

Analista de Investigación de Operaciones

Naturaleza del Trabajo

Dirigir una organización u operación compleja, tal como una extensa planta manufacturera, una aerolínea, o un despliegue militar requiere coordinación precisa de materiales, máquinas y gente. Los analistas de investigación de operaciones ayudan a las organizaciones a coordinar y operar de la manera más eficiente aplicando métodos científicos y principios matemáticos a los problemas organizacionales. Los administradores pueden evaluar alternativas y escoger el curso de acción óptimo para la organización.

Los analistas de investigación de operaciones, también llamados analistas de las ciencias administrativas, son solucionadores de problemas. Los problemas que atacan están en su mayoría relacionados con las grandes organizaciones de negocios: estrategia, pronósticos, distribución de recursos, disposición de medios, control de inventarios, calendarización de personal, y sistemas de distribución. El método que usan generalmente involucra un modelo matemático (conjunto de ecuaciones) que explica la manera en que ocurren las cosas dentro de la organización. Dicho modelo es una representación simplificada que permite al analista dividir los sistemas en partes, asignar valores numéricos a cada componente, y examinar las relaciones matemáticas entre ellos. Estos valores pueden ser alterados para determinar qué ocurriría bajo diferentes circunstancias. Los principales tipos de modelos son: simulación, optimización lineal, redes, líneas de espera, y teoría de juegos.

Los analistas de investigación de operaciones hacen uso extensivo de los recursos computacionales en su trabajo. Generalmente son expertos en el manejo de bases de datos, programación, y desarrollo de software sofisticado. La mayoría de los modelos realizados por los analistas de investigación de operaciones son tan complicados que sólo una computadora los puede resolver eficientemente.

Los problemas que manipulan varían según la industria. Por ejemplo, un analista para una aerolínea coordinará la calendarización de vuelos y mantenimiento, estimados de nivel de pasajeros, y consumo de combustible para producir un calendario que optimice todos estos factores y así asegure la seguridad y produzca la mayor ganancia posible. Por otro lado, un analista empleado en un hospital se concentrará en diferentes problemas, como el control de admisión de pacientes, el manejo del flujo de pacientes, la asignación de turnos, monitoreo de uso de servicios de farmacia y laboratorios, o el pronóstico de la demanda para nuevos servicios del hospital.

El papel del analista de investigación de operaciones varía de acuerdo a la estructura y filosofía administrativa de la compañía. Algunas empresas centralizan la investigación de operaciones en un departamento; otras dispersan en personal de investigación de operaciones a través de todas las divisiones. Algunos analistas de investigación de operaciones se especializan en un tipo de aplicación; otros se generalizan.

El grado de supervisión varía según la estructura y experiencia de la organización. En algunas empresas los analistas tienen un grado muy alto de independencia profesional; en otras, los analistas son supervisados celosamente. Los analistas de investigación de operaciones tienen una relación muy cercana con los administradores de alto nivel, quienes tienen una gran variedad de requerimientos de soporte. Los analistas deben adaptar su trabajo para cubrir estas necesidades.

Sin considerar la estructura de la organización o la industria, la investigación de operaciones vincula un conjunto similar de procedimientos. Los administradores comienzan el proceso describiendo los síntomas del problema al analista. El analista define entonces el problema, el cual

algunas veces es de naturaleza general y otras es específico. Por ejemplo, un analista de una manufacturera automotriz querrá determinar el nivel óptimo de inventario de cada uno de los materiales para un nuevo proceso de producción o, más específicamente, para determinar cuánto acero debe ser almacenado.

Después de que el analista define el problema, aprende todo lo que se puede acerca de él. Investiga el problema, después lo divide en pequeños componentes. Entonces acumula información acerca de cada una de esas partes. Generalmente esto involucra consultar a un gran número de personal. Por ejemplo, para determinar la cantidad óptima de acero a ser almacenado, el analista podría hablar con los ingenieros acerca de los niveles de producción; discutir arreglos de adquisición con los compradores industriales; y examinar los datos de los costos de almacenamiento provistos por el departamento de contabilidad.

