



Sistemas de Localização em Tempo Real (RTLS)

*Albacore Comércio e Serviços de Informática Ltda.
©2011*

Sumário

Resumo	5
Introdução	5
RTLS Básico: Sensores de Distância e Softwares de Localização	5
Sensores de Distância	5
Software de Localização	5
Metodologias RTLS	5
Angulo de Chegada (AoA)	5
Determinação da Posição do TAG	6
Problemas relacionados ao método de Angulo de Chegada	6
Tempo de Chegada (TOA)	6
Determinando a Posição do Tag	6
Problemas Relacionados ao método do ToA	7
Diferença do Tempo de Chegada (TDOA)	7
Problemas Relacionados ao Método TDoA	7
Indicação do Nível do Sinal Recebido (RSSI)	7
Problemas Relacionados ao Método RSSI	8
Tempo de Voo (ToF)	8
Problemas Relacionados ao Método ToF	8
Tempo de Viagem de Ida e Volta (RTT)	8
Medição Duplicada Simétrica de Mão Dupla (Symmetrical Double Sided Two Way Ranging – SDS TWR) ..	8
Largura de Banda e Alcance	8
Detecção do Sinal	9
Evitando a Sincronização dos Relógios usando Medição de Mão Dupla (TWR)	9
Limitações dos Relógios Gerados por Osciladores	9
Zerando os Erros – Mão Dupla Simétrica (SDS)	9
Exemplos de Aplicações de RTLS	10
Gerenciamento do Parque Industrial e de Logística	10
Serviços de Saúde – Rastreamento de Pacientes, Colaboradores e Ativos	11
Rastreamento de Treinees de Serviços de Emergência	11
Segurança na Identificação de Visitantes / Funcionários	11
Rastreamento de Ativos Críticos ou Perigosos	11
Rastreamento de Participantes em Conferências / Parque de Diversões	12
Resumo	12

Resumo

Este documento discute os métodos mais comuns para a implantação de Sistemas de Localização em Tempo Real (RTLS). Estes métodos incluem: Ângulo de Chegada (AoA), Tempo de Chegada (ToA), Diferença de Tempo de Chegada (TDoA), Intensidade do Sinal Recebido (RSS), Tempo de Voo (ToF) e o Tempo de Ida e Volta (RTT).

Um tipo especial de RTT, o SDS-TWR, que oferece uma solução para a complexidade, alto consumo de energia e alto custo da maioria das outras metodologias de RTLS. Ao final são apresentados exemplos de aplicações RTLS.

Introdução

A necessidade de se localizar pessoas e objetos tão logo quanto possível tem sido uma importante tarefa em qualquer empresa ou indústria, especialmente na manufatura, saúde e logística. Com a crescente sofisticação da tecnologia sem fio (wireless), agora é possível se localizar pessoas e objetos em um intervalo de tempo pré-definido. Os sistemas que realizam esta tarefa são denominados Sistemas de Localização em Tempo Real (RTLS).

Tipicamente são utilizados transmissores de baixa potência denominados TAGs de RFID, que são “atachados” a objetos ou “vestidos” pelas pessoas, assim como uma rede de receptores (ou leitores, ou âncoras) que mapeiam a localização destes TAGs. Os sistemas que determinam a latitude e longitude de um objeto são chamados sistemas de geolocalização, e normalmente utilizam o GPS como meio de localização. Sistemas que mapeiam uma localização relativa a um conjunto de coordenadas fixas são chamados mais precisamente de Sistemas de Localização em Tempo Real – e estes são os tipos de sistemas que vamos tratar neste documento.

Diversas tecnologias são utilizadas para construir sistemas de RTLS. Algumas utilizam TAGs de RFID dedicados, enquanto outras utilizam redes WLAN existentes e adicionam capacidades RTLS a estas redes. Este documento discute os métodos mais comuns utilizados pela maioria dos sistemas de RTLS para a localização de um objeto em um espaço de duas ou três dimensões. É introduzido o conceito de medição duplicada simétrica de mão dupla (Symmetrical Double Sided Two Way Ranging – SDS TWR), que é baseada no método do tempo de voo (Time of Flight), mas com a redução da complexidade e custos normalmente associados a esta solução.

