

ANÁLISIS DEL APRENDIZAJE EN ASIGNATURAS DE GRADO UTILIZANDO LA PLATAFORMA DE LABORATORIOS VIRTUALES DE LA UPM

Sergio López ^{1*}, Antonio Carpeño ¹, Mariano Ruiz¹, Eduardo Barrera, Rosa M. Chueca², Jose M. Benito² y Ramón P. Alcarria ²

1: Grupo de innovación en Metodologías para el Aprendizaje de la Electrónica
ETS de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicación
Universidad Politécnica de Madrid
e-mail: {sergio.lopez, antonio.cruiz, mariano.ruiz, eduardo.barrera}@upm.es

2: GIE INNGEO
E.T.S. de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía
Universidad Politécnica de Madrid
e-mail: {r.chueca, josemanuel.benito, ramon.alcarria}@upm.es

Resumen. *El uso de recursos educativos basados en mundos virtuales 3D ofrece en la actualidad un enorme potencial en los ámbitos de la evaluación automática y las analíticas del aprendizaje. Estos entornos virtuales permiten registrar datos sobre las actividades prácticas llevadas a cabo por los estudiantes y, por tanto, es posible, mediante un análisis y procesado de los mismos, obtener calificaciones automáticas e información relevante relacionada con el proceso de aprendizaje de dichos estudiantes. Además, la posibilidad de analizar los datos en tiempo real permite la opción de personalizar el aprendizaje del estudiante facilitando instrucciones o información que le ayuden a comprender conceptos o corregir errores. En el presente documento se describen las acciones que se están llevando a cabo en el PIE para desarrollar un conjunto de aplicaciones software que permitan, a través de los datos registrados en los laboratorios virtuales eLab3D y TopLab, obtener calificaciones automáticas y analizar y personalizar el aprendizaje de los estudiantes.*

Palabras clave: Analíticas de aprendizaje-Learning analytics, Aprendizaje adaptativo, Aprendizaje Experiencial, Evaluación del aprendizaje, Simuladores/laboratorios virtuales

1. Introducción

La utilización en el ámbito educativo de mundos virtuales 3D que registran datos sobre la actividad que realizan los estudiantes en sus sesiones de trabajo hace factible la aplicación de técnicas, relacionadas con el análisis del aprendizaje, muy útiles para la mejora de los procesos educativos [1][2].

El proyecto de innovación educativa que se está desarrollando está relacionado con las analíticas del aprendizaje y tiene como punto de partida los laboratorios eLab3D y TopLab que se encuentran integrados en la red de laboratorios virtuales de la UPM¹.

El laboratorio TopLab está centrado en el ámbito educativo de la topografía y es utilizado en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía (ETSITGC) y, próximamente, en otros centros de la UPM y oferta en abierto. Se encuentra en su última fase de desarrollo y, para permitir el análisis del

¹ <https://3dlabs.upm.es/>

aprendizaje de los estudiantes, va a incorporar los mensajes asociados a las acciones que realicen los estudiantes en las actividades prácticas.

El laboratorio eLab3D es utilizado como recurso educativo en las enseñanzas de las titulaciones que se imparten en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicación (ETSIST). Permite la realización de prácticas en asignaturas con contenidos vinculados al área de la electrónica analógica y es capaz de registrar las acciones que llevan a cabo los estudiantes al realizar las diferentes actividades de aprendizaje que se hayan programado [3]. En la Fig.1 se muestra una imagen que proporciona un ejemplo sobre cómo se realiza el registro de diferentes acciones realizadas por un usuario durante una sesión de trabajo en la plataforma eLab3D. En este caso concreto se puede observar la información que se ha generado y almacenado al realizar las siguientes acciones:

- A. Selecciona la placa correspondiente a la práctica que va a realizar
- B. Conecta los resistores elegidos en la placa
- C. Mide con el multímetro en un determinado punto de test de la placa
- D. Configura la amplitud de una señal en el generador de funciones

