República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0402948-8 B1

(22) Data do Depósito: 08/07/2004

(45) Data de Concessão: 17/01/2017

(54) Título: SISTEMA E MÉTODO DE DETECÇÃO AUTOMÁTICA DA ASSOCIAÇÃO ENTRE OBJETOS

(51) Int.Cl.: H04B 7/26; G08B 13/14; G08B 21/18; G01V 15/00; G06Q 10/08; G06K 7/08

(73) Titular(es): OKI BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PRODUTOS E TECNOLOGIA EM AUTOMAÇÃO S.A.

(72) Inventor(es): ROBERTO FIGUEIRA SANTOS FILHO

"SISTEMA E MÉTODO DE DETECÇÃO AUTOMÁTICA DA ASSOCIAÇÃO ENTRE OBJETOS"

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção se refere a um sistema de detecção automática da associação entre dois ou mais objetos através do uso de etiquetas inteligentes compostas por chips de identificação por radiofrequência, particularmente aqueles conhecidos como "RFID" (do inglês "*radio frequency identification*"), sendo que outros meios equivalentes também podem ser utilizados. O sistema objeto da presente invenção promove eficientemente a associação entre diversos objetos, permitindo uma série de controles sobre os mesmos.

[002] No texto que segue está se fazendo referência a etiquetas inteligentes de RFID compostas por chips de identificação com comunicação por rádio frequência apenas por facilidade de exposição quanto a uma concretização preferida da invenção, ficando bem entendido que outros meios equivalentes de comunicação para troca de informação e outros dispositivos equivalentes de identificação estão igualmente contemplados pela invenção. A essas etiquetas, diversas nomenclaturas são utilizadas pelos especialistas da área, por exemplo: "tag de RFID", "RFID tag", "tag", "chip de RFID", entre outros. No presente texto, são utilizados para identificar o conjunto etiqueta com chip de identificação a terminologia "tag de RFID", que se subentende como sendo qualquer meio provido de um chip de identificação.

[003] A presente invenção se refere a um sistema em que as informações referentes às associações entre os objetos estão armazenadas na própria memória do chip de identificação de RFID, consequentemente, eliminando-se a necessidade de pré-cadastramento e consultas a qualquer outra fonte de dados, tal como bases de dados centralizadas dispostas em servidores.

[004] Assim, a presente invenção se refere a um sistema de detecção automática da associação entre objetos que elimina a necessidade de uma base de dados centralizada, tornando os referidos objetos independentes, sendo tal sistema utilizável em diferentes ambientes sem necessitar o pré-cadastramento das informações em bases de dados nem de conexões de rede ou de comunicação para realização de consultas.

[005] No texto que segue, fica subentendido que os objetos entre os quais se propõe associação e controle, de acordo com a invenção, são aqueles que estão vinculados ou de qualquer outra forma associados à tags de RFID ou equivalentes. Eventualmente "tags de RFID" e "objeto" são citados como sinônimos, uma vez que é pressuposto da invenção que cada objeto é provido de pelo menos um tag de RFID. Por "objeto" entenda-se algo concreto, existente no mundo real, podendo ser uma pessoa, um animal, uma caixa, um aparelho, um cartão, etc.

[006] Mais particularmente, a presente invenção trata de um sistema que contém, dentro do próprio tag, dados necessários e suficientes para que haja a associação entre os objetos que se deseja associar. Mais especificamente, o sistema contém um predicado de associação que indica a associatividade que um determinado objeto tem em relação a, pelo menos, um outro objeto, sendo os referidos tags de RFID providos de pelo menos um parâmetro comum. Portanto, o sistema objeto da presente invenção torna os próprios objetos portadores das informações e do conhecimento das relações e associações em que estejam envolvidos.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[007] Sistemas de controle de objetos são conhecidos há muitos anos, iniciando-se pelos códigos de barras que revelam uma estrutura simples com um custo relativamente baixo. Entretanto, esse tipo de sistema revela inúmeros inconvenientes, por exemplo: (i) os leitores precisam estar apontados

diretamente para tais códigos, de modo que o operador do leitor precisa localizar e apontar os raios luminosos para um campo pré-determinado, onde o código de barras está impresso; (ii) limitação na quantidade de dados que podem representar; (iii) não promove controle individualizado dos objetos, ou seja, o código de barras é comumente utilizado para indicar o tipo ou a classe dos produtos; (iv) muitas vezes os códigos de barra são impressos em etiquetas adesivas de papel, que quando molhadas ou umedecidas (geralmente em alimentos resfriados) perdem a nitidez ou esfarelam, impossibilitando o reconhecimento pelos leitores; (v) inviabilidade de alterar dinamicamente os dados que representam, requerendo um novo código de barras caso seja necessário alterar tais dados.

[008] A utilização do sistema de código de barra é muito vulnerável a furtos, visto que esse tipo de identificação não realiza qualquer controle de monitoramento, pois sua finalidade é apenas identificar limitadas características do objeto.

[009] Surge mais tarde o sistema que utiliza a tecnologia RFID, que compreende circuitos integrados providos de espaço de memória onde podem ser armazenados dados de personalização do objeto, tal como dados do fabricante, tipo de produto, data de fabricação, prazo de validade, dados do proprietário e etc. Esse tipo de sistema elimina a necessidade de apontar raios luminosos dos leitores em direção a uma região pré-estabelecida do objeto para identificá-lo, uma vez que a leitura é feita através de um campo eletromagnético gerado pelos portais de RFID que, através de ondas de rádio, promovem a comunicação com os tags para ler e interpretar as informações contidas em sua memória.

[010] Como sabe o técnico no assunto, os portais de serviços de RFID compreendem, normalmente, uma estrutura geradora de um campo eletromagnético, que está acoplada a um equipamento com capacidade

computacional, composto por hardware e software.

[011] Outra característica dos tags de RFID, que soluciona alguns problemas dos códigos de barras, é a possibilidade de se alterar dinamicamente os dados armazenados em sua memória, por exemplo, a quantidade de vezes que determinado objeto passou por um determinado local.

[012] Essa tecnologia é muito utilizada para a identificação e monitoramento de objetos que apresentam um custo relativamente alto, por exemplo, em logística, transportes públicos, rastreamento de veículos, identificação de animais na pecuária, controle de mercadorias em magazines, entre outras finalidades.

[013] No sistema RFID, as etiquetas inteligentes (tags) e/ou os chips de identificação podem se apresentar sob forma de etiquetas adesivas, cartões de PVC, "brincos eletrônicos" tal como aqueles utilizados para identificação e rastreamento de gado bovino, entre outros,

[014] Genericamente, os tags de RFID apresentam uma estrutura que possui um chip conectado a um condutor formado por múltiplas voltas ao redor do referido chip, além do espaço de memória. O referido condutor funciona como uma micro-antena que atua com o campo eletromagnético gerado pelos portais de RFID. Basicamente, os tags podem ser ativos ou passivos, os ativos contêm uma fonte de energia própria (tal como uma bateria), enquanto que os passivos utilizam a energia induzida em suas próprias antenas por campos eletromagnéticos produzidos pelos portais de RFID.

