

idioma I4.0

*Vocabulario, estructura de los mensajes y la interacción
semántica protocolos lenguaje I4.0*

En cooperación con



VDE

VDI/VDE-Gesellschaft
Mess- und Automatisierungstechnik

huella

editor

Ministerio Federal de Economía y
Tecnología www.bmwi.de Relaciones
(BMWi) Públicas 11019 Berlín

responsabilidad editorial

Plataforma Industria 4.0
Brecht-Platz 3 10117 Berlín

Diseño y Producción

PRpetuum GmbH, Munich

cabina

de abril de 2018

impresión

Silber Druck oHG, Niestetal

crédito de la foto

D3Damon - iStock (título) Olivier Le Moal -
iStock (página 3) © fotogestoeber - Fotolia
(página 4) D3Damon - iStock (página 7)
Alvarez - iStock (p.18)

Sergey Tarasov - Shutterstock (22)

Este folleto es una publicación del Ministerio Federal de
Economía y Energía. Es gratis y no destinados a la venta. No se
permite es la distribución en los mítines electorales y puestos de
información de los partidos políticos, y la inserción de la
impresión, o la colocación de información o con publicidad.



El Ministerio Federal de Economía y Tecnología fue
galardonado con la auditoría berufundfamilie® sido
premiada por sus políticas de personal para toda la
familia. El certificado es otorgado por la berufundfamilie
gGmbH, una iniciativa de la Fundación Hertie.



Estas y otras publicaciones están disponibles en:
Ministerio Federal de Economía y Tecnología de la División de
Relaciones Públicas Email:
publikationen@bundesregierung.de www.bmwi.de

Para el centro de la actualidad: 030
182722721 pedido por fax: 030
18102722721



contenido

1 Prefacio.....	
2 Introducción.....	
Derivación de las necesidades de interacción.....	
Presentación 3 Concepto.....	
3.1 I4.0 vocabulario de la lengua.....	
3.2 Estructura de los mensajes.....	
zona de identificación.....	
área de datos.....	
3.3 protocolos de interacción.....	
3.3.1 Requisitos para un I4.0- semántica de interacción.....	0.13
procedimientos de licitación 3.3.2 Protocolo de interacción.....	0.1
3.3.3 capacidad de toma de decisiones.....	
4 ejemplo.....	
5 Conclusión.....	
6 Referencias.....	

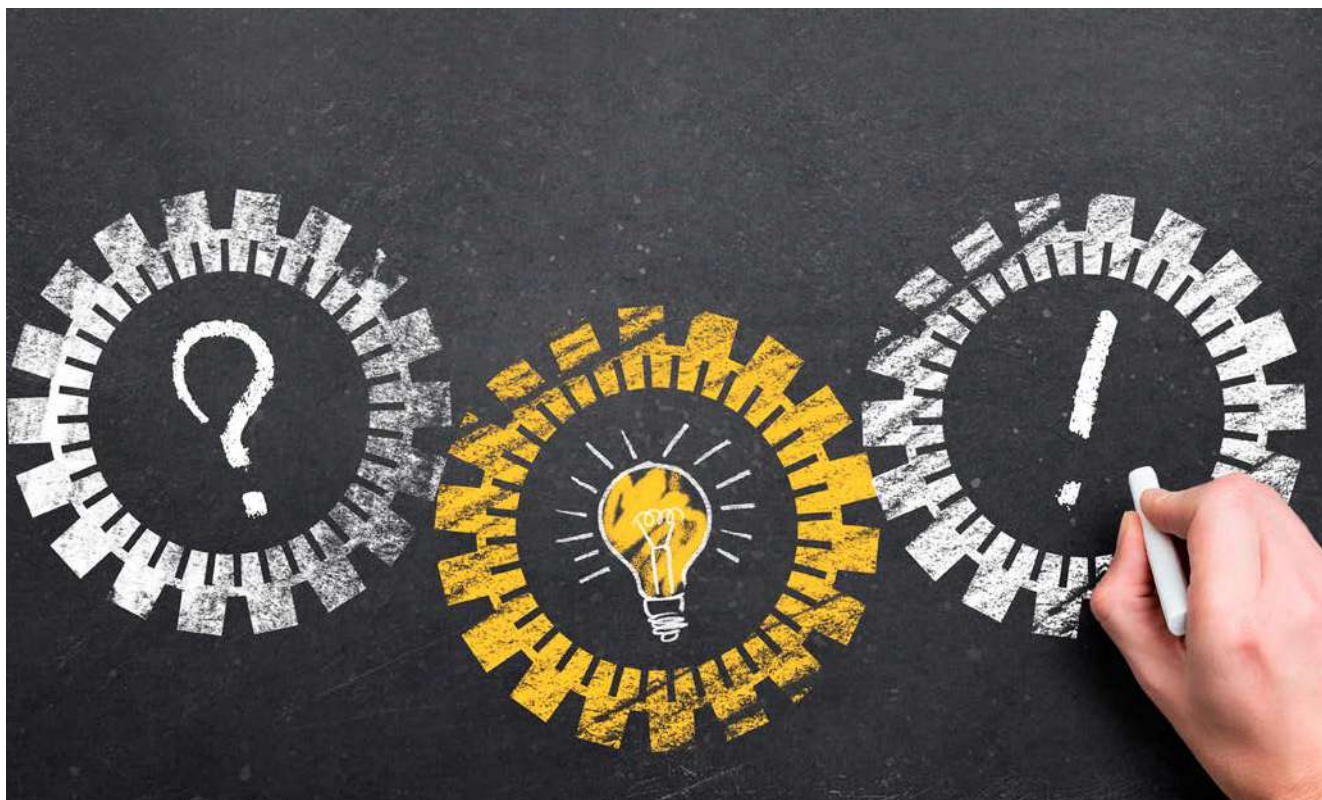


1 Introducción

Industria 4.0 promete un nuevo nivel de organización y control de las cadenas de valor. Al acceder a Internet de los objetos con la ayuda de datos y servicios, así como una amplia cooperación de los componentes de una, auto-organización, auto-optimización 4.0 Sistema Dinámico industriales y redes de valor en toda la empresa surgir.

Los escenarios de aplicación deseados en Industria 4.0 se realizarán cuando todos los datos y la información son legibles por máquina y la máquina de entenderse entre sí por medio de un lenguaje preciso e inequívoco.

El Grupo "la semántica y la interacción de I4.0Komponenten" GMA de trabajo, también conocido como Grupo de Trabajo 1 de la UAG I4.0 plataforma, desarrollaron un concepto para el lenguaje entre el I4.0Komponenten. Este trabajo utiliza las contribuciones de todos los empleados del grupo de trabajo.



2 introducción

Bases para, redes de valor en toda la empresa de auto-organización, auto-optimización dinámica y es la disponibilidad de toda la información relevante sobre el tiempo requerido. Una vez que la información resultante debe estar disponible donde sea necesario. El requisito para ello es suficiente una representación digital del mundo físico al mundo de la información y la oportunidad de compartir la información interoperable.

Un sistema I4.0 consta de componentes I4.0. I4.0 componentes a su vez cada uno se componen de un activo y su llamada *waltungsschale* Unidas. Los elementos funcionales esenciales de los modelos parciales que propiedades, parámetros de configuración, condiciones, habilidades y servicios ofrecidos de los activos en una forma legible por máquina se reflejan y se describen.

Para establecer la cooperación entre conchas administrativos o de sus activos, para administrar los depósitos deben ser capaces de intercambiar interoperables sobre el contenido de sus sub-modelos.

Para llevar a cabo escenarios I4.0 Interact I4.0Komponenten. Estas interacciones pueden ser horizontales, es decir, *triebs-* entre los componentes de los mismos *Be* y nivel de fábrica, o vertical, es decir, a partir del producto y el nivel de sensor para el nivel de transacción dentro o incluso más allá de las fronteras de una adición empresa.

El concepto de producción inteligente también incluye nuevas características tales como la negociación del uso de componentes I4.0 para realizar una tarea específica con propiedades definidas en un período definido con una calidad de servicio definida y para enlazar con un rango definido de costes.

Los datos relevantes de los activos, tales como la descripción formal de características, parámetros de configuración, a stands, habilidades de proceso, etc., se almacenan en su concha gestión y deben leerse a cabo para los otros componentes I4.0.

El "lenguaje de la Industria 4.0" se utiliza en estos escenarios de gran importancia, ya que se trata de asegurar que la información intercambiada se entienda lo mismo y los patrones de interacción necesarias pueden ser manejados.

Derivación de las necesidades de interacción

En este documento de trabajo, el concepto de I4.0Sprache se presenta y se muestra como necesaria para la orquestación de las interacciones del sistema I4.0 puede ser manejado con la I4.0Sprache. La derivación y la ilustración de la exigencia de la interacción resultante en este post estarán basadas en el escenario de "producción de la orden impulsada", la industria de la plataforma 4.0 [3].

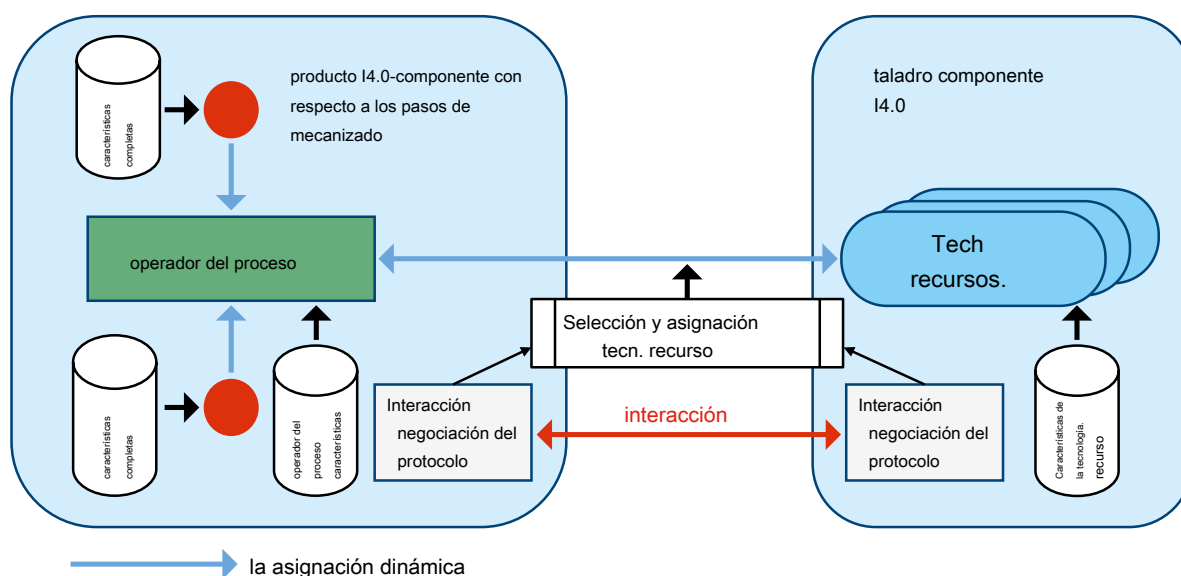
El enfoque de la producción impulsada por fin está en el engranaje autónomo y automático de las capacidades de producción con el objetivo de una planificación de tareas automatizadas, préstamos y control, de manera que todos

sistemas de producción necesarios se incluyen automáticamente en tiempo real de acuerdo con la situación actual en el proceso de producción. Esto requiere información sobre el producto, el proceso que transforma el producto y el proceso se dio cuenta de los recursos técnicos necesarios. Esta información será evaluada como parte de la planificación del trabajo de acuerdo con la situación actual y se trata de un plan de trabajo creado. El plan de trabajo es exactamente lo que los productos son lo procesa y con la ayuda que los recursos técnicos convertidos.

