



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortázar, Guanajuato, México

**Título:** Plataforma Smark Bank para el análisis de procesos Bancarios in-situ que permita optimizar la toma de decisiones.

Ing. Arturo Ramírez Paredes, PhD. Alejandro Castañeda Miranda

Universidad Autónoma de Querétaro, Universidad Da Vinci, Jaime Balbes 11 Mezanine 3<sup>a</sup> Edificio C Col. Los morales Polanco, Delegación Miguel Hidalgo México D.F. 11510 [www.udavinci.com.mx](http://www.udavinci.com.mx) Teléfono: 800 727 9999,

### Resumen:

Esta investigación está enfocada a realizar el análisis de tiempos de duración de los procesos críticos que se ejecutan como procesos batch para brindar servicios financieros al cliente. Utilizando técnicas de teorías de juegos, control óptimo, control estocástico y minería de datos se busca implementar algoritmos óptimos de acceso a los datos hacia un repositorio estadístico para que ayude a la toma de decisiones oportunas a los responsables de la infraestructura y aplicaciones de las áreas de IT durante situaciones de riesgo de impacto de pérdida de servicios críticos.

### Abstract:

This research is focused on the analysis of duration times of critical processes that run as batch processes to provide financial services to the client. Using techniques of game theory, optimal control, stochastic control and data mining seeks to implement optimal algorithms for accessing data to a statistical repository to assist in making timely decisions to those responsible for the infrastructure and application areas IT risk situations for loss impact critical services.

**Palabras Clave:** procesos, algoritmos, batch, teorías, decisiones, estrategia, Control Óptimo.



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortázar, Guanajuato, México

### I. Introducción

Software ha sido una parte integral de las empresas y un factor clave para su crecimiento. Ya se trate de análisis, la experiencia del usuario, el marketing social, los sistemas de apoyo a las decisiones, o cualquier otro dominio funcional, el software se ha utilizado para ayudar funcionamiento suave y eficiente. Las empresas comienzan pequeñas y crecen en un período de tiempo, y lo mismo ocurre con su dependencia de software. Las aplicaciones empresariales se desarrollan durante un período de tiempo.

Integridad de los datos es uno de los puntos clave de todo sistema que se ocupa de los datos. El comportamiento del sistema en el manejo de los saldos de una cuenta incorrectos, la pérdida de las órdenes, o las entradas que falten en un documento sin duda se considera inaceptable para los usuarios del sistema. La gestión de las transacciones proporciona una manera de lograr la integridad en los datos.

La diversidad y cantidad de procesos que en algunas organizaciones puede llegar a ser tal que establecer el control sobre dichos procesos puede ser una tarea compleja. A medida que el tiempo pasa, los sistemas informáticos consiguen mejoras importantes teniendo la capacidad de manejar un procesamiento interactivo. Esto es un hito en la historia de la computación, debido a que cambio la forma en las mentes humanas trabajan con los ordenadores , es decir, que para ciertos tipos de solicitudes , los usuarios ya no tienen que esperar a que termine el procesamiento.

La toma de decisiones es el proceso mediante el cual los gerentes responden a las oportunidades y amenazas que se le presentan, analizando las opciones y tomando acciones, o decisiones relacionadas con las metas y líneas de acción organizacionales. Las buenas decisiones llevan a la selección de metas y líneas de acción apropiadas que mejoran el desempeño organizacional, mientras que las malas elecciones afectan negativamente el desempeño.



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortázar, Guanajuato, México

Un requerimiento fundamental para la toma correcta de decisiones estratégicas de una empresa es evaluar las probables respuestas de los competidores a las alternativas de acción disponibles; además de considerar cómo la empresa espera que tales respuestas afecten los resultados de las acciones seleccionadas por ella.

La teoría de juegos estudia la toma relacional de decisiones de los agentes cuando los resultados de las acciones seleccionadas por cada uno de ellos dependen, al menos en parte, de las acciones seleccionadas por otros.

Aun cuando la teoría de juegos no entrega recetas de cómo comportarse en cada situación estratégica, ayuda a ordenar y a formalizar los principios de la toma de decisiones necesarios para una empresa que interactúa con sus competidores, empleados, consumidores y otros. Esta es la relevancia de la teoría de juegos para las acciones estratégicas.