RTLS Básico: Sensores de Distância e Softwares de Localização

Os sistemas de RTLS emergiram como um importante desenvolvimento do aumento do uso da tecnologia sem fio em aplicações industriais, comerciais, de escritório, segurança e militares. Ainda que de maneira simples estes sistemas consistem de apenas duas partes – um conjunto de sensores de localização que são utilizados para calcular a distância entre os vários nós do sistema, e um Software de Localização que determina a posição de um dos nós.

Sensores de Distância

Sensores de distância é um conjunto de dispositivos utilizados para o cálculo da distância entre dois ou mais nós. Estes nós são constituídos de TAGs e leitores. Os TAGs, normalmente TAGs de RFID ativos, são os nós móveis cuja posição o sistema precisa determinar. Estes TAGs tem em uma grande variedade de configurações, desde simples TAGs de RFID ativos até complexos módulos de RF que podem incluir sensores e/ou medidores de temperatura, luz, pressão do ar, movimento, etc.

Leitores são nós mais complexos e normalmente tem a sua posição conhecida e que são utilizadas pelo sistema para a localização do TAG. Além disso estes leitores podem ser parte de uma rede que inclui um nó ou um conjunto de nós conectados a uma infraestrutura cabeada para monitoramento do sistema via web ou software de interface.

Software de Localização

O Software de Localização recebe as medidas de distância estimadas fornecidos pela rede de TAGs e leitores do sistema. Estas medidas são o dado de entrada para o Software de Localização, que roda um algoritmo para determinar a posição de um determinado TAG ou de um conjunto de TAGs.

Metodologias RTLS

Há diversos métodos possíveis para a realização dos cálculos, dependendo das propriedades dos sinais analisados. Estas incluem, mas não exclusivamente, as seguintes:

- Ângulo de Chegada (AoA)
- Tempo de Chegada (ToA)
- Diferença de Tempo de Chegada (TDOA)
- Intensidade do Sinal Recebido (RSS)
- Tempo de Voo (ToF)
- Medição Duplicada Simétrica de Mão Dupla (SDS-TWR)

Na prática pode-se encontrar também a combinação de alguns destes métodos.

Ângulo de Chegada (AoA)

O Ângulo de Chegada, ou AoA, é um método para a determinação da direção de propagação de um sinal

recebido de um tag no leitor. Utilizando antenas direcionais no receptor (leitor), pode-se obter a direção do transmissor (TAG). O ângulo de chegada é determinado pela medida do ângulo entre a linha que corre do leitor até o TAG com uma determinada direção pré-definida, normalmente o norte. Este método é ilustrado abaixo, onde R1 é o leitor e T o TAG.

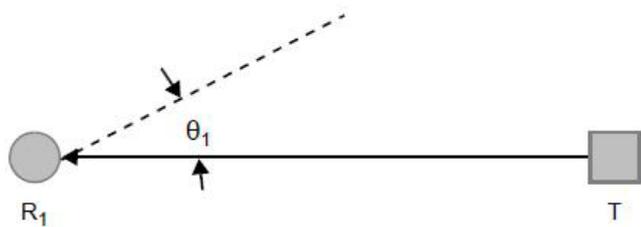


Figura 1 - Determinação da posição do tag através do ângulo de chegada

Determinação da Posição do TAG

Usando a posição de dois leitores em posições conhecidas, a posição de um tag transmitida para ambos leitores pode ser determinada por triangulação simples. Para cada leitor, o ângulo de chegada recebido do mesmo TAG é calculado e então um algoritmo é utilizado pelo Software de Localização para determinar a posição do tag.

Este método é ilustrado abaixo, onde dois leitores, R1 e R2, são usados e onde T é o tag cuja posição está sendo determinada.

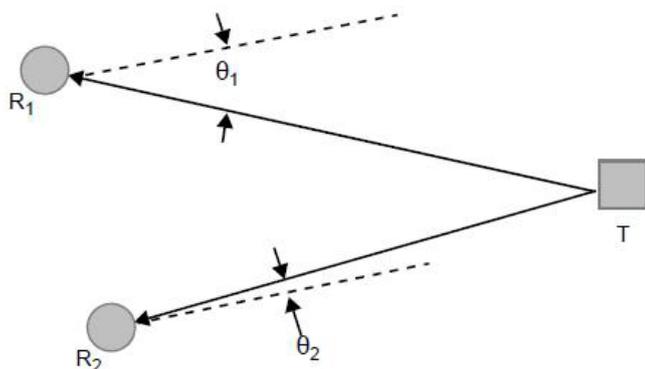


Figura 2 - Determinação da posição do tag com AoA

Problemas relacionados ao método de Ângulo de Chegada

A implantação de sistemas usando este método frequentemente requer um complexo conjunto de 4 a 12 antenas situadas em uma linha horizontal em diversos locais. A precisão deste método aumenta com o número de antenas utilizadas. Em adição ao custo, o ângulo resultante da medição é sensível a propagação multi-caminho, comum em ambientes internos. Ele é portanto mais qualificado para medidas em visada direta entre os leitores.