Con esta información, el analista de investigación de operaciones está listo para seleccionar la técnica analítica más apropiada. Puede haber muchísimas técnicas que se adapten al problema, aunque también puede ser que sólo una se ajuste a nuestras necesidades. En algunos casos, el analista debe construir un modelo original para examinar y explicar el sistema. En casi todos los casos, el modelo seleccionado debe de ser modificado para reflejar las circunstancias específicas de la situación.

Un modelo para la calendarización de vuelos de una aerolínea, por ejemplo, puede tomar en cuenta la cantidad de combustible requerido para las rutas de vuelo, varios niveles de demanda de los pasajeros, diferentes precios de los boletos, calendarización de los pilotos, y costos de mantenimiento. El analista selecciona los valores para estas variables, alimenta con ellos a la computadora, la cual ha sido programada para hacer los cálculos requeridos, y corre el programa para producir el calendario óptimo de vuelos.

En este punto, el analista presenta el trabajo final a la administración además de ciertas recomendaciones basadas en los resultados de los análisis. Para la toma final de decisiones se requerirán corridas adicionales basadas en diferentes suposiciones. Una vez que se toma una decisión, el analista trabaja para asegurar su instrumentación.

Condiciones de trabajo

Los analistas de investigación de operaciones generalmente trabajan horas regulares en ambiente de oficina. Debido a que trabajan en proyectos que son de interés inmediato para la alta administración, los analistas trabajan constantemente bajo presión y por lo general más de 40 horas por semana. El trabajo es de naturaleza sedentaria, y se requiere muy poca fuerza física.

Empleo

El campo para los analistas de investigación de operaciones fue de 57,000 empleos en 1990 en Estados Unidos. Se requieren en la mayoría de las industrias. Las empresas que más necesitan los servicios de un analista de investigación de operaciones son las manufactureras de químicos, maquinaria y equipo de transporte; empresas que proveen servicios de transporte y telecomunicaciones; bancos; agencias de seguros; empresas de servicios públicos; y agencias gubernamentales de todos los niveles. Algunos analistas trabajan en agencias de consultoría administrativa que desarrollan aplicaciones de investigación de operaciones para empresas que no tienen personal de este tipo.

La mayoría de los analistas en el gobierno trabajan para las fuerzas armadas. Además, varios analistas que trabajan en la industria privada trabajan también directa o indirectamente para la Defensa Nacional.

Perspectivas futuras de trabajo

Se espera que las oportunidades de trabajo para los analistas de investigación de operaciones crezcan mucho más rápido que el promedio de las ocupaciones hasta el año 2005 debido a la importancia que está cobrando el análisis cuantitativo en la toma de decisiones y la cada vez mayor disponibilidad de recursos computacionales.

Cada vez más organizaciones están usando técnicas de investigación de operaciones para mejorar la productividad y reducir los costos. Además, hoy en día se pueden encontrar computadoras con las capacidades requeridas para correr aplicaciones de investigación de operaciones a muy bajos costos. Esto permite que hasta las empresas pequeñas se interesen por la investigación de operaciones. Esta tendencia estimulará en gran medida la demanda de analistas de investigación de operaciones en los próximos años.

Se espera que el mayor crecimiento de la demanda de trabajo ocurra en los sectores de transporte, manufactura, finanzas y servicios. Las empresas en estos sectores reconocen que el análisis cuantitativo puede ocasionar mejoras sustanciales en la eficiencia operativa y las utilidades. Cada vez más aerolíneas, por ejemplo, están usando investigación de operaciones para determinar la calendarización óptima de vuelos y mantenimiento, seleccionar las mejores rutas de servicio, analizar las características de los clientes, y controlar el consumo de combustible, entre otras cosas. Las cadenas de moteles están comenzando a utilizar la investigación de operaciones para mejorar su eficiencia. Por ejemplo, analizan los patrones de tráfico de automóviles y las actitudes de los clientes para determinar la localización, tamaño y estilo de los nuevos moteles.

