

10025 HERRAMIENTAS DE SOFTWARE APLICADAS A LA EDUCACIÓN FÍSICA.

OBJETO DE APRENDIZAJE KINOVEA

Agustín Runco⁽¹⁾⁽²⁾, Laura Lanzarini⁽¹⁾⁽³⁾

⁽¹⁾Universidad Nacional de La Plata

⁽²⁾Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

agustin.runco1@gmail.com

⁽³⁾Instituto de Investigación en Informática LIDI

Facultad de Informática

laural@lidi.info.unlp.edu.ar

Resumen: En la actualidad, el avance tecnológico se encuentra presente en numerosas áreas siendo el deporte una de ellas. Por su intermedio, el estudio de la performance del atleta puede ser realizado con mayor precisión. La tecnología es una herramienta fundamental no sólo para registrar información sino para facilitar su comprensión y ayudar a la toma de decisiones.

Las herramientas de software permiten registrar objetiva y periódicamente las actividades realizadas. Del análisis de estas mediciones pueden identificarse claramente los avances y/o retrocesos en el rendimiento del deportista.

En este artículo se describen dispositivos y aplicaciones de software relacionados con el registro automático de las distintas acciones y/o procesos biológicos del deportista durante la actividad física. Además, con el objeto de facilitar el acceso y motivar el uso de estas aplicaciones, se ha desarrollado un Objeto de Aprendizaje para enseñar la herramienta Kinovea a través de la cual pueden extraerse datos de videos deportivos y utilizarlos para generar una base de datos. Dicha información permitirá llevar un registro del desempeño del deportista para su análisis posterior.

Palabras clave: TECNOLOGÍA EN EL DEPORTE, RENDIMIENTO DEPORTIVO, OBJETOS DE APRENDIZAJE, ANÁLISIS DE VIDEOS DEPORTIVOS, KINOVEA.

1. Introducción

Con el correr de los años, el deporte se ha ido masificando y ha entrado en la vida de casi todas las personas, ya sea que practiquen o consuman fútbol, tenis, rugby o cualquier otra disciplina.

Por otra parte, los avances tecnológicos han dado pasos agigantados en el deporte tanto amateur como profesional. Se han ido incorporando para la mejora del desempeño de los atletas y la competencia [1]. Pueden encontrarse distintos tipos de dispositivos en trajes de baño, bicicletas de fibra de carbón, calzado, indumentaria deportiva, etc.

Aunque algunas entidades deportivas como la FIFA (Federation Internationale de Football Association) se rehúsan a incluir la tecnología para la mejora del juego, son cada vez más quienes están de acuerdo en utilizarla en beneficio del atleta. Desde mediados del año 2015, la FIFA y la RFEF (Real Federación Española de Fútbol) han permitido el uso de dispositivos GPS en la indumentaria de sus jugadores con el fin de poder recolectar información acerca de lo que les sucede a éstos durante el juego

(velocidad de carrera, altura de salto, aceleraciones, desaceleraciones, distancia recorrida, etc.).

El fútbol Americano en Estados Unidos desde 1986 ha utilizado a la tecnología como aliada para mejorar las decisiones de los árbitros en el campo de juego, haciéndolo más justo en todos los sentidos. Numerosas cámaras y cabinas de revisión, hacen a las repeticiones una herramienta habitual en este deporte.

Toda esta tecnología no sólo se utiliza a la hora de disputar un partido o de fabricar indumentaria, sino que además es empleada en los entrenamientos, como una herramienta para mejorar el rendimiento deportivo del atleta tanto técnico como táctico.

En la actualidad, la adquisición de datos es un proceso casi automático. Sin embargo, la tarea no es cómo recopilar los datos, sino qué datos deben recopilarse y cómo utilizarlos de la mejor manera posible. Las organizaciones deportivas capaces de encontrar las formas adecuadas de dar sentido a los datos y convertirlos en conocimiento práctico, tienen el potencial de asegurar una ventaja competitiva frente a sus pares.

Por esta razón, se propone utilizar la herramienta de software Kinovea. Por su intermedio, el entrenador contará con una aplicación capaz de reproducir y analizar videos deportivos, facilitando el registro correspondiente y asistiéndolo en la corrección de acciones hacia el deportista. Este tipo de herramientas son sumamente utilizadas en el mercado laboral y serán de gran utilidad para los profesionales del deporte.

