

Tipo de artículo: Artículo original

Temática: seleccionar la temática a partir de las líneas editoriales de la revista

Recibido: 1/05/18 | Aceptado: 5/7/18 | Publicado: 27/07/18

Modelo para la selección de recursos humanos a partir de la evaluación de competencias en entornos con incertidumbre

Model for the selection of human resources from the evaluation of competences in environments with uncertainty

Aylin Rodríguez Pérez¹, Dairon Rodríguez Hernández²

¹Universidad de las Ciencias Informáticas, arodriguezp@uci.cu, daironrh@uci.cu

* Autor para correspondencia: arodriguezp@uci.cu

Resumen

Actualmente en la Universidad de Ciencias Informáticas se aplica un modelo de formación vinculado a la producción en el cual los estudiantes son elegidos para pertenecer a proyectos de desarrollo de software, desempeñando diferentes roles. Desde que se comenzó a aplicar dicho modelo, la selección de estudiantes para ocupar roles es llevado a cabo, en la mayoría de los casos, de forma aleatoria. Teniendo en cuenta solo el polo cognitivo de los estudiantes, el cual es generalmente medido de manera cuantitativa a través del coeficiente intelectual, los años de experiencias, la cantidad de publicaciones, entre otros aspectos. Estos datos no siempre brindan toda la información útil para el proceso de selección. El presente trabajo se centra en el desarrollo de un modelo de selección basado en la evaluación por competencias mediante la utilización de técnicas evaluadoras como test y cuestionarios diseñados para evaluar el área cognitiva, psicosocial y motivacional de cada estudiante a través del uso de bases de datos difusas con el objetivo de apoyar a la toma de decisiones durante el proceso de selección de los estudiantes para proyectos de desarrollo de software.

Palabras clave: bases de datos difusas; evaluación de competencias; manejo de incertidumbre; selección de recursos humanos.

Abstract

Currently in the University of Computer Science applies a model of training linked to production in which students are chosen to belong to software development projects, playing different roles. Since the implementation of this model, the selection of students to occupy roles is carried out, in most cases, at random. Taking into account only the cognitive pole of students, which is generally measured quantitatively through the IQ, the years of experiences, the number of publications, among other aspects. These data do not always provide all the information useful for the

selection process. The present work focuses on the development of a selection model based on the evaluation by competencies through the use of evaluation techniques such as tests and questionnaires designed to evaluate the cognitive, psychosocial and motivational area of each student through the use of databases Diffused with the aim of supporting decision making during the student selection process for software development projects.

Keywords: *Diffuse databases; Assessment of competencies; Uncertainty management; Selection of human resources.*

Introducción

La Universidad de las Ciencias informáticas (UCI) durante el transcurso de estos 10 años se ha venido consolidando hasta lograr convertirse en una fuerte infraestructura tecnológica, utilizada en la formación de recursos humanos (RRHH) altamente calificados a través de la aplicación de un modelo pedagógico que vincula la docencia, la investigación y la producción, con el objetivo de satisfacer las necesidades en la informatización del país.

Una de las cuestiones más importantes en la gestión de proyectos en la UCI, es la selección de los estudiantes que formarán parte de los diferentes proyectos productivos que existen en la misma. Una vez que el estudiante es vinculado a un proyecto, se le asignan uno o varios roles que desempeñará a lo largo del semestre. Esta asignación debe realizarse de acuerdo al nivel de conocimientos, actitudes y aptitudes que deben tener los estudiantes, por lo que se hace imprescindible tener en cuenta las habilidades de cada persona en el proceso de selección; para obtener el rendimiento adecuado y además contribuir a la formación de los mismos.

Actualmente dicho proceso no está acorde a las expectativas y necesidades de los estudiantes trayendo consigo que el candidato elegido no siempre cuente con todos los requisitos exigidos.