Além disso, o AoA é suscetível a ameaças de segurança, pois os atacantes podem facilmente refletir ou retransmitir os sinais de um local diferente.

Tempo de Chegada (TOA)

O tempo de chegada, ou ToA, é um método baseado na medição do atraso na propagação do sinal de rádio (ao contrário de um pacote de dados) entre o transmissor (tag) e um ou mais receptores (leitores). O atraso na propagação, que pode ser calculado como $t_1 - t_0$, é o lapso de tempo entre a partida do sinal da estação de origem (TX) até a estação de destino (RX). Em outras palavras, é a quantidade de tempo necessária para a viagem do sinal enviado pelo transmissor chegue ao receptor, conforme mostrado na figura abaixo.

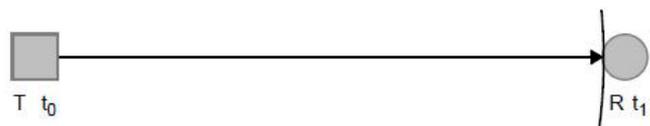


Figura 3 - Tempo de Chegada (ToA)

Determinando a Posição do Tag

Multiplicando o tempo de propagação pela velocidade do sinal, o atraso na propagação pode ser convertido na distância entre o transmissor (tag) e o receptor (leitor).

Para determinar a posição do tag em um plano 2D, pelo menos três receptores (leitores) são necessários para as medições do ToA. Para determinar a posição do tag em um espaço 3D, são necessários pelo menos quatro leitores. Em um plano 2D, a localização do tag pode ser vista como sendo a intersecção de dois círculos, ao passo que em um espaço 3D, a localização do tag pode ser vista como sendo a intersecção de esferas.

O método do ToA para cálculos em planos 2D pode ser ilustrado como segue, onde o tag é denominado T, ao passo que R1, R2 e R3 são os leitores. O sinal é transmitido no momento t_0 e recebido pelos leitores nos momentos t_1 , t_2 e t_3 , respectivamente.

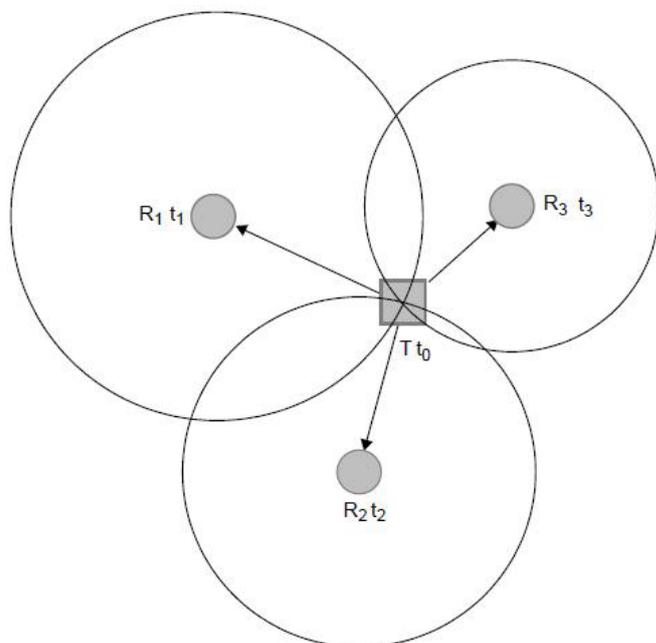


Figura 4 - Determinação da Posição com ToA

Problemas Relacionados ao método do ToA

Para se ter uma confiança razoável nas medições dos intervalos de tempo $t_i - t_0$, os relógios do tag e do leitor precisam estar sincronizados. A distância entre o tag e o leitor pode ser determinada por este método, mas ela vem com um custo considerável. Para se encontrar uma precisão na casa dos nanosegundos, que resultam em uma medição mais precisa da distância, é necessário um sofisticado mecanismo de sincronização de relógios, o que eleva o custo em termos de tempo de desenvolvimento e esforço. Além do mais, são necessários pelo menos três leitores nos espaços 2D e 3D, o que também adiciona custo e complexidade ao sistema.

