# Resumen

¿Como se puede mejorar el desempeño laboral?

¿Como se puede encontrar la mejor combinación de equipos?

¿Como se puede encontrar el mejor equipo laboral?

¿Como se puede armar un plan de trabajo diario eficiente?

En la computación evolutiva(rama de la inteligencia artificial) comprende aplicaciones asadas en los mecanismos de la evolución natural tales como la genética biológica y la selección natural.

* Algoritmos genéticos
* Programación evolutiva
* Estrategias de evolución
* Programación genética

Algoritmos genéticos:

Parte del libro

# Objetivo General

Obtener de manera automática, la mejor combinación(mas eficiente) de equipos de trabajo con sus clientes, dependiendo del nivel de desempeño de cada equipo, así como la exigencia del cliente.

# Objetivos Específicos

Recolectar datos de la situación diaria(trabajadores, clientes) para su posterior empate; con la ayuda de una interfaz y una base de datos.

Encontrar la mejor combinación, con la ayuda de los datos recolectados.

# Hipótesis

Con la ayuda de un algoritmo genético encontramos la mejor combinación de equipos de trabajo y clientes; para su mayor desempeño laboral.

# Antecedentes

1. Aplicación de algoritmos genéticos en problemas de Ingeniería (ELKIN YESID VESLIN DÍAS)(2012)

<https://www.researchgate.net/publication/317576458_Aplicacion_de_algoritmos_geneticos_en_problemas_de_Ingenieria>

a de parámetros puede encontrar

funcionamientos aceptables, los cuales en un conjunto de soluciones

son denominados máximos locales, que

Un problema común en ingeniería, es la determinación de estrategias

que faciliten el ajuste de parámetros que optimicen el funcionamien-

to de los procesos. Esta búsqueda de parámetros puede encontrar

funcionamientos aceptables, los cuales en un conjunto de soluciones

son denominados máximos locales, que son aceptables pero no se

acercan en eficiencia al máximo global de la solución. Este artículo

explora los Algoritmos Genéticos, como estrategia de búsqueda en di-

ferentes líneas de la ingeniería, ilustrando sus utilidades en problemas

de optimización, donde se procura la localización del máximo global.

A través de ejemplos el documento muestra que esta metodología de

búsqueda, puede encontrar la mejor solución al problema planteado y

optimizar el desempeño del proceso.

Un problema común en ingeniería, es la determinación de estrategias

que faciliten el ajuste de parámetros que optimicen el funcionamien-

to de los procesos. Esta búsqueda de parámetros puede encontrar

funcionamientos aceptables, los cuales en un conjunto de soluciones

son denominados máximos locales, que son aceptables pero no se

acercan en eficiencia al máximo global de la solución. Este artículo

explora los Algoritmos Genéticos, como estrategia de búsqueda en di-

ferentes líneas de la ingeniería, ilustrando sus utilidades en problemas

de optimización, donde se procura la localización del máximo global.

A través de ejemplos el documento muestra que esta metodología de

búsqueda, puede encontrar la mejor solución al problema planteado y

optimizar el desempeño del proceso.

Un problema común en ingeniería, es la determinación de estrategias

que faciliten el ajuste de parámetros que optimicen el funcionamien-

to de los procesos. Esta búsqueda de parámetros puede encontrar

funcionamientos aceptables, los cuales en un conjunto de soluciones

son denominados máximos locales, que son aceptables pero no se

acercan en eficiencia al máximo global de la solución. Este artículo

explora los Algoritmos Genéticos, como estrategia de búsqueda en di-

ferentes líneas de la ingeniería, ilustrando sus utilidades en problemas

de optimización, donde se procura la localización del máximo global.

A través de ejemplos el documento muestra que esta metodología de

búsqueda, puede encontrar la mejor solución al problema planteado y

optimizar el desempeño del proceso.

en el ajuste de parámetros que optimicen el funcionamien-

to de los procesos. Esta búsqueda de parámetros puede encontrar

funcionamientos

Un problema común en ingeniería, es la determinación de estrategias que faciliten el ajuste de parámetros que optimicen el funcionamiento de los procesos. Esta búsqueda de parámetros puede encontrar funcionamientos aceptables, los cuales en un conjunto de soluciones son denominados máximos locales, que son aceptables pero no se acercan en eficiencia al máximo global de la solución. Este artículo explora los Algoritmos Genéticos, como estrategia de búsqueda en diferentes líneas de la ingeniería, ilustrando sus utilidades en problemas de optimización, donde se procura la localización del máximo global. A través de ejemplos el documento muestra que esta metodología de búsqueda, puede encontrar la mejor solución al problema planteado y optimizar el desempeño del proceso.

