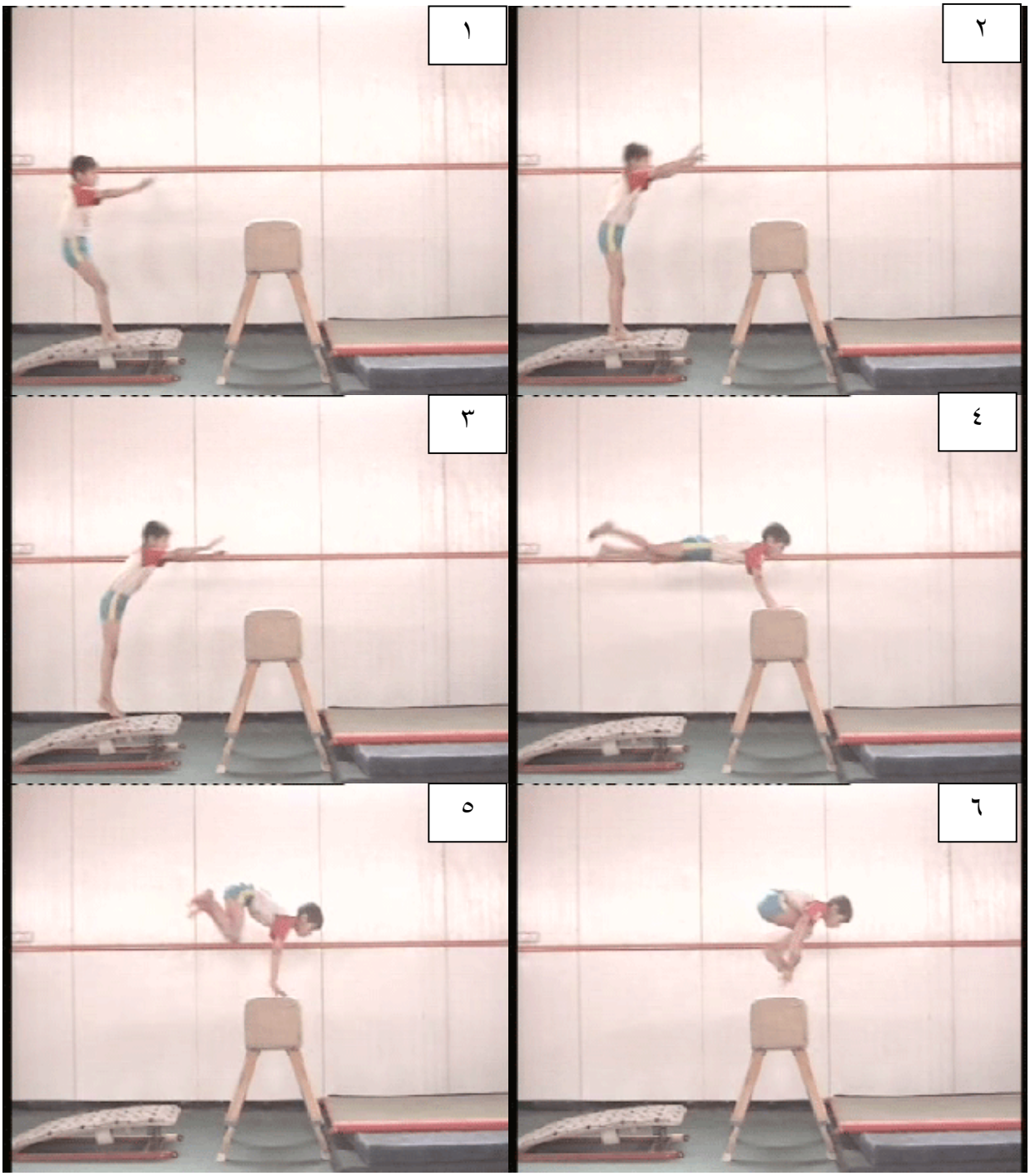
٥-٢-٣ حث الباحثون في مجال البايوميكانيك على الاندماج ببحوثهم مع كلية العلوم قسم الحاسوب من اجل انجاز هكذا برنامج مماثل والعمل على تطويرها لخدمة الحركة الرياضية .

