

Gestión hotelera

Aplicación de la minería de procesos en el Hotel Club Amigo Atlántico Guardalavaca

Application of the process mining in Hotel Club Amigo Atlántico Guardalavaca

Fidel Pineda-Bravo¹, Damián Pérez-Alfonso² y Waldo Pérez-García¹

¹Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Ministerio de Educación Superior
Carretera de Camajuaní, km 5 ½, CP 50100, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

²Departamento de Técnicas de Programación, Facultad 3,
Universidad de Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba
Correo electrónico: fpineda@uclv.cu

Resumen

La minería de procesos es una disciplina de investigación que proporciona técnicas para descubrir, monitorear y mejorar los procesos que se realizan en las organizaciones. Esta disciplina posee disímiles aplicaciones en la hotelería, gracias a los sistemas de gestión hotelera. En el sector hotelero cubano, uno de los sistemas de gestión utilizados es el ZUN Suite, el cual registra datos asociados a la estancia de los clientes en el hotel. Durante la investigación, se analizó los registros de eventos extraídos del sistema ZUN Suite en el hotel Club Amigo Atlántico Guardalavaca, para determinar las desviaciones de los procesos asociados al módulo del Front Office del sistema ZUN Suite, y establecer posibles causas, con el fin de realizar un análisis interno. Se comprobó que el hotel no gestionaba correctamente los procesos informatizados relacionados con las estancias de los clientes y se identificó los principales puntos vulnerables en la actividad cotidiana del departamento de recepción.

Palabras clave: minería de procesos, registro de eventos, ZUN Suite

Abstract

Process mining is a research discipline that provides techniques to discover monitor and improve processes in organizations. This discipline has many applications in hotel management, thanks to the hotel management systems. In the Cuban hotel sector, one of the most used hotel management system is ZUN Suite, which registers data related to the stay of the guests in the hotel. This research analyzed the event logs extracted from the system ZUN Suite in Hotel Club Amigo Atlántico Guardalavaca to determine deviations of the processes related to the module Front Office from the system ZUN Suite and establish possible causes for subsequent internal analysis. The research has established that the hotel hasn't a correct

management on the computerized processes related to the stay of the guests in the hotel and discovered the vulnerable points in the daily work routine of the front desk department.

Keywords: process mining, event logs, ZUN Suite

Introducción

En la actualidad, la BPM (Gestión de procesos de negocio, del inglés *Business Process Management*) se considera la tecnología pionera entre las que se emplean para soportar los procesos de negocio de las organizaciones.

El ciclo de vida de dicha tecnología está constituido por siete fases, que se organizan en una estructura cíclica y muestran sus dependencias lógicas. Estas dependencias no implican un estricto orden temporal, en el que las fases deben ser ejecutadas (Weske, 2007).

Una de estas fases es la evaluación, la cual utiliza la información disponible para evaluar y mejorar los modelos de proceso de negocio y sus implementaciones. Entre las alternativas que existen para la mejora de estos procesos se encuentra la utilización de técnicas de análisis automático, las que parten de los registros de ejecución de los procesos.

En este sentido, las técnicas de minería de procesos o *process mining* constituyen una eficaz tecnología que posibilita la administración de procesos operacionales no triviales, lo cual permite analizar datos de eventos complejos y alinear los procesos con la información, para adecuarse a los requerimientos del cliente, como cumplimiento, eficiencia, entre otros (IEEE Task Force On Process Mining, 2011).

Por tal motivo, la gestión hotelera en Cuba ha utilizado el enfoque de la BPM para analizar los principales procesos que ocurren en las organizaciones; sin embargo, las técnicas tradicionales aplicadas requieren de períodos relativamente extensos y se sustentan sobre la base de la experticia de los analistas, con el correspondiente riesgo a la aparición del error humano (Pérez *et al.*, 2011).

Asimismo, la minería de procesos posibilita la recuperación y el análisis de información, a partir de los registros de eventos, mediante el empleo de métodos menos costosos en tiempo y recursos. Además, permite realizar análisis adicionales sobre el proceso descubierto, tales como: la determinación de patrones de comportamiento, la evaluación de la frecuencia de aparición de irregularidades, la comparación de información, entre otros (IEEE Task Force On Process Mining, 2011).

Teniendo en cuenta lo planteado anteriormente, el objetivo de la investigación fue analizar un proceso en el sistema ZUN Suite, mediante la utilización de técnicas de minería de procesos.