[015] Uma das principais características dos chips de RFID é a existência de bits em sua estrutura interna para representar dados. Em geral, existem dois grupos principais de bits. O primeiro grupo de bits é usado para representar o número de série do chip, também chamado de número de identificação, que é um número único (não existe outro chip com o mesmo

valor) definido no momento de sua fabricação e impossível de ser alterado. Este número é utilizado para identificar individualmente os objetos onde os tags estão fixados. O segundo grupo de bits pode ser alterado a qualquer momento de acordo com o interesse e a necessidade do usuário. Ou seja, não há valores nem significados predefinidos. É neste segundo grupo de bits que são armazenados dados do produto, como: data de fabricação, número de lote, cor, etc.

[016] A tecnologia RFID é divulgada em inúmeros documentos de patentes, por exemplo: US 2003/0001726, US 6354493, US 6317028, US 2003/0117268, US 6609656, US 2002/0149483, US 5831531, entre outros, que, de maneira geral, se referem a sistemas e métodos de controle para objetos utilizando-se etiquetas inteligentes. Porém, esses sistemas são focados na identificação e caracterização do objeto em si, tratando-os de maneira isolada, apenas verificando suas características e informações presentes nas referidas etiquetas.

[017] A utilização de tags de RFID é muito comum na identificação de animais, em controles de acesso, em controles de estoque e de inventário e em logística, sendo que cada uma dessas aplicações requer um sistema de informações que gerencia os dados relacionados com os objetos portadores de tags de RFID. Por exemplo, o tag fixado a um objeto no estoque de uma empresa pode conter sua data de entrada e o código do tipo de produto, enquanto que a identificação da sua origem ou fornecedor, o valor de compra, o custo de estoque, o significado do código do tipo de produto, bem como operações de entrada e saída no estoque, operações contábeis associadas à movimentação, emissão de relatórios de inventários, etc., estão presentes no sistema de informação que compõe o sistema geral de controle de estoque da empresa.

[018] No intuito de aumentar os níveis de segurança, novas

maneiras de utilizar os tags de RFID foram desenvolvidas, permitindo que diferentes objetos portadores de tags sejam relacionados entre si. Sistemas desse tipo compreendem a interação entre tags fixados em diferentes objetos, de maneira que o número de identificação de um primeiro tag é cadastrado em uma base de dados centralizada associando-o ao número de identificação de um segundo tag; ou seja, são armazenados em uma base de dados centralizada registros compostos por pares de autorização, tal como o número do primeiro tag junto com o número do segundo tag. Dessa maneira, o primeiro objeto provido do primeiro tag só pode passar pelo portal acompanhado do segundo objeto provido do segundo tag.

[019] Como exemplo, conhecido e utilizado atualmente, é caso de controle de saída de notebooks de uma empresa, que consiste em um sistema que restringe a retirada de notebooks de um local apenas por pessoas devidamente autorizadas. Os tags são fixados nos crachás de determinados funcionários e nos notebooks, sendo que o número de série do tag do funcionário e o número de série do tag do notebook são armazenados em uma base de dados centralizada, formando um par de autorização; assim, quando o funcionário passa pelo portal disposto na saída da empresa portando o referido notebook, os números de série dos tags fixados no notebook e no crachá são lidos e consultados na base de dados para verificar se aquele crachá permite ou não a saída daquele notebook.

[020] Por outro lado, caso um outro funcionário, que não seja habilitado a sair com o notebook, passe pelo portal, este consultará a base de dados e verificará que o número de série do tag daquele funcionário não está cadastrado como autorizado a sair com o notebook e, portanto, uma ação deve ser tomada, podendo ser o envio de uma mensagem via Internet, acionamento de um alarme sonoro ou visual, ou a comunicação com uma central de segurança.

[021] Nesse sentido, é conhecido um sistema para detectar interações entre objetos no documento de patente US 2003/0038172, que associa uma certa quantidade de objetos portadores de tags de RFID. Em uma realização típica do sistema descrito nesse documento, é proposto que seja lido o número de série de um primeiro tag de RFID fixado em um objeto, seguido pelo número de série de um segundo tag de RFID fixado em outro objeto, de modo que tais números de série são combinados e utilizados como parâmetro de consulta (chave de busca) a uma base de dados de interações, para verificar a interação que existe entre estes objetos. A referida base de interações pode estar em um servidor (tal como um computador), remoto ou local, conectado diretamente ao portal de serviços.

[022] Genericamente, no método descrito nessa anterioridade, as interações entre dois ou mais objetos são identificadas a partir da consulta de registros armazenados na base de interações, realizada no momento em que tais objetos passam pelo portal de serviços, sendo tal consulta baseada nos números de série dos tags de RFID dos objetos envolvidos na interação. Os registros de uma base de interações são compostos por: um campo de identificação de interações e, no mínimo, dois campos contendo números de série de RFID. O campo de identificação de interações é utilizado para armazenar um valor (código) que indica qual a interação existente entre os objetos. Assim, os tags que corresponderem ao mesmo valor ou código de identificação armazenados no campo de interação, são tags que fazem parte de uma mesma interação.

[023] O principal problema observado nesse sistema para detectar interações entre objetos a partir de tags de RFID está no fato de requerer a criação de uma base de dados de interações relativamente complexa, visto que todas as possíveis interações entre todos os objetos constituintes do sistema precisam, obrigatoriamente, ser pré-cadastradas para

que ocorra seu reconhecimento posterior.

[024] Adicionalmente, esse método revela a limitação de que a interação entre objetos só pode ser reconhecida pelo sistema caso todos os objetos, pertencentes a uma interação previamente cadastrada, estejam presentes no momento da leitura feita pelo portal, uma vez que os parâmetros/chaves de buscas nas bases de dados de interações são compostos pelo número de série dos tags de RFID de todos os objetos participantes da interação; assim, não é possível reconhecer ou identificar uma situação onde um ou mais tags de RFID estejam ausentes.