Diferença do Tempo de Chegada (TDOA)

Ao passo que o método ToA pode ser visto como sendo a intersecção de esferas com os pontos centrais conhecidos, o método da Diferença de Tempo de Chegada (TDoA) pode ser visto como sendo a intersecção de hiperbolas (hyperbolóides em 3D). Os sistemas que utilizam o TDoA medem a diferença nos tempos de transmissão entre os sinais recebidos de cada um dos transmissores por um tag. TDoA é também conhecido como posicionamento hiperbólico tridimensional.

Ao passo que o ToA registra o tempo que um transmissor (tag) envia o sinal para os leitores, o TDoA necessita que os receptores (leitores) registrem quando os sinais foram recebidos. Como o ToA, o TDoA também necessita que cada sinal seja transmitido de maneira síncrona, ao mesmo tempo ou com algum atraso conhecido entre os sinais transmitidos.

Com TdoA são necessários três ou quatro leitores em posições fixas. Cada um dos leitores recebe o sinal sincronamente do tag e registra quando o sinal foi recebido. Esta informação é enviada ao software de localização que por sua vez calcula a diferença do sinal recebido através de um algoritmo que fornece a posição estimada do tag. Matematicamente, o tag está localizado na intersecção de 3 hiperboles no espaço 3D. A localização de um tag em um plano 3D pode ser ilustrado como se segue.

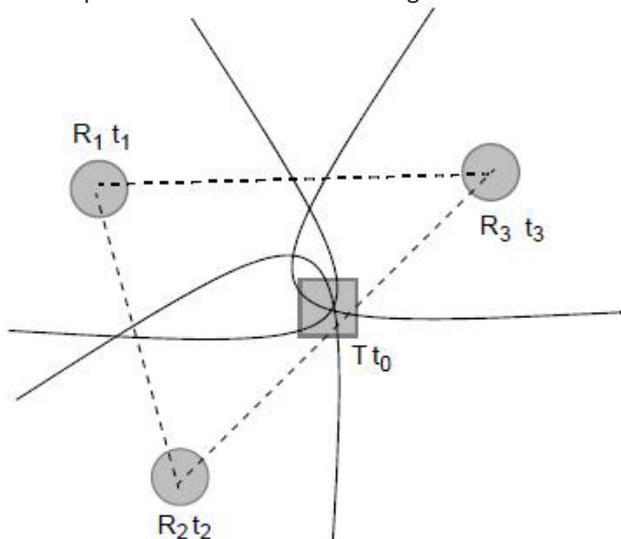


Figura 5 – Determinação da Posição do Tag com TDOA

Problemas Relacionados ao Método TDoA

Os problemas relacionados ao método TDoA são similares ao ToA. O TDoA necessita que os relógios em cada um dos leitores seja sincronizado. A precisão da localização é diretamente proporcional à precisão que dos relógios utilizados nos leitores (com relógios mais precisos apresentando melhor precisão, mas também maior custo). Na maioria dos casos portanto o relógio roda em modo assíncrono, com os efeitos relacionados refletidos na precisão da localização.

Além do mais, o TDoA também é afetado pela propagação multi-caminho, ruídos e interferências que resultam em intersecções imprecisas das hiperbolas. A visada direta é preferível, como o espaço aberto ou grandes prédios abertos.

Indicação do Nível do Sinal Recebido (RSSI)

O método da indicação do nível do sinal recebido (RSSI) utiliza simultaneamente diversos Access Points (AP) 802.11 para rastrear a localização de um dispositivo. A intensidade do sinal recebido de pelo menos três APs é utilizada para determinar a localização do objeto ou pessoa sendo rastreada. Para aumentar a precisão, métodos mais sofisticados de RSSI utilizam um mapa denominado “impressão digital” de RF que é baseado em calibrações da intensidade do sinal de WLAN (Wi-Fi) em vários pontos de uma área pré-definida.

Em um sistema baseado em RSSI, a distância entre o tag (objeto ou pessoa) e um leitor (AP) é determinada pela conversão da intensidade do sinal recebido pelo leitor (um receptor) em uma distância, baseado na potência de saída (conhecida) do tag (transmissor) e um modelo particular de perda por distância (caminho) conhecido. O software de localização usando um algoritmo estima a localização do tag através da distância calculada entre o tag os diversos leitores. Embora a precisão na determinação da distância entre o tag e o leitor difere substancialmente do método ToA, os cálculos de localização recaem em algoritmos similares.

