

Test adaptativos y monitoreo de procesos de evaluación

Rocío Rodríguez Guerrero*
Sandra Milena Cárdenas Beltrán**
Iván Darío Chavarro Cabrera ***

Fecha de recepción: 29 de octubre del 2010
Fecha de aceptación: 25 de noviembre del 2010

Resumen

En este artículo se abordan temas relevantes al proceso de evaluación en la formación de profesionales y, además, se plantea la posibilidad de generar resultados más confiables y precisos mediante la aplicación de test adaptativos. Entre tanto, la propuesta del proyecto es aplicar herramientas informáticas para la evaluación, hecho por el cual se determinó, como campo de experimentación, la ingeniería de software.

Por su parte, como herramienta informática se decidió el empleo de test adaptativos basados en redes bayesianas, un modelamiento probabilístico que permite tomar decisiones a medida del avance de la prueba. Sin embargo, en el proyecto también se plantea la posibilidad – además de procesar el envío y la recepción de respuestas a través del test adaptativo – de realizar un monitoreo de las acciones del aplicante del test haciendo uso de las propiedades de comunicación de los procedimientos remotos, específicamente de RMI.

Palabras clave: Test adaptativos, redes bayesianas, procedimientos remotos, RMI.

* Ingeniera de Sistemas, especialista en Ingeniería de Software con estudios de maestría en Ciencias de la Información y las Comunicaciones. Docente de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: rodriguez@udistrital.edu.co

** Tecnóloga en Sistematización de Datos. Correo electrónico: san_mile4@yahoo.es

*** Tecnólogo en Sistematización de Datos. Correo electrónico: ivanophd@yahoo.com.mx

Abstract

This article addressed issues relevant to the evaluation process in the professionals training, raising the possibility that through implementation of adaptive test generated more reliable and accurate results. The project involves the application of computer tools for evaluation and was determined as a field of experimentation, Software Engineer. As a tool, it was determined the use of Adaptive Test based on bayesian networks, probabilistic modeling allows decisions to measure the progress of the test.

However, the project also raises the possibility of not only the sending process and receiving responses through the Adaptive Test, it also intends to conduct a monitoring of the actions of the applicant for the test, using the properties of communication remote procedures, specifically with RMI.

Key words: Bicentennial history, transversal areas, characters, reconstruction and construction of history, Colombia.

Introducción

El objetivo principal de todo proceso de evaluación es intentar que los resultados obtenidos sean lo más cercanos a la realidad y, además, que la información extraída permita conocer a profundidad las fortalezas y las debilidades de un evaluado.

Por otra parte, antes del desarrollo de los sistemas informáticos, la capacidad de un estudiante para memorizar cualquier tipo de información era un indicador de evaluación apropiado para determinar su inteligencia. No obstante, tras el desarrollo de la informática —específicamente de la Internet— el acceso a la información se ha expandido de tal manera que ha provocado un replanteamiento en los modelos evaluativos tradicionales.

Entre tanto, los procesos educativos se encuentran estrictamente ligados a la capacidad de lograr un buen desempeño en el

ámbito profesional y laboral. Como consecuencia, se establece la necesidad de ser evaluado con el fin de determinar si el objetivo del aprendizaje se está cumpliendo y, a su vez, definir nuevos alcances o fortalecer los que no han sido alcanzados.

Además, con la virtualización de la educación y el aumento del uso de herramientas informáticas en la formación de profesionales, es imperativo analizar este tipo de soluciones, enfocándolas a la mejora del proceso de evaluación.

En la actualidad, el uso de herramientas probabilísticas ha aumentando la confiabilidad de los resultados obtenidos en cualquier tipo de prueba; por ejemplo, el desarrollo de test adaptativos que implementan en su estructura redes bayesianas, una técnica de programación con la que se han obtenido resultados muy eficientes.

Evaluación

La evaluación puede conceptualizarse como un proceso dinámico, continuo y sistemático, enfocado hacia los cambios de las conductas y rendimientos, mediante el cual verificamos los logros adquiridos en función de los objetivos propuestos [1]. Por medio de su aplicación, aparte de conocer el cumplimiento de los objetivos, puede determinarse el nivel en el que se encuentra cada persona y así establecer sus fortalezas y debilidades.

Además, la evaluación ya no se encuentra definida como una finalidad de la enseñanza sino como un medio de perfeccionamiento del conocimiento para obtener una mejora constante. Hasta hace poco, la evaluación era entendida como un proceso cuantitativo expresado en términos numéricos que, a través de indicadores, permitían medir la capacidad cognitiva del estudiante.

No obstante, ahora la práctica evaluativa puede definirse como un mecanismo cualitativo donde no sólo se evalúa el producto, sino todo el proceso que condujo a éste.