[025] Outro exemplo que revela a identificação da relação entre dois ou mais objetos é descrito no documento US 2002/0070865. Porém, assim como o método descrito no documento US 2003/0038172, apresenta o inconveniente da utilização de uma base de dados centralizada para armazenar as relações e interações entre os objetos. Este princípio de aplicação, comum aos exemplos do estado da técnica aqui citados, promove diversos inconvenientes e conseqüências negativas aos usuários, uma vez que acabam acarretando em acréscimo de custos para instalação e manutenção dos sistemas e, principalmente, revelam uma considerável limitação de utilização, conforme exposto abaixo:

- a utilização de uma base de dados centralizada para armazenar as interações entre os objetos em servidores remotos incide em altos custos adicionais com infra-estrutura de comunicação sempre que novos portais de serviço são instalados;

- replicar as bases de dados em cada portal de serviço não é prático, pois torna necessárias atualizações trabalhosas sempre que quaisquer alterações são realizadas para indicar novos objetos associados ou desassociados;

- as base de dados proprietárias e centralizadas, pertencentes exclusivamente a uma empresa ou organização, dificultam o compartilhamento das informações contidas nas referidas bases entre empresas/organizações diferentes, o que restringe o reconhecimento das relações entre os objetos, limitando o compartilhamento das informações em diferentes bancos de dados, requerendo, por exemplo, conexões à Internet, o que acaba aumentando os custos de infra-estrutura do sistema; e

- a necessidade de pré-cadastramento das interações entre objetos requer a existência de um "mantenedor" da base de dados, responsável por criar, remover e alterar as relações. Portanto, além dos custos da infra-estrutura do próprio sistema, existem os custos relacionados ao mantenedor e a falta de praticidade e de liberdade na criação de novas relações entre objetos.

[026] Portanto, verifica-se que todos os sistemas conhecidos no estado da técnica revelam o inconveniente da limitação de operacionabilidade, pois os tags de RFID armazenam apenas informações individuais dos objetos que os carregam, sendo que todo o "conhecimento" relativo às relações entre os objetos são armazenados em uma base de dados centralizada. Diferem eles do sistema objeto da presente invenção, em que os próprios objetos carregam consigo o "conhecimento" das relações em que estão envolvidos, através do armazenamento de tais relações na memória dos respectivos tags.

[027] Entende-se como "conhecimento" as informações necessárias que um tag precisa conter para se relacionar com , pelo menos, outro tag.

[028] Assim, apesar dos sistemas conhecidos no estado da técnica solucionarem alguns inconvenientes causados pela utilização dos códigos de barras, ainda revelam inconvenientes que dificultam a segurança e confiabilidade dos meios de monitoramento e controle de objetos.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

[029] Portanto, é objetivo da presente invenção superar os inconvenientes apresentados pelos sistemas de controle e monitoramento de objetos através de etiquetas inteligentes compreendidas por, por exemplo, chips de identificação por radio freqüência - RFID (*Radio Frquency Identification*) ou outro meio equivalente.

[030] É objetivo da presente invenção prover um sistema de detecção automática da associação entre objetos através de tags de RFID e de pelo menos um predicado de associação, sendo que na memória dos ditos tags são armazenados pelo menos uma informação comum existente entre os objetos envolvidos, de modo a eliminar a necessidade de consultar uma base de dados centralizada. Ou seja, o "conhecimento" da relação entre determinados objetos é transportado na memória dos tags de RFID que os carregam. A associação entre os objetos é caracterizada por um predicado de associação, que especifica o tipo de associação em que estão envolvidos, e uma informação (parâmetro) de "conhecimento" comum aos objetos associados, que pode ser o número de identificação do objeto contraparte, um código, uma assinatura digital, ou outra informação qualquer, a qual pode ou não estar criptografada.

[031] O objetivo da presente invenção é prover sistemas compostos por unidade de processamento (hardware), softwares e dispositivos de leitura e opcionalmente de gravação em tags de RFID, tais como um portal de serviços, preparados para escrever dados na memória de tags inteligentes, configurando-os com as informações necessárias para indicar associações entre os objetos aos quais estão fixados, bem como ler o conteúdo da memória dos tags inteligentes e identificar associações entre objetos previamente associados; identificar situações onde o respectivo predicado que define o tipo de associação não está sendo respeitado; e executar tarefas relacionadas com

a associação identificada, em conformidade com o fato do predicado de associação estar sendo ou não respeitado.

[032] Os portais de serviços podem se apresentar sob diferentes formas estruturais, por exemplo, equipamentos portáteis e estruturas fixas.

[033] O dito código de predicado de associação, ou predicado de associação, indica a associatividade que um determinado objeto tem em relação a outro. Por exemplo, um determinado objeto "A" só pode estar dentro da área de leitura de um portal se acompanhado por um objeto "B", podendo emitir um sinal de erro caso o referido predicado de associação seja violado.

[034] O predicado de associação pode estar explícito ou não no presente sistema. Ou seja, o referido predicado de associação pode estar gravado na memória dos tags ou pré-estabelecido na configuração do sistema (associação padrão ou default do sistema). Essa definição será melhor esclarecida, após as explicações referentes aos tipos de associações particulares da presente invenção.

[035] Mais especificamente, a invenção utiliza o espaço de memória dos tags para associar objetos e permitir reações conforme definidas pelos predicados de associação, quando estes estiverem dentro da área de alcance dos portais de serviço de RFID. O sistema objeto da presente invenção permite, ainda, que as informações contidas nas memórias dos tags sejam verificadas automaticamente e de maneira prática, pois a leitura dos tags não requer que os objetos estejam precisamente posicionados perante os leitores, como é o caso nos leitores de códigos de barras.

[036] Portanto, o objetivo da presente invenção é prover um sistema para identificar automaticamente associações entre objetos, verificando os predicados de associação e informações armazenadas nas memórias dos tags de RFID, os quais estão fixados aos objetos, ou portados por eles, de qualquer maneira equivalente.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[037] Estes e outros objetivos, aperfeiçoamentos e efeitos do sistema de detecção automática da associação entre objetos através de tags de RFID objeto da presente invenção serão aparentes aos técnicos no assunto, a partir das figuras esquemáticas em anexo, nas quais:

- a figura 1 ilustra um exemplo de realização da associação entre tags em diversos objetos, através do princípio de agregação de acordo com a presente invenção;

- a figura 2 ilustra um exemplo de realização da associação entre tags em diversos objetos, através do princípio de composição de acordo com a presente invenção; e

- a figura 3 ilustra um exemplo de realização da associação entre tags em diversos objetos, agora através do princípio de repulsão de acordo com a presente invenção.

DESCRIÇÃO DE REALIZAÇÕES DA INVENÇÃO

[038] O sistema de detecção automática da associação entre objetos através de etiquetas inteligentes, segundo a presente invenção, compreende portais de serviços de RFID que identificam as associações estabelecidas entre objetos, reagindo conforme especificado pelo predicado de associação.

[039] Mais especificamente, o sistema segundo a presente invenção compreende pelo menos um predicado de associação e pelo menos uma informação (parâmetro) comum entre os tags associados, armazenada nas memórias dos tags de RFID fixados aos objetos, os quais são analisados para verificar se os critérios de associação estão sendo atendidos ou violados. Em geral, a informação comum armazenada na memória dos tags é o número de identificação do tag contraparte ou um código gerado pelo sistema, podendo ainda estar acompanhada de outros parâmetros, indicando, por exemplo: uma

mensagem textual de erro, ou outro parâmetro requerido pelo tipo de associação em análise. Em realizações típicas, um predicado de associação indica a necessidade do objeto estar ou não na presença de outros objetos, também possuidores de etiquetas inteligentes.