En muchas ocasiones el estudiante seleccionado para ocupar un rol no domina los conocimientos necesarios para desempeñar el rol. En otros casos, el estudiante, aunque posee interés en el rol asignado, se siente más atraído por otro rol; en el peor de los casos el estudiante no se siente motivado por el rol asignado y su desempeño es pobre. Independientemente de que el programa está pensado para que los estudiantes desarrollen las habilidades necesarias en cada rol, también es cierto que muchos de los proyectos son reales y un desempeño bajo podría afectar al proyecto ya sea por atrasos en el cronograma o por problemas de calidad que al final podrían influir también en el costo. Una de las causas de esta situación es el desconocimiento de las principales habilidades de cada estudiante que permitan asignarlos a roles afines a sus competencias con el fin de lograr un mejor aprovechamiento de las potencialidades de cada uno.

No son pocos los autores que han propuesto modelos tanto para la evaluación de competencias como para selección de personal. Muchos de ellos coinciden en las principales etapas de los procesos de evaluación y selección, otros se complementan añadiendo nuevos pasos o puntos de vistas diferentes. La mayoría de ellos coincide en identificar los roles y las competencias [1][2]. Otros proponen, además, identificar el grado de importancia y el nivel mínimo requerido de cada competencia para cada rol [3][4][5]. Por otra parte, se tienen modelos que usan los grados de similitud para determinar el nivel que podría tener una persona en una competencia a partir del nivel que ya posee en otra competencia similar. Existen modelos que incluso comparan cualitativamente los perfiles de varios puestos de trabajo mediante el uso de etiquetas lingüísticas con el objetivo de flexibilizar el proceso de selección del personal.

Con el objetivo de solucionar este problema, se propuso un procedimiento que incluye siete fases que describen cada uno de los pasos a realizar durante el proceso de evaluación y selección de estudiantes. Dicho procedimiento se apoya en la utilización de varias técnicas e instrumentos de evaluación como encuestas y cuestionarios con el objetivo de identificar a los estudiantes potencialmente talentosos, teniendo en cuenta no solo el área cognitiva sino además el área psicosocial y motivacional. Para ello se utilizan bases de datos difusas con el objetivo de poder representar la información cualitativa, subjetiva, imprecisa o borrosa resultante del proceso de evaluación y que será usada en el proceso de selección de recursos humanos [6].

Para resolver el problema se define el siguiente Objetivo: Definir un modelo para la selección de recursos humanos a partir de la evaluación de competencias en entornos con incertidumbre.

Materiales y métodos o Metodología computacional

En el desarrollo de dicho trabajo se combinan diferentes Métodos y Técnicas en la búsqueda y procesamiento de la información, además se hacen usos de otros materiales, los fundamentales son:

A nivel teórico:

Analítico-Sintético: se empleó para hacer un análisis de la documentación, estudiando las características de los procesos de selección de personal y métodos de toma de decisiones.

Histórico-Lógico: utilizado para estudiar la evolución de las diferentes posiciones respecto al estudio de los procesos de selección de personal y los métodos de toma de decisiones bajo incertidumbre o evaluadores de competencias personales, así como en la profundización de los conceptos y términos relacionados con el objeto de estudio y el campo de acción.

A nivel empírico:

Consulta de información en todo tipo de fuentes: lo cual permitió la elaboración del marco teórico de la investigación.

Entrevista: se empleó para obtener información sobre el proceso de evaluación de competencias en los proyectos productivos en la UCI.

Consulta de especialistas: se consultaron a varios miembros del proyecto Talenmático, para que valoren la viabilidad de la propuesta realizada.

Durante el proceso de selección de las herramientas, tecnologías y lenguajes a utilizar se llevó a cabo un estudio de las tendencias actuales de las tecnologías que constituyen la base para la creación de un sistema.