المصادر العربية والأجنبية :

- الأكاديمية الرياضية العراقية ، شهاب، ٢٠٠٩، ٥ .
- حسام الدين ، طلحة ، الميكانيكا الحيوية ، الأسس النظرية والتطبيقية ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ١٩٩٣ .
- حسين ، حسن قاسم ، (١٩٩٨) ، أسس التدريب الرياضي ، ط١ ، دار الفكر العربي للطباعة والنشر،عمان.
- السامرائي ، فؤاد توفيق (١٩٨٨) ، البايوميكانيك . دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .
- شافع، خالد عبد الحميد حسانين (٢٠٠٦) **منظور علم الحركة للبدء في مسابقات العدو**، الطبعة الأولى، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الإسكندرية.
- الصميدعي، لؤي غانم ١٩٨٧ البايوميكانيك والرياضة، جامعة الموصل، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر.
- الكاشف ، عزت محمود ، (١٩٨٧) ، الاستفتاء في رياضة الجمباز ، ط١ ، مكتبة النهضة العربية ، القاهرة .
- لايشن ، يوركن ، وآخرون ، ١٩٧٨ ، الأسس النظرية في الجناستك ، ط١ ، مطبعة جامعة بغداد .
- محجوب، وجيه (١٩٩٠) **التحليل الحركي الفيزياوي والفسلجي للحركات الرياضية** ، مطابع التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد.
- محمد ، زهراء طارق ، ٢٠٠٩ ، تنفيذ البيئة المادية لمرشح استخراج الحواف باستخدام FPGA . جامعة الموصل/ كلية الهندسة /هندسة الحاسبات.
- Alexender p.(1970) , biomechanics Sefty, Moscow , .
- Brian D. Hahn : " Essential Matlab for scientistics and Engineers " , 1997 , by Jw arrowsmith Ltd. Bristol .
- Gerard Blanchet ," Digital signal and Image processing using MATLAB " , Maurice charbith fste Ltd , 2006 .
- MATLAB the language of technical computing By Mathworks , 2002 .
- Oyovprinco , (1981) Biomechanics of swimming helthy , Kiev , .
- Torsten seemann , " Digital image processing using local segmentation " , 2002

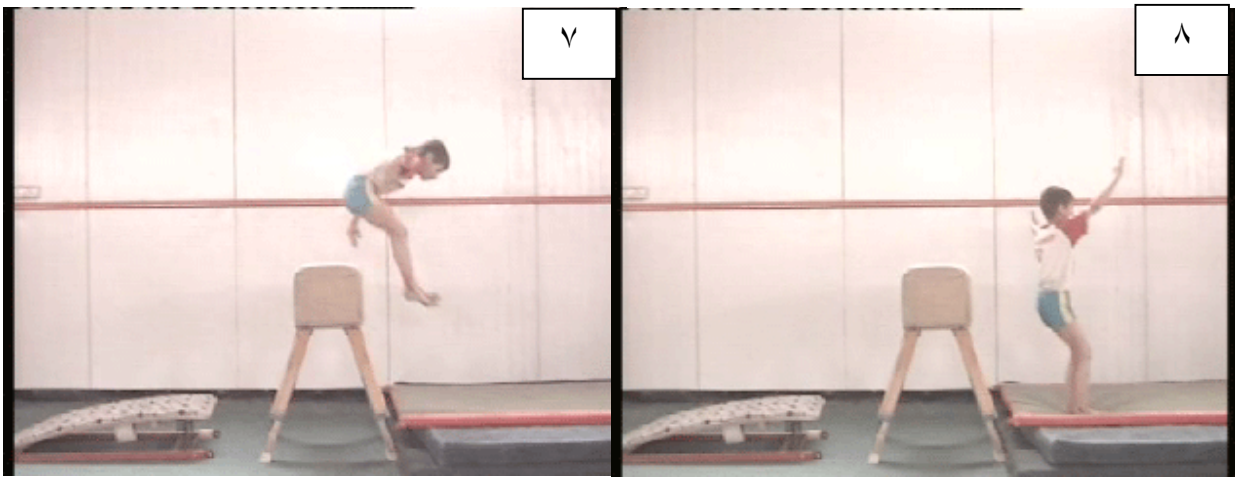
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الملحق رقم (١)الصور المقطعة أدناه توضح حركة القفز ضما على جهاز المهر من المستوى الجانبي