Este trabajo se encuentra organizado de la siguiente forma: la sección 2 describe brevemente el avance de la tecnología en lo que se refiere al registro automático de las actividades realizadas por el deportista a través de distinto tipo de sensores, la sección 3 relata algunas herramientas de software ampliamente utilizadas en el mercado, la sección 4 describe el objeto de aprendizaje previamente mencionado y finalmente la sección 5 expone algunas conclusiones y líneas de trabajo futuras.

2. Tecnología y deporte

La tecnología ha incorporado numerosos aparatos y dispositivos que, ubicados en el cuerpo del deportista, interactúan tanto con él, como con otros dispositivos. El objetivo del uso de esta tecnología es recopilar datos relevantes tanto para él, como para el entrenador que se encuentre a cargo de la planificación del entrenamiento. Ejemplos de estos dispositivos son los relojes, sensores y GPS incorporados en la indumentaria

En la actualidad, se encuentran totalmente integrados a la indumentaria deportiva. En este sentido puede verse como las herramientas informáticas comienzan a ser un tema cotidiano a la hora de la planificación del entrenamiento del atleta. Los orígenes de dicha tecnología datan de la década del setenta, pero no es hasta el año 2010 que comienza a masificarse, lo que produce un aumento considerable en la cantidad de consumidores. Durante la feria internacional de consumo electrónico CES del año 2014 empresas tales como Adidas y Sony apuestan fuertemente al uso de dichas tecnologías. Esta nueva tecnología permite conectar al hombre y a la máquina en cada instante de su vida.

A continuación se describe una serie de ejemplos de dispositivos y las aplicaciones en las que se emplean. Existen en la bibliografía trabajos actuales muy interesantes en esta temática [2][3][4].

2.1. GPS

Un método de medición de juego muy demandado es el de los sensores vinculados con GPS (los más utilizados son GPS Sports y Catapult USA). Son dispositivos que se colocan en un pequeño bolsillo en la camiseta, cerca de la nuca de los jugadores. Permiten saber, por ejemplo, la cantidad de kilómetros que corrió un jugador durante el partido, su velocidad máxima o su promedio de velocidad. Muchos entrenadores los utilizan, por ejemplo, para evaluar a través de mapas de calor los desplazamientos de los jugadores.

Un jugador que no tuvo un promedio de velocidad alto o no sumó muchos kilómetros puede recibir advertencias al respecto. Es otra forma de presión para los deportistas, que se encuentran ante un elemento de control extra sobre sus rendimientos. Si bien no se pueden usar en partidos oficiales de la FIFA, en

algunas competencias (como el Mundial o la Champions League) se ofrecen a nivel televisivo estadísticas de distancias recorridas o velocidad. Allí se utiliza otro método de medición, el de control de distancias por triangulación de imágenes.

La última novedad, hoy, está vinculada con esos mismos sensores que llevan los jugadores en la espalda, conectados a las cámaras de grabación para el seguimiento individual de un deportista. La máquina identifica el movimiento del jugador y lo sigue por toda la cancha sin necesidad de un camarógrafo. Incluso el zoom es automático y se ajusta cuando se aleja o se acerca al sector en el que está ubicado el artefacto.

2.2. Accesorios y Complementos

Pueden encontrarse en un sinfín de atletas accesorios tales como anillos, pulseras o relojes los cuales son capaces de medir, entre otras cosas, la frecuencia cardíaca, distancia recorrida y velocidad de carrera. Esta información puede ser registrada automáticamente en la memoria del dispositivo móvil del deportista o ser subida a la nube en forma inmediata para un análisis posterior al entrenamiento o durante la competencia.

3. Software para registro de actividad física

Un aspecto importante a tener en cuenta a la hora de elegir un software para trabajar es la utilidad que se le dará diariamente para poder cumplir con los objetivos previstos. Es importante elegir aquél que cumpla con la mayor parte de los requerimientos. Este no debe verse como un gasto sino como una inversión que potenciará el rendimiento de los atletas, además de ahorrar tiempo en procesos manuales que están perfectamente automatizados en los distintos programas.