¿Para qué evaluar?

La evaluación se realiza con el fin de diagnosticar, orientar, retroalimentar, certificar y/o acreditar el cumplimiento de los objetivos en un proceso formativo. En cuanto al campo profesional, la evaluación se realiza para buscar mejoras en los procesos laborales, así como en las habilidades y destrezas de un área específica. Los sistemas que brindan un método de evaluación deben contar con alguna herramienta que permita analizar la coherencia de los resultados para así determinar un diagnóstico fiable. A continuación se analizarán las bondades de la aplicación de redes bayesianas como modelo de decisión.

Redes bayesianas

Una red bayesiana es un modelo probabilístico multivariado que relaciona un conjunto de variables aleatorias mediante un grafo dirigido, el cual indica explícitamente influencia causal. Gracias a su motor de actualización de probabilidades (Teorema de Bayes), las redes bayesianas son una herramienta extremadamente útil en la estimación de probabilidades ante nuevas evidencias [2]. Entonces, una red bayesiana, por medio de algoritmos de propagación –en el campo evaluativo– ayuda a deducir y predecir los resultados ya que determina la coherencia de éstos.

Así mismo, las redes bayesianas representan las relaciones de <<dependencia/independencia>> entre las variables. Por su parte, cada nodo indica su dependencia con dichas variables y la distribución de la probabilidad asociada.

Los siguientes son algunos beneficios que brinda el uso de redes bayesianas:

- Estudiar la relación entre las variables.
- Inferir patrones que representan relaciones entre variables.
- Estimar valores para variables no conocidas en función de las dependencias.
- Pueden utilizarse para clasificación, permitiendo descubrir la relevancia de los atributos [3].

Una de las aplicaciones más comunes de este tipo de redes (en los sistemas de evaluación) es el uso de test adaptativos, los cuales permiten tener una mayor precisión al momento de evaluar.

Test adaptativos

Los test adaptativos se construyen bajo el siguiente supuesto: la presentación de un ítem

(cualquiera) a un sujeto es el resultado de un proceso de análisis en el que se tienen en cuenta las características tanto del ítem como del propio sujeto.

El problema básico del diagnóstico que se apoya en el uso del test es determinar bajo qué condiciones, restricciones o reglas se elige un ítem, de modo que permita profundizar en el proceso que un individuo lleva a cabo para afrontar una tarea. En ambos campos, el problema no sólo es de contenido sino, sobre todo, de proceso: ¿cuál es el siguiente ítem? ¿qué características debe poseer? Un test adaptativo que pretenda utilizarse con fines diagnósticos debería responder satisfactoriamente a esas dos cuestiones [4].

De hecho, enfocar los test adaptativos a la evaluación por competencias implica, de cierta manera, un mejor resultado ya que se evaluarán las competencias que se tengan en cierto campo –considerando el criterio de dificultad de las mismas. Por otra parte, las nuevas tecnologías han contribuido en los avances educativos; proporcionan beneficios como la optimización de recursos y tiempo y, además, permiten establecer un seguimiento y una evaluación confiable que garantiza el desarrollo óptimo.

Por lo anterior, en el siguiente punto se estudiará el uso de RMI como herramienta de monitoreo en la aplicación de test adaptativos.

Invocación remota de métodos (RMI)

Java Remote Method Invocation (Java RMI) permite, al programador, la creación de aplicaciones distribuidas basadas en la tecnología Java. En ella, los métodos de objetos remotos Java pueden ser invocados desde otras máquinas virtuales Java –posiblemente en diferentes equipos. RMI utiliza la seriali-

zación para el envío de objetos y no trunca los tipos, brindando cierto apoyo al polimorfismo orientado a objetos [5].

Con respecto al aplicativo de evaluación, la inclusión de RMI permite el monitoreo de eventos por parte del evaluado, así como los cambios de selección y el tiempo de respuesta. Incluso, es un medio de comunicación seguro y confiable.

Metodología empleada

La metodología de desarrollo que se va a implementar es la RUP, pues admite una completa comprensión del sistema; posibilitando, de esta forma, un manejo adecuado de cada fase de la misma para orientarla a objetos [6].

Además, RUP utiliza y soporta este enfoque iterativo que ayuda a atacar los riesgos mediante la producción de *releases* ejecutables progresivos y frecuentes que permiten la opinión e involucramiento del usuario.