En el contexto de 4.0 no sólo las tareas de planificación y control de la producción industrial, sino también el trabajo de programación para automatizar tareas con el fin de responder adecuadamente a las dinámicas ambientales crecientes.

Para la derivación de la interacción necesita en controlada orden de producción formalizado descripción del proceso [2] se introduce como un medio para describir la capacidad de fabricación.

Figura 1: I4.0 componentes establecidos por la negociación de la asignación de operador del proceso y recurso técnico determina [4]



Si, por. B. un taladro a ser introducido en una pieza de trabajo, las características relacionadas con la geometría del producto de entrada se cambian. pero también puede haber otras características del producto es muy relevante tal. A medida que la tenacidad del material. conversión del producto es descrito por el operador del proceso, en el ejemplo de perforación. Un taladro, una máquina de corte por láser o una máquina de fresado pueden ser el recurso técnico que realiza el producto de conversión. Entre las características del proceso de incluir „ características de calidad B. tales como tolerancias de la rugosidad de la superficie del ánima y la duración de la conversión. El recurso técnico tiene características que describen las capacidades de la máquina. B. la posible diámetro de la broca, las velocidades de rotación, la región del ángulo de enganche y las características de calidad se refiere.

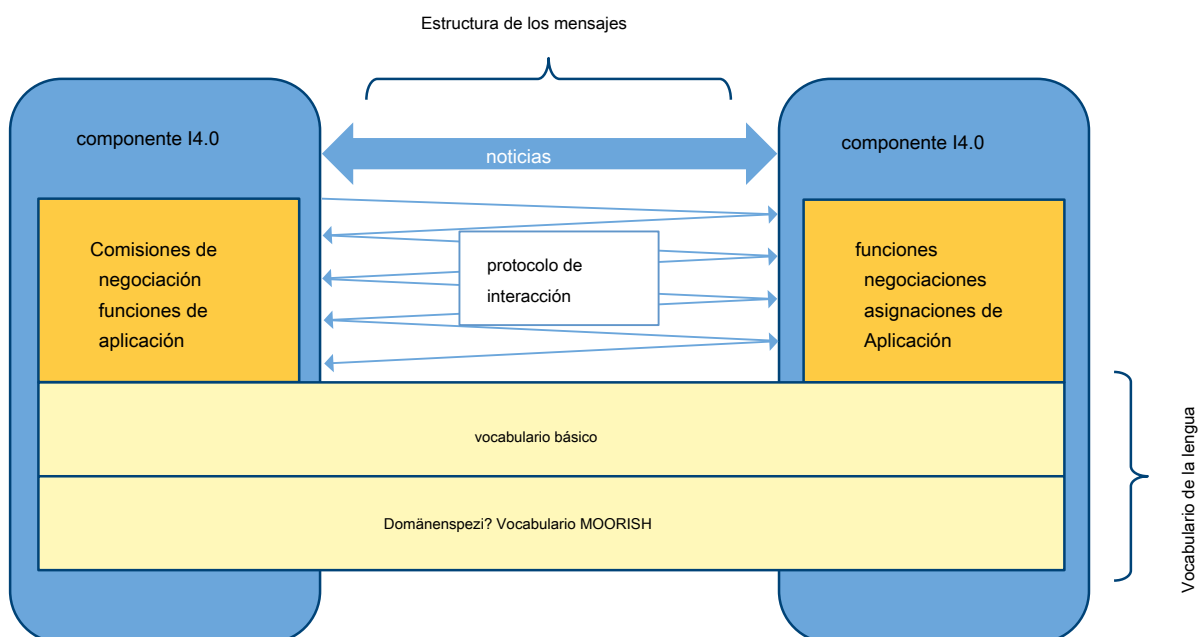
Para llevar a cabo una etapa de producción, la conversión de la entrada se debe establecer en el producto de partida y el requerido para este sistema de producción (de recursos técnicos) a ser seleccionado. el producto y el operador del proceso y de recursos técnicos en caso de que se describirán como un componente en los sistemas de I4.0 I4.0. Prácticamente, esto significa que este uno por cada

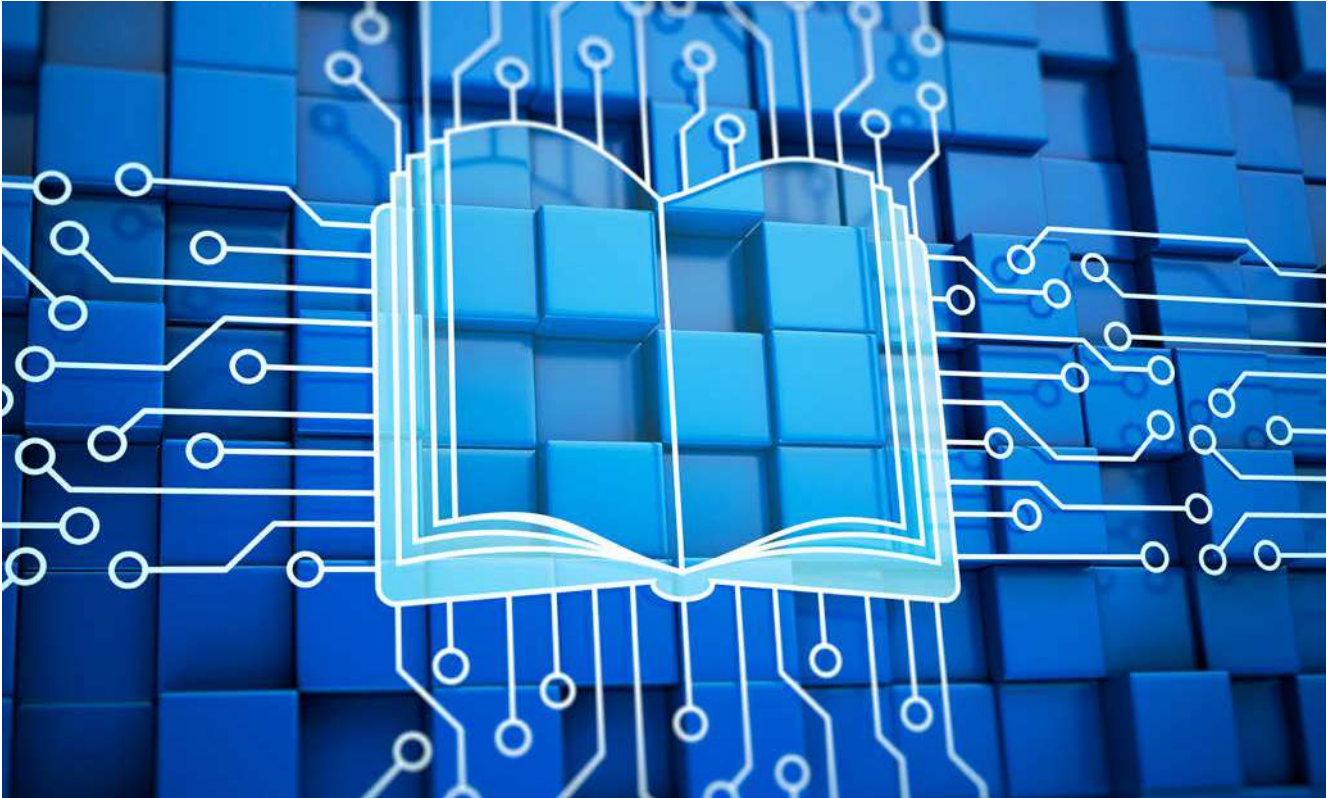
Shell de administración representada que interactúan con el propósito de evaluar la viabilidad de la operación. Esto hace que sea posible, y no de forma manual, pero para llevar a cabo la asignación de la etapa del procedimiento a los recursos técnicos para la conversión del producto por la asignación durante la operación quirúrgica. La figura 1 ilustra esto.

Otras interacciones durante la operación quirúrgica para el control detallado y la supervisión de los procesos de producción y de mantenimiento, Wartungund procesos de diagnóstico a los recursos técnicos necesarios [3].

El concepto básico es que I4.0 componentes para la aplicación de las interacciones ejemplares designados mensajes de intercambio (figura 2), que se tratan con por un gestor de interacción. I4.0Komponenten que hablar un lenguaje común para sus tareas cooperativas. Los tipos de mensajes y el contenido debe ser único socios de cooperación conocidos. Además, este principio procesos necesarios y las reglas subyacentes deben ser mutuamente procesan correctamente.

Figura 2: concepto de interacción Principio (de acuerdo con [4])





Presentación 3 Concepto

Las demandas en el lenguaje I4.0 son muy heterogéneas dirección pero en cualquier caso, un alto ancho de su uso en diversos dominios y declaración de diferentes puntos fuertes. Es obvio que **hay no sólo es un idioma I4 0.0**. Más bien, se asegura por la descomposición de la lengua en aspectos parciales individuales la necesaria adaptación a la aplicación.

Para la I4.0 resultante de los requisitos concepto (z. B. [5], [6]) para satisfacer la I4.0Sprache es considerado como un sistema de control, que consta de tres niveles (Figura 3). El lenguaje I.40 término se usa como un término general para los diversos aspectos de la comprensión mutua de los componentes I4.0. Él representa el idioma más en el sentido lingüístico, no es la definición formal para su uso en herramientas de software.

