

La RFID permite una logística autónoma: el camión inteligente



Contar con el producto correcto, en el momento preciso, en el sitio adecuado y bajo una condición correcta, son los requerimientos conocidos para la logística y el transporte en general. A diferencia del pasado, los mercados actuales altamente dinámicos y la avanzada complejidad de las redes logísticas, hacen estos requerimientos cada vez más difíciles de alcanzar a través de los métodos convencionales de control y planificación. En el futuro, aspectos como flexibilidad, adaptabilidad y proactividad se convertirán en el centro de atención y sólo se podrán alcanzar mediante la descentralización y la autonomía de los procesos de toma de decisiones logísticas

Dieter Uckelman (uck@biba.uni-bremen.de)
LogDynamics Lab / RFID Service Center

El hecho de establecer procesos logísticos de cooperación autónomos, parece un método apropiado para obtener las demandas mencionadas anteriormente. La idea que se encuentra detrás de los procesos logísticos de cooperación autónomos es desarrollar métodos de planificación y control descentralizados y no jerarquizados, cambiando funciones de decisión según condiciones logísticas. En el contexto del control autónomo, los objetos logísticos se definen como ítems materiales (por ejemplo: piezas, máquinas o convertidores) así como ítems no materiales (por ejemplo: pedidos de producción) de un sistema logístico de trabajo en red. Estos objetos logísticos tienen la habilidad de interactuar con cualquier otro objeto logístico del sistema establecido. Además, son capaces de actuar independientemente según sus propios objetivos. La autonomía de los objetos logísticos se hace posible a través de desarrollos recientes en tecnologías de la información y la comunicación, por ejemplo, la identificación por radiofrecuencia (RFID), GPS para localizar los objetos y WLAN, GSM, UMTS o satélites link como interfaces aéreas para la comunicación.

Este es el foco de investigación del Cooperative Research Centre (CRC) 637, que se estableció como un proyecto interdisciplinario a largo plazo por parte de la German Research Foundation (DFG) a principios de 2004 con investigadores de ingeniería industrial, economistas, informáticos, ingenieros electrónicos y matemáticos con una duración de 12 años. En un futuro próximo, los objetos logísticos inteligentes se pueden conseguir sobre la base de nueva información y tecnologías de la comunicación, cambiando de esta manera los procesos de planificación y control al nivel de flujo de materiales físicos. Estos desarrollos, a través de un control autónomo de los procesos logísticos, requieren nuevos conceptos y métodos que se investigarán, desarrollarán y se aplicarán por parte del CRC 637.

En este artículo mostramos los primeros ejemplos de una implementación en la forma de un Contenedor Inteligente en una escala de 1:8 y se pone en práctica en la vida real, el Camión Inteligente. El último está bajo desarrollo en colaboración con el Laboratorio LogDynamics en Bremen, Alemania.

PRINCIPIOS DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS AUTÓNOMOS

Un elemento clave del control autónomo es la capacidad de los elementos del sistema (por ejemplo: objetos logísticos) de poder tomar decisiones de forma independiente, a pesar de su estructura organizacional. Por lo tanto, la descentralización del

proceso de toma de decisiones del sistema global a los elementos individuales del sistema, es un criterio típico del control autónomo. Cada elemento del sistema representa una unidad de decisión, equipada con una competencia de toma de decisiones basada en el comportamiento de orientación al objetivo utilizada en plataformas basadas en agentes de software. Las estrategias y los objetivos de negocio globales pueden fracasar a un punto limitado para cada objeto logístico individual, en el cual cada uno de estos tiene la competencia y la información necesaria para decidir.

