

Uso de un Bot para la comprobación de fórmulas matemáticas de las materias de Probabilidad e Investigación de Operaciones de la Universidad Politécnica de Zacatecas

VELÁZQUEZ-MACÍAS, Jesús*†, VEYNA-LAMAS, Manuel, VELA-DÁVILA, José y RODRÍGUEZ-GONZÁLEZ, Beatriz.

Recibido Julio 13, 2016; Aceptado Septiembre 12, 2016

Resumen

Objetivos, metodología: Utilizar una aplicación de mensajería instantánea que permita comprobar formulas matemáticas. Prueba de la aplicación por estudiantes de las materias de Probabilidad e Investigación de Operaciones, registro, medición de tiempos, comparación e interpretación de resultados. Contribución: Herramienta de apoyo para la comprobación de resultados. El uso de dispositivos móviles ha marcado una tendencia para la interacción entre usuarios a través vez de internet. Los servicios de mensajería proporcionan una forma eficaz de comunicación en tiempo real, cada vez existen más servicios accesibles desde esta plataforma. En esta investigación se presenta la experiencia obtenida de alumnos y maestros al usar una herramienta de mensajería instantánea para comprobar fórmulas matemáticas de probabilidad e investigación de operaciones por medio de un bot, el cual simula ser un asistente personal que responde con resultados a las consultas de diversos cálculos, en este caso de distribuciones discretas, continuas y teoría de colas.

Abstract

Objectives, methodology: Using an instant messaging application that allows mathematical formulas check. Testing of the application by students of the subjects of Probability and Operations Research, registration, time measurement, comparison and interpretation of results. Contribution: Support tool for checking results. The use of mobile devices has established a trend for interaction between users through Internet. Messaging services provide an effective way of communicating in real time, becoming more accessible services in this platform. This research presents the experience gained from students and teachers to use an instant messaging tool to check mathematical formulas of probability and operations research performed by a bot, which pretends to be a personal assistant that responds with results to queries of various calculations, in this case discrete distributions, continuous and queuing theory.

Artificial Neural Networks, Robocup, classifier, mobile robotics

Lente Fresnel, Energía solar, termómetro analógico

Citación: VELÁZQUEZ-MACÍAS, Jesús, VEYNA-LAMAS, Manuel, VELA-DÁVILA, José y RODRÍGUEZ-GONZÁLEZ, Beatriz. Uso de un Bot para la comprobación de fórmulas matemáticas de las materias de Probabilidad e Investigación de Operaciones de la Universidad Politécnica de Zacatecas. Revista de Sistemas Computacionales 2016, 2-5: 53-58

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: jvelazquez@upz.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Hablando de aplicaciones móviles la mensajería instantánea ha sido dominada por una aplicación por un periodo de tiempo relativamente largo, Whatsapp tiene millones de usuarios alrededor del mundo. Existe una aplicación similar en cuanto a su uso pero más extensa en cuanto a los servicios que proporciona, Telegram va mucho más allá implementando una serie de librerías que les permiten a los programadores diseñar asistentes personales diseñados para responder a necesidades específicas; hablese de noticias, clima, tráfico, etc. denominados *bots*. Si a este conjunto de tecnologías se añaden dispositivos electrónicos como mini computadoras, sensores específicos y código de programación se pueden controlar un sinnúmero de aparatos a distancia, en consecuencia estaríamos hablando del término "Internet de las cosas" (IOT).

Con la liberación de estas librerías por parte de Telegram abre la posibilidad de comunicar no sólo personas con personas sino también personas con máquinas y de esa forma interactuar con distintos aspectos completamente programables.

En el presente trabajo se desarrolló un asistente personal basado en la aplicación Telegram el cual está programado para responder consultas relacionadas con cálculos de las siguientes materias y temas:

- A. Probabilidad
 - a. Distribuciones continuas.
 - i. Probabilidad uniforme
 - ii. Probabilidad normal estándar.
 - b. Distribuciones Discretas
 - i. Binomial
 - ii. Hipergeométrica
 - iii. Poisson
 - iv.
- B. Investigación de Operaciones
 - a. Teoría de Colas Unicanal
 - b. Teoría de Colas Multicanal

Descripción del Método

Para llevar a cabo las pruebas del proyecto se realizaron dos prácticas resultados del estudio de la unidad IV de la materia de Probabilidad y Estadística: Distribuciones discretas de probabilidad en la licenciatura de Administración y Gestión de Pequeñas y Medianas Empresas (PyME's). En esta unidad se hace referencia a una distribución de probabilidad como una lista de todos los resultados de un experimento y la probabilidad relacionada con cada uno. Dos características importantes de una distribución de probabilidad son: a) La probabilidad de un resultado en particular está entre 0 y 1, inclusive y b) La suma de las probabilidades de todos los eventos mutuamente excluyentes es 1. Esta unidad de estudio incluye únicamente variables aleatorias discretas que sólo pueden asumir ciertos valores claramente contables.