Se seleccionó como metodología de desarrollo Programación Extrema (XP, por sus siglas en inglés) por ser una metodología ágil, es decir de corta duración, diseñada para equipos de trabajos pequeños, centrada en vincular al cliente en el ciclo de desarrollo. Además, XP presenta propiedades flexibles que aumentan la productividad y la resistencia al cambio de requerimientos.

Resultados y discusión

Como resultado del análisis cualitativo y cuantitativo de los resultados del proceso de evaluación de competencias con el objetivo de apoyar la toma de decisiones durante el proceso de selección de recursos humanos se obtuvo un modelo matemático para la agregación de los resultados del proceso de evaluación de competencias y el manejo de la incertidumbre de dichos datos a través del uso de bases de datos difusas.

El modelo que se propone en el presente artículo reutiliza algunos de los principales conceptos expuestos en los modelos mencionados en la introducción adicionándole la clasificación de los instrumentos evaluadores atendiendo al grado de confiabilidad de cada uno con el objetivo de diferenciar las evaluaciones realizadas a las mismas competencias con diferentes instrumentos evaluadores. El modelo cuenta con siete fases o etapas principales.

1. Identificar puestos de trabajo o roles y competencias
2. Identificar el perfil de competencias para cada rol
3. Identificar el grado de similitud entre las competencias
4. Identificar el grado de importancia y el nivel mínimo requerido de cada competencia para cada rol
5. Seleccionar los instrumentos a utilizar para la evaluación de las competencias y clasificarlos según el grado de confiabilidad de cada uno
6. Aplicar los instrumentos evaluadores seleccionados
7. Procesar los resultados obtenidos y seleccionar los recursos humanos

La primera etapa consiste en identificar los puestos de trabajo disponibles. Una vez definidos estos, se procede a identificar las competencias a evaluar. Estas competencias generalmente coinciden con el conjunto de competencias necesarias para la consecución de los objetivos estratégicos de la organización que aplica el modelo. Martha Alles las define como el diccionario de competencias [7].

Este diccionario o directorio de competencias, requiere de una actualización constante toda vez que el entorno cambiante obliga a trazar nuevas estrategias y estas nuevas estrategias probablemente requieran nuevas competencias. [8][9].

En este caso, sería identificar las competencias necesarias para desempeñar cualquiera de los roles en un proyecto de desarrollo de software. La lista de competencias a evaluar debe abarcar las tres dimensiones o componentes descriptivos principales de los individuos: la componente cognitiva, la competente motivacional y la componente psicosocial con el objetivo de tener más elementos que enriquezcan el proceso de toma de decisiones.

La segunda etapa consiste en identificar el grupo de competencias asociadas a cada rol. Cada rol requiere un grupo de competencias para un desempeño exitoso en él, este conjunto de habilidades forma parte de lo que se conoce como perfil de competencias de un puesto de trabajo.

Como dato de entrada para esta fase se tendrá el diccionario de competencias y como datos de salida se tendrá un listado con las competencias requeridas para cada rol.

La tercera etapa consiste en identificar el grado de similitud entre las competencias existentes en el diccionario de competencias. Este grado de similitud será utilizado para predecir el tiempo que le tomará a una persona adquirir una nueva competencia a partir de las competencias similares que ya posea y aunque pudieran utilizarse durante todo el proceso de evaluación de competencias ya que es información que puede ayudar en la toma de decisiones, son especialmente útiles en dos situaciones particulares:

1. Los candidatos a un puesto de trabajo no poseen evaluaciones en las competencias requeridas por el puesto de trabajo y sin embargo poseen evaluaciones en otras competencias similares que pudieran usarse para estimar el tiempo que les tomará a dichas personas adquirir las competencias requeridas.
2. Los candidatos a un puesto de trabajo poseen evaluaciones en las competencias requeridas por el puesto de trabajo, pero los resultados de las evaluaciones no alcanzan el nivel mínimo requerido para desempeñarlo exitosamente. Aun así, es necesario seleccionar a uno de ellos para que ocupe ese puesto. En ese caso la selección del candidato dependerá de las evaluaciones que este posee en las competencias similares a las requeridas.