A partir de ese trabajo se demostró la utilidad de aplicar técnicas de minería de procesos en el entorno de la gestión del hotel, puesto que en la bibliografía no se encuentran estudios de este tipo aplicados a la gestión hotelera.

Métodos

El concepto de minería de procesos fue introducido por Agrawal *et al.* (1998) y, desde entonces, ha sido objeto de extensas investigaciones en varias disciplinas, desde la Ingeniería y la Estadística hasta las Ciencias Computacionales. También ha tenido aplicaciones en la salud, el comercio y el desarrollo de *software*.

En la actualidad, la minería de procesos es analizada en la gestión de las empresas, por lo que compañías líderes como IBM (empresa estadounidense de desarrollo de tecnología y consultoría), Philips (empresa holandesa de electrónica y sistemas médicos) y SAP® (empresa de soluciones de *software* para la gestión de negocios) se encuentran involucradas en diversos estudios (Jans *et al.*, 2010).

La minería de procesos es una disciplina que se ubica, por una parte, entre la inteligencia computacional y la minería de datos, y por otra, entre la modelación y el análisis de procesos. Además, consiste en un conjunto de técnicas que permiten descubrir, monitorear y mejorar los procesos reales, a través de la extracción de conocimiento de los registros de eventos ampliamente disponibles en los actuales sistemas de información (IEEE Task Force On Process Mining, 2011).

La herramienta que constituye el marco de trabajo de la minería de procesos es el ProM, el cual admite la adición de complementos y, de esa manera, posibilita el desarrollo de nuevos algoritmos y técnicas en el campo de la minería de procesos. Según Aalst (2011a), las herramientas desarrolladas en ProM se han empleado en el análisis de procesos que provienen de diferentes dominios, entre los que se encuentran el gubernamental, el hospitalario y los sistemas ERP (Sistemas de información gerenciales, del inglés *Enterprise resource planning*).

La minería de procesos está compuesta por tres tipos de técnicas: el descubrimiento de procesos, la verificación de conformidad y el mejoramiento de modelos (figura 1), las que combinan técnicas de minería de datos basadas en técnicas de inteligencia artificial, tales como: algoritmos genéticos, redes neuronales, entre otras.

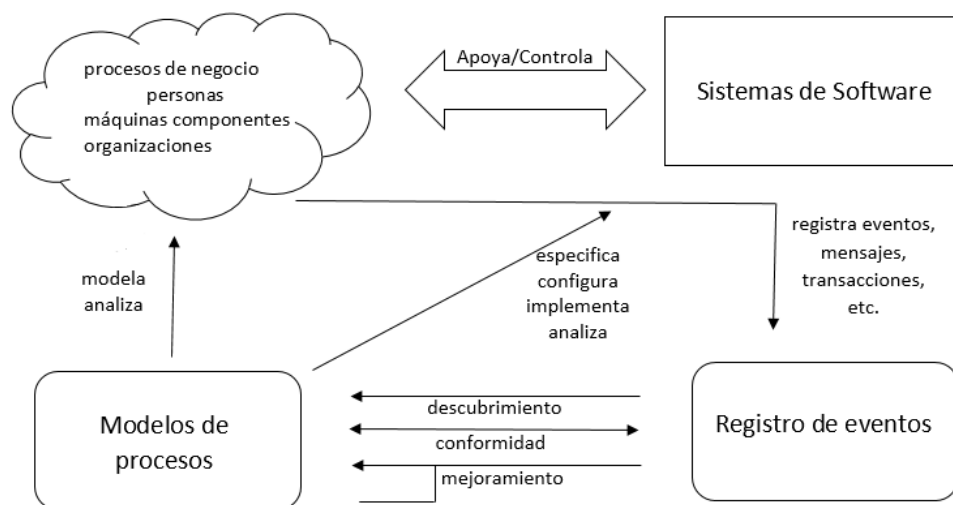


Figura 1. Representación de los tres tipos de técnicas de minería de procesos: descubrimiento, conformidad y mejoramiento.
Fuente: Aalst (2011a).

El descubrimiento de procesos (primer tipo de técnica de minería de procesos) es la técnica más destacada y consiste en determinar, a partir de un registro de eventos, un modelo de proceso que explique el comportamiento presente en este (Aalst, 2011a). Los modelos descubiertos se pueden representar mediante la utilización de múltiples notaciones, dentro de las que se encuentran: las redes de Petri, las redes de flujo de trabajo, las redes causales, las redes difusas, entre otras (Aalst, 2011b). También se han desarrollado varios algoritmos, tales como: Alpha (Aalst, 2004), Heuristic Miner (Weijters y Aalst, 2003), Transition System Miner o Fuzzy Miner (Günther y Aalst, 2007).