## II. Metodología

Los sistemas evolucionan o cambian de un estado a otro a lo largo del tiempo de acuerdo con una cierta ley de movimiento, y sea  $X(t)$  el estado del sistema al tiempo  $t$ . Si se considera que la forma en la que el sistema evoluciona no es determinista, sino provocada por algún mecanismo, entonces puede considerarse que  $X(t)$  es una variable aleatoria para cada valor del índice  $t$ . Esta colección de variables aleatorias es la definición de proceso estocástico, y sirve como modelo para representar la evolución aleatoria de un sistema a lo largo del tiempo.

En general, las variables aleatorias que conforman un proceso no son independientes entre sí, sino que están relacionadas unas con otras de alguna manera particular. Las distintas formas en que pueden darse estas dependencias es una de las características que distingue a unos procesos de otros.

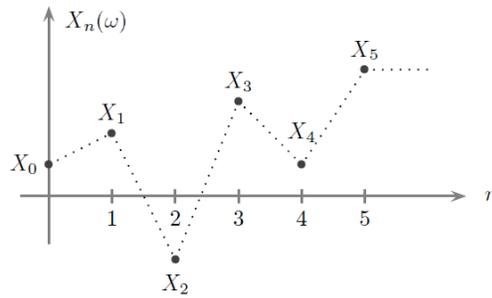


## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortázar, Guanajuato, México

En los casos más sencillos se toma como espacio perimetral el conjunto discreto  $T = \{0, 1, 2, \dots\}$  y estos números se interpretan como tiempos. En este caso se dice que el proceso es a tiempo discreto, y en general este tipo de procesos se denotará por  $\{X(n) : n = 0, 1, \dots\}$ , o explícitamente,  $X_0, X_1, X_2, \dots$  así, para cada  $n$ ,  $X_n$  es el valor del proceso o estado del sistema al tiempo  $n$ .



El espacio perimetral puede también tomarse como el conjunto continuo  $T = \{0, \infty\}$ .

### Proceso de ensayos independientes

El proceso a tiempo discreto  $\{X(n) : n = 0, 1, \dots\}$  puede estar constituido por variables aleatorias independientes. Este modelo representa una sucesión de ensayos independientes de un mismo experimento aleatorio, por ejemplo, lanzar un dado o una moneda repetidas veces. El resultado u observación del proceso en un momento cualquiera es, por lo tanto, independiente de cualquier otra observación pasada o futura del proceso.

### Procesos estocásticos

Muchas aplicaciones del mundo real de la teoría de probabilidades tienen una característica particular que los datos se recogen de forma secuencial en el tiempo. Algunos ejemplos son los datos del tiempo, mercado de valores índices, datos de contaminación del aire, datos demográficos, y las encuestas de seguimiento de políticas.



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortázar, Guanajuato, México

Estas También tienen otra característica en común que las observaciones sucesivas no son típicamente independiente. Nos referimos a cualquier colección de observaciones como un proceso estocástico. Formalmente, un proceso estocástico es una colección de variables aleatorias que tienen valores de un conjunto  $S$ , el espacio de estados.

La colección está indexado por otra serie  $T$ , el conjunto de índices. Los dos conjuntos de índices más comunes son los números naturales  $T = \{0, 1, 2, \dots\}$  y el números reales no negativos  $T = [0, \infty)$ , que por lo general representan tiempo discreto y continuo tiempo, respectivamente. El primer índice establecido por lo tanto da una secuencia de variables aleatorias  $\{X_0, X_1, X_2, \dots\}$  Y la segunda, una colección de variables aleatorias  $\{X(t), t \geq 0\}$ , una variable aleatoria para cada tiempo  $t$ . En general, el conjunto de índices no tiene que describir tiempo y también se usa comúnmente para describir la localización espacial. El espacio de estados puede ser finito, infinito numerable, o incontable, dependiendo de la aplicación. Con el fin de ser capaz de analizar un proceso estocástico, tenemos que hacer suposiciones en la dependencia entre las variables aleatorias.

¿Por qué modelos estocásticos, estimación, y control?

Al considerar el análisis del sistema o el diseño del controlador, el ingeniero tiene a su disposición una gran cantidad de conocimiento derivado de sistema determinista y teorías de control. Uno podría entonces naturalmente preguntar, ¿por qué tenemos que ir más allá estos resultados y proponer modelos de sistemas estocásticos, con los consiguientes conceptos de la estimación y el control sobre la base de estos modelos estocásticos? Para responder a esta pregunta, examinemos lo que las teorías deterministas proporcionan y determinar cuándo las deficiencias sean. Dado un sistema físico, ya sea una aeronave, un proceso químico, o la economía nacional, un ingeniero primero intenta desarrollar un modelo matemático que representa adecuadamente algunos aspectos del comportamiento de ese sistema.