El lenguaje I4.0 I4.0 entre los componentes se divide en:

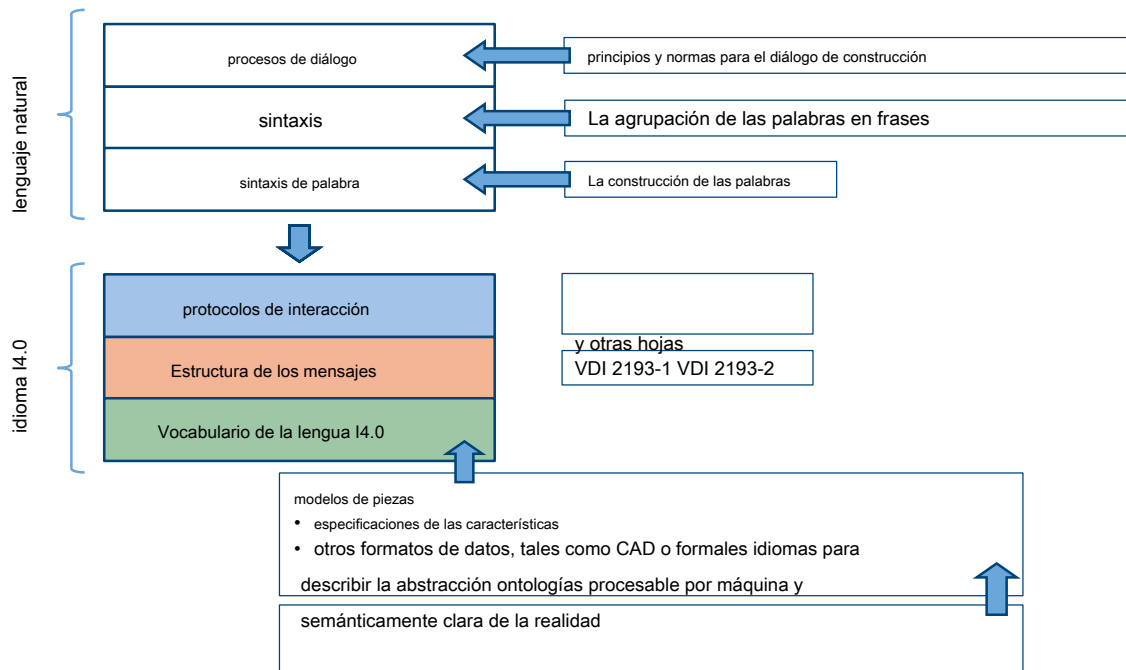
- **Vocabulario de la lengua:** Las características, listas de características, u otros Annotationsformen de elementos de datos que se utilizan en las noticias. → corresponde a la sintaxis de palabra (véase el apartado 3.1)

- **Estructura de los mensajes:** Estructura, que organiza la disposición de los contenidos y la información necesarios para sus elementos de disposición mutua. → corresponde a la estructura de la oración (véase el apartado 3.2)
- **protocolos de interacción:** Las operaciones en los diálogos entre los componentes I4.0 que organizan las tareas a realizar. → corresponde al flujo de diálogo (ver 3.3)

Los diversos aspectos se definen en serie Directiva VDI / VDE 2193 con el siguiente contenido definidas (Figura 4):

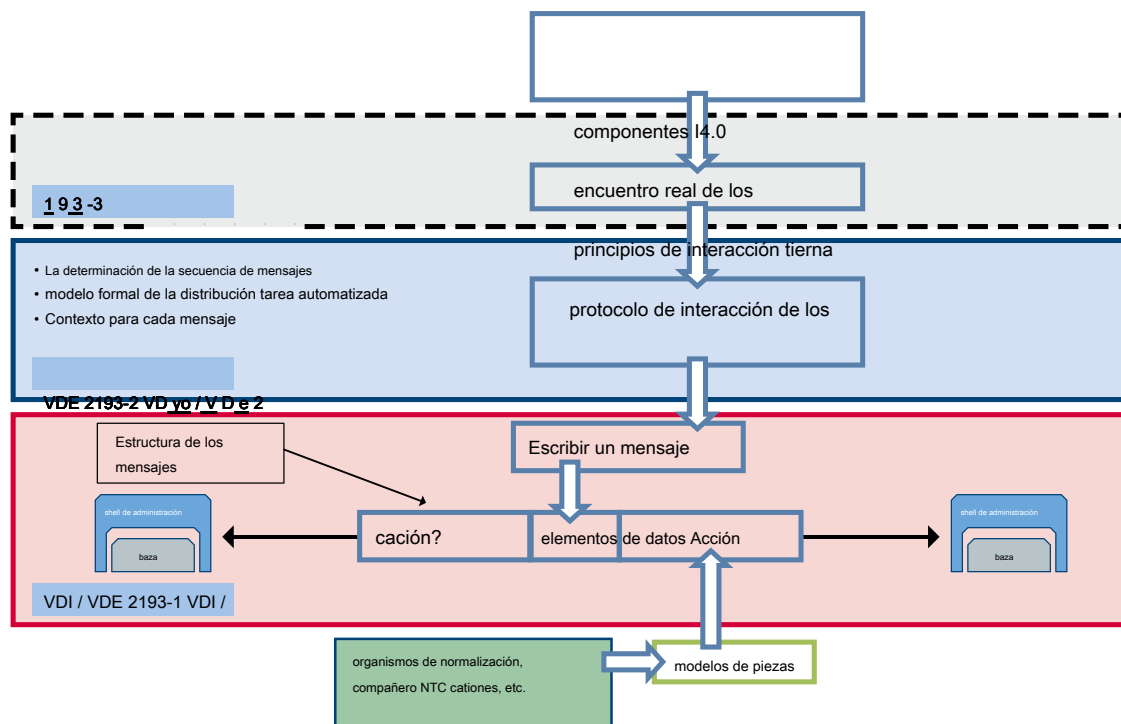
- VDI / VDE 2193-1: Describe la estructura de los mensajes. Estas son las características de las sub-modelos de Shell de administración. Estos forman el vocabulario esencial del lenguaje I4.0. La definición de la cáscara administrativa y los submodelos se desarrollará en una publicación correspondiente.
- VDI / VDE 2193-2: Describe un importante protocolo de interacción, el procedimiento de licitación.
- VDI / VDE 2193-3: principios de interacción para la interacción vertical y horizontal entre los componentes I4.0

Figura 3: Clasificación de lenguaje I4.0



Fuente: Plataforma Industria 4.0

Figura 4: Visión general de VDI serie política / VDE 2193



Fuente: Plataforma Industria 4.0

3.1 I4.0 vocabulario de la lengua

Si se quiere describir un activo, esto puede ser a través de su propia y sus relaciones lugar (figura 5).

5). A z tornillo tiene. , Una longitud, un diámetro de la rosca, un cierto tipo de cabeza (z. B. Phillips) y un tipo de material. Estas son las características esenciales que se requieren por ejemplo para la selección, pero también para la determinación de la herramienta necesaria y el par admisible, o el tamaño del envase para su almacenamiento para uso del tornillo. Para el procesamiento en los sistemas digitales, las propiedades deben ser evaluadas y legible por máquina. Para ello, una notación con contenidos y formatos único es necesario. Para las propiedades que están disponibles en este formato digital, se llama características. Para obtener información más detallada sobre el modelo de características ver [7] y [8].

Como parte de las características I4.0 se describen estandarizado. Esto requiere que las características se describen por una serie de los llamados atributos (figura 6). Esto incluye el nombre de la definición de función, si está disponible, un símbolo, una unidad, el tipo de datos, el formato de valores y por supuesto el valor. Esto se conoce como metadatos para las características. Ahora bien, es

para que el nombre no es necesariamente única para una característica, que era porque de diferentes grupos de usuarios (por ejemplo. como fabricantes de un producto) se nombra de manera diferente o porque es diferente en diferentes idiomas (figura 6). Por lo tanto, para proporcionar para cada característica de un identificador único (ID). En la comunidad I4.0 se ven favorecidos dos convenciones para los ID que se establezcan:

- Un 29002-5 sigue la norma ISO, que en ECL @ ss o IEC - utiliza "Común de diccionarios de datos DDC".
- Para las propiedades y parámetros que no tienen ID a la norma ISO 29002, es posible definir URI / URL utilizada por organizaciones tales como el NAMUR alemán de bus de campo (por ejemplo. Como PNO o ODVA
- <http://NAMUR/NE131/Propiedad/TAG>) puede ser proporcionada. URI específico del proveedor también son posibles.

Desde características durante un largo período deben ser válidos y pueden surgir cualquier cambio o correcciones, la descripción de la función también se proporciona con una versión. Es sólo una entidad digital. Los atributos se definen en la norma IEC 61360a

Figura 5: Descripción de los activos por sus propiedades [5]

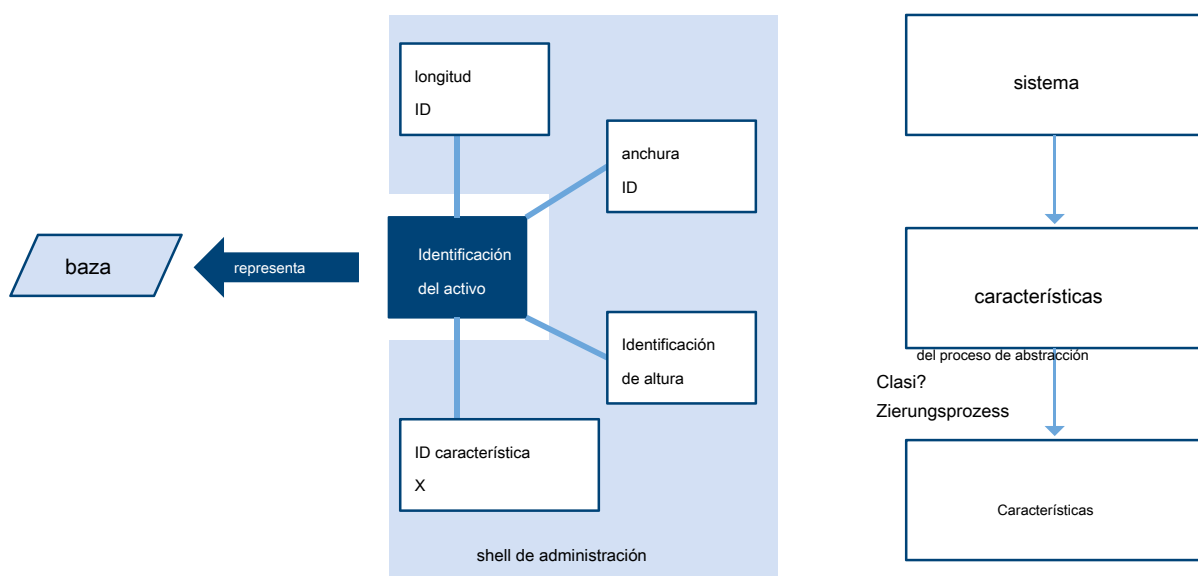
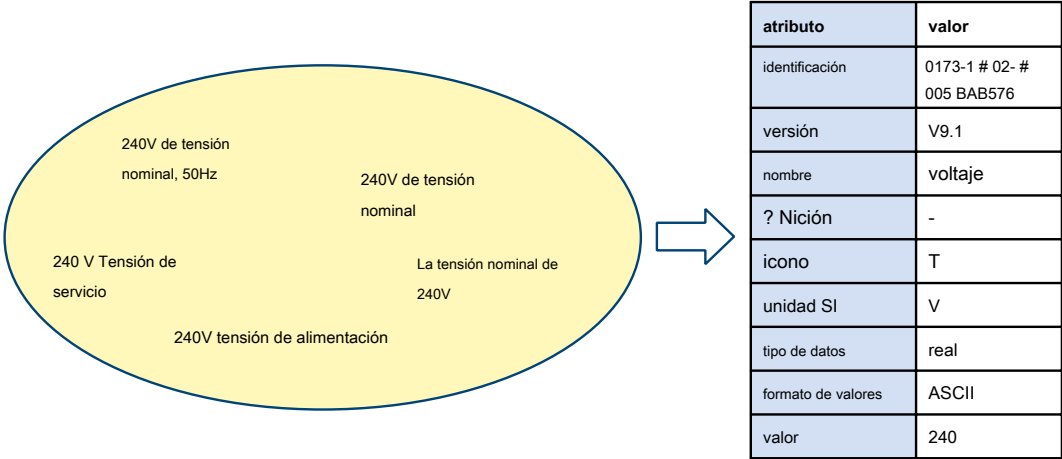