Mientras mayor sea el grado de similitud entre dos habilidades, menor será el tiempo de entrenamiento requerido para adquirir una de ellas a partir de la otra.

Para representar los grados de similitud se utilizarán grados difusos en el intervalo [0,1], la Tabla I muestra un ejemplo de cómo podrían quedar distribuidos estos grados de similitud entre cinco competencias.

Tabla I: Representación de los grados de similitud entre cinco competencias.

	Creatividad	Capacidad de abstracción	Capacidad para la toma de decisiones	Iniciativa	Liderazgo
Creatividad	1	0.75	0.50	0.25	0.25
Capacidad de abstracción	0.75	1	0.50	0.50	0.25
Capacidad para la toma de decisiones	0.50	0.25	1	0.75	0.80
Iniciativa	0.25	0.50	0.75	1	0.75
Liderazgo	0.25	0.25	0.80	0.75	1

En la cuarta etapa se identificará el grado de importancia de cada competencia para cada rol. Es sabido que, por ejemplo, a un líder de proyecto le son más necesarias las habilidades comunicativas que a un programador en el caso del desarrollo de software, de ahí que el grado de importancia de las habilidades comunicativas sean más importantes para el rol de líder que para el rol de programador. Tal y como lo afirmara Martha Alles: “a medida que se asciende o desciende en la escala jerárquica, según el punto de partida del análisis, las competencias pueden cambiar o cambiar el grado en el cual son necesarias”, este cambio pudiera evidenciarse incluso en competencias asociadas a roles de un mismo nivel jerárquico, pero contextos diferentes.

Por otra parte, será necesario establecer el umbral de cumplimiento de todas las competencias por cada rol específico. Este umbral de cumplimiento será el nivel mínimo requerido de la competencia para desempeñar exitosamente el rol. El grado de importancia de cada competencia para cada rol, así como el grado de confiabilidad de los instrumentos evaluadores, serán representados como grados difusos en el intervalo [0,1].

Seguidamente, en la quinta etapa, se trazará la estrategia para la evaluación a la vez que se seleccionarán los instrumentos y métodos que se utilizarán para llevarla a cabo. Estos instrumentos evaluadores seleccionados deben evaluar competencias pertenecientes a las 3 dimensiones descriptivas fundamentales de los individuos. Los instrumentos serán principalmente test y encuestas, cada uno de estos instrumentos posee sus ventajas y desventajas en dependencia de las competencias a evaluar y del contexto en cual se evaluarán.

Por otro lado, puede que no todos los instrumentos a utilizar estén certificados o científicamente fundamentados, de ahí que la confiabilidad de sus resultados dependerá de las características de cada instrumento. Por esta razón, se clasificaron los instrumentos según el grado de confiabilidad, el cual puede ser interpretado como la fiabilidad que se

espera de sus resultados. Este detalle ayudará a la toma de decisiones toda vez que confiere mayor peso a determinadas evaluaciones en detrimento de otras, aun cuando estas últimas superen en número a las primeras.

Como salida de esta fase se tendrá la lista de todos los instrumentos evaluadores y el grado de confiabilidad asociado a cada uno de ellos. Este grado de confiabilidad también será expresado como un grado difuso en el intervalo $[0,1]$ y podrá ser interpretado como el margen de error asociado al instrumento. La clasificación de los instrumentos podrá ser llevada a cabo también por un panel de expertos, no necesariamente igual al panel de expertos utilizado para establecer los grados mencionados anteriormente.

Una vez definidos cada uno de estos elementos se pasa a la sexta etapa donde se aplicará a cada individuo los instrumentos correspondientes a las competencias previamente identificadas.