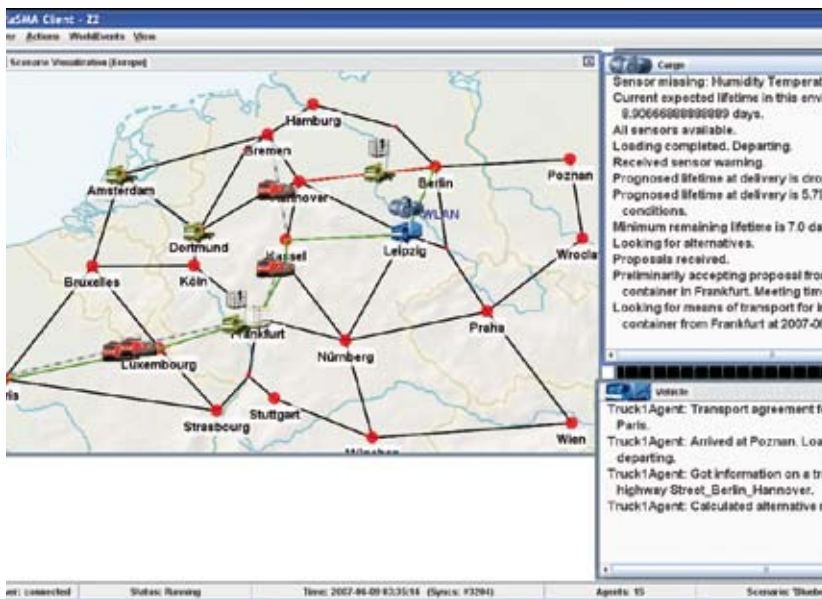
TECNOLOGÍA RFID

La mayoría de decisiones que deben tomarse en coordinación de transporte conllevan cierta incertidumbre. No se puede recoger una visión completa de los factores influyentes en tiempo real o a costes efectivos. Los cambios que conciernen al tráfico o a la situación del mercado son muchas veces impredecibles. La cuestión sobre qué cantidad de alteraciones como los cambios de temperatura afectan la calidad del transporte, no se pueden reducir al simple umbral de la comprobación. En general, los procesos de decisión deben sopesar diferentes alternativas.

A día de hoy, la gestión del transporte viene marcada por procesos de información centralizada y tomas de decisiones, principalmente por parte de los trabajadores. El acercamiento a la cooperación autónoma proporciona soluciones robustas para cambiar los procesos de información y de toma de decisiones a procesos automatizados y descentralizados, en cercanía al origen de la información y al objeto relacionado.

Para alcanzar esto, se necesitan algunos requisitos básicos desde un punto de vista técnico. Con el objetivo de proporcionar un sistema para actuar de manera autónoma, se requiere una infraestructura para identificar objetos, para procesar los datos y para tomar decisiones de manera autónoma. En el estado actual de la tecnología existe una compensación entre las dimensiones físicas, el poder de consumo, los costes y la fuerza de los procesos. Se requeriría una unidad informática minituarizada con el poder de procesamiento de un sistema adherido con las dimensiones de los tags pasivos UHF RFID actuales.

Pensando en el futuro, los desarrollos en el chip entregarán dispositivos muy pequeños con un bajo consumo y un alto poder de procesamiento. Actualmente, para conseguir una logística autónoma, la RFID es la opción correcta con la que empezar. La identificación de objetos es el punto crucial en



Simulación y monitorización de la red logística

los procesos logísticos. El procesamiento de la información y la toma de decisiones se distribuyen manualmente en un sistema múltiple de agentes de software que puede funcionar en cualquier otro lugar.

UN EJEMPLO: EL CONTENEDOR INTELIGENTE A ESCALA 1:8

Los embalajes de transporte y las etiquetas se colocan normalmente después de la llegada. Los sensores caros o los equipos de proceso podrían perderse después de que finalizara el transporte. Las empresas sólo aceptarían las etiquetas RFID estándares de bajo coste. Estos tags RFID pasivos no son capaces, normalmente, de llevar a cabo tareas de cálculos intensivos como por ejemplo, la gestión de los agentes de software mencionados anteriormente. Otros problemas ocurren a causa de las instalaciones de almacenamiento de datos limitadas y de la más bien lenta interfaz de comunicación. Sólo se puede acceder a los datos durante un pequeño espacio de tiempo que, por ejemplo, una carretilla elevadora necesita para pasar a través de un portal lector. Por estas razones, el acercamiento fue desestimado para ejecutar piezas del sistema de coordinación de transporte en un procesador o etiqueta RFID que se adhiere directamente a la mercancía.

El procesamiento se separó del objeto pero todavía se mantuvo cerca de la plataforma adherida proporcionada por razón del transporte (en este caso el contenedor). El agente que supervisa acompaña a la mercancía en su camino a través de la cadena de suministro. Se transfiere en paralelo al objeto

físico a través de la infraestructura de información migrando de los almacenes por medio del transporte y viceversa. Debido a las limitaciones antes mencionadas, no es posible almacenar el código del agente directamente en el tag RFID. Los tags RFID se utilizaron para controlar la transferencia del agente. Además del número único de identificación, el tag RFID contiene la dirección de red de la última plataforma o servidor que almacenó la supervisión del transporte por parte del agente.

Cuando el objeto transportado entra en el dominio de una nueva plataforma, por ejemplo, unas instalaciones de almacenamiento o un contenedor de transporte, el responsable de la plataforma lee la información del tag RFID y requiere al agente correspondiente bajo la dirección proporcionada. Cuando se transfiere a una nueva plataforma, se conecta a sí mismo a las instalaciones sensoriales locales y continúa la tarea de supervisión en la misma carga manteniendo como que el objeto físico se cargó. El responsable de la plataforma (como el administrador actual del agente de transporte) escribe su propia dirección en el tag RFID para permitir futuras peticiones de próximos transportes. El acercamiento descrito permite asignar la supervisión específica y las instrucciones de gestión en la forma de agentes de software a cada objeto de transporte con costes mínimos por ítem. Aunque el agente viaja entre diferentes plataformas y enlaza con redes de sensores diferentes, un observador exterior ve una supervisión continua como si el agente fuera ejecutado directamente dentro del objeto transportado.