Toda la información ingresada en el software es fundamental para la gestión de la organización sin importar si se trata de un complejo, un club deportivo u otro tipo. Es de vital importancia garantizar la seguridad y fiabilidad de los datos.

Se espera que la herramienta seleccionada facilite la gestión diaria de la información y aporte datos fundamentales que permitan comprobar cómo están yendo las cosas. Se debe tener en claro cuáles son las necesidades a cubrir, para así elegir el mejor programa para satisfacerlas. Por otro lado, se debe elegir una herramienta de software en la cual sea fácil volcar los datos, ya que de otra forma se demoraría demasiado en transcribir todo lo obtenido hasta el momento. Esto permitirá dedicar el tiempo a tareas más importantes.

Se pueden encontrar diferentes herramientas de software que pueden utilizarse a la hora de registrar y recolectar datos acerca de los jugadores, partidos, entrenamientos, etc. A continuación se describen algunas de ellas.

3.1. Data Volley 4

Es un software de análisis de videos y datos estadísticos utilizado por los mejores equipos de vóley. Se puede personalizar en función de las necesidades y capacidades de la organización: puede centrarse en pocos datos clave o puede explorar todas las habilidades, para analizar todas las posibles perspectivas del juego.

Brinda más información en menos tiempo gracias a la inserción automática de códigos de las habilidades relacionadas entre sí (servir / pasar y atacar / bloquear), lo que permite introducir más información, escribiendo menos caracteres. Integra el análisis de los videos para completar su estudio de datos.

La nueva versión de esta aplicación combina dos herramientas en una: además del scout ofrece el análisis de video, para no perder un solo detalle del juego y vincular a las estadísticas una retroalimentación visual.

Se puede acceder desde cualquier dispositivo, mirar la transmisión de video y la repetición de los últimos 5 puntos. Guardar y ver más tarde los clips más importantes. Compartir información útil para la estrategia del juego con entrenadores, estadísticas con periodistas y la TV. Esencial durante el entrenamiento donde los datos recogidos pueden ser utilizados para estudiar la eficiencia de los atletas y su evolución a lo largo del tiempo, con el fin de preparar ejercicios dirigidos a mejorar el rendimiento.

3.2. Sport-designer

Herramienta de diseño y gestión multideportiva orientada al diseño de ejercicios. Incluye 14 disciplinas deportivas, más de 10 idiomas, contenidos on-line y acceso a versión móvil. Sirve como una herramienta informática para diseñar y archivar ejercicios y sesiones de entrenamiento, situaciones tácticas, jugadas de estrategia, etc. Estas sesiones de entrenamiento pueden modificarse e imprimirse.

Con respecto a las utilidades y servicios de este software deportivo, cabe destacar:

- Diseño de sesiones de entrenamiento mediante gráficos deportivos.

- Diseño de ejercicios de entrenamiento: gráfico + texto (formato HTML).
- Modificación e impresión de los gráficos y ejercicios diseñados.
- Introducción de gráficos en el software de entrenamiento deportivo.
- Plantillas para diferentes deportes
- Animaciones de situaciones de juego
- Creación de jugadas de estrategia y formatos de convocatorias
- Libros de ejercicios y estrategia

Como aspecto negativo debe mencionarse que, es específica para diseñar ejercicios y no presenta módulos de gestión de la temporada ni soporta análisis de vídeo.

3.3. X-Training Fussion

Aplicación informática para planificación, periodización y control del entrenamiento deportivo. Es aplicable a entrenadores personales, preparadores físicos, técnicos de diferentes deportes, clubes, instituciones deportivas, laboratorios de evaluaciones deportivas, etc.

X-Training brinda la posibilidad de confeccionar planificaciones para un deportista individual, o bien para un equipo de cualquier deporte (también clasificados por subgrupos). Puede almacenar simultáneamente infinita cantidad de planificaciones, para uno o más equipos o individuos, y para todas las categorías que desee.

El Generador de Evaluaciones está diseñado para que cada entrenador pueda definir cualquier tipo de evaluación, y controlar hasta 10 variables diferentes en forma simultánea. Además, puede calcular resultados adicionales utilizando fórmulas que combinen todos los resultados obtenidos.

