



fortna®

Equilibrio entre trabajo y tecnología: 7 verdades sobre el caso de negocios para robots de selección colaborativa

Los robots de selección colaborativa (bots) están ganando mucha atención con algunas aplicaciones de alto perfil¹. Es emocionante pensar en las formas en que se pueden usar los bots para reducir la mano de obra y los costos, pero debe tener en cuenta que cada operación es única y que no todas las aplicaciones de bots pueden ser respaldadas por un caso de negocios sólido.

Al analizar el caso de negocios de su tecnología, los fabricantes a menudo afirman que el uso de bots reducirá el número de trabajadores en un 50% utilizando 3 a 4 bots por trabajador. En este artículo, exploramos el caso de negocios de los robots: cuándo son una buena aplicación y cuándo es posible que no sean la mejor solución. Esto va más allá de la regla de oro de la industria. Si bien este artículo se enfoca exclusivamente en las ventajas tangibles relacionadas con la productividad de las aplicaciones de bots, puede que no sea la única razón para implementar bots. La disponibilidad limitada de mano de obra, los costos de adquisición de mano de obra, el deseo de innovar para respaldar nuevas oportunidades de negocios, la reducción del tiempo de capacitación de los trabajadores y la retención de trabajadores también pueden influir en la decisión de implementar bots en el CEDIS.

Examinar la regla de oro de "talla única"

Los bots pueden adquirirse o arrendarse con una variedad de programas de pago, pero en general, el costo anual es de aproximadamente 12,000 a 15,000 dólares por bot. El costo de mano de obra cargada de un trabajador puede ser de 35,000 a 50,000 dólares por año, dependiendo del empleador, la ubicación y otros factores como los beneficios y el costo de capacitación. La aplicación de la regla de oro de la industria de reducir un trabajador por cada 3 a 4 bots sugiere una compensación de una reducción anual de 35,000 a 50,000 dólares en el costo de la mano de obra en comparación con un costo anual del bot de 36,000 a 60,000 dólares para una operación de un solo turno.

Los bots son como otras opciones de automatización en las que una operación de dos o tres turnos proporciona el caso de negocios más sólido para implementar la tecnología. Y a medida que aumenta el costo de la mano de obra y/o se restringe la disponibilidad de mano de obra (tendencias que se espera que continúen) y el costo de la tecnología disminuye (como también lo hará), el caso de negocios mejorará.

Dado el posible caso de negocios de esta tecnología, es importante comprender totalmente la reducción de mano de obra y los robots necesarios para lograrla. Las reglas generales ofrecen algunas pautas generales, pero en una inspección más cercana, el tamaño del área de selección, la densidad de las selecciones, la cantidad de pedidos en un bot y la cantidad de líneas por pedido afectarán el posible caso de negocios. Fortna ha desarrollado modelos analíticos y de simulación para permitirnos evaluar varios posibles casos de uso basados en combinaciones de estos parámetros. Al crear los modelos, no intentamos imitar exactamente ninguna tecnología de bot en particular (o el sistema manual de carrito inteligente comparable). El objetivo era construir un modelo que fuera robusto para capturar las dinámicas fundamentales del sistema.

¹ [NextGen Supply Chain at DHL](#), Modern Materials Handling, 13 de marzo, 2018

[A Robot Can Be a Warehouse Worker's Best Friend](#), Wall Street Journal, 3 de agosto, 2017

Aquí está el marco que utilizamos para nuestras comparaciones. En primer lugar, la operación de la línea de base para la comparación es una selección con un carrito inteligente y la operación de selección de conglomerados que comparamos con un sistema bot, que también está ejecutando una operación de selección de conglomerados. La selección de conglomerados es el proceso de selección de varios pedidos en el mismo viaje de selección en distintas cargas o contenedores. En general, los carros de cargas o contenedores múltiples se utilizan para ejecutar un lote de selección de conglomerados. En una operación de selección de conglomerados de bots todavía se requiere que un trabajador realice la operación de selección. Por lo tanto, estos sistemas se pueden considerar como "sistemas de selección de robots con apoyo de trabajadores". Esto es clave porque ayuda a articular una serie de verdades fundamentales sobre el sistema.