Etapa 1. Probabilidad

La actividad la realizaron 24 alumnos de PyME's de la Universidad Politécnica de Zacatecas de entre 18 y 20 años de edad. La práctica se llevó a cabo en dos sesiones diferentes de una hora cada una en el aula de clases. Para realizar esta actividad fue permitido el uso de calculadora, tablas de probabilidad y lápiz en la primera sesión y de celular en la segunda.

La práctica consistió en un cuestionario que incluyó 3 problemas aplicados que contenían los temas de distribución de probabilidad binomial, distribución de probabilidad de Poisson y distribución de probabilidad hipergeométrica.

La siguiente tabla muestra el cuestionario aplicado a los 24 alumnos.

Resuelva los siguientes problemas aplicados.

Distribución de probabilidad binomial. (utilice la aplicación)
Existen 6 vuelos diarios de Alitalia entre Roma y Florencia. Suponga que la probabilidad de que un vuelo llegue tarde es de 0.30

- ¿Cuál es la probabilidad de que ningún vuelo llegue tarde hoy?
- ¿Cuál es la probabilidad de que exactamente un vuelo llegue tarde hoy?
- ¿Cuál es la probabilidad de que 5 o más vuelos lleguen tarde hoy?

Distribución de probabilidad de Poisson.
El señor Jaime Méndez es el gerente de préstamos del Banco Santander sucursal Guadalupe, Zacatecas. Por sus años de experiencia, él calcula que la probabilidad de que un solicitante no pueda pagar su préstamo inicial es de 0.025. El mes pasado ella realizó 40 préstamos.

- ¿Cuál es la probabilidad de que no se paguen 3 préstamos?
- ¿Cuál es la probabilidad de que no se pague ningún préstamo?

Distribución de probabilidad Hipergeométrica.
Una población consta de nueve elementos, de los cuáles seis están defectuosos. En una muestra de tres elementos.

- ¿Cuál es la probabilidad de que exactamente dos estén defectuosos?
- ¿Cuál es la probabilidad de que menos de dos estén defectuosos?
Suponga que las muestras no se reponen.

Figura 1 Cuestionario aplicado a los alumnos en la etapa de Probabilidad

El curso consistió en dos semanas de clases en donde los alumnos resolvieron problemas aplicados a las tres distribuciones de probabilidad discreta: distribución de probabilidad binomial (10 problemas), distribución de probabilidad de Poisson (6 problemas) y distribución de probabilidad hipergeométrica (6 problemas).

En la primera sesión los alumnos resolvieron el cuestionario haciendo las operaciones con la calculadora.

Les tomó una hora dar solución a los problemas y se obtuvieron los siguientes resultados.

Porcentaje de respuestas correctas		
Distribución de probabilidad binomial	Distribución de probabilidad de Poisson	Distribución de probabilidad hipergeométrica
Respuesta a) 70.83%	Respuesta a) 50%	Respuesta a) 58.33%
Respuesta b) 62.5%	Respuesta b) 45.83%	Respuesta b) 50%
Respuesta c) 37.5%		

Tabla 1 Porcentaje de respuestas correctas obtenidas por los alumnos utilizando métodos tradicionales.

En cuanto a la distribución de probabilidad binomial la respuesta correspondiente al inciso a) tuvo un 70.83% de respuestas correctas por parte de los estudiantes. Esto puede atribuirse a que los datos son muy específicos. Aunque requiere de interpretación el valor de $x=0$ y no toma valores distintos a este. En la respuesta c) el porcentaje de respuestas correctas baja a 37.5%. En este caso los valores de x cambian ya que se pide la probabilidad de $x \geq 5$. En esta situación los alumnos muestran problemas de la matemática en sí en la interpretación de parámetros y no con el cálculo de probabilidades.

En el caso de la distribución de Poisson los alumnos no superan el 50% de respuestas correctas. Se detectan problemas principalmente en el uso de la calculadora y en el cálculo de la media (necesario para calcular las probabilidades posteriores).

Finalmente el cálculo de probabilidades para la distribución hipergeométrica se presentan nuevamente dificultades en la sustitución en la fórmula, en el uso de la calculadora y en la interpretación del problema en el inciso b). El porcentaje de respuestas correctas no supera el 60%.

Posteriormente se da una clase a los alumnos para explicarles el funcionamiento del bot. Se pide a los estudiantes que instalen la aplicación de Telegram en sus teléfonos para que puedan resolver la práctica.