Asimismo, la verificación de conformidad (segundo tipo de técnica de minería de procesos) consiste en la comparación que se establece entre un modelo de proceso existente y un registro de eventos del mismo proceso. Esta se puede utilizar para comprobar si las restricciones del modelo que lo originó se cumplen en la ejecución real del proceso (IEEE Task Force On Process Mining, 2011), y su objetivo es detectar las discrepancias y medir su gravedad. Existen varios algoritmos desarrollados, entre los que se encuentran: Dotted Chart Analyzer (Song y Aalst, 2007) y LTL Checker (Maggi y Aalst, 2007).

Finalmente, el mejoramiento de modelos (tercer tipo de técnica de minería de procesos) se utiliza para extender o mejorar un modelo de procesos, mediante la información almacenada en el registro de eventos, lo que permite un mayor entendimiento, con el fin de ajustar o extender el modelo, de modo que refleje mejor lo que ocurre en la realidad de su ejecución. Por ejemplo, cuando se reproduce un registro de eventos en un modelo de proceso, mientras

se examinan las marcas de tiempo, se pueden identificar cuellos de botella (IEEE Task Force On Process Mining, 2011).

Por otra parte, el punto de partida de las técnicas de minería de procesos es el registro de eventos (Aalst, 2011a), el que se define con el empleo del estándar XES-Flujo Extensible de Eventos, del inglés *Extensible Event Stream*- (Buijs, 2010). Los datos requeridos por el formato XES son: la marca de tiempo, el identificador de la instancia del proceso, el nombre de la actividad y los recursos.

En las bases de datos del sistema ZUN Suite se encuentran los datos que se deben extraer para conformar el registro de eventos. Este sistema está compuesto por ocho módulos, entre los que se destaca el ZUNpms, el cual gestiona las actividades relacionadas con el departamento de recepción del hotel. En este existe un conjunto de pasos e interacciones con el cliente, desde que llega al hotel hasta que se marcha, el cual permite seguir una trazabilidad del proceso. El resto de los módulos mayormente manejan datos estáticos, que no están orientados a un proceso.

Por tales motivos, se realizó un análisis que permitió identificar que cada módulo se asocia a una base de datos. En el caso del módulo ZUNpms, se refiere a la base de datos Front; mientras que IHSecurity es la que registra los datos asociados a la estancia de un cliente en el hotel. Ambas incluyen los datos necesarios para construir un registro de eventos. En la primera se encuentran la marca de tiempo, el nombre de la actividad, la habitación, los recursos y el identificador del evento; mientras que el tipo de habitación, la nacionalidad y el identificador de la instancia de proceso se recogen en la segunda. Estos datos fueron obtenidos y extraídos, a través de una serie de consultas y transformaciones, mediante el enlace de las bases de datos.

Para la extracción de las trazas de las bases de datos del ZUN Suite se creó un componente sobre ProM, con el empleo de Java, ya que el resto de los componentes que integran el ProM están desarrollados en este lenguaje de programación. Como entorno de desarrollo, se escogió el NetBeans; como herramienta Case para el modelado del proceso, Visual Paradigm, y como gestor de base de datos se seleccionó el SQL Manager 2005, ya que sobre este se encuentran montadas las bases de datos del sistema ZUN Suite. Igualmente, desde el inicio del proyecto, el equipo de desarrollo utilizó el XP como metodología para el desarrollo del componente, pues esta no solo permitió enfocar y darle forma al proyecto, sino también preparar al equipo para enfrentar los continuos cambios que aparecerían durante todo el proceso de desarrollo del *software*.

Resultados

El componente desarrollado para extraer los registros de eventos de las bases de datos del sistema ZUN Suite permite filtrar los datos por temporada, por nacionalidad o por ambos criterios, así como extraer el registro de eventos. Para ello, mediante consultas hechas a la base de datos, se pudo enlazar las tablas que hacían referencia a dicho proceso, guardando los datos en una base de datos embebida, debido a la necesidad de realizar transformaciones sobre los datos, velando por su integridad y seguridad. Esta muestra los datos que se han ido filtrando, y el tiempo que demorará la extracción y la cantidad de instancias por procesar. En este sentido, es válido destacar que una instancia representa la estancia de un cliente en una habitación, desde que llega hasta que se marcha del hotel.