Tipos de preguntas

Los cuestionamientos a utilizar en el test están conformados por preguntas cerradas; es decir, aquellas que dentro de su contenido contemplan alternativas de respuesta. Estas son:

- **Selección de algún tipo de respuesta:** frente a una serie de proposiciones expresa su juicio marcando o subrayando expresiones tales como: sí-no; falso-verdadero; correcto- incorrecto.
- **Opción múltiple:** conformadas por un enunciado (o base de pregunta) y una serie de alternativas dentro de las cuales existe una respuesta clave o correcta. El enunciado es la parte de la pregunta que corresponde al planteamiento del problema. Entre tanto, las alternativas son

las diferentes posibilidades de respuesta y, además, comprenden la clave y las posibles soluciones. Por su parte, la clave es la alternativa que satisface plenamente las exigencias del enunciado; mientras que las posibles respuestas son aquellas alternativas que no satisfacen plenamente las exigencias del enunciado.

- **Ordenamiento:** exigen, del candidato, comprender la secuencia de una serie utilizada para comprobar su capacidad de ordenamiento de periodos, estructuras, procesos, procedimientos, operaciones matemáticas, secuencias de aparición, etc.
- **Correlación:** esta clase de preguntas se presentan en dos columnas, las cuales deben ser correlacionadas [7].

Diseño

Como primera instancia se determinó el esquema estructural de la red, conformado por unidades representativas de la ingeniería de software que fueron obtenidas luego de analizar pénsums y bibliografías dedicadas al estudio de esta área en específico.

Después de las unidades se encuentran los temas referentes a éstas, seguidas de las tareas que deben cumplir los profesionales en ese tema y, por último, los grupos de preguntas.

La escogencia de la dirección estará a cargo del resultado de la siguiente expresión bayesiana:

$$P(+x/+y) = \frac{P(+x) P(+y/+x)}{P(+y)}$$

Donde:

$P(+x)$ = probabilidad de acierto a priori.

$P(+y)$ = probabilidad de acierto a posteriori.

Y $P(+y) = P(+y/+x) P(+x) + P(+y/-x) P(-x)$.

Por otra parte, el sistema estará dividido en tres componentes principales que cumplirán funciones separadas.

El primero, Componente de Administración, estará encargado de la parametrización del sistema. El segundo, Componente de Gestión de la Red, se hará cargo de la comunicación y definición de la red para los usuarios que deban realizar un test. Además, la comunicación

Figura 1. Arquitectura de la red.

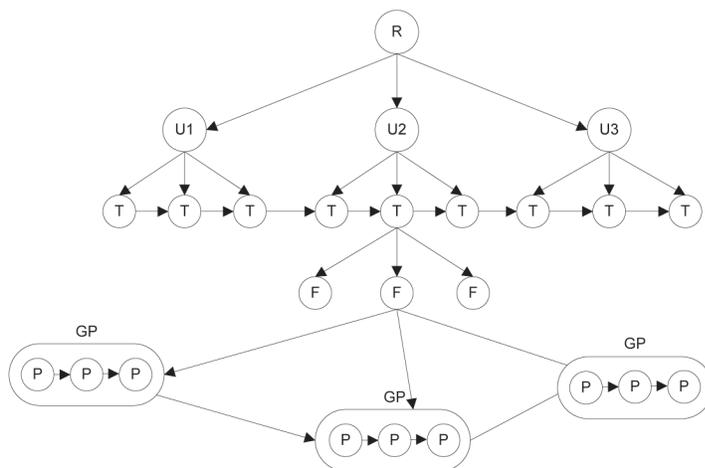
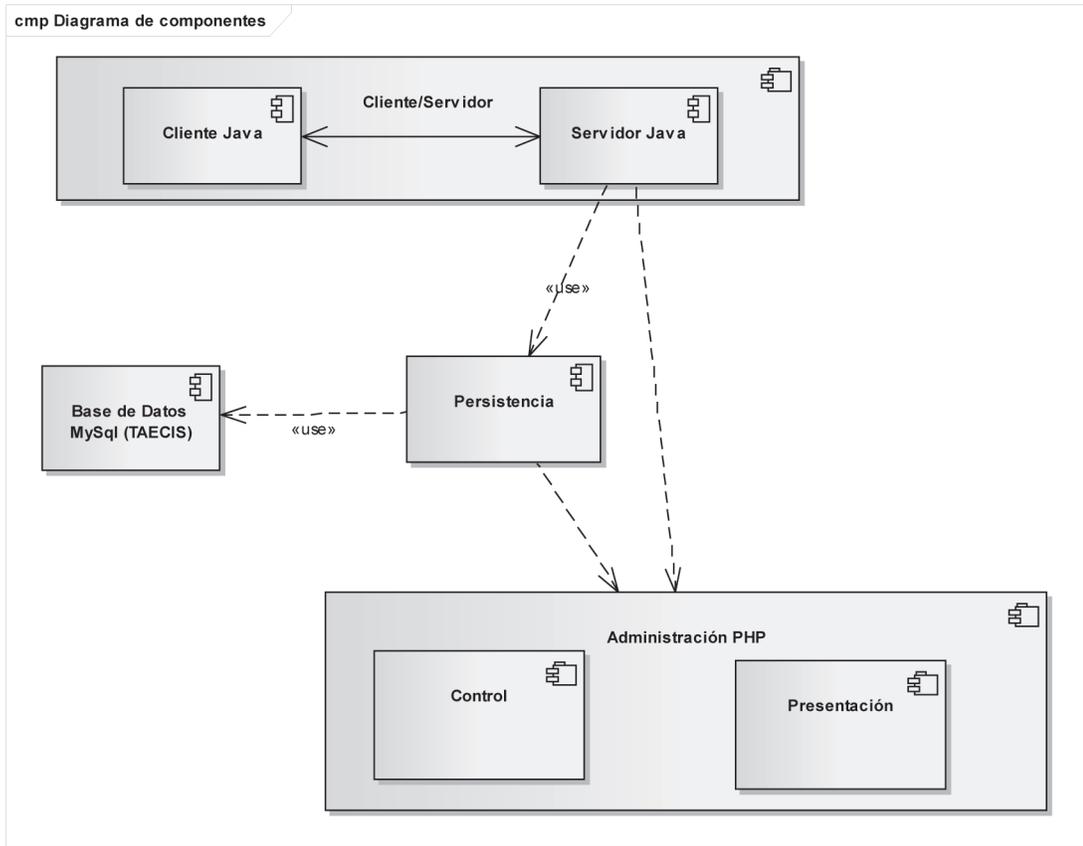