En otra sesión se vuelve a aplicar el mismo cuestionario en el que pueden hacer uso del bot y se obtienen los siguientes resultados:

Porcentaje de respuestas correctas		
Distribución de probabilidad binomial	Distribución de probabilidad de Poisson	Distribución de probabilidad hipergeométrica
Respuesta a) 87.5%	Respuesta a) 95.83%	Respuesta a) 87.5%
Respuesta b) 87.5%	Respuesta b) 95.83%	Respuesta b) 75%
Respuesta c) 75%		

Tabla 2 Porcentaje de respuestas correctas obtenidas por los alumnos utilizando el bot.

Etapa 2. Investigación de Operaciones

Para esta sección de pruebas del proyecto se tomaron como objeto de estudio el tiempo que tarda el docente en revisar y recalcular los resultados que obtuvieron alumnos de la materia de Métodos Cuantitativos en la licenciatura de administración y gestión de pequeñas y medianas empresas (PyME's) como proyecto final de la unidad III, en total participaron 34 alumnos de entre 18 y 20 años de edad distribuidos en 8 equipos los cuales visitaron distintas empresas para realizar el estudio de Teoría de Colas unicanal y multicanal; con los datos obtenidos los alumnos calcularon e interpretaron sus resultados con herramientas tradicionales (Calculadora, hoja de papel y lápiz).

En tal esta unidad se hace referencia al tiempo que pasa una unidad en una línea de espera ya que esto es determinante para una buena calidad en el servicio, además de las estrategias más económicas a seguir por parte de los negocios.

Los modelos de línea de espera consisten en fórmulas y relaciones matemáticas que pueden usarse para determinar las características operativas para una cola.

Algunas de estas características pueden ser:

1. Probabilidad de que no haya unidades en el sistema.
2. Cantidad promedio de unidades en la línea de espera.
3. Cantidad promedio de unidades en el sistema.
4. Tiempo promedio que pasa una unidad en la línea de espera.
5. Tiempo promedio que pasa una unidad en el sistema.
6. Probabilidad que tiene una unidad que llega de esperar por el servicio.

La lista de cotejo con la que se evaluó el trabajo de los alumnos:

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN		Lista de cotejo de evidencia de producto	
DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN			
Nombre(s) del alumno(s) y/o Equipo:		Firma del alumno(s):	
Carrera: Licenciatura en Administración y Gestión de PYME's		Fecha:	
Asignatura: Métodos cuantitativos y pronósticos	Grupo:	Periodo cuatrimestral: May-Ago 2016	
Nombre del Docente: M.A. Claudie Guadalupe Lara Torres		Firma del Docente:	
OBJETIVO			
Producto: Aplicar los conocimientos adquiridos sobre la teoría de colas en 2 empresas utilizando los modelos aprendidos en el aula de clases.			
Valor del ítem	Característica a cumplir (Reactiva)	Valor Observado	OBSERVACIONES
6	Antecedentes, misión, visión. Historia. Empresa unicanal.		
6	Video del momento en que se forma la fila de espera (no más de 5 min) y presentar 5 fotografías.		
26	Características operativas de la empresa unicanal (interpretación de cada una). Aplicar la fórmula de la probabilidad de "x" llegadas para 0,1 y 2 clientes; y la probabilidad del tiempo de servicio para 1 y 2 min; hacer una interpretación de cada fórmula.		
10	Sugerencias y/o recomendaciones fundamentadas de los resultados de la empresa unicanal (mínimo 5)		
6	Antecedentes, misión, visión. Historia. Empresa multicanal.		
6	Video del momento en que se forma la fila de espera (no más de 5 min) y presentar 5 fotografías.		
26	Características operativas de la empresa multicanal (interpretación de cada una)		
10	Sugerencias y/o recomendaciones de los resultados de la empresa multicanal (mínimo 5)		
5	Calidad en el trabajo impreso y entregar en digital en un solo archivo (Word)		
5	Carta firmada y sellada por el empresario		
100% CALIFICACIÓN:			

Figura 2 Lista de cotejo para la evaluación del producto, Manual de la Materia Metodos Cuantitativos.

El curso consistió en dos semanas de clases en donde los alumnos resolvieron problemas aplicados de teoría de colas unicanal y multicanal, los que les ayudo a representar los datos obtenidos en sus visitas. Al final los equipos entregaron los resultados y el docente titular de la materia revisó los trabajos de la forma tradicional (calculadora, hoja de papel y lápiz) obteniendo los tiempos y registrándolos. Después de instalar la aplicación Telegram y añadir a sus contactos el bot, utilizó la aplicación para comprobar los resultados.