[040] A associação de tags de RFID, segundo a presente invenção, implica associar dois ou mais objetos através de uma união virtual, onde tais objetos têm um vínculo por meio de uma informação de "conhecimento" comum entre eles, propiciando a integridade de uma situação para um certo grupo de objetos. Adicionalmente, como tal informação de "conhecimento" comum está presente na memória dos tags; e como os predicados de associação estão ou na memória dos tags ou pré-estabelecidos na configuração do sistema, elimina-se a necessidade de um pré-cadastramento de informações em uma base de dados, quer seja esta base instalada em servidor local ou em servidor remoto. Conseqüentemente, a detecção de associações e as conseqüentes reações podem ser diretamente efetuadas por portais de serviço de RFID compatíveis com esta invenção, sem a necessidade de consultas às referidas bases de dados, e sem a necessidade de instalação e utilização de meios de comunicação para permitir acessos a servidores remotos.

[041] Os predicados de associação são analisados para verificar se o critério de associação está sendo atendido ou violado; caso esteja sendo violado, uma ação é tomada em vista da ocorrência de uma situação de exceção não definida por eles. Por exemplo, o tag fixado em um primeiro objeto armazena a identificação de outro tag, fixado em um segundo objeto, e um predicado de associação, que indica a necessidade dos objetos estarem juntos quando ao alcance dos portais de serviço de RFID; assim, ao entrarem no raio de ação dos portais de RFID, estes captam, através de ondas de rádio-freqüência, e analisam o número de série e o predicado de associação

presentes na memória do tag fixado no primeiro objeto; se o predicado de associação requer que este objeto esteja sempre acompanhado daquele segundo objeto, caso esta condição seja violada, um procedimento ou sinal de exceção é imediatamente acionado.

[042] Adicionalmente, o sistema pode avaliar o risco existente na violação dos predicados de associação podendo, como conseqüência, emitir um sinal de exceção para alertar que determinada situação é indesejada ou inesperada. Em realizações práticas da presente invenção, o referido procedimento ou sinal de exceção pode ocorrer das seguintes formas: acionamento de dispositivo luminoso (lâmpada, diodo, etc.) acoplado ao portal de serviços; emissão de um sinal sonoro por um alto-falante ou sirene; apresentação visual de uma mensagem textual de erro por algum periférico de visualização (écran, LCD, etc.) acoplado ao portal de serviços; envio de um e-mail para o responsável pelo sistema; envio de um e-mail para um destinatário cujo endereço corresponde a outro parâmetro do predicado de associação; acionar uma máquina fotográfica ou filmadora para registrar o evento, ou uso de outras tecnologias que permitam notificar ou registrar a ocorrência de uma situação de exceção.

[043] Um exemplo de realização do sistema de detecção automática, segundo a presente invenção, utiliza dois objetos, um chaveiro e um notebook, ambos contendo um tag de RFID, e tais tags estão associados entre si; na memória do tag de RFID do notebook é armazenado um predicado de associação que requer a presença do chaveiro sempre que seu conteúdo for lido a partir de um portal de serviços compatível com o presente sistema. Assim, para garantir que apenas aquele chaveiro está associado com o notebook, o número de identificação do tag de RFID fixado no chaveiro é armazenado como um parâmetro comum na memória do tag do notebook.

[044] Ao ser colocado ao alcance de um portal de serviços, o

referido predicado do notebook indicará a necessidade da presença de outro tag de RFID. Ainda, como o parâmetro comum armazenado na memória desse tag especifica um número de identificação de RFID, fica indicado exatamente qual tag de RFID deve estar ao alcance do portal, no mesmo instante em que o tag do notebook seja lido. Por outro lado, no que se refere a este exemplo, como o espaço de memória do chaveiro não contém nenhum predicado de associação vinculando-o ao notebook, o portador do chaveiro pode circular livremente sem que nada aconteça, mesmo que esteja ao alcance de algum portal de RFID compatível com esta invenção.

[045] Em um outro exemplo de realização do sistema, de acordo com a presente invenção, são associados dois ou mais objetos por meio de seus respectivos tags de RFID, utilizando-se como parâmetro comum e/ou um predicado de associação, um código criptografado ou assinatura digital, aumentando, assim, a segurança do sistema.

[046] A associação entre objetos, segundo a invenção, ocorre a partir de sistemas compostos por softwares e hardwares adequados, tipicamente incluindo algum equipamento com capacidade de processamento computacional (computador, PDA, notebook, etc.) e um dispositivo de leitura de RFID, podendo este último apresentar também capacidade de escrever ou gravar dados na memória do tag de RFID. O primeiro passo para a definição da associação entre objetos inclui a definição do tipo de associação que se deseja fazer e a leitura dos números de série de cada tag de RFID envolvido na associação. O passo seguinte é gravar o(s) predicado(s) de associação (caso não seja um dado pré-estabelecido) e respectivo(s) parâmetro(s) comum(s) de associação na memória do(s) tag(s) adequado(s), que são determinados em função da associação a ser criada.

[047] Dessa maneira, a associação entre objetos é caracterizada por predicados de associação, que especificam o tipo de associação entre os

objetos envolvidos, e uma informação de "conhecimento" comum ou parâmetro comum aos referidos objetos, que pode ser o número de identificação do objeto contraparte, um código, uma assinatura digital, ou outra informação qualquer, a qual pode ou não estar criptografada.

[048] A seguir são descritos exemplos usuais de tipos de associação entre objetos, representados por predicados de associação. Por simplificação de esclarecimentos, os exemplos de realizações descritos a seguir fazem referência à associação de dois objetos, porém podem ser realizados envolvendo mais de 2 objetos simultaneamente. Esses exemplos de associação são:

- *Associação por agregação:* Neste caso, um objeto "A" requer a presença de um objeto "B", o que é verificado por um portal de serviços sempre que o objeto "A" estiver a seu alcance, porém o objeto "B" não requer, necessariamente, a presença do objeto "A". Para tanto, o predicado de associação por agregação é armazenado na memória do tag de RFID do objeto "A", acompanhado do número de identificação do tag de RFID do objeto "B", que nesse tipo de associação, não precisa conter nenhuma outra informação. Portanto, este tipo de associação indica que o objeto "B" certifica ou autoriza o objeto "A". Ainda, nesse tipo de associação, o objeto "A" identifica exatamente qual objeto (ou tag de RFID) tem a capacidade de certificá-lo/autorizá-lo, o que caracteriza a associação como "agregação por certificação direta" ou "agregação por certificação identificada".