O método da indicação do sinal recebido pode ser ilustrado como se segue, onde o tag é denominado como T e R1, R2 e R3 são os leitores. A intensidade do sinal para cada leitor é denominada S1, S2 e S3, respectivamente.

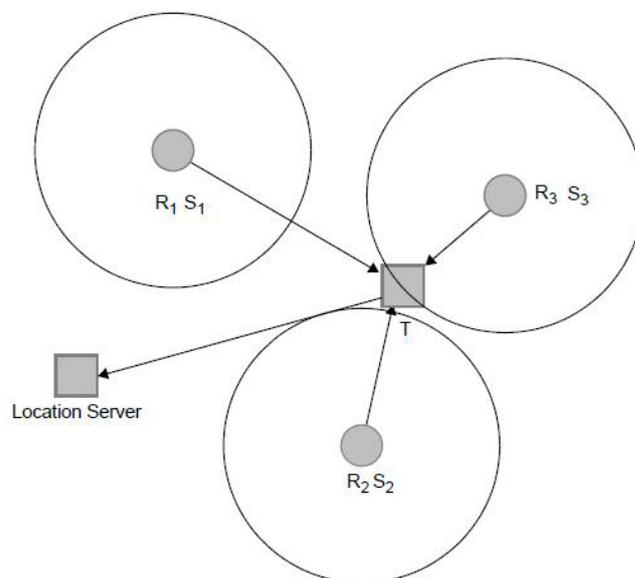


Figura 6 - Determinação da Posição do Tag com RSSI

Problemas Relacionados ao Método RSSI

Para ser efetivo, o RSSI necessita de uma grande densidade de Access Points, o que adiciona um custo considerável ao sistema. Contudo, o problema chave relacionado aos sistemas baseados em RSSI é a necessidade de um modelo adequado de perda por caminho tanto para os sistemas em linha de visada como para ambientes não estacionários. Consequentemente, na prática, as distancias estimadas são pouco precisas. Além disso, os sistemas baseados em RSSI podem ser desqualificados nas aplicações de segurança, pois os ataques podem facilmente alterar a intensidade dos sinais, amplificando ou atenuando os sinais. Outra questão a ser resolvida é a sobrecarga que o mecanismo de RTLS pode causar em uma WLAN de missão crítica.

Tempo de Voo (ToF)

O método do tempo de voo utiliza a medida do lapso de tempo para a transmissão entre um tag e um leitor, baseado na velocidade de propagação estimada para o meio. Como este método é baseado em um valor de tempo, a precisão do relógio se torna significativamente mais importante do que nos métodos anteriores. Leitores R com relógios de alta precisão são utilizados para transmitir sinais com tempo de partida conhecido para os tags T (ou outros leitores), também com relógios de alta precisão. O horário de partida t_1 é comparado com horário de chegada t_2 , e utilizando uma velocidade estimada de propagação S do sinal pelo meio, a distancia D entre os dois dispositivos pode ser determinada com a precisão entre 1 ou dois metros. Usando três medidores, um algoritmo pode determinar a localização do tag no espaço 3D. Este método é ilustrado a seguir.

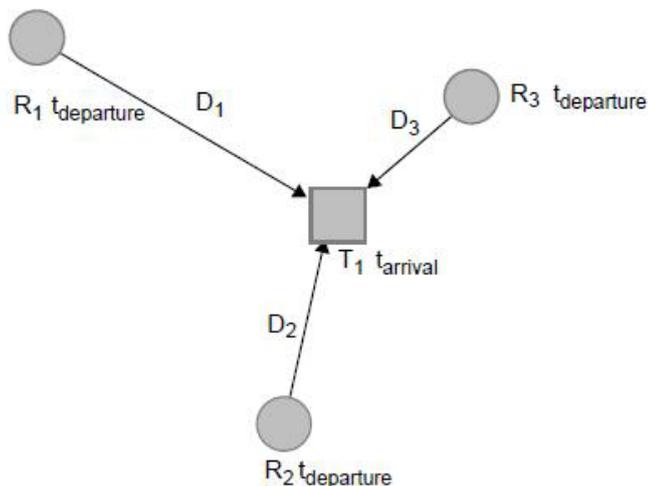


Figura 7 - Determinação da Posição do Tag com ToF

Este método não adiciona sobrecarga de hardware adicional ao sistema, pois ele pode utilizar o mesmo hardware que seria utilizado para a comunicação de dados e processamento do sinal.