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortázar, Guanajuato, México

A través de percepciones físicas, leyes, y la prueba empírica fundamental, trata para establecer las interrelaciones entre ciertas variables de interés, los insumos al sistema, y las salidas del sistema. Con un modelo matemático, tal como las herramientas proporcionadas por el sistema y teorías de control, es capaz de investigar la estructura del sistema y modos de respuesta. Si lo desea, puede diseñar compensadores que alteran estas características y controladores que proporcionan insumos apropiados para generar el sistema deseado respuestas.

Una base sólida en los modelos deterministas ofrece penetraciones inestimables y motivación para los modelos estocásticos para ser desarrollados posteriormente. Sobre todo, porque la capacidad de generar adecuados modelos para una aplicación dada serán típicamente el factor crítico en el diseño una estimación práctica o algoritmo control.

### Probabilidad y variables aleatorias

La teoría de la probabilidad se puede desarrollar de una manera intuitiva mediante la descripción probabilidades de los eventos de interés en términos de la frecuencia relativa, de ocurrencia. El uso de este concepto, la probabilidad de un suceso A, denotado como P (A), puede ser generada como sigue: si el evento A se observa que se produzca N veces (A) en un total de los ensayos n, entonces P (A) se define por

$$P(A) \triangleq \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{N(A)}{N}$$

Siempre que este límite existe de hecho. En otras palabras, llevamos a cabo una serie de ensayos experimentales y observar la relación entre el número de veces que el evento de interés ocurre con el número total de ensayos. A medida que nos hacemos más y más pruebas, si esta relación converge a un cierto valor, que llamamos que el valor de la probabilidad de la evento de interés.



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortázar, Guanajuato, México

### III. Resultados

Para la obtención de los datos en bruto para que mediante técnicas estadísticas y métodos algorítmicos se traduzca en información que sea de utilidad para la toma de decisiones ha llevado a que las empresas constantemente lleven a realizar tareas que permita tener un control adecuado de los resultados que se necesitan oportunamente en situaciones de riesgo para resolver en la media alguna situación de impacto a servicios.

El manejo de los datos se ha vuelto cada día más importante y de encontrar técnicas con las que se puedan manejar de forma masiva ha sido vital para los responsables de los repositorios de información. El manejo de la información durante la las actividades para realizar migración de infraestructura establece riesgos que deben de mitigarse y evitar la pérdida de los datos.

La propuesta del desarrollo de aplicaciones Smart bank que cumplan con los requisitos específicos del manejo de los datos en una empresa del sector financiero ha sido importante para la toma de decisiones, la implementación en base a las técnicas de control optimo, teoría de juegos y técnicas estocásticas para su optimización supone a llevar un manejo de forma más estable y confiable.

Existen trabajos previos relacionados con empresas industriales sobre el control del manejo de procesos que se basan en su desarrollo en la guía internacional para la implementación de sistemas de calidad ISO/TS1 16949 (IAFF,2002) donde se hace mención de las herramientas estadísticas que pueden ser aplicables con el objetivo de un control de procesos tales como: análisis de variación, análisis de regresión, análisis de dependencia y predicción, histogramas y estratificación, análisis de Pareto, planes de muestreo, criterios para estadísticas de aceptación, graficas de control, evaluación de la estabilidad, para agregar los requerimientos específicos del cliente.

El método del camino crítico en la planificación paralela es proceder creando una DAG en el borde ponderado con un s de origen, y dos vértices para cada trabajo (un



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortázar, Guanajuato, México

vértice de inicio y un vértice final). Por cada puesto de trabajo, añadir un borde de su vértice inicio a su extremo vértice con peso igual a su duración. Para cada restricción de precedencia  $v \rightarrow w$ , añadir un borde peso cero desde el vértice extremo correspondiente a  $v$  al principio vértice correspondiente a  $w$ . También añadir bordes de peso cero de la fuente a cada vértice de inicio de trabajo y desde finales del vértice de cada trabajo a la piletta. Ahora, programar cada trabajo en el tiempo dado por la longitud de su trayectoria más larga de la fuente.

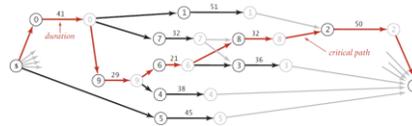


Figura 1 Rutas más largas en la planificación.

### Planificación de procesos en paralelo con plazos relativos

Los plazos convencionales están en relación con la hora de inicio del primer proceso. Supongamos que permitimos un tipo de restricción adicional en el problema de planificación de procesos para especificar que un proceso debe comenzar antes de un período de tiempo especificado tiene transcurrido, con respecto a la hora de inicio de otro trabajo.