[049] Alternativamente, uma associação por agregação pode ser caracterizada pela "agregação por certificação indireta" ou "agregação por certificação não identificada", onde o predicado armazenado no RFID do objeto "A" apenas indica a necessidade de ser autorizado e, neste caso, na memória do tag de RFID do objeto "B" é armazenado o número de série do tag de RFID do objeto "A", indicando que "B" é o certificador. Essa realização alternativa de

associação por agregação é muito útil quando se deseja que um objeto seja autorizado por vários outros diferentes.

[050] Em ambas variantes da associação por agregação, técnicas de assinatura digital e criptografia também podem ser usadas para validar a identidade dos objetos certificadores, aumentando a segurança e confiabilidade do sistema, tal como de conhecimento dos técnicos no assunto.

[051] A associação por agregação é genericamente caracterizada pelo fato de que um determinado objeto pode ser manipulado e/ou transportado apenas na presença de um objeto certificador.

- *Associação por composição:* Tem a finalidade de associar um conjunto de objetos entre si, sendo que cada objeto envolvido requer e, ao mesmo tempo, certifica os demais objetos pertencentes ao conjunto. Supondo a associação de três objetos "A", "B" e "C", cada qual portador de um tag de RFID, a associação por composição é feita armazenando-se o predicado de associação por composição em todos os três tags, além dos respectivos parâmetros comuns de composição, conforme descrito a seguir: no tag de RFID do objeto "A" os parâmetros são os números de identificação dos tags de RFID dos objetos "B" e "C"; no tag de RFID do objeto "B" os parâmetros são os números de identificação dos tags de RFID dos objetos "A" e "C"; e no tag de RFID do objeto "C" os parâmetros são os números de identificação dos tags de RFID dos objetos "A" e "B". Este tipo de associação é útil quando se deseja assegurar que todos os objetos estão juntos quando ao alcance de um portal de serviços.

[052] Ainda sobre a associação por composição, quando muitos objetos estão envolvidos e no intuito de simplificar e diminuir os custos, reduzindo o espaço de memória utilizado para armazenar o número de identificação dos tags de RFID de maneira interligada, para se fazer a associação dos objetos basta armazenar em um tag de RFID apenas a

identificação do tag seguinte, de modo que, para cada objeto, exista ao menos um outro com seu número de identificação armazenado na memória, e que todos possuam o número de identificação de ao menos um outro objeto.

- *Associação por repulsão:* Neste caso, um determinado objeto "A" exige que um outro objeto "B" não seja colocado em sua presença. Para tanto, o predicado de associação por repulsão é armazenado na memória do tag de RFID do objeto "A", acompanhado do número de identificação do tag de RFID do objeto "B". Especificamente, esta associação informa que o objeto "A" repele ou desautoriza o objeto "B".

[053] As descrições acima expostas se referem a três tipos de predicados de associação, porém, como pode ser apreciado pelos técnicos no assunto, outros predicados podem ser definidos.

[054] Adicionalmente, o sistema objeto desta invenção permite que um mesmo tag de RFID apresente mais de um tipo de associação, como no caso em que um primeiro tag de RFID está associado por agregação com um segundo tag e, ao mesmo tempo, associado por repulsão com um terceiro tag. Um exemplo prático desse tipo de realização, meramente ilustrativo, é o caso de um reagente químico que deve ficar junto com outro, porém não podendo estar próximo de um terceiro. Neste caso usa-se agregação e repulsão no mesmo tag de RFID.

[055] Conforme mencionado anteriormente, o predicado de associação, que determina o tipo de associação entre os objetos, pode estar implícita ou explicitamente no presente sistema. Nas descrições realizadas acima com relação aos tipos particulares de predicados, foram descritos casos em que o referido predicado de associação está armazenado na memória de pelo menos um tag de RFID, ou seja, o predicado está explícito no sistema. Entretanto, em casos onde o interesse de controle é estabelecido para apenas um tipo de associação, seja agregação (direta ou indireta), composição,

repulsão ou outro tipo qualquer, a configuração do sistema pré-estabelece que o sistema funcionará apenas com um tipo de predicado.

[056] Particularmente, no caso em que a uma empresa/organização interessa apenas utilizar um tipo de associação, agregação por exemplo , esta pode configurar o seu sistema pré-estabelecendo que o predicado de associação seja agregação e, neste caso, basta que na memória de um objeto principal seja(m) gravado(s) o(s) número(s) de identificação do(s) tag(s) do(s) objeto(s) envolvido(s). Desse modo, toda vez que esse objeto principal estiver ao alcance de um portal de serviços, estará implícita a relação de agregação entre este e o objeto indicado pelo número de identificação armazenado em sua memória.

[057] Subentende-se que, nesses casos específicos, onde o predicado de associação está implícito no sistema, o número de identificação gravado na memória do tag de RFID do objeto principal pode ser substituído por um código comum entre os objetos. Mas, nesse caso, tal código deverá constar concomitantemente nas memórias de todos os tags de RFID envolvidos na associação, formando um parâmetro comum entre eles. Além disso, como sabem os técnicos no assunto, técnicas de criptografia e assinatura digital podem ser, igualmente, implementadas nos casos em que se deseja aumentar o sigilo e segurança do sistema.

[058] As figuras 1, 2 e 3 ilustram esquematicamente exemplos de realizações dos três tipos particulares de associações identificados acima.

[059] A figura 1 ilustra um exemplo de realização com o princípio de associação por agregação. Neste exemplo, existe um objeto principal (A) que certifica diversos objetos (B), (C) e (D), sendo que nas memórias dos tags de RFID dos objetos (B), (C) e (D) é armazenado o predicado de associação por agregação direta juntamente com o número de identificação do objeto (A), ou seja, os objetos (B), (C) e (D) precisam estar sempre juntos com o objeto (A)

quando ao alcance de portais de serviços. Assim, caso o portal detecte a presença de um dos objetos (B), (C) ou (D), sem detectar a presença do objeto (A), é identificada uma situação de exceção e um procedimento ou sinal de erro é acionado, como por exemplo, uma sirene ou a impressão de uma mensagem em um visor.

[060] Um exemplo prático dessa realização é o caso de uma pessoa que pretende proteger seu celular e PDA, de maneira que só ela possa transportá-los. Assim, ao celular é ao PDA são fixados tags de RFID cujas memórias armazenam um predicado de associação por agregação direta, bem como o número de identificação de um tag de RFID encapsulado em um cartão, sendo este, portanto, o objeto certificador. Desta maneira, só o portador do cartão terá condições de transitar com o celular e o PDA áreas onde existam portais de serviços compatíveis.

[061] Outra realização útil da associação por agregação direta é o caso de pessoas que costumam esquecer seus pertences pessoais, por exemplo, carteira, celular, agendas eletrônicas, chave do carro, etc. Nesse caso, o indivíduo fixa um tag de RFID em todos os seus pertences e associa-os a um objeto principal (tal como um chaveiro) que está sempre sendo portado pelo mesmo. Assim, portais de serviço podem ser instalados em pontos estratégicos de uma empresa ou condomínio, de modo que sempre que o indivíduo passa por um desses portais, o predicado de associação armazenado no tag de RFID do chaveiro fará com que o portal "procure" pelos demais objetos. Caso seja detectada a ausência de um deles, o procedimento ou sinal de erro é acionado.