Figura 6: atributos de características



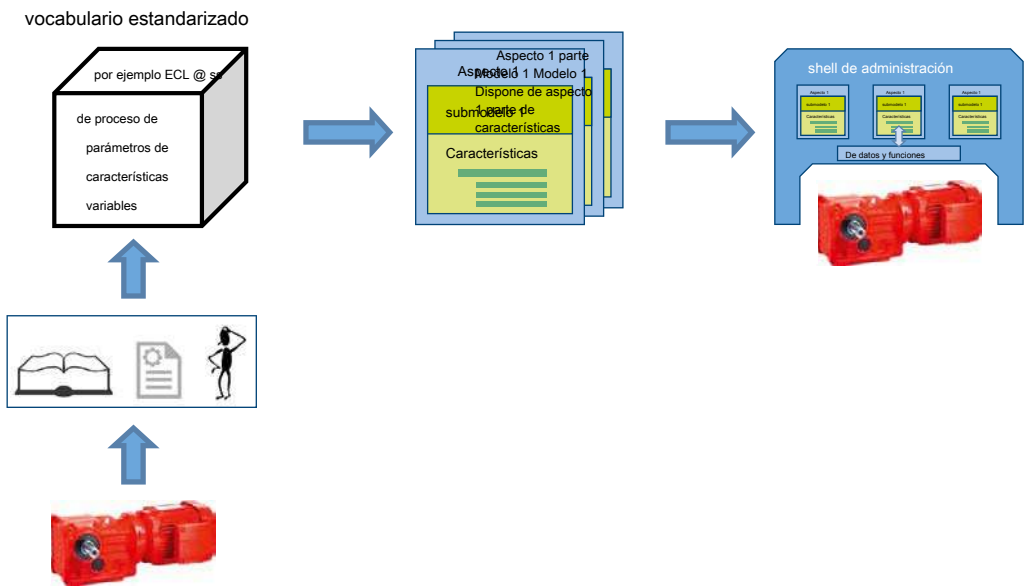
Fuente: Plataforma Industria 4.0

Hay diferentes maneras de identificar las características relevantes. En el caso más simple, se pueden encontrar las propiedades en los manuales de los productos. De lo contrario, por primera vez en las normas pertinentes de la norma IEC CDD, ECL @ ss, ISO o UNSPCS ver si las características adecuadas están presentes ya estandarizados. Entonces también se deben utilizar. Este no es el caso, puede realizar cualquiera de normalización (por ejemplo., Dentro de un sector) o fabricante-propia

construir específicos características catálogos o específicas del sector con los atributos designados.

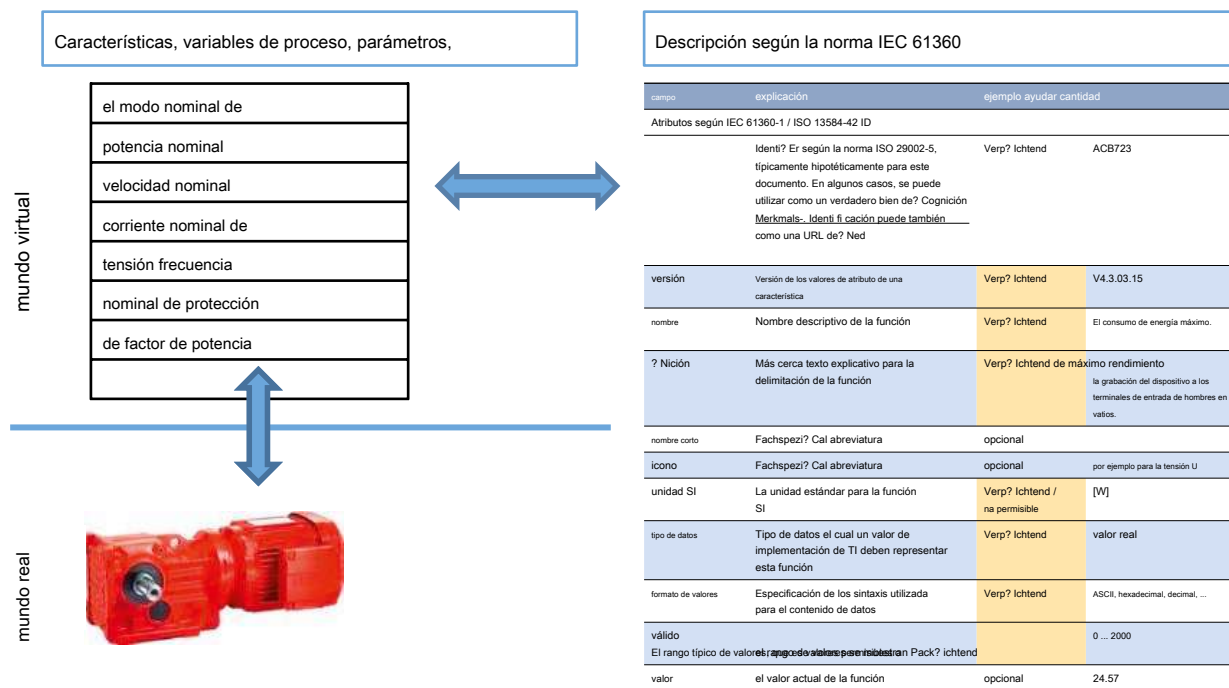
En una cáscara de administración, las características se organizan en sub-modelos. El total de todas las características se divide y se agrupan de manera que es necesario para los modelos parciales (Figura 7 y la Figura 8). Ejemplos se incluyen en [5].

Figura 7: El uso de vocabularios estandarizados



Fuente: Plataforma Industria 4.0

Figura 8: Ejemplo de características para accionamientos



Fuente: Plataforma Industria 4.0

Aquí hay que añadir, además, que también atribuye pueden estar sujetos a las normas de este tipo. B. unidades. Estos también están referenciadas mediante un ID.

En cuanto a la situación del uso de funciones, ya que está en uso desde hace bastante tiempo. Una de las características principales es que las descripciones de las características se llevan a cabo por atributos como descripciones de tipo. Prácticamente, esto significa que están tan inalterablemente fijos durante toda la vida útil de cada característica. Ahora, sin embargo, hay también atribuye, por ejemplo. El valor, sino también la unidad que puede ser diferente para cada uso de la función. Además, se añaden atributos adicionales para aplicaciones individuales tales. Por ejemplo, la marca de tiempo o una indicación de la validez del valor (un denominado calificador).

Pero ahora es para que los valores característicos deben intercambiarse durante la operación quirúrgica. No el hombre utiliza los valores y comprobar su verosimilitud, sino que se realiza por las propias aplicaciones. En otras palabras, las características también requieren atributos por instancia. Esto es debido a la utilización de características en la interacción entre

I4.0 componentes nuevos al concepto característica adicional. Sin embargo, se sigue también que este atributos relacionados con la instancia-deben normalizarse. Para obtener más información sobre el uso de características como tipos e instancias están en la fábrica estándar IEC Digital - IEC 62832 se describe [15]. Definición para el uso de la caracterización como un ejemplo descripciones están disponibles como parte de la norma IEC 61987 y en un emergente DIN SPEC.

Hay otro aspecto novedoso en el tratamiento característica. Hasta ahora, en general propiedades se han descrito, que se expresa mediante sustantivos cosas. Al interactuar, sino que también se debe expresar qué medidas tomar si la pareja. Estos no son estrictamente propiedades pero la funcionalidad o servicios. Para esto, sin embargo, se aplican los mismos requisitos de digitalización en términos de representación de las capacidades de un activo. Las funciones deben escribirse con los mismos principios que las características, que por supuesto no son atributos que no tienen sentido tal. B. "perforación" ninguna unidad o valor de formato. Por eso se utiliza un subconjunto de los atributos. Aquí experiencias deben ser recogidos inicialmente.

El vocabulario de la lengua I4.0 se compone de características que describen las características y funcionalidades. Las características se describen en el formato de la norma IEC 61360a. Cada función está claramente identificada por una identificación. Se producen tanto como tipo y como un ejemplo. Las características son en modelos estructurados parte almacenados en el Shell de administración.

Para el uso de otros conceptos tecnológicos como catálogos de características lineales para la notación del vocabulario tales. B. ontologías todavía se necesitan para la investigación adicional requerida.

3.2 Estructura de los mensajes

estructura de la oración del lenguaje I4.0 es un conjunto de reglas con las que el vocabulario de la lengua I4.0 está inserta en los mensajes. Esto sentó las bases para una comprensión común de los mensajes han de ser creado.

El intercambio de información entre los componentes tiene lugar I4.0 basado en mensajes. De manera que los mensajes pueden ser entendidas correctamente por los componentes que interactúan y procesos en los que se determina la estructura del lenguaje de los mensajes I4.0.

Un mensaje consiste en una identificación y un área de datos.

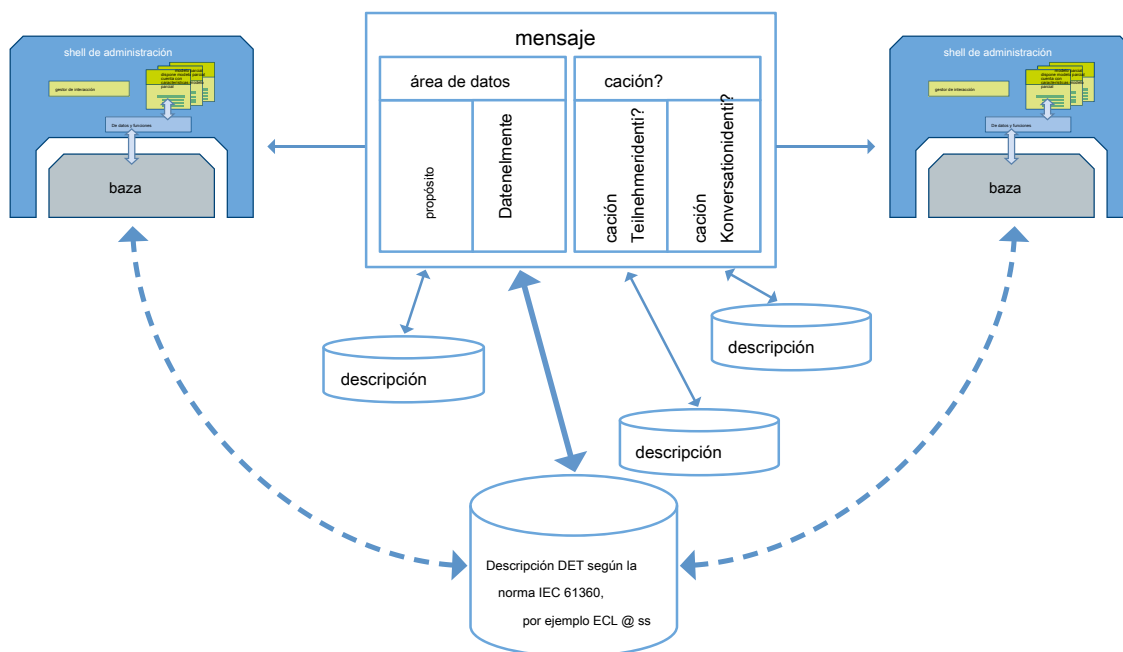
zona de identificación

Al participar en el emisor y el receptor de un mensaje, los participantes de una conversación pueden ser identificados. Es posible también identificar las conversaciones y los mensajes de las personas y de referencia (análoga a la norma en el mundo de los negocios: "Me refiero a su mensaje de ..."). Por lo tanto, la expresividad del lenguaje I4.0 se adapta a la necesidad de una medida diálogo.