Esta fase recibe como datos de entrada los puestos de trabajo disponibles, las competencias que deberán ser evaluadas por cada puesto de trabajo, y los instrumentos evaluadores que serán utilizados. Una vez definidos cada uno de estos elementos, se aplicará a cada individuo los instrumentos correspondientes a las competencias previamente identificadas. Es muy importante el hecho de que los instrumentos evaluadores abarquen las tres componentes descriptivas principales de los individuos.

Una vez evaluada una competencia, el resultado es almacenado en la base de datos difusa para su posterior procesamiento. Para almacenar estos resultados se utilizarán atributos difusos de tipo2 [10] cuyo conjunto difuso podrá ser definido por un grupo de expertos, quienes podrían incluso identificar las etiquetas lingüísticas asociadas a dicho conjunto.

Al valor inicial arrojado por el instrumento evaluador se le llamará resultado bruto ya que aún contiene el margen de error correspondiente al instrumento evaluador utilizado para su medición. Para lograr será necesario reducir al máximo ese margen de error, este nuevo valor será conocido como resultado neto y será calculado multiplicando el resultado bruto de la evaluación por el grado de confiabilidad del instrumento evaluador utilizado.

Cuando se realiza una segunda evaluación de la misma competencia, utilizando otro instrumento evaluador, el resultado total de la evaluación pasa a ser representado como un intervalo de posibilidad acotado por los dos resultados. Ambos resultados serán despojados del margen de error correspondiente antes de ser almacenados, esto ocurrirá siempre que se realice una evaluación.

A la tercera evaluación el resultado será expresado como un triángulo o valor aproximado.

A partir de la cuarta evaluación los resultados comenzarán a representarse como trapecios de posibilidad teniendo en cuenta solamente los cuatro resultados más fiables que se posean. En caso de existir evaluaciones realizadas con instrumentos de igual grado de confiabilidad, se conservará la última de ellas.

Por último y tras haber analizado los resultados del proceso de evaluación en la séptima etapa, se procederá a realizar la selección de los recursos humanos. La asignación de un recurso humano a un rol o puesto de trabajo específico estará determinada por la medida en que una persona cumple con los niveles de requeridos en las competencias requeridas por el rol. Si un individuo posee evaluaciones que superan los niveles mínimos requeridos en la mayoría de las competencias requeridas por un puesto de trabajo, ese individuo posiblemente se desempeñe de manera exitosa en dicho puesto de trabajo.

Para determinar cuándo una persona cumple con los todos los requisitos necesarios para desempeñarse exitosamente en un puesto de trabajo, o para determinar cuándo una persona cumple al menos con la mayoría de estos requisitos, se usará la división relacional difusa [11]. La división relacional difusa propuesta en FIRST utiliza y extiende algunos de los conceptos relacionales difusos tratados por Medina en el modelo GEFRED en [12].

Uno de los enfoques de la división relacional difusa propone el uso de cuantificadores difusos, los cuales permiten realizar consultas (FSQL) del tipo:

1. Devolver un listado con los individuos que hayan obtenido buena evaluación en “casi todas” las competencias requeridas para desempeñarse exitosamente como profesor.
2. Devolver un listado con las personas que han tenido malas evaluaciones en “muy pocas” de las competencias.
3. Devolver un listado con los individuos que posiblemente se desempeñarán de manera exitosa en “la mayoría” de los puestos de trabajos que se están ofertando.

Estos resultados podrán ordenarse por el grado de pertenencia de cada registro resultante con la condición de la consulta, de esta manera será posible otorgar prioridades a ciertos candidatos durante el proceso de selección del personal. En ocasiones se tendrán candidatos que no posean evaluaciones en todas las competencias, en este caso se utilizarán los grados de similitud entre las competencias.

Una vez recalculados todas las evaluaciones se procedería nuevamente con la división difusa con el objetivo de determinar los candidatos que cumplen con todas o casi todas las condiciones necesarias para ser seleccionado.