[062] Ainda com referência à figura 1, o desenho esquemático pode ser utilizado para ilustrar um segundo modo de realização do princípio de agregação, qual seja, agregação indireta, onde o objeto (A) também certifica os objetos (B), (C) e (D), porém, neste caso, nas memórias dos tags de RFID dos

objetos (B), (C) e (D), é armazenado, apenas, o predicado de associação por agregação indireta, o que indica ao portal a necessidade da presença de um objeto certificador. Já no tag de RFID do objeto (A) são armazenados o predicado de associação por certificação da agregação indireta e os números de identificação dos objetos (B), (C) e (D), colocando o objeto (A) como um dos possíveis certificadores. Esta abordagem é útil para situações onde os objetos (B), (C) ou (D) podem ser transportados por pessoas diferentes, cada qual com um objeto certificador.

[063] Um exemplo prático dessa realização é o caso de computadores portáteis de uma empresa que só podem ser retirados da mesma se portados por determinados funcionários. Assim, ao computador portátil é fixado um tag de RFID cuja memória armazena um predicado de associação por agregação indireta e diferentes cartões certificadores são entregues aos funcionários autorizados a transportar o computador. Na memória dos tags destes cartões certificadores está armazenado um código que os qualificam como certificadores juntamente com o número de identificação do tag de RFID fixado no computador.

[064] Portanto, se o referido computador portátil estiver ao alcance de um portal de serviço sem algum dos cartões certificadores, um procedimento ou sinal de erro será acionado. Por outro lado, o funcionário pode se colocar ao alcance de portais de serviço mesmo não transportando o computador sem risco de acionamento de sinais de erro, visto que, neste caso, o referido computador é que precisa estar acompanhado de um cartão certificador.

[065] Em um outro exemplo, a associação por agregação pode ser aplicada para assegurar que crianças transitem em locais públicos fechados, tal como shoppings, parques de diversão ou supermercados, acompanhadas somente pelos seus responsáveis. Nesse caso, um tag de

RFID é fixado a um bracelete, brinco ou qualquer outra peça de vestimenta da criança, e associado por agregação direta a um outro tag de RFID portado pela pessoa responsável, de modo que um sinal de erro será acionado sempre que a criança se encontrar ao alcance de um portal de serviço sem o seu responsável. Particularmente, se um portal for instalado na saída de um parque de diversões, a criança só poderá sair se estiver acompanhada da pessoa responsável portadora do respectivo tag de RFID associado.

[066] A figura 2 ilustra um exemplo de realização do princípio de associação por composição, útil também em transporte de cargas, garantindo que nenhum objeto seja indevidamente retirado do conjunto ou substituído por outro, tal como produtos falsificados. Forma-se uma associação "cíclica" quando um objeto (A) está associado aos objetos (B) e (E), o objeto (B) está associado aos objetos (A) e (C), o objeto (C) está associado aos objetos (B) e (D), o objeto (D) está associado aos objetos (C) e (E) e o objeto (E) está associado aos objetos (A) e (D), ou seja, indiretamente todos objetos estão associados entre si através dos tags de RFID dispostos em cada objeto.

[067] Um exemplo prático da associação por composição é o caso da compra de uma estação de trabalho compreendida por um gabinete (A), um monitor (B), um teclado (C), um mouse (D) e um estabilizador (E), de modo a formar um pacote, que só pode sair de uma loja (ou entrar em uma empresa) se todos os objetos estiverem presentes quando passarem por um portal de serviço, caso contrário um processamento ou sinal de erro é acionado. Outro exemplo prático é caso de um frigorífico que, ao comprar um lote de cabeças de gado ainda na fazenda do produtor pecuarista, fixa em cada animal um brinco eletrônico contendo tag de RFID, associando-os por composição, garantindo que as cabeças de gado recebidas são exatamente aquelas escolhidas, o que elimina as eventuais fraudes durante seu transporte. O mesmo princípio de utilização pode ser implementado no transporte de sacas

de produtos agrícolas, produtos de consumo como cigarro e bebidas, bagagens aéreas, etc.

[068] Um exemplo voltado para o uso pessoal, é o caso de assegurar que os documentos e/ou cartões de bancos não sejam esquecidos em um estabelecimento comercial; para isso, associa-se por composição os tags de RFID fixados nos referidos documentos e cartões, formando um conjunto de objetos que devem permanecer sempre juntos dentro da carteira ou bolsa da pessoa. Assim, caso um desses documentos ou cartões seja retirado ou esquecido em uma loja, por qualquer que seja o motivo, os demais documentos detectam a ausência do tag de RFID faltante assim que estejam ao alcance de algum portal de serviço de RFID, fazendo com que um procedimento ou sinal de erro seja acionado.

[069] A figura 3, por sua vez, ilustra um exemplo de realização do princípio de associação por repulsão, onde um objeto (A) não pode estar próximo dos objetos (B, C, D). Neste caso, o predicado de associação armazenado na memória do tag de RFID do objeto (A) informa que este objeto não pode ficar próximo dos demais objetos (B), (C) e (D), os quais são portadores de tags de RFID. Observa-se, entretanto, que nada impede que os objetos (B), (C) e (D) possam ficar juntos.

[070] Um exemplo prático dessa realização pode ocorrer em laboratórios químicos, onde determinados objetos não podem ficar próximos uns dos outros por motivo de segurança, tal como compostos químicos que podem reagir entre si provocando explosões. Nessa aplicação, sob as prateleiras são instaladas antenas conectadas aos portais de serviço de RFID, e tags de RFID são fixados aos frascos contendo os produtos reativos, de modo que um procedimento ou sinal de erro é acionado sempre que frascos forem colocados indevidamente sobre as prateleiras. Esse tipo de aplicação pode ser igualmente utilizado para que duas pessoas específicas não entrem

em um mesmo recinto, para que dois animais inimigos naturais não sejam colocados próximos um do outro, etc.

[071] Independentemente do tipo de associação, em realizações que requeiram aumentar os níveis de segurança, o presente sistema pode utilizar técnicas de assinatura digital e criptografia, tal como deve ser apreciado pelos técnicos no assunto. Por exemplo, em realizações que utilizam a associação por agregação, considera-se um par de códigos composto por uma chave pública e uma chave privada, sendo que esta última pode ser utilizada para criptografar os predicados de associação e respectivos parâmetros. A chave pública, por sua vez, deve ser distribuída pelos portais de serviço para permitir a decodificação dos dados contidos nos "objetos certificadores". Assim, visto que a chave privada jamais é disponibilizada, ninguém será capaz de fazer uma associação segura reconhecível pelos portais de serviço, pois somente os dados encriptados com ela são capazes de serem decodificados com a chave pública disponibilizada.