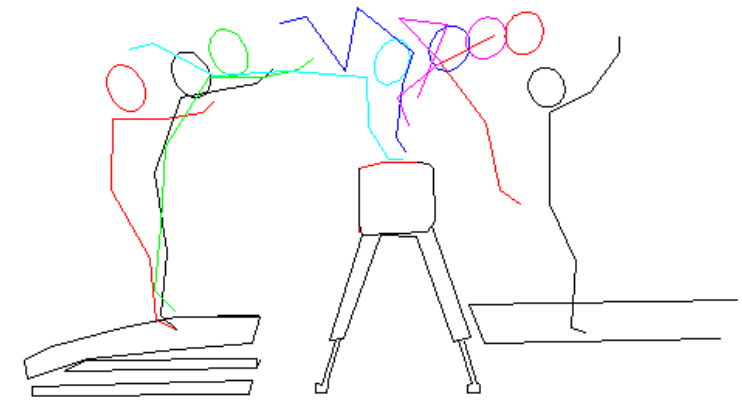


PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الملحق رقم (١)

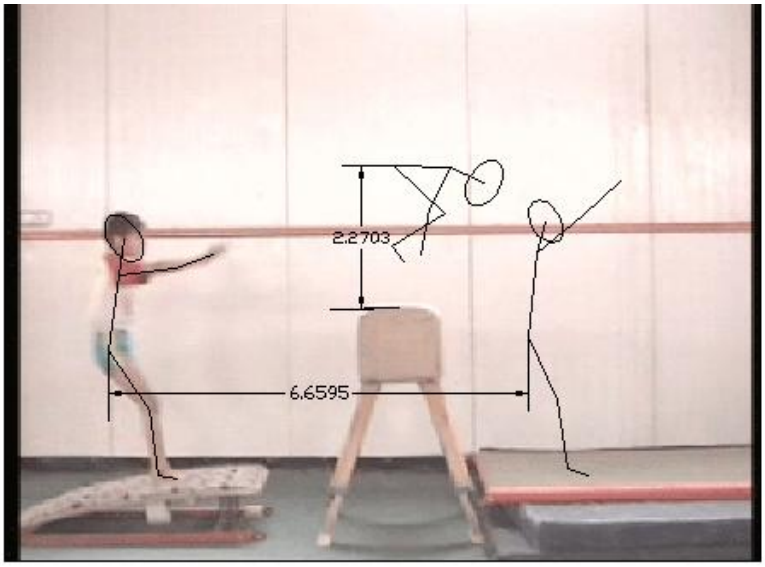


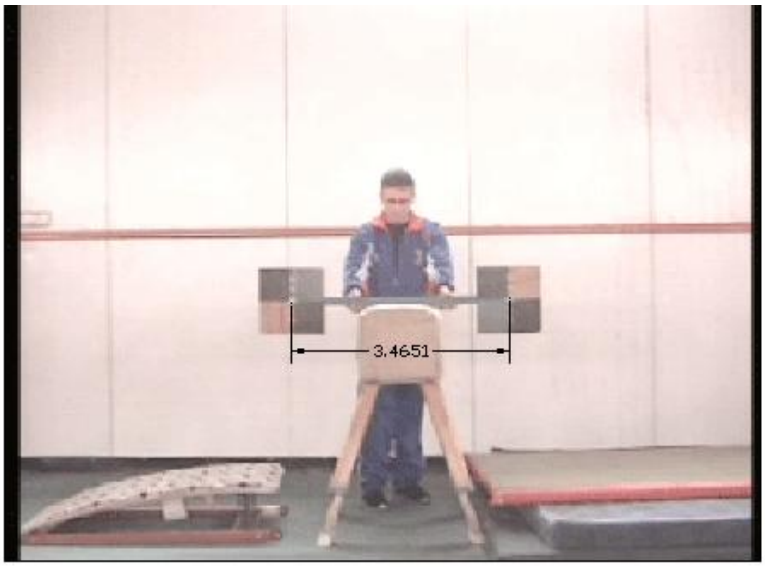
المخططات أدناه تمثل حركة اللاعب من لحظة ضرب القفاز وحتى لحظة لمس البساط



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الملحق رقم (٢)الصورتين الموضحة أدناه للإزاحة الأفقية الكلية واعلي ارتفاع عمودي عن المهر وقيمة مقياس الرسم





PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com