Técnicas de la ciencia de la Investigación de Operaciones

Programación lineal: es un método de solución de problemas que se ha desarrollado para situaciones que implican la maximización o la minimización de una función lineal sujeta a restricciones lineales que limitan la medida en la que se puede tender hacia la función objetivo.

Programación lineal con números enteros: Es un método que se utiliza para problemas que pueden ser planteados como programas lineales, con el requisito adicional de que algunas o todas las decisiones recomendadas deben asumir valores enteros.

Modelos de redes: Es una representación gráfica de un problema que consiste en pequeños círculos, a los que se denomina nodos, interconectados por líneas a las que se denomina arcos. Existen procedimientos de solución especializados para este tipo de problemas que permiten resolver rápidamente muchos problemas gerenciales en áreas como diseño de sistemas de transporte, diseño de sistemas de información y programación de proyectos.

Administración de proyectos PERT/CPM: En muchos casos los administradores asumen la responsabilidad de la planeación, la programación y el control de proyectos que constan de numerosas tareas o trabajos que son llevados a cabo por diversos departamentos, personas, etc. PERT y CPM son técnicas que ayudan a los administradores a cumplir con sus responsabilidades en la administración de proyectos.

Modelos de inventarios: Estos modelos se utilizan para auxiliar a administradores que enfrentan los problemas duales de mantener suficientes inventarios para satisfacer la demanda de bienes y, al mismo tiempo, de incurrir en los menores costos posibles por el mantenimiento de esos inventarios.

Modelos de líneas de espera (teoría de colas): Se han desarrollado los modelos de líneas de espera (colas o filas) para ayudar a los administradores a comprender y a tomar mejores decisiones con respecto a la operación de sistemas que implican líneas de espera.

Simulación en computadora: Esta es una técnica que se utiliza para ensayar modelos de la operación de un sistema en el tiempo. Tal técnica emplea un programa computacional para modelar la operación y realizar cálculos sobre la simulación.

Análisis de decisiones: El análisis de decisiones puede servir para determinar estrategias óptimas en situaciones en las que existen varias alternativas de decisión y un patrón de eventos incierto o llenos de riesgo.

Programación de metas: Esta es una técnica que se utiliza para resolver problemas de decisiones con criterios múltiples, por lo general dentro de una estructura de programación lineal. Proceso analítico de jerarquización. Es una técnica de toma de decisiones con criterios múltiples que permite la inclusión de factores subjetivos para llegar a la decisión que se recomienda.

Pronósticos: Los métodos de pronóstico se pueden emplear para predecir aspectos futuros de una operación de negocios.

Modelos de procesos de Markov: Los modelos de procesos de Markov son útiles para estudiar la evolución de ciertos sistemas después de varias repeticiones. Por ejemplo, se han usado procesos de Markov para describir la probabilidad de que una máquina que está funcionando en un periodo continúe funcionando o se descomponga en otro periodo.

Programación dinámica: Esta programación es una técnica que permite descomponer un problema grande de manera que, una vez que se han resuelto los problemas más pequeños obtenidos en la descomposición, se tiene una solución óptima para el problema completo.

Métodos que se usan con mayor frecuencia

Un estudio realizado por Forgyon acerca de ejecutivos de empresas indica la frecuencia con la que se utilizan diversas técnicas de la ciencia de la Investigación de Operaciones. Como se muestra en la Tabla siguiente, los métodos que se usan con mayor frecuencia son los métodos estadísticos, la simulación en computadora, PERT/CPM, programación lineal y teoría de colas.