[072] Como deve ser apreciado pelos técnicos no assunto, o portal de serviços é acoplado a um equipamento com capacidade computacional do tipo hardware provido de um programa de computador e de um processador, capazes de interpretar e processar os referidos dados comuns e os predicados de associação contidos na memória das ditas etiquetas.

[073] Os portais de serviços, em realizações específicas, podem ser compostos por uma base computacional, tal como um hardware e um software, que consegue, além de interpretar o conteúdo das memórias dos tags de RFID, gravar dados e informações relativas à associação, por exemplo, a quantidade de vezes que um determinado objeto passou por um portal.

[074] Portanto, torna-se claro que o sistema de detecção da associação de objetos através do uso de tags de RFID, objeto da presente

invenção, soluciona de forma substancial todos os inconvenientes revelados pelos sistemas conhecidos no estado da técnica, limitados apenas a identificar objetos e armazenar atributos que caracterizam o próprio objeto, sem promover qualquer tipo de associação, ou limitados por requerer consultas a bases de dados onde as associações precisam ser previamente cadastradas. Diferente é o sistema da presente invenção que permite identificar automaticamente associações entre objetos, reagindo e verificando a ocorrência de eventuais violações de parâmetros de restrições estabelecidos pelos predicados de associação e os dados comuns entre os objetos que estão armazenados na memória dos tags de RFID, que por sua vez, estão fixados aos ditos objetos associados.

[075] As realizações acima descritas, são meros exemplos que não impõem quaisquer limitações à invenção diferentes das constantes nas reivindicações mais adiante, e foram feitas baseadas no fato dos portais de serviço captarem os dados dos tags através de ondas de rádio-freqüência "RFID", porém, como é do conhecimento dos técnicos no assunto, os portais são capazes de operar em outras faixas do espectro eletromagnético, tais como micro-ondas, ultra-som, laser infravermelho, podendo, ainda, utilizar a tecnologia *"wireless"*.

[076] A seguir estão listados pontos adicionais que diferenciam esta invenção do estado da técnica:

i) o "conhecimento" do tipo de associação e dos objetos envolvidos na associação está presente nos próprios objetos, armazenado nas memórias dos tags de RFID, ou seja, não existe uma base de dados a ser consultada, nem localmente em um computador conectado diretamente ao portal de serviços de RFID, nem remotamente em um servidor, o que acaba eliminado os custos de instalação e manutenção da infra-estrutura de comunicação;

ii) novos portais de serviço podem ser facilmente instalados a custo reduzido, pois não há a necessidade de instalação de infra-estrutura de comunicação;

iii) objetos podem ser associados/desassociados a qualquer instante, sem necessitar atualizações em bases de dados, locais ou remotas, conseqüentemente aumentando a praticidade, usabilidade e segurança do sistema;

iv) como não há pré-cadastramento das relações entre os objetos, ou de quaisquer outras informações relacionadas com a associatividade entre estes, em bases de dados, o presente sistema dispensa o "mantenedor" de base de dados, reduzindo ainda mais os custos operacionais, além de oferecer maior liberdade para seus usuários, que podem associar/desassociar quaisquer objetos e a qualquer momento;

v) não existe uma aplicação proprietária, que seja de uso restrito e/ou voltado para uma determinada empresa ou organização, visto que a partir do momento da criação de uma associação, qualquer portal de serviço compatível com o presente sistema, instalado em qualquer lugar, terá condições de reconhecer e reagir conforme as possíveis violações dos parâmetros de restrição. Por exemplo, se o tag de RFID fixado ao computador portátil do funcionário de uma empresa estiver associado por agregação a um tag de RFID fixado em um objeto-certificador; e se, ao visitar outra empresa ou organização, este computador portátil for colocado ao alcance de um portal de serviços compatível com o sistema aqui descrito sem a presença do objeto-certificador, um sinal de erro será imediatamente acionado, sem requerer consulta a qualquer banco de dados;

vi) o presente sistema permite o uso de técnicas de assinatura digital e de criptografia para aumentar os níveis de segurança dos dados e das associações;

vii) o presente sistema identifica as relações independentemente se todos os objetos envolvidos na associação estão ou não presentes no momento da varredura de dados realizada pelos portais de serviço, permitindo aumentar a variedade e simplificando a operacionalidade da associação.

[077] Como é do conhecimento dos técnicos no assunto, diversos acessórios, componentes e periféricos podem ser adaptados à presente invenção para auxiliar na associação de objetos de maneira a facilitar a comunicação das referidas associações aos respectivos usuários do presente sistema, sem, no entanto fugir do escopo de proteção conforme definido nas reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. SISTEMA DE DETECÇÃO AUTOMÁTICA DA ASSOCIAÇÃO ENTRE OBJETOS, através do uso de etiquetas inteligentes de comunicação por ondas eletromagnéticas, compreendendo:

- pelo menos dois objetos, cada qual contendo ao menos uma etiqueta inteligente, sendo que a memória das etiquetas associadas armazenam pelo menos um parâmetro comum de associação; e

- sendo o dito parâmetro comum de associação captado por meio de um portal de serviço e processado de acordo com um predicado de associação, sem requerer pré-cadastramento de quaisquer informações em bases de dados, ou consulta a bases de dados;

o sistema sendo caracterizado pelo fato de compreender ainda:

- pelo menos um predicado de associação selecionado entre uma associação por composição e/ou uma associação por repulsão.

2. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o referido parâmetro comum de associação entre as etiquetas pode ser o número de identificação da etiqueta contraparte, um código, um dado criptografado, uma assinatura digital.

3. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o referido predicado de associação é armazenado na memória de pelo menos uma etiqueta inteligente.

4. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o referido predicado de associação é pré-estabelecido na configuração do sistema.

5. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que na memória de pelo menos uma etiqueta é armazenado um conteúdo composto por pelo menos um predicado de associação e o número de identificação da etiqueta associada.

6. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os ditos predicados de associação compreendem parâmetros de restrições aos quais as etiquetas inteligentes estão submetidas.

7. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que um processamento ou sinal de erro é emitido pelo portal de serviço, caso uma situação de exceção seja detectada.

8. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o dito processamento ou sinal de erro pode ser um sinal visual, particularmente lâmpadas ou diodos, um sinal sonoro, particularmente uma sirene, envio de mensagens ao e-mail ou celular de uma pessoa, apresentação de uma mensagem de texto através de um periférico de visualização, particularmente écran ou LCD, acionamento de uma máquina fotográfica ou filmadora, ou outra maneira qualquer de indicar a ocorrência do referido sinal.

9. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os ditos portais de serviços operam por meio de ondas eletromagnéticas do tipo ondas de rádio, micro-ondas, ultrassom, laser, infravermelho, ou suas combinações, particularmente por meio de ondas de radiofrequência - RFID.

10. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as ditas etiquetas inteligentes são tags/etiquetas inteligentes de RFID.

11. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que as ditas tags/etiquetas inteligentes de RFID são compostas por dispositivos dotados de chips de identificação.

12. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que os ditos dispositivos são etiquetas adesivas, cartões, brincos eletrônicos, ou qualquer meio capaz de encapsular um chip de identificação.

13. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os portais são acoplados a um equipamento com capacidade computacional, do tipo hardware, provido de um programa de computador e de um processador para interpretar os ditos parâmetros comuns e processá-los de acordo com os predicados de associação.

14. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dito predicado de associação ser para a associação por agregação direta.

15. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dito predicado de associação ser para a associação por agregação indireta.

16. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a memória das ditas etiquetas conterem mais de um tipo de predicado de associação.

17. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que utiliza técnica de assinatura digital e/ou criptografia.

18. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do dito portal de serviço compreender um equipamento com capacidade computacional capaz de gravar dados nas memórias das ditas etiquetas.

19. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que o dito portal de serviço ser um equipamento portátil ou fixo.

20. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que os ditos dados podem ser pelo menos um predicado de associação, pelo menos o número de identificação da etiqueta contraparte, um código, bem como parâmetros auxiliares compostos por informações referentes aos objetos associados.

21. SISTEMA, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 22, caracterizado pelo fato de que compreende hardware e software, leitora e gravadora.

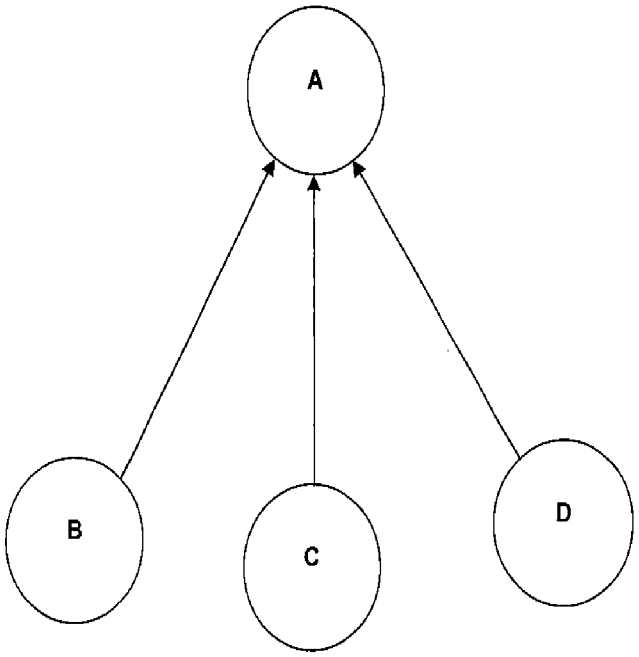

Fig. 1

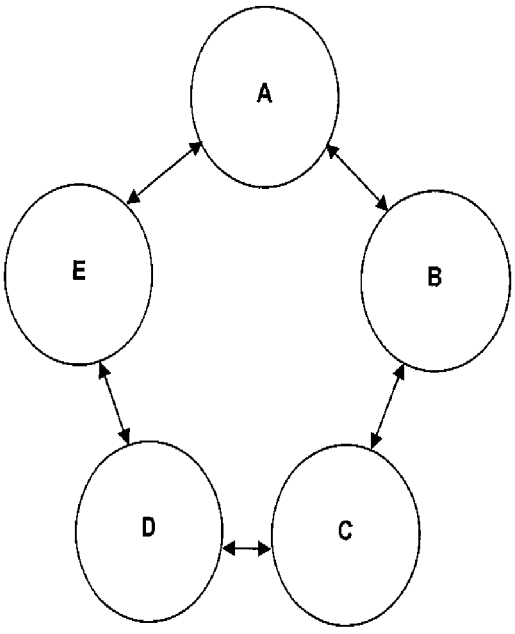

Fig. 2

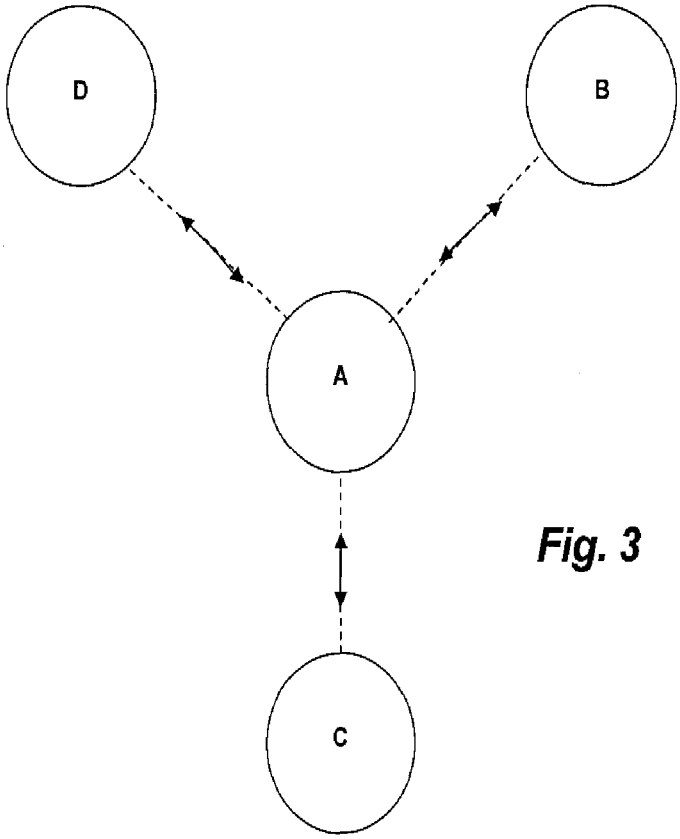

Fig. 3

RESUMO

"SISTEMA E MÉTODO DE DETECÇÃO AUTOMÁTICA DA ASSOCIAÇÃO ENTRE OBJETOS"

A presente invenção se refere a um sistema de detecção de associações entre objetos através do uso de etiquetas inteligentes compostas por chips de identificação por rádio-freqüência, particularmente aqueles conhecidos por RFID – *Radio Frequency Identification*. Mais especificamente, a presente invenção tem por finalidade prover um sistema que propicia com eficiência a detecção da associação entre objetos portadores de etiquetas, as quais armazenam pelo menos um parâmetro de associação comum entre as etiquetas, os quais são captados por meio de um portal de serviços que os interpreta de acordo com pelo menos um predicado de associação, e reage caso a associação esteja ou não sendo respeitada, sem consultar qualquer base de interações ou dados, uma vez que o "conhecimento" do tipo de associação e a identificação do(s) objeto(s) associado(s) estão sendo portados pelas próprias etiquetas.