**Ingeniería Industrial e Ingeniería de Producción**

Uno de los principales problemas a enfrentar en los sistemas de producción, es encontrar una solución óptima que programe una línea de producción con los recursos disponibles (maquinaria) para la manufactura del proceso.

Una herramienta de búsqueda es el Job-Shop, utilizado en Ingeniería Industrial para programar sistemas de producción. Su implementación genera un programa de trabajo, que minimiza el tiempo de producción, teniendo en cuenta situaciones operativas y restricciones del proceso. El Job-Shop posee un alto número de soluciones lo que lo convierte en un problema con complejidad NP-Hard (Garey et al., 1979), es decir, que se resuelven en un tiempo polinómico. Esta dificultad implica que existe un campo de búsqueda muy grande que dificulta encontrar un máximo global con métodos convencionales. Para reducir el tiempo de búsqueda en el Job-Shop se recurre a soluciones de tipo metaheurístico, dada su flexibilidad y su implementación en una gama de problemas (Voβ et al., 2006). En su trabajo, Vélez (2007) cita diversos ejemplos de problemas metaheurísticos destacándose la búsqueda tabú, las redes neuronales y los AG.

En un ejemplo, Gonçalves et al., (2005) aplica los AG en la solución del problema del Job-Shop. En este trabajo, crea cromosomas basados en Random Keys, una metodología que establece que todo habitante es una solución posible y aceptable. Estos cromosomas tienen en su información la prioridad y los tiempos de calendarización, en tanto que la función objetivo se basa en la evaluación de los tiempos de operación. Para determinar su efectividad, se implementaron 43 ejemplos y se comparó la solu-ción generada luego de una evolución de 400 generaciones, con 12 soluciones hechas previamente; se pudo comprobar que el AG, pudo encontrar una solución óptima para todas las instancias con una desviación de 0,39% del mejor ejemplo.

Otra aplicación de los AG está en la programación de Sistemas Flexibles de Manufactura (FMS) (Villalobos & Mejía, 2010). Los FMS son sistemas compuestos por máquinas herramientas de Control numérico, un inventario de proceso, materia prima, sistemas de transporte, entre otras cualidades. Para modelar un FMS, el proyecto implementó las Redes de Petri, las cuales permiten el modelo de sistemas con eventos concurrentes, asíncronos, distribuidos, paralelos y/o estocásticos (Murata, 1989). Los AG, por su lado se encargan de obtener los diagramas de solución factibles, teniendo en cuenta las restricciones de producción en los trabajos y las capacidades de las máquinas. A este modelo híbrido de Redes de Petri y AG, se le denomina REPAG. Al finalizar, el REPAG entrega una respuesta con una minimización de la tardanza en los trabajos y adaptada para producir una gran diversidad de productos.

ero de soluciones lo que lo convierte en un problema con complejidad NP-Hard

(Garey et al., 1979), es decir, que se resuelven en un tiempo polinómico. Esta dificultad implica que

existe un campo de búsq

**Ingeniería Ambiental**

Para los estudios medioambientales, las aplicaciones de los AG se encuentran en estudios del análisis predictivo de comportamientos y modelación de sistemas de dispersión en gases y sistemas vivos, y la determinación de parámetros de ecuaciones de modelamiento ambiental. Esto convierte al AG en una fuerte herramienta de predicción, útil en los estudios comparativos y de análisis de tendencias.

**Ingeniería de Sistemas y de Software**

En este tema, las aplicaciones de los AG se enfocan en diferentes campos, uno es la búsqueda de estra-

tegias para la calendarización de tareas de sistemas distribuidos, cuya capacidad de procesamiento es

heterogénea (Page & Naughton, 2005 y Carretero & Xhafa, 2006). En estas situaciones el ambiente del

sistema que genera el calendario de actividades puede cambiar en la medida que los recursos varían,

por lo tanto el programa debe adaptarse a las nuevas circunstancias para lograr minimizar el tiempo

total de ejecución de un determinado número de tareas.

En este tema, las aplicaciones de los AG se enfocan en diferentes campos, uno es la búsqueda de estra-tegias para la calendarización de tareas de sistemas distribuidos, cuya capacidad de procesamiento es heterogénea (Page & Naughton, 2005 y Carretero & Xhafa, 2006). En estas situaciones el ambiente del sistema que genera el calendario de actividades puede cambiar en la medida que los recursos varían, por lo tanto el programa debe adaptarse a las nuevas circunstancias para lograr minimizar el tiempo total de ejecución de un determinado número de tareas.