área de datos

El propósito de definir la intención del mensaje. B. "convocatoria de propuestas", "Accept-proponer" o "informar". Los elementos de datos para hacer referencia a un lado Eigenschafts-, parámetro, condición, capacidad y otra información pertinente, por otro lado también pueden contener valores que se asignan a los modelos de pieza de activos.

Figura 9: Estructura de los mensajes



3.3 Protocolos de interacción

3.3.1 Requisitos para un I4.0- semántica de interacción

Un protocolo de interacción semántica define la secuencia abajo de los mensajes intercambiados entre I4.0 Componentes ésimos para una aplicación particular. En virtud de un protocolo de interacción, los autores entienden un conjunto de reglas se puede ejecutar después de las conversaciones individuales. Los protocolos de interacción aseguran que un cambio se lleva a cabo el portavoz, las contribuciones de las partes que interactúan están relacionados entre sí y un diálogo tiene un objetivo identificable.

Para ilustrar la necesidad de la definición de reglas de construcción y cuadros de diálogo para I4.0 componentes paralelos a los idiomas humanos (naturales) se ejemplifican tirado [9].

"A: La Torre Eiffel es superior a la catedral de Colonia! B: ¡No! R: Sí! B: ¡No! R: Sí! [...]"

En este diálogo, los participantes A y B tienen diferentes opiniones sobre una declaración o afirmación. El diálogo que resulta en la que ambas partes insisten en sus declaraciones sería, basado en la interacción mecánica, se ejecutan en un bucle sin fin. Por lo tanto, una de las **condiciones de la semántica de interacción I4.0 que tal bucle sin fin debe ser**

evitar son. Además, la pregunta que debe hacerse sobre el sentido del diálogo aquí. Además de ser un bucle infinito no tiene sentido, el diálogo previamente presentado no es constructivo. Esto significa que incluso se plantea con una reducción del diálogo ningún resultado constructivo. Ambos participantes en el diálogo insistirían en sus opiniones. De esto podemos deducir otra característica de la semántica de interacción I4.0. **Diálogos entre los componentes I4.0 debe constructivo**

ser. En consecuencia, un cuadro de diálogo debe tener un objetivo definido, para trabajar hacia los participantes. Basándose en el ejemplo anterior debe ser el objetivo del diálogo para fundamentar la reclamación de argumentos o pruebas o refutar.

Otro ejemplo es la negociación de un precio entre los componentes I4.0. Aquí propio contratista

y clientes diferentes expectativas de precios. El objetivo de la audiencia, la aceptación o el rechazo del contrato por el contratista, a continuación, debe ser.

Otro marco para una semántica de interacción es el orden correcto de los fragmentos de diálogo. Aquí necesariamente el orden correcto se debe respetar. Si este no es el caso, los componentes no entienden. Z sigue. Como una "llamada a la propuesta de" acción "hecho", esta astucia, no sólo fuera de contexto, sino también sin sentido. Un ejemplo de uno de tales diálogo humano está a su vez se encuentran en [9]:

"R: Me hubiera gustado que lo que dos libras. B: ¡Adiós! R: Sí, por favor B: ¿Qué le gustaría? R: Buenos días! B: Dos libras de aquí?"

Se puede dudar si las personas que llaman habrían conseguido en la realidad. lo mismo se aplica a la interacción entre los componentes I4.0. Los siguientes requisitos para la semántica de interacción se pueden derivar de la materia del diálogo. Por ejemplo, es necesario para la **interacción exitosa que los participantes acerca de la mismo tema**

hablar. No necesita ninguna explicación de esta solicitud, ya que es claro que si los participantes de un diálogo hablando de diferentes temas, hay una interacción significativa puede tener lugar. Sin embargo, cada participante trabaja con el mismo tema, el contexto debe ser considerado. Otro ejemplo es:

"A: coches contaminan el medio ambiente. B: No, mi coche necesita en el taller. A: Aunque a veces es incluso más rápido que el coche de tren. O? B: Oh, sí! es conseguir una conducción más caro. R: Estoy de pasajeros realmente aficionado en el coche."

En este ejemplo se puede ver que el problema es el coche. A pesar de que los participantes en el diálogo hablan sobre el coche, sin embargo, el contexto es siempre diferente. En consecuencia, uno de los dos componentes no se comprende bien el contexto o la acción activada en uno de los componentes **es incorrecto. Así, dos requisitos adicionales respecto Contexto,**

como el causante medidas estandarizadas por otros participantes en el diálogo. [10]

en consecuencia, la semántica de interacción I4.0 deben cumplir los siguientes requisitos:

- La limitación de la interacción
- interacción constructiva
- Interacción sobre el mismo tema
- Contexto con respecto a la interacción
- Uniformes, acciones estandarizadas

3.3.2 Protocolo de procedimientos de licitación Interacción

El presentada en este protocolo "tierna" la interacción de papel ofrece la posibilidad de generación altamente flexible de relaciones de cooperación entre los componentes I4.0, sobre todo si se deben distribuir las tareas. Exactamente tales relaciones dinámicas a realizarse a bajo costo en términos de contratos flexibles, para incluir la capacidad de fabricación interna o externa libre como sea posible de forma autónoma y automáticamente en sus propios procesos de negocio. pasos de proceso individuales en la producción pueden ser mucho más flexible combinado y mejor utilizar sus habilidades específicas [6].

El protocolo de interacción "tierna" se modela en el protocolo de red de contrato [11] y se ejemplifica en la ilustración 10a El protocolo de red contrato es uno de los enfoques más comunes a la descripción formal de las negociaciones automatizadas.

A menos que los componentes I4.0 soportan el protocolo de interacción "licitación", que pueden tomar de inmediato sobre las tareas respondiendo a las ofertas o anunciarse tareas para su procesamiento. La oferta, la oferta incluye una descripción técnica y comercial de la tarea de acuerdo en que se escribe con el vocabulario de I4.0.

Los componentes que interactúan se dividen en dos grupos. Un componente que solicita (principal) divide el objeto a ser logrado en las sub-tareas y la búsqueda de otros componentes que pueden realizar estas tareas.

La característica especial en comparación con las estructuras jerárquicas rígidas es que ningún control central sobre la ejecución de la tarea existe y las conexiones entre componentes I4.0 no se fijan por el elemento central del sistema. Más bien, cada componente puede comunicarse con cualquier otro componente I4.0 dependiendo de la tarea, que a su vez toma espontáneamente en el papel del proveedor o prestador de un servicio.

Los componentes solicitados (contratista, por lo general los proveedores de servicios) hacerse cargo de las tareas o incluso a los componentes que requiera y se dividen las tareas continúan con el fin de delegar en otros componentes I4.0.

Un componente I4.0 solicitante tiene la oportunidad de buscar un nuevo socio si el componente previamente cooperar es incapaz de proporcionar una solución satisfactoria.

Sobre la base de las ofertas recibidas, el componente I4.0 solicitante puede decidir si la próxima iteración es definitiva y aceptada parte de las ofertas y se rechazará el resto.

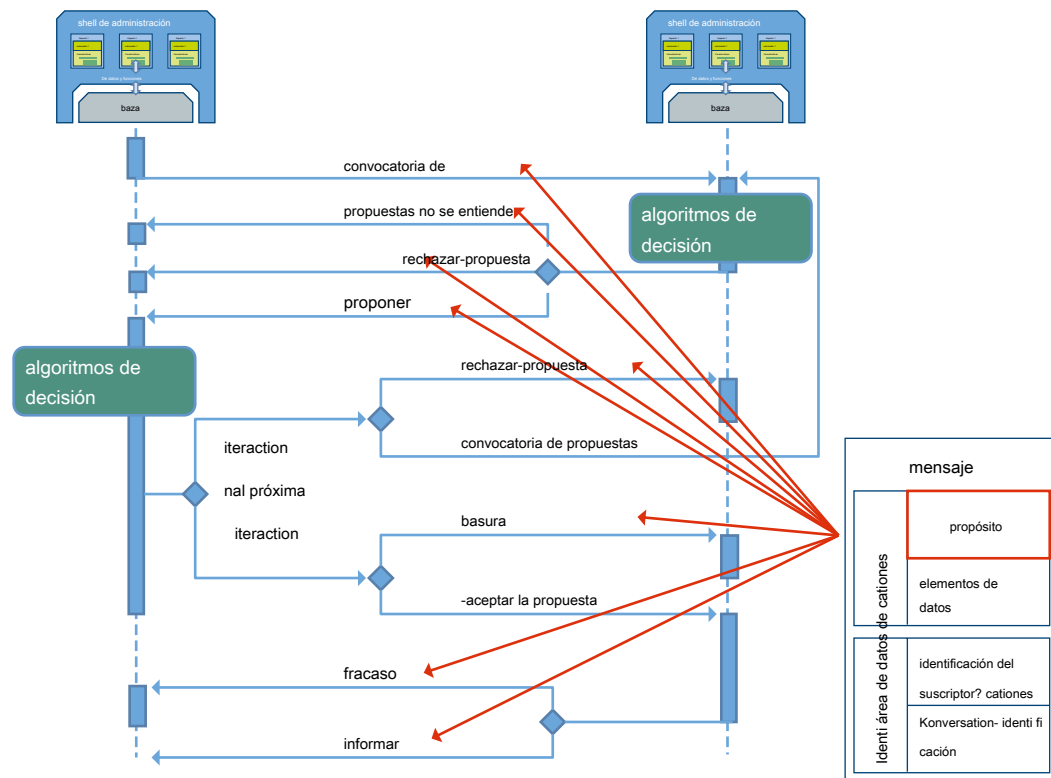
Alternativamente, el componente solicitante puede iniciar una negociación y negociar nuevos términos. Para ello, el componente solicitado repite el proceso mediante la emisión de una oferta modificada.

La intención es que el componente que solicita trata de obtener mejores ofertas de los socios potenciales mediante la revisión de la oferta y pide nuevas ofertas.

Los protocolos de interacción proporcionan un contexto para cada mensaje y transmitir el significado del mensaje.