Problemas Relacionados ao Método ToF

Um sistema de ToF ideal necessita de relógios precisos e caros. Na realidade, a imprecisão do relógio e o seu "drift"

interferem na precisão da localização. Os sinais também podem ser afetados por interferência de outros sinais, ruído e propagação multi-caminho. Ainda assim, o ToF tem uma vantagem sobre os outros sistemas, pois o custo do hardware adicional é mínimo. Ele tem um sucesso razoável em ambientes internos, com paredes e chão de concreto, e tem uma precisão alta comparada com outros métodos. Além do mais o ToF é considerado um método seguro para o RTLS.

Tempo de Viagem de Ide e Volta (RTT)

Um meio de se superar as dificuldades inerentes ao ToF é fazer a necessidade de sincronização do relógio irrelevante para a medição. Isso pode ser feito enviando-se um sinal de medição e esperando-se por uma confirmação (processo conhecido como "round tripping"). Este método é ilustrado a seguir:

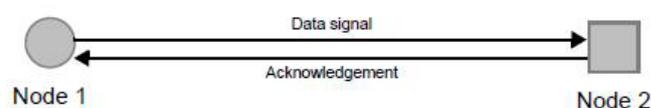


Figura 8 - Tempo de Viagem de Ida e Volta (RTT)

Usando o sinal de dados e a confirmação os problemas com a sincronização do relógio são mitigados. O RTT utiliza pacotes de confirmação altamente previsíveis, gerados por hardware, onde o tempo de processamento MAC é assumido como sendo o mesmo nos dois nós. Os timestamps utilizados são da camada física, não da camada de aplicação.

Uma versão aperfeiçoada da metodologia de RTT denominada Medição Duplicada Simétrica de Mão Dupla (Symmetrical Double Sided Two Way Ranging – SDS TWR) é descrita a seguir.

Medição Duplicada Simétrica de Mão Dupla (Symmetrical Double Sided Two Way Ranging – SDS TWR)

Foi desenvolvido método que emprega o ToF enviado por um leitor e a confirmação enviada pelo tag, de maneira a cancelar as necessidades de sincronização do relógio.

Através do uso da técnica de modulação Chirp Spread Spectrum (CSS) foi conseguida ainda uma proteção contra propagação multi-caminho e ruído. Para eliminar o efeito da deriva do relógio e compensação, as medidas são tomadas tanto pelo tag como pelo leitor para se ter duas medições que podem ser medializadas. Este resultado tem normalmente precisão de um metro, mesmo nos ambientes mais desafiadores. Este método é chamado Medição Duplicada Simétrica de Mão Dupla (Symmetrical Double Sided Two Way Ranging – SDS TWR).

Largura de Banda e Alcance

Os métodos de localização como o ToF utilizam a detecção da borda inicial da função de relação cruzada para

estimar mais precisamente o momento da recepção do sinal. Quanto maior a largura de banda do sinal, mais estreito fica o pico da correlação. Fazendo-se o pico da correlação o mais estreito possível aumenta o tempo de resolução do método, o que coincide com o aumento da precisão da localização. Esta é a razão pela qual acredita-se que a tecnologia Ultra Wide Band (UWB) é normalmente escolhida para sistemas de localização. Contudo, há dois obstáculos para a implantação da tecnologia UWB. Primeiro, a UWB está longe de ser licenciada mundialmente, embora a primeira licença para uso de UWB em comunicações indoor nos Estados Unidos foi concedida em 2002. Segundo, a UWB ainda é uma tecnologia muito nova, e não teve muita aceitação fora dos laboratórios de pesquisa.

A expectativa típica de um rádio de UWB com 500Mhz de largura de banda é suficiente para proporcionar uma localização precisa, o que é muito menos banda do que o pensamento convencional.

Uma alternativa são os dispositivos utilizados pela Albacore, que usam somente 80Mhz de largura de banda com a tecnologia Chirp Spread Spectrum (CSS).

Detecção do Sinal

O mecanismo de detecção do sinal em SDS-TWR combina a resolução de tempo da função de correlação de poucos nanosegundos com a média da correlação das medidas enquanto recebendo um pacote. A precisão obtida é próxima daquela obtida pelo método ToA baseado em UWB.