Verdad 1: *La ventaja de un sistema de bots reside en la capacidad de eliminar los viajes asociados con los humanos que empujan los carros a través de los pasillos sin ninguna selección.*

Ejecutamos miles de sistemas a través de nuestros modelos analíticos y de simulación para comparar la compensación de costos entre el sistema de carrito de selección y un sistema de bots. Lo que queda claro de nuestros resultados es que el beneficio de un sistema de bots aumenta a medida que aumenta el porcentaje relativo de caminar en el tiempo total del ciclo. Es decir, a medida que la densidad de selección disminuye (debido a que el tamaño del área de selección aumenta, o los contenedores asignados a un robot disminuyen o alguna combinación de ellos), sería más inteligente invertir en un robot para ese viaje no productivo que tener a un humano empujando un carrito en esta distancia.

Entre los muchos ejemplos que encontramos, en general, la mano de obra se redujo en aproximadamente un 50% y el número de bots por trabajador fue de 3 a 4. Pero como se señaló anteriormente, aunque esto se mantuvo "en general", para cualquier ejemplo individual, la reducción porcentual en la mano de obra osciló entre el 25% y el 75% y los bots por trabajador fluctuaron entre 2 y 8. Claramente, es la combinación de estos valores lo que impulsa el caso de negocios (o la falta de ellos).

Verdad 2: *Los fabricantes individuales de bots seguirán siendo diferenciados con respecto a su capacidad para minimizar el aspecto negativo del sistema de bots: el tiempo de permanencia de los bots mientras esperan que un humano realice la selección.*

La principal desventaja de un sistema de bots es que el robot espera a que un trabajador realice la selección. Este tiempo de espera se conoce como el tiempo de permanencia. Los fabricantes de bots están invirtiendo fuertemente en algoritmos para reducir el tiempo de permanencia del bot. Es decir, al conocer la ubicación en tiempo real de los trabajadores y los robots, puede ser ventajoso dirigir el robot a un área donde hay un trabajador para reducir el tiempo de permanencia. Si la reducción del tiempo de permanencia es mayor que cualquier aumento en el tiempo de viaje, este tipo de intervención puede ser ventajoso. Dichas mejoras ampliarán la cantidad de aplicaciones en las que los robots proporcionan un caso de negocios positivo.

Verdad 3: *Agregar un trabajador a un sistema de bots, en general, reduce la cantidad de bots necesarios (y viceversa).*

Debido al problema del tiempo de permanencia, la cantidad de bots necesarios en un sistema depende de la cantidad de trabajadores en el sistema de bots. Es decir, aumentar el número de trabajadores, en general, disminuye el tiempo de permanencia de los bots, lo que conduce a una reducción en el número de bots necesarios para respaldar el rendimiento. Lo opuesto también es válido: disminuir la cantidad de trabajadores en el sistema de bots aumentará el tiempo de permanencia y, por lo tanto, la cantidad de bots necesarios. Por lo tanto, el problema de optimización que debe resolverse al diseñar un sistema de bots es determinar la aplicación correcta de los trabajadores. Muy pocos trabajadores llevarán a tiempos de permanencia prolongados y a un nivel de inversión en bots que no se puede respaldar. Demasiados trabajadores y la reducción de mano de obra se anularán y la inversión en bots no se justificará.

Verdad 4: *Cuando los bots y los trabajadores tienen velocidades de viaje similares y se les asigna un contenido de trabajo equivalente, en un momento dado, habrá más bots en el sistema de bots que los trabajadores en un sistema manual comparable.*

Esto se debe al tiempo de permanencia adicional asociado con la espera de que un trabajador vaya al bot para completar la selección. Esto se puede usar para estimar la cantidad mínima de bots en un sistema.