Cada componente I4.0 contiene un conjunto particular de estos patrones de interacción que corresponden a su propósito, que el contenido funcional y la posición en una cadena de valor y la fase del ciclo de vida [13].

Figura 10: Protocolo de Interacción "tierna" [14]



Fuente: Plataforma Industria 4.0

Leyenda de la figura 10**convocatoria de propuestas**

Con la convocatoria de propuestas (corto PPC) invita a un componente I4.0, hacer una oferta. Esta oferta se basa en el sustantivo transmitida. Responder a una PPC podría, por ejemplo, *rechazar*, *no-de entenderse* o *proponer* ser. [12]

rechazar

una *rechazar* significa que un componente no puede realizar una operación deseada o deseos. Por ejemplo, debido a la acción solicitada por el componente no puede ser ejecutado. [12]

no-de entenderse

el verbo *no-de entenderse* indica que un componente no ha entendido la otra. En cuanto al proceso de licitación de este verbo se utiliza cuando un componente no tiene el modelo parcial solicitada y por lo tanto no sabe qué acción se desencadena por la solicitud. [12]

proponer

una licitación de medios *proponer*, ese componente I4.0 ofrece una oferta para otro componente. Por lo tanto, un componente tiene que realizar una acción solicitada. [12]

aceptar y rechazar-propuesta-propuesta

con *-aceptar la propuesta* y *rechazar-propuesta* es un componente que ha presentado una oferta, información sobre si su oferta ha sido aceptada o rechazada. [12]

informar

Por lo tanto los componentes pueden participar en un intercambio de conocimientos, tienen existen verbos que apoyar esto. Uno de estos verbos *informar*. Un componente debe creer que un enunciado es verdadero de otro componente. Por ejemplo, este verbo se encuentra en los procedimientos de licitación aplicados a decir cómo el estado del trabajo de un contrato adjudicado es. [12]

3.3.3 capacidad de toma de decisiones

Si la cooperación de los componentes I4.0 orquestada por el protocolo de interacción "licitación", causado al menos dos situaciones en las bandejas de gestión tienen que tomar decisiones. Esto se refiere a la decisión de si un activo es capaz de procesar una solicitud. Para ello, se consideran los aspectos técnicos y económicos, lo que requiere una decisión. Esto es para. Al igual que en la cita el caso. En segundo lugar, el componente que solicita tiene que decidir que se piensa de las ofertas recibidas. Los algoritmos pueden realizar un seguimiento de múltiples objetivos. Por ejemplo, las mejores condiciones económicas que se negociarán. El objetivo general se pretende que los componentes actúan de forma autónoma y, por tanto imitan el comportamiento humano.

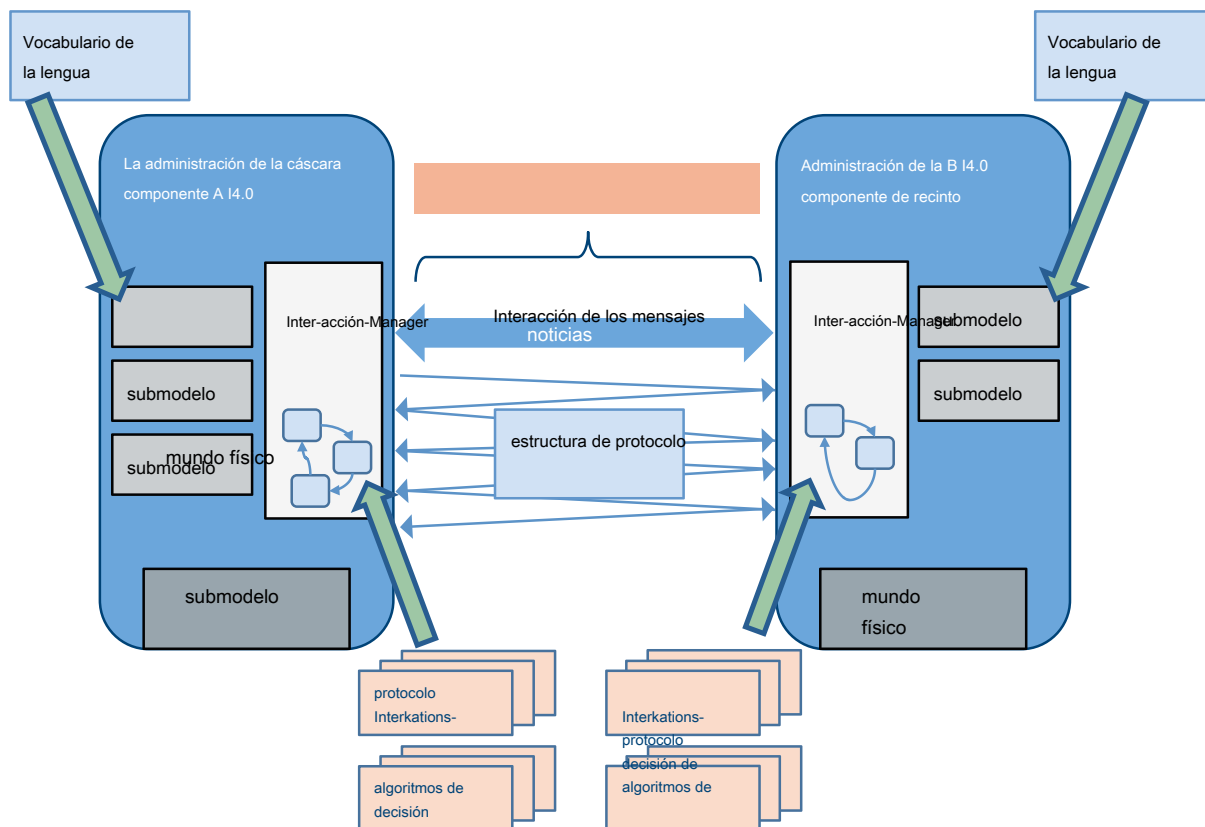
En el mecanismo de interacción presentado, los algoritmos de decisión pueden mantenerse relativamente simple

ser. Por ejemplo, la comparación de un algoritmo en forma sencilla las características de uno al otro, comprobar las declaraciones y las búsquedas de petición y de aseguramiento para un mejor precio.

Golpeando ahora es que los requisitos y las estructuras existentes no abordan la cuestión de que las decisiones de los componentes de un I4.0, aunque sólo esta propiedad puede interactuar componentes I4.0 forma independiente. [10]

Por otra parte, no se ha discutido, qué entidad es el hogar de las interacciones y el potencial de las decisiones y las normas necesarias. Conceptualmente, este es un gestor de interacción de z. Ejemplo por medio de máquinas expendedoras es responsable de la ejecución de diversos protocolos de interacción y algoritmos de decisión. Sobre su asignación a la estructura de la gestión de cáscara sin declaración se hace en este punto.

Figura 11: interacciones entre los componentes I4.0



El proceso de toma de decisiones de las partes en la negociación, que conducen a la creación de una oferta o aceptación de la oferta no está legalmente definido. Esta decisión procesos se están ejecutando, por así decirlo cuadro negro individual que ser diseñado, privado. Las implementaciones de módulos de negociación de contratos que operan de forma independiente en los componentes I4.0 están negociando reglas y estrategias que se definan de forma individual y determinará el éxito de las negociaciones de manera significativa.

algoritmos de decisión son por lo tanto claramente en el rango competitivo y por lo tanto fuera de las actividades de normalización.

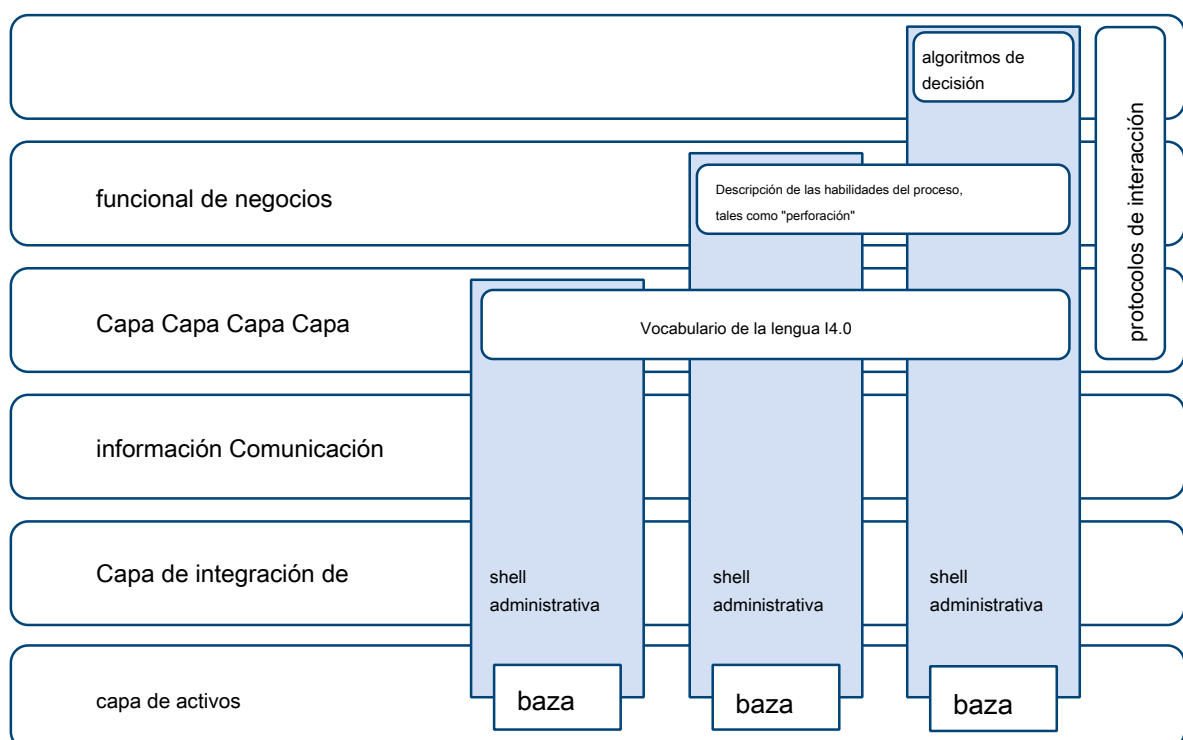
protocolos de interacción y mecanismos de toma de decisiones que se describen en el modelo. Los protocolos de interacción de gestor de interacción de acuerdo con el uso del modelo de recursos de la capa de información, las capacidades de proceso de los algoritmos de capa y de toma funcionales de la capa de negocio. En la capa de negocio se toman las decisiones técnicas y económicas con la ayuda de algoritmos más o menos complejas. Por lo tanto, representan los procesos de negocio. No todos los componentes I4.0 deben proporcionar servicios de oficina. I4.0 componentes que proporcionan servicios a las empresas, tales como las negociaciones del contrato de apoyo para la prestación de servicios de producción.

Los autores proponen distinguir entre los componentes I4.0 que proporcionan servicios de oficina y componentes I4.0 que no proporcionan servicios de oficina.