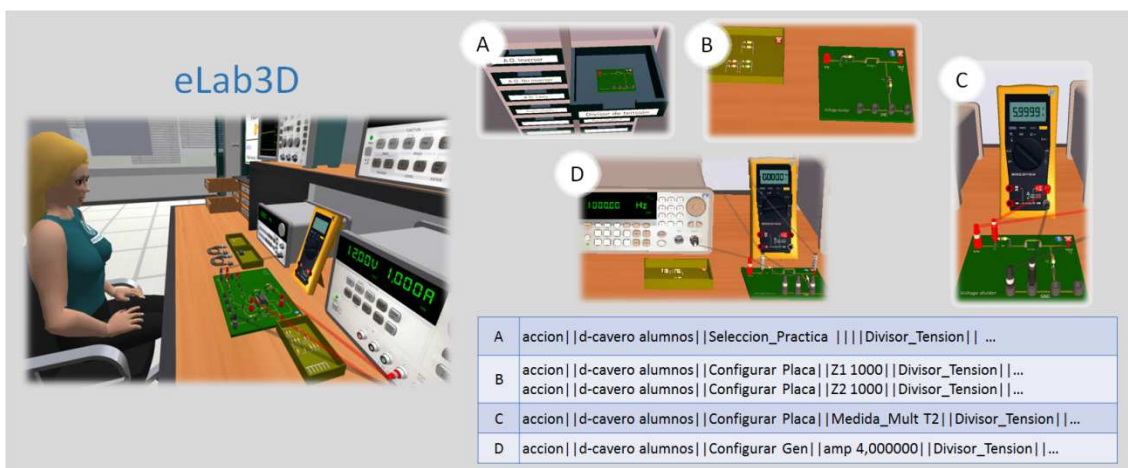


Figura 1. Registro de acciones de usuario en la plataforma eLab3D

La disponibilidad de toda la información relacionada con la actividad del estudiante hace factible que se hayan planteado en el proyecto los siguientes objetivos:

- Proporcionar una evaluación automática de las actividades de los estudiantes, permitiendo alcanzar algunas de las ventajas que poseen los sistemas CBA (Computer Based Assesment) en cuanto a la reducción del tiempo dedicado a las tareas de evaluación, clave en grupos con muchos estudiantes, y a la posible diversificación de la evaluación (formativa y sumativa) [4].
- Facilitar el análisis del aprendizaje llevado a cabo por los estudiantes gracias al procesamiento de toda la información registrada de cada estudiante.
- Ofrecer un aprendizaje personalizado en tiempo real a cada estudiante para ayudarle en la comprensión de conceptos o en la corrección de errores.

2. Aplicación en desarrollo

Para obtener la información relevante de los registros de cada estudiante generados en la plataforma eLab3D se está desarrollando una aplicación (Fig. 2) mediante el entorno de programación LabVIEW.

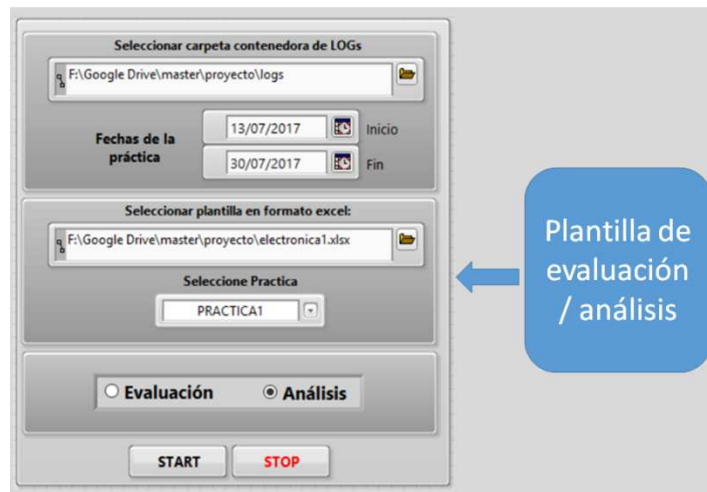


Figura 2. Aplicación para la evaluación y el análisis del aprendizaje

Las funcionalidades que debe implementar dicha aplicación son las siguientes:

- ✓ Procesar los ficheros *log* que contienen las acciones que han realizado todos los estudiantes durante el periodo previsto para la realización de cada práctica generándose un fichero por estudiante donde están incluidas todas las acciones que ha realizado en las diferentes sesiones de trabajo que haya dedicado.
- ✓ A partir de las plantillas de evaluación que proporcione el profesor se obtendrán los ficheros asociados a cada estudiante (Fig. 3) que incorporarán la calificación obtenida en cada práctica.
- ✓ A partir de las plantillas de análisis de aprendizaje proporcionadas por los profesores se obtendrán los ficheros asociados a cada estudiante (Fig. 4) que incorporarán las sesiones de trabajo que ha dedicado y las acciones realizadas en cada sesión.