Conclusiones

Las conclusiones se dependen del análisis de los resultados. Deben dar respuesta a los objetivos planteados pues de no ser así es sinónimo de que sus objetivos no fueron alcanzados.

Se redactan en lenguaje afirmativo y en numeración progresiva con lo que ganan en fuerza expresiva. Las conclusiones son una síntesis de los aspectos ya discutidos en el trabajo. Se debe tener cuidado de no introducir un asunto nuevo ni utilizar generalizaciones no relacionadas con la investigación realizada.

El modelo de selección propuesto no pretende sustituir al ser humano en el proceso de toma de decisiones durante la selección de estudiantes para proyectos de desarrollo de software, sino que pretende servir de apoyo a este proceso. El modelo no asigna de forma absoluta roles, puestos de trabajos o tareas a las personas sino que asigna a cada persona un grado de pertenencia a cada puesto de trabajo en correspondencia con sus competencias.

El modelo puede prescindir de algunas evaluaciones, quedando de parte del evaluador la decisión de cuáles competencias serán evaluadas y cuáles no.

El modelo propuesto es una alternativa para la evaluación de competencias en entornos con incertidumbre. En este caso se optó por el uso de las bases de datos difusas que permitirán almacenar las evaluaciones aun cuando el resultado no arroje valores cuantitativos sino también cualitativos.

El hecho de sugerir un gran número de evaluaciones podría ser útil pues cada estudiante podrá ser evaluado en muchas ocasiones a lo largo de todo su proceso de formación, de esta manera se contará con la información necesaria y suficiente para proponer un rol específico llegado ese momento.

El modelo desarrollado puede ser utilizado no solo para la selección de estudiantes, sino también para la selección de recursos humanos en general. Además, puede ser aplicada no solo al desarrollo de software sino a cualquier otra tarea, ocupación o puesto de trabajo.

Referencias

Andre Ampuero, Baldoquin, y Acuña Castillo: "Identification of Patterns for the Formation of Software Development Projects Teams" Vol.53, No.3, pp.259-275, Universidad Autónoma de Madrid, España, 2010.

VV.AA ,Project Management Institute, Guía de los fundamentos para la gestión de Proyectos, 2009

Otero, Centeno, Ruiz-Torres, : "A systematic approach for resource allocation in software projects" Vol.56, No.4, pp.1333-1339, 2009. VELAR, MC Ramón Carrasco. NUEVOS DESCRIPTORES ATOMICOS Y MOLECULARES PARA ESTUDIOS DE ESTRUCTURA-ACTIVIDAD. APLICACIONES. Revista CENIC Ciencias Químicas, 2004, vol. 35, no 1.

Torres Lopez, Piñero Perez y Perdomo Alonso: Modelo para la gestión de los recursos humanos en centros de desarrollo de sistemas de información, Tesis de Maestría, Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba, 2014.

- Lopez Gonzales, Mendaña Cuervo y Rodriguez Fernandez: "La selección del personal con un algoritmo genético borroso. Investigaciones europeas de dirección y economía de la empresa.Vol.2,No.2, pp.71-76,2015.
- Galindo, Urrutia y Piattini : "Modeling, Design and Implementation",2005
- Alles : "Selección por Competencias",Ediciones Granica S.A,2006.
- Ruiz Iglesias: "La evaluación por Competencias",Monterrey,2015.
- Cuesta Santos: "Metodología de Gestión por Competencias Asumiendo la Norma Cubana sobre Gestión de Capital Humano"Vol.13,No.40, pp.311,2011.
- Galindo Gomez "Tratamiento de la Imprecisión en Bases de Datos Relacionales" Tesis Doctoral,Universidad de Granada,1999.
- Galindo ,Medina y Cubero "Relaxing the universal quantifier of the division in fuzzy relational databases",Vol.16,No.6, pp.713-742,2001.
- Medina,Pons y Vila"A Generalized Model of Fuzzy Relational Data Bases,1994.