HACIA UN MUNDO REAL: EL CAMIÓN INTELIGENTE

Como el Contenedor Inteligente ha sido capaz de probar el concepto de una unidad logística autónoma, el trabajo empezó por transferir los desarrollos realizados en la escala 1:8 a unas dimensiones reales. El Camión Inteligente se basa en la idea de del Contenedor Inteligente, contiene componentes similares para monitorizar, comunicar y procesar la información. Se tuvieron en cuenta las experiencias ganadas en la fase de prueba de concepto y se integraron componentes industriales robustos. Esto comprende, por ejemplo, el lector RFID, las antenas y la unidad de procesamiento de a bordo. Se realizaron algunos cambios en los componentes por razones prácticas para cumplir con las demandas reales, por ejemplo, el rango de la RFID o la necesidad de robustez en los entornos logísticos del día a día. Por lo tanto, los lectores y las antenas RFID protegidas se utilizan al final del camión para registrar la carga y la descarga de los productos.

Este Camión Inteligente permite una serie de experimentos en condiciones de laboratorio así como en aplicaciones reales. Parecido al Contenedor

LIBERA NETWORKS

Expertos en Identificación Automática por Radiofrecuencia (RFID)

Gestión de activos Gestión documental Control de acceso/asistencia Sanidad Turismo

**Implementación hardware, desarrollo software
e integración con sistemas corporativos**

Soluciones personalizadas a las necesidades de nuestros clientes



Sede Central
C/ Marie Curie, 12. PTA
29590 Málaga
T: +34 902105282
F: +34 952020438

Andalucía Occidental
Edificio EUROCEI.
Autovía Sevilla-Coria del Río, km 3,5
41920 San Juan de Aznalfarache, Sevilla
T: +34 954179210
F: +34 954170512

Delegación Sudeste y Levante
C/ General Tamayo 5, 3º-3
04004 Almería
T: +34 950253277
F: +34 950253277

Madrid
Diego de León, 47
28006 Madrid
T: +34 918388515
F: +34 918388588





Camión inteligente desarrollado para el proyecto de logística autónoma

Inteligente, este Camión también forma parte de un escenario de transporte que se está llevando a cabo en la plataforma de simulación y es como consecuencia, parte de la simulación. Este tipo de configuración ofrece la oportunidad de combinar objetos reales con objetos simulados en un escenario híbrido y permite llevar a cabo experimentos en escenarios logísticos complejos. A parte de integrar objetos reales en una simulación, se pueden realizar una gran variedad de pruebas en el camión. Esto cubre experimentos que tienen que ver con la distribución de la temperatura, la distribución del flujo del aire y el funcionamiento de los valores sensoriales monitorizados (temperatura, gas, humedad, etc.) en el Contenedor refrigerado del camión en situaciones complicadas.

POSIBLES ESCENARIOS DE INTEGRACIÓN Y APLICACIÓN

La integración de todos los componentes descritos previamente se ha demostrado de manera satisfactoria en la prueba del Contenedor Inteligente en el CRC 637. El Contenedor Inteligente en una escala de 1:8 se desarrolló para llevar a cabo ensayos viables y una prueba de concepto en el entorno de laboratorio.

Actualmente, se ha implementado un escenario que cubre el transporte de productos altamente perecederos desde su origen hasta su destino:

los arándanos se transportan de Poznan (Polonia) a París. Este proceso de transporte empieza con la entrada de una hoja de ruta electrónica, que puede ser solicitada por los agentes del software a través de una base de conocimiento en cualquier localización y en cualquier momento. De este modo, los agentes de software asumen el control del proceso de transporte y de la mercancía.

En el transcurso de los acontecimientos, este pasa por diferentes alteraciones internas y externas como congestiones de tráfico en la autopista o averías en la comunicación o en el sistema de refrigeración del contenedor. Estas alteraciones son registradas y reconocidas por el contenedor inteligente y se llevan a cabo los procesos de toma de decisiones en y entre los agentes de software. El objetivo es restablecer un escenario aceptable o una nueva planificación de transporte.

La localización actual del contenedor o del camión, la condición del transporte así como los procesos de toma de decisiones de los agentes pueden observarse a través de un centro de monitorización.

El futuro trabajo se centrará en integrar más "inteligencia" en el Camión y de esta manera crear un demostrador híbrido integrando objetos reales (por ejemplo, el Camión Inteligente) en el entorno de simulación basado en agentes.