Apartado	Nota	Respuesta Alumno	Resultado Correcto
apartado 1.1	1	3v	3v 3 3voltios tres
apartado 1.2	2	3v	3v 3 3voltios tres
apartado 1.3	2	2v	2v 2 2voltios dos
apartado 2.1	0	sin_respuesta	FOTO
apartado 2.2	8	ch1 t0 pico-pico 0,000000 ;; ch2 t0 pico-pico 0,000000 ;; mult t1 tension_continua 5,999997	5,999997
apartado 2.3	8	ch1 t0 pico-pico 0,000000 ;; ch2 t0 pico-pico 0,000000 ;; mult t2 tension_continua 3,014037	3.014188
apartado 2.4	8	ch1 t0 pico-pico 0,000000 ;; ch2 t0 pico-pico 0,000000 ;; mult p1 corriente_continua 0,003002	0.003003
apartado 2.5	0	apartado con comentario	COMENTARIO
apartado 3.1	0	2	0v 0 0voltios cero
apartado 3.2	5	1.41vef	1.41v 1,41vrms raiz(2) sqrt(2) 1.41vef
apartado 4.1	0	sin_respuesta	FOTO
apartado 4.2	9	ch1 t1 pico-pico 7,789263 ;; ch2 t2 pico-pico 3,913052 ;; mult t0 tension_alterna 0,000000	7.984210 4.010987
apartado 4.3			
apartado 4.4	0	ch2 t0 valor_medio 0,000000 ;; ch2 t0 rms 0,000000 ;; mult t2 tension_alterna 1,386137	0
apartado 4.5	9	ch2 t0 valor_medio 0,000000 ;; ch2 t0 rms 0,000000 ;; mult t2 tension_alterna 1,386137	1.420902
apartado 4.6	0	apartado con comentario	COMENTARIO
NOTA FINAL	52		

Figura 3. Fichero con calificación automática de un estudiante

Acciones	Sesiones							Total
	Patrón	1	2	3	4	5	6	
Z1 1000	1	1	1	2	1	1	1	7
Z2 1000	1	1	1	2	2	1	1	8
Voltaje:6,0 Corriente:0,1	1	2	2	1	0	0	0	5
Vin1 v6	2	3	3	4	0	0	0	10
Medida_Mult T1	4	5	4	2	2	1	1	15
Medida_Mult T2	3	1	2	2	1	0	1	7
Tension_Continua	3	1	1	1	1	0	0	4
Corriente_Alterna	1	1	1	1	0	0	0	3
Corriente_Continua	2	1	0	0	0	0	1	2
Tension_Alterna	2	0	0	0	0	1	1	2
Otras	0	3	2	2	5	0	1	13
Total		19	17	17	12	4	7	76

Figura 4. Fichero con sesiones de trabajo y acciones realizadas por un estudiante

3. Aprendizaje personalizado

La aplicación que se está desarrollando servirá de base para generar un nuevo módulo a incluir en el servidor del laboratorio eLab3D. Dicho módulo permitirá analizar, en tiempo real, el aprendizaje del estudiante. A petición de este, durante una sesión de trabajo, se podrán analizar las acciones que haya realizado y proporcionar la realimentación necesaria basada en la consulta de una determinada información o la visualización de un video para ayudarle en su aprendizaje.

4. Conclusiones

La información asociada a las acciones que realizan los estudiantes en el laboratorio eLab3D, y que próximamente también proporcionará el laboratorio TopLab, puede ser utilizada, mediante técnicas relacionadas con el análisis del aprendizaje, para mejorar la consecución de los resultados de aprendizaje previstos en las asignaturas donde se utilizan dichas plataformas. Respecto a la aplicación que se está desarrollando, en un principio válida para el laboratorio eLab3D, hay que destacar que se está siguiendo una estrategia de versatilidad y escalabilidad para que pueda ser utilizada por la plataforma TopLab y con posterioridad incluso por otros laboratorios de la red de la UPM.

REFERENCIAS

- [1] J. Cruz-Benito et al., "Monitoring and feedback of learning processes in virtual worlds through analytics architectures: A real case," 9th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), Barcelona, 2014, pp. 1-6, (2014)
- [2] M.D. Kickmeier-Rust, D. Albert, "Learning Analytics to Support the Use of Virtual Worlds in the Classroom". In: Holzinger A., Pasi G. (eds) HCI-KDD 2013, LNCS vol. 7947, pp. 358–365, (2013)
- [3] S. López, A. Carpeño and J. Arriaga, "Remote Laboratory eLab3D: A Complementary Resource in Engineering Education," IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje, vol.10, no.3, pp.160-167, (2015)
- [4] J. Soler, "Entorno virtual para el aprendizaje y la Evaluación automática en bases de datos" (tesis doctoral), Universidad de Girona, España, (2010)