Verdad 5: *Cuando los bots y los trabajadores tienen velocidades de viaje similares y se les asigna un contenido de trabajo equivalente, el tiempo del ciclo de un bot en el sistema de bots será mayor que el tiempo del ciclo de un trabajador en un sistema manual comparable.*

La razón detrás de la Verdad 5 es la misma que en la Verdad 4: el tiempo de permanencia pone al sistema de bots en desventaja en comparación con un sistema manual. Esto se puede usar para estimar el tiempo del ciclo mínimo de un sistema.

El caso de negocios para bots seleccionadores

Caso de negocios sólido:

La verdad 1 nos dice que la mejor aplicación para los robots será cuando la densidad de selección sea baja. Estas son situaciones donde, por lo general, el número de SKU es alto y las líneas por carrito o robot son bajas. Esto es cierto para el cumplimiento de comercio electrónico en una **gran cantidad de SKU y tiempos de ciclo cortos** (p. ej., cumplimiento el mismo día con camiones que salen a lo largo del día). Esto también podría ser una buena aplicación para tecnologías de bienes a personas (por ejemplo, sistemas de transporte por los pasillos que se entregan a estaciones de trabajo de bienes a personas), por lo que nos lleva al tercer criterio para una buena aplicación de los bots y ese es el **deseo de mantener la máxima flexibilidad**. Y un caso de negocios sólido se volverá aún más fuerte a medida que **los turnos por día sean dos o tres**.

Caso de negocios débil:

En contraste, cuando **la densidad de selección es alta**, debido a que hay un número bajo de SKU y/o se pueden asignar muchos pedidos al carrito de selección, el caso de negocios para los robots será débil.

Verdad 6: *Las operaciones de selección manual tienen una ventaja en términos de contenido de trabajo que se puede asignar al carrito en lugar de a un robot.*

Las cinco primeras verdades suponen que se asigna el mismo contenido de trabajo al bot y al carrito. Sin embargo, muchas de las tecnologías de bots que hay actualmente en el mercado están limitadas en cuanto a la cantidad de pedidos que se les pueden asignar (por espacio, pero también por la carga útil máxima del bot). Por ejemplo, no es raro diseñar operaciones de selección de conglomerados manuales con dos docenas o más de pedidos asignados a cada carrito. En ausencia de un problema de tiempo de ciclo significativo, tales asignaciones de una gran carga de trabajo tienen un impacto positivo significativo en la productividad del sistema manual y hacen que sea extremadamente difícil que una aplicación de bots con tan solo 4 a 6 pedidos compita en una perspectiva de caso de negocios.

Verdad 7: *Hay un caso de negocios para aplicaciones de selección de bots, pero no TODAS las aplicaciones tienen un buen caso de negocios. Fortna ha desarrollado un conjunto de modelos que van más allá de una regla de oro de talla única para evaluar estos sistemas. Las consideraciones de diseño discutidas en este artículo son clave para lograr el equilibrio correcto de trabajo y tecnología determinado por los requisitos únicos de su negocio.*

¿Cómo podemos ayudar?

¿Está tratando de decidir cómo pueden adaptarse los bots a sus operaciones de distribución? Fortna ayuda a las empresas a evaluar sus operaciones, a evaluar la idoneidad de diferentes tecnologías y a construir un caso de negocios para la inversión. Para obtener más información, pregunte a Los expertos en logística™:

Llame: 800-367-8621

Email: info@fortna.com

Web: www.fortna.com

About Fortna

Por más de 70 años, Fortna® se ha asociado con las principales marcas del mundo para transformar sus operaciones de distribución en una ventaja competitiva. Fortna ayuda a sus Clientes, a que puedan realizar y mantener promesas audaces a sus propios clientes – *rapidez, precisión, cumplimiento y rentabilidad, de manera consistente en cada punto de contacto, en todos los canales.*

Nuestra experiencia abarca la estrategia de distribución, las operaciones del centro de distribución, la automatización del manejo de materiales, los sistemas de cadena de suministro y los sistemas de ejecución de almacenes. Hemos construido nuestra empresa en base a una promesa – desarrollamos casos de negocios sólidos para el cambio y nos hacemos responsables de los resultados.