Análisis del registro de evento del hotel Club Amigo Atlántico Guardalavaca (2012-2013)

El registro de evento contenía un total de 14 825 instancias de proceso y 79 701 eventos relacionados, en 12 clases, los que se realizaron durante el 1^{ro}. de noviembre de 2012 y el 29 de abril de 2013. Del total de casos existentes, 7 553 (50.94 %) instancias de procesos comenzaban con la actividad `Check_In_de_Habitacion` y terminaban con `Check_Out_de_Habitacion`; mientras que el resto, 7 272 (49.06 %), no cumplía con esta condición. Si algún cliente no solicitaba ningún servicio adicional a la habitación, entonces el Check-out (salida física de los huéspedes de la instalación; se contrapone al Check-in) se debía realizar cuando se cerraba la factura, lo cual no se hizo correctamente durante la temporada de estudio.

La actividad Corrección de Cargos estaba contenida en 193 (1.31 %) instancias de procesos, y en 75 (38.86 %) de estas instancias se ejecutó varias veces.

La actividad `Anular_Depósitos_Adelantados` solamente contaba con 35 (0.045 %) instancias de procesos, pero de estas existían 12 (34.28 %) casos en los que se ejecutaba la actividad `Realizar_Depósitos_Adelantados` y luego se anulaba. Además, se observó 6 (20.68 %) casos en los que se realizaba la secuencia `Realizar_Depósitos_Adelantados`, después esta se anulaba y se volvía a ejecutar. También se identificó 2 (5.71 %) casos en los que se ejecutaba la actividad `Anular_Depósitos_Adelantados`, sin haberse realizado ningún `Depósito_Adelantado`. Por último, se encontró un (1) caso (2.85 %) en el que se ejecutó 2 `Anular_Depósitos_Adelantados`.

Discusión

Durante el período de estudio, el hotel no gestionó de forma correcta los procesos relacionados con la estancia de los clientes, lo cual constituye un elemento que se asocia directamente al control interno.

En el proceso de Check-in de habitaciones, el porcentaje de instancias de procesos que no terminaron con el Check-out fue alto (49.06 %), lo que demuestra la existencia de una anomalía, ya que el proceso no comenzó ni terminó correctamente.

Cuando se cierra una factura, inmediatamente se debe dar baja o realizar el Check-out de la habitación; sin embargo, durante la investigación se comprobó que no existe disciplina en este aspecto, ya que el proceso de Check-out se realiza sin haber cerrado la factura, lo que demuestra la poca costumbre en el manejo de la facturación.

Por otra parte, la corrección de cargos representa los cargos o montos por servicios solicitados por el cliente. Este dinero se carga a la habitación y se paga en el momento del Check-out. Teniendo en cuenta que el período de estudio abarcó 180 días, y que durante este tiempo dicha actividad estuvo contenida en 193 instancias de procesos, se comprobó que un evento de este tipo ocurrió una vez por día, como mínimo. Esto significa que se asignó varios cargos que no les correspondían a algunas habitaciones, lo que se atribuye a ciertas anomalías o a errores del carpetero. Esta situación se traduce en un consecuente costo de no calidad y en una imagen negativa del hotel.

Asimismo, la actividad Anular_Depósitos_Adelantados solo tuvo 35 instancias de procesos, de ellas casi la tercera parte ejecutó la actividad Realizar_Depósitos_Adelantados y luego se anuló, lo cual pudiera atribuirse a la inexperiencia de los recepcionistas que trabajan con los depósitos. Con respecto a esto, en seis casos de anulación de depósitos adelantados se ejecutó la secuencia realizar depósitos adelantados, anular el depósito y ejecutar la misma actividad inicial; mientras que en dos se anuló los depósitos sin haber realizado uno realmente, lo que demuestra la poca exigencia del personal del departamento. Finalmente, se identificó un caso en el que se ejecutó dos veces la anulación de depósitos adelantados.

Si se considera lo analizado con anterioridad, resulta válido enfatizar en la cantidad de datos procesados durante un tiempo relativamente corto, en el cual se pudo identificar anomalías que se presentan en los procesos, mediante el empleo de técnicas tradicionales de análisis, tales como: la entrevista y la aplicación de encuestas, entre otras. Además, se pudo obtener una idea acertada de cómo funciona realmente el proceso.