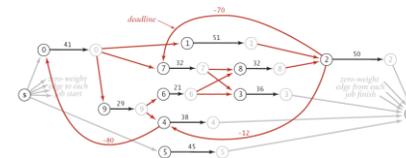


Figura 2 Representación dígrafo Edge ponderado de programación con restricciones de precedencia paralelo con los plazos relativos.

En la figura 2 se ilustra que los pesos negativos pueden desempeñar un papel fundamental en la aplicación práctica de modelos. Dice que si podemos encontrar una solución eficaz a los caminos más cortos con pesos negativos, entonces podemos



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortázar, Guanajuato, México

encontrar una solución eficiente para los procesos en paralelo en el problema de programación de los plazos relativos. Ninguno de los algoritmos que se han considerado puede hacer el trabajo: el algoritmo de Dijkstra requiere que los pesos sean positivos (o cero), y Algoritmo requiere que el dígrafo ser acíclico. A continuación, tenemos en cuenta el problema de la hacer frente a los pesos de las aristas negativas en dígrafos que no son necesariamente acíclico.

Los resultados de la investigación se ha derivado hacia el analisis de la implementación mediante una tecnologia de desarrollo empresarial para una aplicación Smark Bank que permita llevar el control de la información estadística generada por la ejecución de los procesos in-situ.[Ding 2012, p.167]

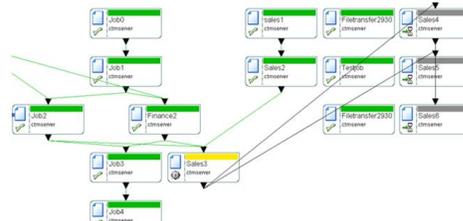


Figura 3 Ejecución de procesos y sus dependencias

Cada proceso además de esperar sus restricción de su ejecución se ve controlado por un calendario de cargas de procesos donde se define su frecuencia de ejecución.



Figura 4 Calendários de carga de procesos



Figura 5 Datos de estadísticos de procesos



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortázar, Guanajuato, México

Realizar la tarea para preparar la información estadística para poder realizar las cargar en repositorio donde permita ser analizada para la toma de decisiones.



Figura 6 Ejecución paralela de procesos

### IV. Conclusiones

Un riesgo importante en la adopción de cualquier nueva tecnología es ir demasiado lejos y demasiado rápido. La preocupación sobre este riesgo hace que muchas organizaciones a ser conservadores sobre la adopción de nuevas tecnologías. Durante las etapas de esta investigación se ha realizado e identificado el proceso para llevar a cabo la construcción de una herramienta empresarial que ayude en la toma de decisiones, con el trabajo realizado se tienen las bases que apoyan para llevar la construcción en cada una de las etapas de un proyecto web. Identificar las técnicas y las bases de llevar la construcción de una herramienta para la toma de decisiones estableciendo los requerimientos de controlar grandes cantidades de información, donde la exigencia de la optimización para el manejo de los datos en poco tiempo es una de las premisas que deben de tomarse a consideración para entregar los resultados en cualquier instante. Establecer la construcción de un repositorio para llevar el acceso hacia los datos desde el aplicativo tiene como premisa importante que el acceso se lleve de forma controlada. La seguridad de los datos se establece como un punto crucial para lograr que se tengan los datos en forma confiable para la toma de decisiones.



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortázar, Guanajuato, México

### V. Bibliografía.

Anon. Mathematical Methods for Knowledge Discovery and Data Mining,

Christian Bauer and Gavin King. 2015. Hibernate in Action, United States of America.

Mert Çalıskan and Kenan Sevindik. 2015. Beginning Spring, Indianapolis, Indiana: John Wiley & Sons, Inc.

Qiang Ding. 2012. BMC Control-M 7: A Journey from Traditional Batch Scheduling to Workload Automation, Birmingham B3 2PB, UK.

Peter Olofsson and Mikael Andersson. 2012. Probability, statistics and stochastic processes Second Edition Segunda Edición., Canada: Wiley.

Chandan Pandey. 2015. Spring Integration Essentials, Birmingham B3 2PB, UK.

Richard M. Reese. 2011. EJB 3.1 Cookbook Build real world EJB solutions with a collection of simple but incredibly effective recipes,

Robert Sedgewick and Kevin Wayne. 2014. Algorithms Part II Fourth Edition., Pearson Education.