3.3.3.1 Clasificación en RAMI4.0

El RAMI 4.0 se utiliza para la clasificación de la industria 4.0-relevante modelos, métodos y tecnologías. Por lo tanto, he aquí una serie de vocabularios,

Figura 12: Posición en RAMI4.0





4 ejemplo

El siguiente ejemplo muestra una implementación del escenario "producción dirigido por órdenes" [5], utilizando los conceptos del lenguaje I4.0.

El punto de partida de la cadena de suministro tratado es una forma automatizada y la configuración de una línea de fabricación flexible, seguido por la ejecución de las etapas del procedimiento necesarias según los requisitos para la producción de un producto en particular [5]. En el que en la forma de realización La Fig. 13 ilustra en la etapa de producción 2 puede llevarse a cabo en máquinas diferentes (A1, B2 o C3).

Basado en el "procedimiento de licitación" protocolo de interacción una secuencia ejemplar de mensajes entre un producto inteligente y los posibles contratistas se muestra en la ilustración 14a. Los componentes que interactúan se dividen en dos grupos. Un producto inteligente se convierte en una búsqueda. Se divide el objeto de lograr en las sub-tareas y la búsqueda de otros componentes,

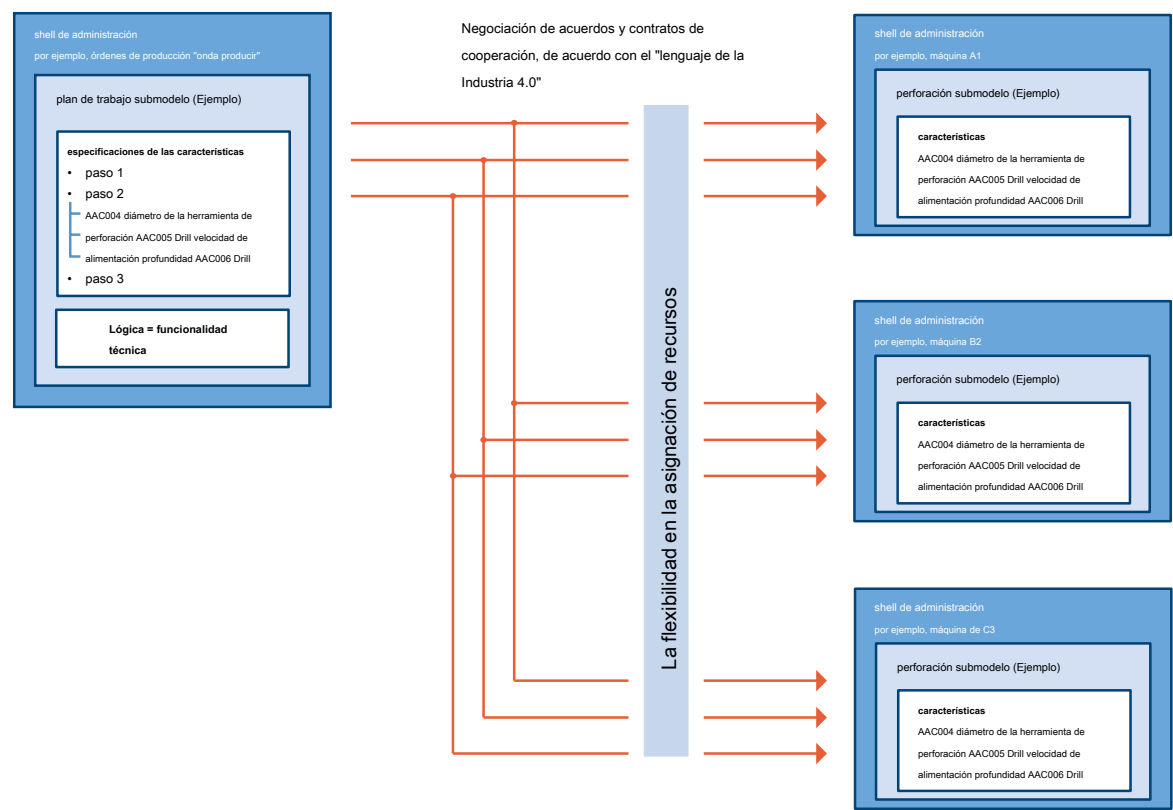
que puede hacer estas tareas. Las máquinas (A1, B2 y C3) son a los posibles contratistas. En este caso, el paso necesario proceso de "perforación" y la capacidad de perforar el producto y las tres máquinas están representados de la misma manera.

En el primer paso de los asignadores de misiones envía una "convocatoria de propuestas" a los posibles contratistas. Este mensaje contiene la descripción técnica del servicio de "perforación", el rango esperado de precios, una marca de calidad y la fecha de entrega deseada (Figura 15).

Después de obtener el contrato de los componentes solicitados evalúan las solicitudes y envían una respuesta de vuelta al cliente.

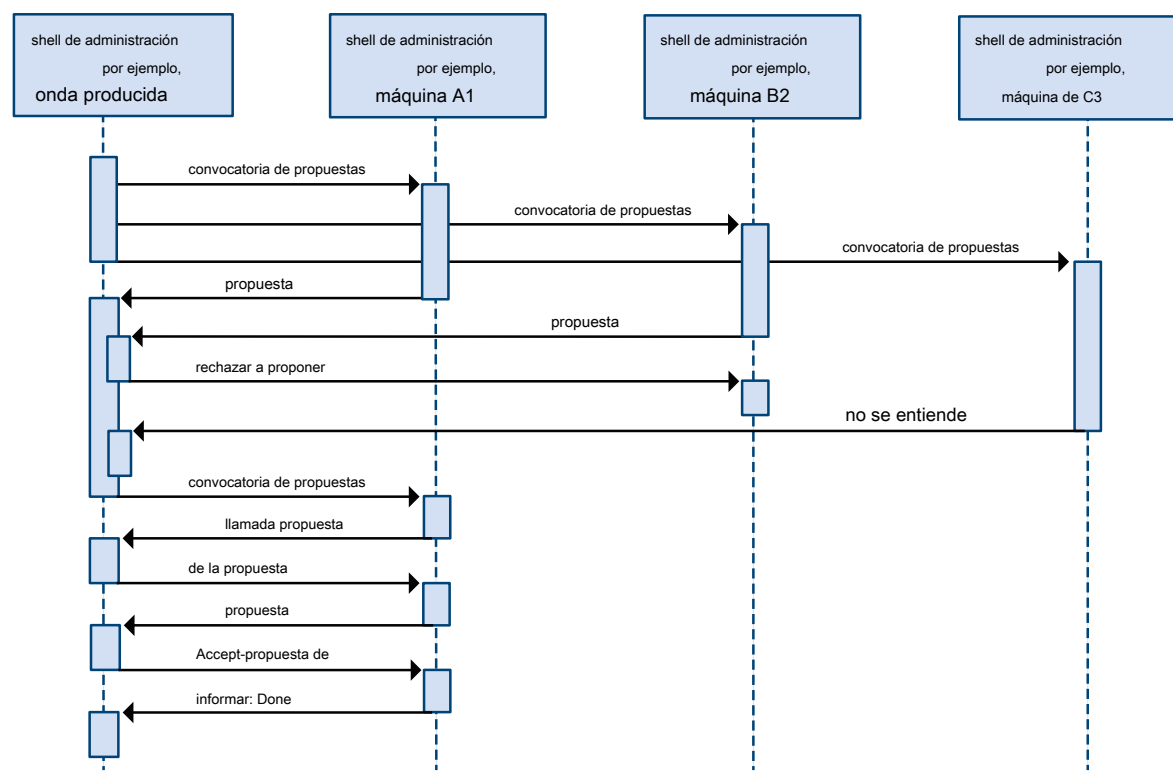
Son contratistas capaces de satisfacer el servicio solicitado, envían una oferta (mensaje de "propuesta"), con la descripción de las propiedades garantizadas para el cliente.

Figura 13: El uso de características comunes para describir habilidades [5]



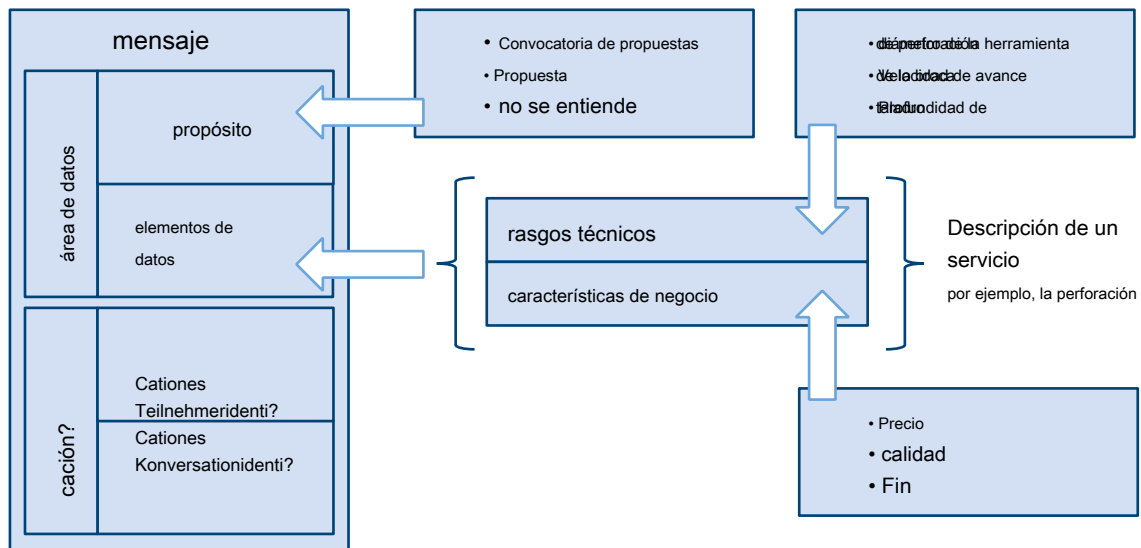
Fuente: Plataforma Industria 4.0

Figura 14: Ejemplo de la secuencia de interacciones



Fuente: Plataforma Industria 4.0

Figura 15: contenido de un mensaje



Fuente: Plataforma Industria 4.0

Para los elementos de datos de la máquina C3 utilizados en la oferta no se conocen. Como respuesta, seguido por el mensaje "no se entiende" tipo.

Después de recibir las ofertas, el cliente debe decidir si la acepta. Esta selección se realiza utilizando un algoritmo. En el caso más simple, los parámetros de la "alerta" y las ofertas recibidas pueden ser ajustados.

En el ejemplo que se muestra aquí, sin contrato en la primera iteración se realiza. La selección de la máquina B2 es rechazada con un mensaje de "rechazo-propuesta".

Basado en el rango de la distribuidor orden A1 máquina elige para revisar la oferta y emitir renovado a la máquina A1. La intención es conseguir un mejor trato de la máquina A1.