Asimismo, se demostró que la minería de procesos se puede aplicar, perfectamente, en procesos automatizados de los sistemas de gestión hotelera, con el empleo del sistema ZUN Suite, y que los principales usuarios de la información son los auditores y la dirección general, quienes pueden procesar grandes cantidades de datos, sin tener un conocimiento previo de cómo estos se encuentran estructurados en la base de datos.

Igualmente, los resultados permiten modificar y adaptar los procesos de la organización, al conocer cuáles son aquellos puntos vulnerables que pueden ser fácilmente olvidados durante el proceso.

La investigación tiene como novedad que es la primera vez que se realiza un análisis de procesos de este tipo, en los sistemas hoteleros en Cuba, con la utilización del componente desarrollado, el cual resulta importante para un mejor desarrollo del turismo cubano, puesto que, a partir del restablecimiento de las relaciones Cuba-Estados Unidos, el crecimiento del turismo traerá consigo una vital relevancia para la economía del país. Además, en Cuba no existen artículos publicados sobre este tema.

Conclusiones

1. La aplicación de técnicas de minería de procesos contribuye con la solución del problema relacionado con el tiempo requerido para el análisis de los procesos de negocio en entidades hoteleras, en las que se utiliza el sistema de información ZUN Suite. Además, permite comprender cómo se ejecuta el proceso de Carpeta.
2. Los procesos relacionados con el módulo Front Office del ZUN Suite del hotel Club Amigo Guardalavaca, durante noviembre de 2012-abril de 2013, presentaron numerosas desviaciones, por lo que se deben someter a la reingeniería y al mayor control interno de la dirección del hotel.

Referencias bibliográficas

- Aalst, W. M. P. van der. *et al.* Discovering process models from event logs [en línea]. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering. 16 (9): 1128-1142, 2011a. Disponible en: http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=1316839 [10/12/2014].
- Aalst, W. M. P. van der. Mining Additional Perspectives. [en línea]. Berlín, 2011b. Disponible en: http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-19345-3_8 [5/12/2013].
- Aalst, W. M. P. van der. Process mining: a research agenda. *Computers in Industry*. 53 (3): 231-244, 2004.
- Agrawal, R. *et al.* Mining process models from workflow logs. In EDBT '98: Proceedings of the 6th International Conference on Extending Database Technology. *Lecture Notes in Computer Science*. 1377: 469-483, 1998.
- Buijs, J. C. A. M. Mapping Data Sources to XES in a Generic Way. Thesis (Master). The Netherlands: Technische Universiteit Eindhoven, 2010. Disponible en: http://www.processmining.org/_media/xesame/xesma_thesis_final.pdf. [16/3/2012].

- Günther C. W. & van der Aalst, W. M. P. *Fuzzy Mining-Adaptive Process Simplification Based on Multiperspective Metrics*. Australia: Brisbane, 2007.
- IEEE Task Force On Process Mining. *Manifiesto sobre minería de procesos*, 2011. Disponible en: <http://www.win.tue.nl/ieetfpm/lib/exe/fetch.php?media=shared:pmm-spanish-v1.pdf>. [22/2/2012].
- Jans, M. *et al.* *Process Mining of Event Logs in Auditing: Opportunities and Challenges*, 2010. Paper presented at the International Symposium on Accounting Information Systems, Orlando.
- Maggi, M. F. & van der Aalst, Wil. M. P. *Process Mining. Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes*. London-New York: Springer, 2007.
- Pérez Almaguer, Y. *et al.* *Procedimiento para mejorar el manejo de la información. Aplicación en el proceso de gestión de restricciones físicas del hotel Pernik*. Observatorio de la Economía Latinoamericana, N° 159, noviembre 2011. Texto completo en <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2011/> [16/3/2012].
- Song, M. S. & van der Aalst, W. M. P. *Supporting Process Mining by Showing Events at a Glance*. In: 17th Annual Workshop on Information Technoregistroies and Systems. Montreal, Canadá, 2007.
- Weijters, A. J. M. M. & van der Aalst, W. M. P. *Rediscovering Workflow Models from Event-Based Data using Litle Thumb*. vol. 10: 151-162, 2003.
- Weske, Mathias. *Business process management concepts, languages, architectures*. [en línea]. Berlin-New York, 2007. Disponible en: <http://site.ebrary.com/id/10230314> [3/11/2014].

Recibido el 22 de febrero de 2016

Aceptado el 22 de mayo de 2016