Para ahorrar tiempo y esfuerzo, X-Training ha implementado un sistema que permite cargar los resultados de las evaluaciones directamente en el campo de entrenamiento a través de un dispositivo móvil y exportar las planillas de evaluaciones a Excel. Luego, esta información podrá ser incorporada en forma automática en una base de datos para analizar los resultados y obtener todo tipo de comparaciones y datos estadísticos.

3.4. Video Stat 2.0

Sistema de computación que permite realizar el análisis estadístico de partidos, teniendo en cuenta cualquier tipo de situaciones de juego y el lugar de la cancha donde éstas han ocurrido. Como elemento adicional de análisis, permite capturar tanto video como imágenes fijas desde cualquier archivo de video o bien desde una cámara digital, para luego terminar confeccionando un informe resumido acerca de las diferentes situaciones ocurridas o bien separar y guardar las partes más importantes del video.

Video STAT 2.0 también ofrece la posibilidad de comparar dos jugadas en simultáneo, que pueden ser de mucha utilidad a la hora de comparar tácticas. Es muy útil cuando se pretende corregir técnicas de ejecución de diferentes deportes. Con esta funcionalidad del programa el entrenador puede coordinar 2 videos y verlos en forma simultánea, para agregar una mayor didáctica a sus deportistas.

Adicionalmente, Video STAT 2.0 puede mostrar o bien todas las jugadas de un partido o bien solo las de determinado tipo. En este último caso, debe seleccionarse el tipo de jugada y Video STAT 2.0 muestra las que ha capturado en ese partido.

Con Video STAT se puede realizar un análisis estadístico (técnico-táctico) de todas las situaciones que se dan en un partido de cualquier deporte, incorporando al sistema la cantidad de situaciones a tener en cuenta, como así también seleccionar las favoritas para agilizar aún más la carga de información.

3.5. Kinovea

KINOVEA es un programa gratuito de edición de videos diseñado para analizar las imágenes y estudiar videos deportivos con el fin de encontrar fallas, mejorar la técnica y ayudar a entrenarse. Se puede utilizar para cualquier deporte: fútbol, gimnasia rítmica, bailes de salón, entre otros. En particular, se han realizado trabajos muy interesantes en ciclismo tales como [5] y [6]. Es decir, toda situación en la que esté presente la coordinación, el ritmo y el movimiento puede ser objeto de análisis y mejora. Por ejemplo, se puede estudiar la trayectoria de una pelota, el movimiento del brazo de un bateador, la colocación errónea de un pie que dio lugar a una lesión, entre otras funcionalidades.

La figura 1 muestra algunas pantallas de la aplicación.

Kinovea permite:

- Enriquecer un video agregándole flechas, descripciones y comentarios.

Es un reproductor y editor de video, en el cual se puede seguir la trayectoria de una determinada parte del cuerpo de un atleta, marcar con flechas en una captura de pantalla la dirección en que este se mueve, analizar la velocidad de desplazamiento y el tiempo empleado, etc.



Figura 1. Kinovea

Todas estas herramientas sirven a la hora de analizar al deportista y así corregir la técnica realizada para el mejoramiento de la performance.

- Observar dos videos en paralelo sincronizándolos a través de un evento común.

Además pueden compararse dos imágenes para así detectar errores ocurridos durante la ejecución o determinar cuál de las dos es más eficiente y por qué. Muchas veces uno cree que el error de la ejecución se encuentra al final, pero puede suceder que en realidad se encuentre en otro momento, y eso desencadene todos los demás errores posteriores.

- Seguir la trayectoria de un punto de interés.

Esta función permite seguir la trayectoria de un objeto, persona o animal. Utiliza un marcador que debe ubicarse sobre el punto de interés.

Durante la reproducción del video marcará suavemente la trayectoria en azul (color predeterminado que puede modificarse).

Al finalizar quedará marcado el recorrido completo.

- Medir ángulos.

Según la versión de la cual se disponga es posible medir ángulos en determinados cuadros del video o indicar puntos de referencia para los cuales se actualizarán las mediciones durante la reproducción.

Al detectar algo que sea relevante para el entrenador, Kinovea permite adherir notas a un costado de las imágenes, lo que facilita dejar por escrito los puntos importantes de cada video, y así tener todo en un mismo lugar ya sea a la hora de compartirlo con los demás integrantes del cuerpo técnico o como para tener uno mismo como ayuda memoria para planificar la sesión de entrenamiento posterior y así corregir estos errores.