Figura 2. Componentes del sistema..



se llevará a cabo mediante procedimientos remotos para un mejor monitoreo de las acciones del usuario evaluado.

Por último, la función del Componente de Almacenamiento será la persistencia de la información en el sistema.

Resultados obtenidos

Para este proceso se realizaron pruebas de instalación tanto funcionales como no funcionales.

Las *funcionales* comprendieron la inserción, edición y eliminación del módulo de administración del test, al igual que la realización de varios de ellos por parte del cliente para

corroborar la funcionalidad del sistema y el recorrido de la red bayesiana. Estas pruebas arrojaron resultados adecuados para las evaluaciones realizadas y permitieron demostrar la afinidad del sistema.

En lo que respecta a las *no funcionales*, se realizaron pruebas de rendimiento que resultaron satisfactorias si se tiene en cuenta el tiempo de respuesta del servidor al enviar las preguntas y peticiones realizadas al módulo de administración.

Conclusiones

Dando cumplimiento a los objetivos propuestos para el desarrollo de este proyecto, quedan algunas reflexiones acerca de las

diferentes temáticas que hicieron parte integral en la construcción del sistema y que fueron objeto de profunda investigación.

En primer lugar, el proceso de evaluación y la aplicación de test adaptativos a través de redes bayesianas – como técnica de decisión requirió de un análisis matemático y lógico que fuera capaz de adaptarse al recorrido en la arquitectura de la red. Como resultado, pudo determinarse un esquema aceptable para el recorrido y la definición correcta de variables en cuanto a la función probabilística. Tras el uso de redes bayesianas se concluye que es una teoría adecuada para este tipo de esquemas de evaluación y que, en la práctica, el empleo de modelos probabilísticos es una opción eficiente.

Además de la aplicación de diferentes conceptos, el proyecto requirió la integración de varias tecnologías de desarrollo que aumentaron la complejidad del sistema, pues éste no fue planteado solamente para la validación de respuestas de un test, sino para que también monitoreara las acciones realizadas por el aspirante en su recorrido, la medición de tiempos de respuesta y, además, le otorgara una seguridad mayor a la comunicación

cliente-servidor. Lo anterior fue logrado gracias a la incorporación de RMI como concepto de comunicación; permitió contemplar el sistema como un ambiente distribuido.

Referencias

- [1] Concepto de Evaluación Aplicada <http://www.chasque.net/gamolnar/evaluacion%20educativa/evaluacion.01.html>
- [2] Wikipedia. Red Bayesiana. http://es.wikipedia.org/wiki/Red_bayesiana
- [3] Universidad Politécnica de Cataluña. <http://www.lsi.upc.edu/~bejar/aac/material/baynet.pdf>
- [4] Monografías Test Adaptativos. <http://www.monografias.com/trabajos23/tests-adaptativos/tests-adaptativos.shtml>
- [5] Remote Method Invocation Home <http://java.sun.com/javase/technologies/core/basic/rmi/index.jsp>
- [6] Metodologías de desarrollo de software. http://www.informatizate.net/articulos/metodologias_de_desarrollo_de_software_07062004.html
- [7] Concepto de Evaluación Aplicada <http://www.chasque.net/gamolnar/evaluacion%20educativa/evaluacion.01.html>