**Ingeniería Mecatrónica**

Para problemas de ingeniería de control, la sintonización de los valores de comando que controlan un sistema es un problema frecuente. De una correcta selección de estos valores depende el correcto desempeño de un sistema, como un robot, un proceso industrial o un sistema mecánico. Los AG son utilizados (Martínez et al., 2006) como sintonizadores que garantizan la robustez del sistema de control y determinan un máximo global que garantice el mejor desempeño, optimizando en compa-ración con aquellos que se sintonizaban de forma tradicional.En el caso de los sistemas de control basados en redes neuronales (Fiszelew et al., 2002) y Lógica Fuzzy (Mucientes et al., 2006) se aprovechan los recursos de exploración que proporcionan los AG para sintonizar adecuadamente sus valores de trabajo. Las redes neuronales requieren encontrar una arquitectura óptima que les garantice aprender un problema particular, sin embargo su espacio de búsqueda es muy grande. El AG explora las diferentes estrategias, y selecciona de acuerdo con los parámetros de evaluación la mejor red.En robótica, las aplicaciones de los AG están en el control de movimiento. Para un robot móvil, es posible generar trayectorias en función de la topografía del entorno (Kala et al., 2009 y Castillo & Trujillo, 2005). El AG genera trayectorias válidas en un ambiente con obstáculos, a través de funcio-nes de evaluación que analicen el diseño de los trayectos, evaluando su dificultad y la distancia de la trayectoria para favorecer la minimización de tiempo y uso de energía del vehículo. Kala (2009) incluyó obstáculos en movimiento (otros robots por ejemplo), esto se logró a través de la generación de trayectorias entre dos puntos que se interconectaban hasta conformar la trayectoria general.

1. Inteligencia Artificial(Nicolás Arrioja Landa Cosio) 2007 Los algoritmos genéticos provienen de un área de la inteligencia artificial conocida como computación evolutiva y están inspirados en la forma en que trabaja la evolución en la naturaleza. La teoría de la evolución nos dice que los organismos que están mejor adaptados al ambiente tienen ventajas que les permiten reproducirse más que los otros organismos. Entonces, los organismos mejor adaptados tienen más posibilidades de pasar sus genes ala siguiente generación. Esto permite que las nuevas generaciones, a su vez, estén mejor adaptadas que las anteriores, ya que sus padres son los mejor adaptados de la generación anterior. Nuevas características se pueden incorporar a la población por medio del mecanismo conocido como mutación. La evolución se realiza dentro de un ciclo que consta de una serie de pasos. El primer paso consiste en revisar el cromosoma de cada organismo y ver qué tan adaptado está. Es decir, colocamos un valor que indica su grado de adaptación. El siguiente paso consiste en seleccionar a los individuos que tengan el mejor grado de adaptación. Pueden seleccionarse los dos mejores, o varios de los mejores. Estos individuos se reproducirán entre sí, dando origen a la siguiente generación.
2. Aplicación de algoritmos genéticos en problemas de Ingeniería (ELKIN YESID VESLIN DÍAS)(2012)

<https://www.researchgate.net/publication/317576458_Aplicacion_de_algoritmos_geneticos_en_problemas_de_Ingenieria>

Creados por Henry Holland en el año de 1975 (Holland, 1975), los Algoritmos Genéticos (AG) forman parte de los algoritmos evolutivos, una serie de programas que buscan mimetizar los mecanismos de la evolución natural, descubiertos por el científico Charles Darwin, para implementarlos en la solución de problemas complejos. Estos algo-ritmos, imitan aspectos del comportamiento humano, tales como el aprendizaje, la percepción, el raciocinio, y la evolución y adaptación de las especies.

Los algoritmos evolutivos son métodos iterativos y estocásticos implementados para solucionar problemas de alta complejidad. Operan a través de un conjunto de individuos denominados pobla-ción, que representan un conjunto de soluciones potenciales para el problema. La mejor de esas soluciones es obtenida a través de mecanismos codificadores/decodificadores y evaluadores, los cuales otorgan a cada individuo un valor cuantitativo a través de una función de evaluación, la cual determina su aptitud para resolver el problema en consideración. Los AG crean generaciones sucesivas de individuos cuyo material genético ha tenido la oportunidad de prolongarse a lo largo de las generaciones. Durante su ejecución, se implementan tres operadores na-turales: la selección, el cruce o apareamiento y la mutación. Estos procesos buscan los individuos con mejor material genético en cada generación, y favorecen a quienes tienen la posibilidad de brindar la mejor respuesta al problema planteado. El mecanismo de búsqueda debe determinar una codificación adecuada que interprete la problemática y la transforme en un concepto que sea solucionado a través de esta técnica, en tanto que la calidad de la respuesta está dada en la factibilidad del AG para permitir una evolución cuantitativa de los mejores aspectos del individuo.