Los datos recolectados con Kinovea pueden ser exportados a una planilla Excel para luego trabajar con ellos.

4. Objeto de Aprendizaje

Como se mencionó previamente, se diseñó un objeto de aprendizaje para facilitar el estudio y la comprensión del funcionamiento de la herramienta Kinovea. A continuación se describen las partes que lo componen:

- Introducción: contiene una descripción general de la herramienta donde se indican las características principales buscando motivar al alumno en su uso. Se incluyen gráficas que ilustran su funcionamiento.
- Contenidos: Se incluyen dos libros desarrollados con Ardora: el primero detalla la manera en que debe instalarse la herramienta y el otro realiza un paso a paso de las distintas funciones de la pantalla principal. También se referencian videos disponibles en web para ejemplificar su uso (Figura 2).
- Actividades: contiene seis tipos de tareas que el estudiante puede realizar para reforzar los conocimientos adquiridos hasta el momento.
- También se proponen actividades de videos deportivos generados por los autores del OA en las que se propone utilizar Kinovea para medir el desempeño del atleta (Figura 3)
- Finalmente, la sección “Cómo seguir...” incentiva al alumno a grabar sus propios videos y a leer libros específicos de la temática [7] y [8] donde podrá profundizar estos temas (Figura 4).



Figura 2. Contenidos



Figura 3. Actividades de videos deportivos



Figura 4. Sección “Cómo seguir...”

Este OA se encuentra listo para ser utilizado y se espera que sirva como punto de partida para quienes deseen analizar videos deportivos. Es un ejemplo claro de todo lo que puede realizarse a partir de videos registrados con un equipamiento mínimo analizados por medio de un software totalmente gratuito.

5. Conclusiones

Luego de remarcar la importancia de la tecnología en el deporte se han analizado algunos de los mecanismos actuales de recolección de información basados en distintos tipos de sensores. También se describieron brevemente algunas herramientas de software con capacidad para analizar videos deportivos. En particular, se trabajó sobre la herramienta Kinovea a través del desarrollo de un Objeto de Aprendizaje dedicado a su enseñanza.

Se considera que su difusión ayudará a los profesionales del deporte a analizar videos deportivos de manera precisa y objetiva. Esto redundará en el mejoramiento del rendimiento deportivo de los atletas involucrados.

Referencias

- [1] Consejo Superior de Deportes .España (2008). Tecnologías Aplicadas al Deporte de Alto Rendimiento. Ministerio de Educación. ISBN 8479491973.
- [2] Sazonov, E. and Neuman, M. (2014). Wearable Sensors: Fundamentals, Implementation and Applications. Elsevier Science.
- [3] Guo, H., Chen, L., Peng, L., and Chen,G. (2016). Wearable sensor based multimodal human activity recognition exploiting the diversity of classifier ensemble. In Proceedings of the 2016 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing, UbiComp '16, pages 1112–1123, New York, NY, USA. ACM.

- [4] Hermanis, A., Cacurs, R., Nesenbergs, K., Greitans, M., Syundyukov, E., and Selavo, L. (2016). Demo: Wearable sensor system for human biomechanics monitoring. In Proceedings of the 2016 International Conference on Embedded Wireless Systems and Networks, EWSN '16, pages 247–248, USA. Junction Publishing.
- [5] Bini, R. R. and Carpes, F. P. (2014). Technology in Cycling, pages 97–106. Springer International Publishing, Cham.
- [6] Aguilar, L. M., Torres, J. P., Jimenes, C. R., Cabrera, D. R., Cárdenas, M. F., and Urgirles, P. F. (2015). Analysis of the angles in hip, knee and ankle during the pedaling of a cross country olympic cyclist. In 2015 CHILEAN Conference on Electrical, Electronics Engineering, Information and Communication Technologies (CHILECON), pages 205–208.
- [7] Dietrich, M., Klaus, C., and Klaus, L. (2007). Manual de Metodología del Entrenamiento Deportivo. Colección entrenamiento. Paidotribo.
- [8] Suárez G R. (2009). Biomecánica deportiva y control del entrenamiento. Universidad de Antioquia, Instituto de Educacion Fisica y Deportes.