| | Frecuencia de uso en % de respuestas | | |
|---------------------------|--------------------------------------|----------|-----------|
| | Nunca | Moderada | Frecuente |
| Estadística | 1.6 | 38.4 | 59.7 |
| Simulación en computadora | 12.9 | 53.2 | 33.9 |
| PERT/CPM | 25.8 | 53.2 | 21.0 |
| Programación lineal | 25.8 | 59.7 | 14.5 |
| Teoría de las colas | 40.3 | 50.0 | 9.7 |
| Programación no lineal | 53.2 | 38.7 | 8.1 |
| Programación dinámica | 61.3 | 33.9 | 4.8 |
| Teoría de los juegos | 69.4 | 27.4 | 3.2 |

Estudio de Ledbetter y Cox apoya estas conclusiones al jerarquizar, en orden de uso, regresión (análisis estadístico), programación lineal, simulación, modelos de redes (PERT/CPM), filas o colas, programación dinámica y teoría de juegos.

Una investigación de Thomas y DaCostaS mostraba que el 88% de todas las empresas grandes utilizan los pronósticos y que más de 50% hacen uso de métodos cuantitativos para programación de la producción, control de inventarios, presupuestos de capital y transporte. Un estudio realizado

por Gaitheró sobre las aplicaciones de la ciencia de la administración en empresas manufactureras apoya también la elevada frecuencia de utilización del análisis estadístico, la simulación y la programación lineal. Sin embargo, PERT/CPM es el método que se identifica como el más frecuentemente empleado en las empresas manufactureras investigadas. Las empresas manufactureras reportan también una utilización superior al promedio de la teoría de colas, la programación no lineal y la programación según enteros.

Como parte de una investigación sobre practicantes en el gobierno, la industria y la academia, Shannon, Long y Buckles pidieron a administradores en ejercicio que señalaran si estaban familiarizados con los diversos métodos cuantitativos y si habían utilizado o no esos métodos en aplicaciones específicas. Los resultados, que se muestran en la siguiente Tabla, ofrecen apoyo adicional en el sentido de que es probable que las técnicas de la ciencia de la administración que más se conocen y utilizan son programación lineal, simulación, análisis de redes y teoría de colas.

Implicaciones para el uso de la ciencia de la administración

Recientemente, Morgans revisó 12 investigaciones sobre empresas y 3 investigaciones sobre practicantes que se han realizado en los últimos 30 años, incluyendo todos los estudios mencionados antes.

| Método | Rango de conocimiento | Uso (%) |
|----------------------------|-----------------------|---------|
| Programación Lineal | 1 | 83,8 |
| Simulación | 2 | 80,3 |
| Análisis de redes | 3 | 58,1 |
| Teoría de las colas | 4 | 54,7 |
| Árboles de decisión | 5 | 54,7 |
| Programación según enteros | 6 | 38,5 |
| Ánálisis de reposición | 7 | 38,5 |
| Programación dinámica | 8 | 32,5 |
| Procesos de Markov | 9 | 31,6 |
| Programación no lineal | 10 | 30,7 |
| Programación de metas | 11 | 20,5 |
| Teoría de los juegos | 12 | 13,7 |

Su análisis apoya también el dato de que PERT/CPM, Programación lineal y simulación se encuentran entre los métodos que se utilizan con mayor frecuencia. Sin embargo, y esto es más importante, después de realizar un estudio cuidadoso de los resultados de todas las empresas, concluyó que (1) cualquier empresa que esté empezando a servirse de técnicas de ciencia de la administración debe ubicar a los analistas en las áreas funcionales y no en unidades centralizadas; (2) el uso inicial de la ciencia de la Investigación de Operaciones se debe concentrar en las técnicas que se utilizan con mayor frecuencia y en las más útiles; y (3) la mejor manera de eliminar las barreras que se oponen al uso de la ciencia de la administración es haciendo que los administradores comprendan mejor las técnicas de la ciencia de la administración. Además, para lograr la confianza y el apoyo de los administradores de primer nivel, el analista de CA/IO debe aprender a "vender" sus métodos y soluciones, haciendo especial énfasis en el mejoramiento de la comunicación con los administradores.