Después de un algoritmo en la aceptación de una oferta ha decidido el orden puede ser asignado al componente correspondiente. El contrato se realiza en proceso de licitación de una sola etapa por el mensaje "aceptar-propuesta". La adopción de una

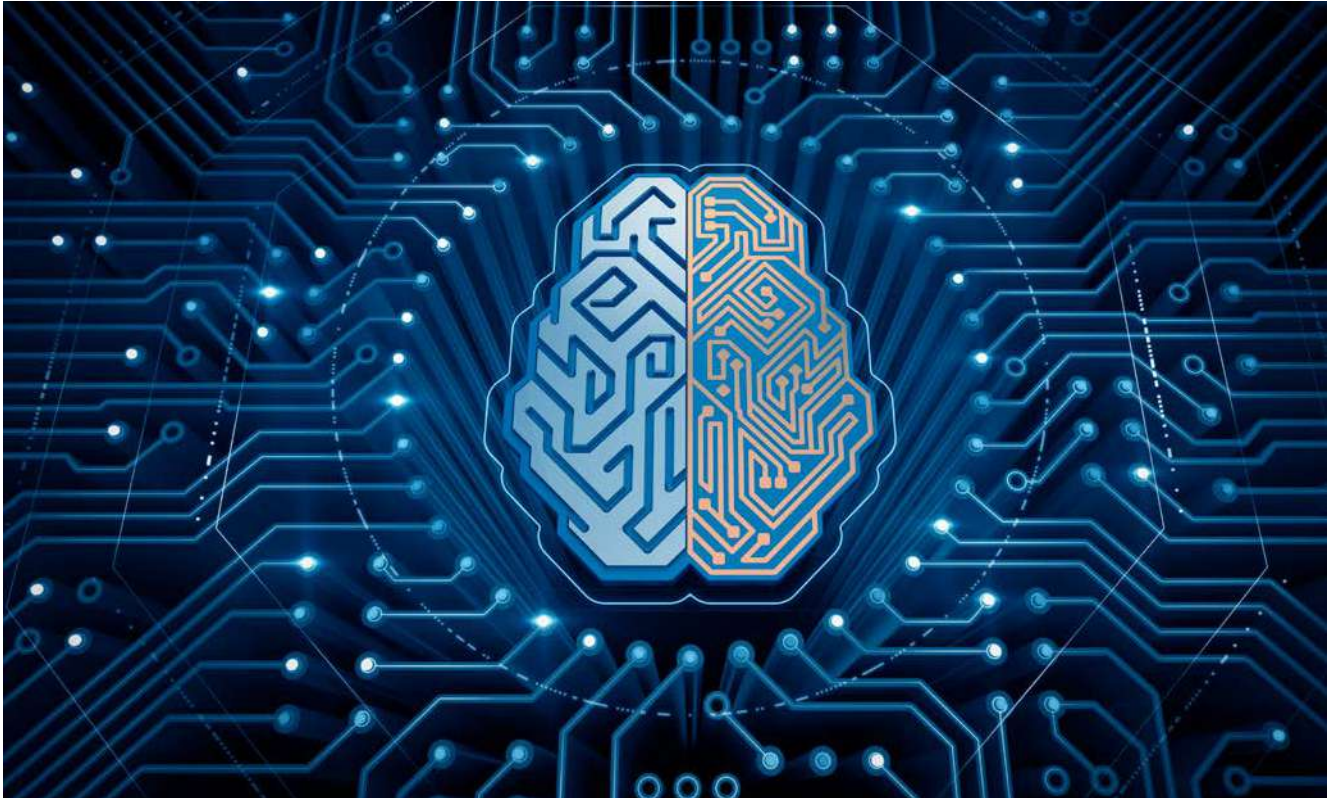
Rango conduce a un contrato entre los componentes que interactúan. De manera que las propiedades del servicio a prestar, estar garantizada. Después de la conclusión del contrato el cumplimiento mutuo de lo acordado en el contrato que se hace.

La forma interna de cómo se crea el rendimiento se deja en manos del contratista. Este tipo de conexión de los contratistas es congruente con los principios básicos de la arquitectura de TI SOA (Service Oriented Architecture), la oferta o solicitud, sin pretender con ello la organización interna y la estructura del componente en los componentes de TI también servicios externos.

La definición del lenguaje propuesto por primera vez debe entenderse independientemente de una aplicación específica. Para ilustrar (Tabla 1) se observó un único mensaje en JSON. Aquí se puede ver IDS basado en la norma ISO 29002-5 URI y, serán los elementos del mensaje (propósito, elementos de datos, transmisores, receptores, ...) y la incorporación de las características visibles.

Tabla 1: JSON notación de un mensaje

área	noticia	contenido
datos	propósito	Llamado a proponer
	elementos de datos	<p>"TeilmodelID":</p> <p>"Tipo de GMA / 7_20 / submodelo / ejemplo / 1/1 / submodelo de perforación",</p> <p>"Características": [</p> <p> { "Merkmal_id":</p> <p> "GMA / 7_20 / característica / ejemplo / 1/1 / característica tipo # DrillToolDiameter"</p> <p> "Unidad de medida": "mm",</p> <p> "Valor": "100"}, { "Merkmal_id":</p> <p> "GMA / 7_20 / característica / ejemplo / 1/1 / característica tipo # Drill Velocidad de alimentación"</p> <p> "Unidad de medida", "mm / s",</p> <p> "Valor" / "0.5"}, { "Merkmal_id":</p> <p> "GMA / 7_20 / característica / ejemplo / 1/1 / característica tipo # DrillDepth"</p> <p> "Unidad de medida": "mm",</p> <p> "Valor", "1"}, { "Merkmal_id":</p> <p> "GMA / 7_20 / función / ejemplo / 1/1 / Lugar del tipo # precio"</p> <p> "Unidad de medida", "Euro",</p> <p> "Valor": "10"}, { "Merkmal_id":</p> <p> "GMA / 7_20 / función / ejemplo / 1/1 / Lugar del tipo # calidad"</p> <p> "Unidad de medida", "-",</p> <p> "Valor", "1"}, { "Merkmal_id":</p> <p> "GMA / 7_20 / característica / ejemplo / 1/1 / característica fecha tipo # end"</p> <p> "Unidad de medida": "dd.mm.aa",</p> <p> "Valor", "23:04:18"]}</p>
identificación	transmisor	urna / ZVEI / zvei_sub / 1/1 / emisor de demostración
	receptor	urna / ZVEI / zvei_sub / 1/1 / receptor de demostración
	ConversationId	Conversation_ID_1
	NachrichtID	Nachricht_ID_1
	Responder por	60s



5 Conclusión

La fusión de las TI y de producción (incluyendo OT - Operación tecnología llamada) promete unas cadenas de suministro más flexibles, lo que aumenta la diversidad y la eficiencia de la producción global de los servicios y enteramente nuevas ideas y modelos de negocio. El grupo de trabajo de 7,20 "semántica y la interacción de los componentes I4.0" y UAG AG1 plataforma I4.0 propone un concepto de lenguaje I4.0. De este modo, los componentes de automatización pueden intercambiar información interoperable negociar tareas en la cadena de valor y que se active.

6 Referencias

- [1] Plataforma Industria 4.0: Actualización de los escenarios de aplicación de la industria de la plataforma 4.0.
[http://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/actualizable-anwendungsszenarien.pdf?__blob=archivo de publicaci3n & v = 4](http://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/actualizable-anwendungsszenarien.pdf?__blob=archivo+de+publicaci3n+&v=4)
- [2] VDI / VDE 3682: VDI directriz VDI / VDE 3682 Parte 1: 2015 a 05: descripciones proceso formalizado.
Beuth Verlag, 2015.
- [3] Pethig, F., Diedrich, C., Belyaev, A. Bock, J., Gössling, A., Hanisch, R., Kozi3lek, H., Power, A., Rich, J., Vialkowitsch, J. Vollmar, F., torneado, J.: Gramática de Industria 4.0 componentes. VDE Congreso 2016 - Internet de las cosas, Mannheim
- [4] Plataforma Industria 4,0 (ed.): Modelo de interacci3n para la industria 4.0 componentes. de noviembre de el a3o 2015
- [5] Plataforma Industria 4.0: Las relaciones entre los componentes I4.0 - componentes compuestos y desarrollo de la producci3n inteligente del modelo de referencia para los modelos y est3ndares de la industria 4.0 componente SG. Resultado de papel en junio de 2017. [http://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/relaciones-% 20i40-komponenten.pdf? __ blob = archivo de publicaci3n & v = 7](http://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/relaciones-%20i40-komponenten.pdf?__blob=archivo+de+publicaci3n+&v=7)
- [6] Plataforma Industria 4,0 (ed.): Escenario solicitud cumple pr3ctica: producci3n de la orden-controlada de un manillar de la bicicleta individual. de abril de 2017
- [7] U. Epple: características que la base para la interoperabilidad de los sistemas t3cnicos. En: AT - Automatisierungstechnik 59 (2011) No. 7, pp 440-450.
- [8] Cristiano Diedrich, Thomas Hadlich, Mario trono semántica de características para I40. Contribuci3n B. Vogel-Heuser et al. (Ed.), Manual Industria 4,0, Springer NachschlageWissen, DOI 10.1007 / 978-3-662-45537-1_63-1. ISBN 978-3-662-45537-1 en línea.
- [9] . Schade, S: modelos de di3logo y modelado de di3logo - Principios y m3todos de simulaci3n de la m3quina de conversaciones, Duisburg-Essen, 2007
- [10] Beier, B.: Tesis: Dise3o y aplicaci3n prototipo de un componente I4.0, Magdeburg, marzo de 2018
- [11] Smith, R.: El Protocolo neta de contrato: Comunicaci3n de Alto Nivel y Control Distribuido en un solucionador de problemas. 1980 1104-1113, diciembre: IEEE Transactions on Computers, C-29 (12).
- [12] Asociaci3n de Ingenieros Alemanes: la semántica y la interacci3n de los componentes I4.0 I4.0 - idioma para componentes Düsseldorf, documento de trabajo de GMA 7/20, p3gina 1
- [13] plataforma de la industria 4,0 (ed.): Un mayor desarrollo de modelo de interacci3n para la industria 4.0 componentes. de noviembre de el a3o 2016
- [14] Asociaci3n de Ingenieros Alemanes: la semántica y la interacci3n de los componentes I4.0 I4.0 - idioma para componentes Düsseldorf, documento de trabajo de GMA 07/20, p3gina 2
- [15] IEC 62832-1: proceso industrial de medici3n, control y automatizaci3n - marco Digital Factory - Parte 1: Principios generales. 2017a Ginebra

AUTORES

Jens Vialkowitsch | Otto Schell | Alexander Willner | Friedrich Vollmar | Thomas Schulz | Florian Pethig | Jörg Neidig | Thomas Usländer | Johannes Reich | Daniel Nehls | Matthias Lieske | Cristiano Diedrich | Alexander Belyaev | Jürgen Bock | Torben Deppe

Esta publicación es el resultado de la semántica UAG y la interacción de los componentes I4.0 de las arquitecturas de referencia, normas y la normalización (plataforma de la industria 4.0) AG en cooperación con el VDI / VDE Sociedad.