En la siguiente tabla se muestra el comparativo de los tiempos obtenidos en ambos casos:

Tiempos obtenidos en la revisiones		
	Forma tradicional (min)	Uso del bot para comprobar los resultados (min)
Equipo 1	12 min.	5.5
Equipo 2	11.5 min	5
Equipo 3	12.5 min	4
Equipo 4	11.5	4.5
Equipo 5	11.5	4.5
Equipo 6	13.5	5.5
Equipo 7	11	4
Equipo 8	12.5	5.5
Promedio	12.00 min.	4.8125 min

Tabla 3 Comparativo de tiempos de revisión por parte del docente.

Analisis de Resultados

Etapa 1

Haciendo un comparativo de los resultados se obtiene un porcentaje más alto con la utilización del bot respecto a la utilización de la fórmula. Los principales problemas que se presentan no es sobre el uso del a aplicación sino nuevamente sobre la interpretación matemática de los problemas estadísticos. El uso de estas herramientas mejora considerablemente la solución de los problemas pero es importante el manejo de las fórmulas matemáticas para una mayor comprensión de los temas.

Etapa 2

En cuanto a la revsion tradicional el docente tiene experiencia con el uso de la calculadora y no existe ningún problema para la obtención de valores de los ejercicios y su posterior comprobación de resultados, al utilizar el bot existe una clara diferencia en cuanto al tiempo de revision, la comprobación se realiza 40.10% mas rápido que en la forma tradicional. Uno de los principales problemas es la velocidad del Internet en la Universidad lo que afecta en gran medida el tiempo en que responde la aplicación.

Conclusiones

El uso del bot para comprobar fórmulas matemáticas de las materias expuestas simplifica el trabajo docente y les da a los alumnos una herramienta que no sustituye métodos tradicionales de cálculo sino que proporciona un complemento de aprendizaje, la interpretación de las fórmulas, la obtención de datos y la interpretación de resultados son específicos de cada alumno. La herramienta sirve como apoyo y no resuelve por sí sola problemas dados, el alumno debe determinar las distintas variables para que la aplicación arroje los resultados esperados.

Distintos factores como la infraestructura tecnológica podría limitar el uso de esta herramienta, además podrían incluirse más fórmulas en el bot de otras unidades o de otras materias de los distintos planes de estudio las cuales contemplen en sus contenidos la utilización de fórmulas matemáticas complejas.

En esta investigación queda pendiente la comprobación de resultados de la fase de Probabilidad en el apartado de Distribuciones Continuas la cual ya esta disponible en el bot para su uso. Posteriormente se pueden agregar más cálculos de estas y otras materias para enriquecerlas y extender su uso en las demás programas educativos que oferta la Universidad Politécnica de Zacatecas.

En un trabajo posterior se dara cuenta del desarrollo e implementación del bot, es decir las cuestiones técnicas del desarrollo; plataforma, sistemas operativos, lenguajes de programación, etc.

Referencias

Greenberg, A. (2014). Whatsapp just switched on end-to-end encryption for hundreds of millions of users. the wired magazin z: <http://www.wired.com/2014/11/whatsapp-encrypted-messaging>.

Agüera Ductor, H., Blanco, M., Manuel, J., & Aguilar López-Barajas, J. L. EL EMPLEO DE LAS REDES SOCIALES EN LA EDUCACIÓN Y LAS POSIBILIDADES QUE OFRECEN LOS SERVICIOS DE MENSAJERÍA INSTANTÁNEA. PROPUESTA DE USO: EL CASO DE TELEGRAM.

Ibáñez González, M. J., Mazzuca Sobczuk, T., Andujar Sánchez, M., & Ortiz Salmerón, E. (2015). Dispositivos móviles en teledocencia.

Graf, B., Krüger, M., Müller, F., Ruhland, A., & Zech, A. (2015, November). Nombot: simplify food tracking. In Proceedings of the 14th International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia (pp. 360-363). ACM.

Espinosa Peralta, H. P. (2016). Diseño e implementación de un sistema de seguridad y alerta para vehículos, basado en reconocimiento facial y localización GPS, en una Raspberry Pi B plus (Doctoral dissertation, Quito, 2016.).

Lind, Marchal & Wathen. (2005) *Estadística Aplicada*. México: Mc. Graw Hill.

Anderson, D. R. S., Williams, D. J., Anderson, T. A. R., Sweeney, D. J., Williams, T. A., Anderson, D. R. S., ... & Anderson, D. R. S. (2008). Estadística para administración y economía (No. 519.2: 658). Cengage Learning,.

Anderson, David R., Sweeney, Dennis J. Williams, Thomas A. (2004) *Métodos Cuantitativos para los negocios*, 9ª edición. México: Thomson.

Hillier, F. S. L., Hillier, G. J. F. S., & Lieberman, G. J. (1989). Introducción a la Investigación de Operaciones. McGraw-Hill.