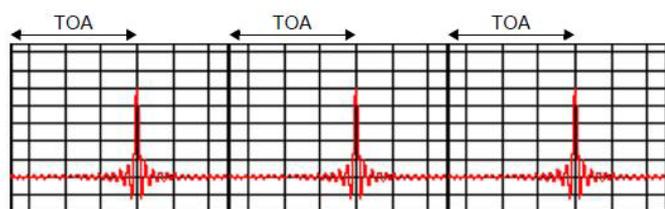


Figura 9 - Função Correlação e Média

Evitando a Sincronização dos Relógios usando Medição de Mão Dupla (TWR)

Na medida em que o SDS-TWR é similar ao método ToF, ele evita a necessidade de sincronizar os relógios dos nós usados nas medidas de distância. Durante as medidas de SDS-TWR o sinal propaga de um nó para outro e retorna ao nó original (Viagem de ida e volta, ou Medição de Mão Dupla). O tempo que o sinal propaga do nó 1 (por exemplo o leitor) para o nó 2 (por exemplo um tag) é medido pelo node 2. A figura 10 demonstra o método.

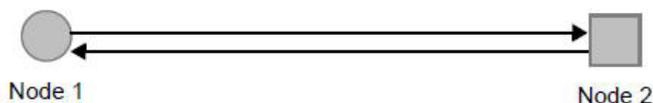


Figura 10 - Medição da Distância com Mão Dupla (TWR)

A medição de tempo inicia no nó 2 somente quando ele recebe o pacote do nó 1 e termina a medição quando ele envia o pacote de volta ao nó 1. Neste caso, o nó 2 não necessita sincronizar o seu relógio com o nó 1.

Quando o nó 1 recebe a confirmação oriunda do nó 2, os valores de tempo acumulados nos pacotes recebidos são usados para calcular a distancia entre os nós. A diferença de tempo medido pelo nó 1 menos o tempo medido no nó 2 é o dobro do tempo de propagação do sinal pelo ar.

Limitações dos Relógios Gerados por Osciladores

Embora a sincronização intermodal não é mais necessária, um outro problema aparece no mecanismo TWR – o problema da qualidade de um relógio gerado por oscilador. Isto acontece porque o tempo de viagem é um intervalo longo em comparação com o tempo necessário para o sinal propagar no ar.

O tempo que um transceptor utiliza para receber e transmitir sinais é de centenas de microssegundos ao passo que o tempo de propagação do sinal no ar é de décimos de nanosegundos. Um erro aceitável da medição do RTT devido a deriva do oscilador não deve exceder um nanosegundo, mas isto iria requerer um cristal com tolerância de 10ppm ou melhor. Contudo, isso está além da qualidade dos cristais tipicamente utilizados na maioria dos sistemas de RTLS.

Zerando os Erros – Mão Dupla Simétrica (SDS)

Uma maneira simples de evitar os problemas da deriva do relógio é realizar a medição duas vezes de maneira simétrica. O primeiro resultado é calculado com base no tempo de viagem do nó 1 até o nó 2 e de volta ao nó 1. A segunda medida é calculada com base no tempo de viagem do nó 2 até o nó 1 e de volta ao nó 2. A medição dos dois lados zera os erros de primeira ordem devido a deriva do relógio. O mecanismo SDS é ilustrado abaixo.

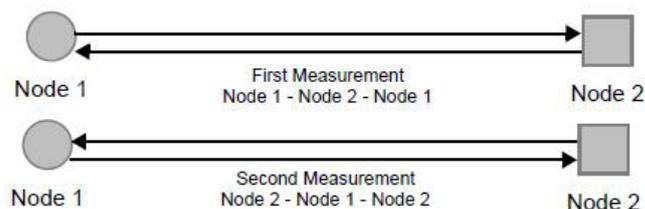


Figura 11 - Medição de Distância com SDS-TWR

O método SDS-TWR fornece a precisão necessária de 1ns usando um cristal de qualidade padrão de 40ppm. Embora seja necessária a troca de diversos pacotes ao invés de um único pacote, como seria necessários pela sincronização do ToA, o efeito da deriva do relógio é eliminado e os relógios não necessitam ser sincronizados.

A figura 12 ilustra um ciclo completo do SDS-TWR.

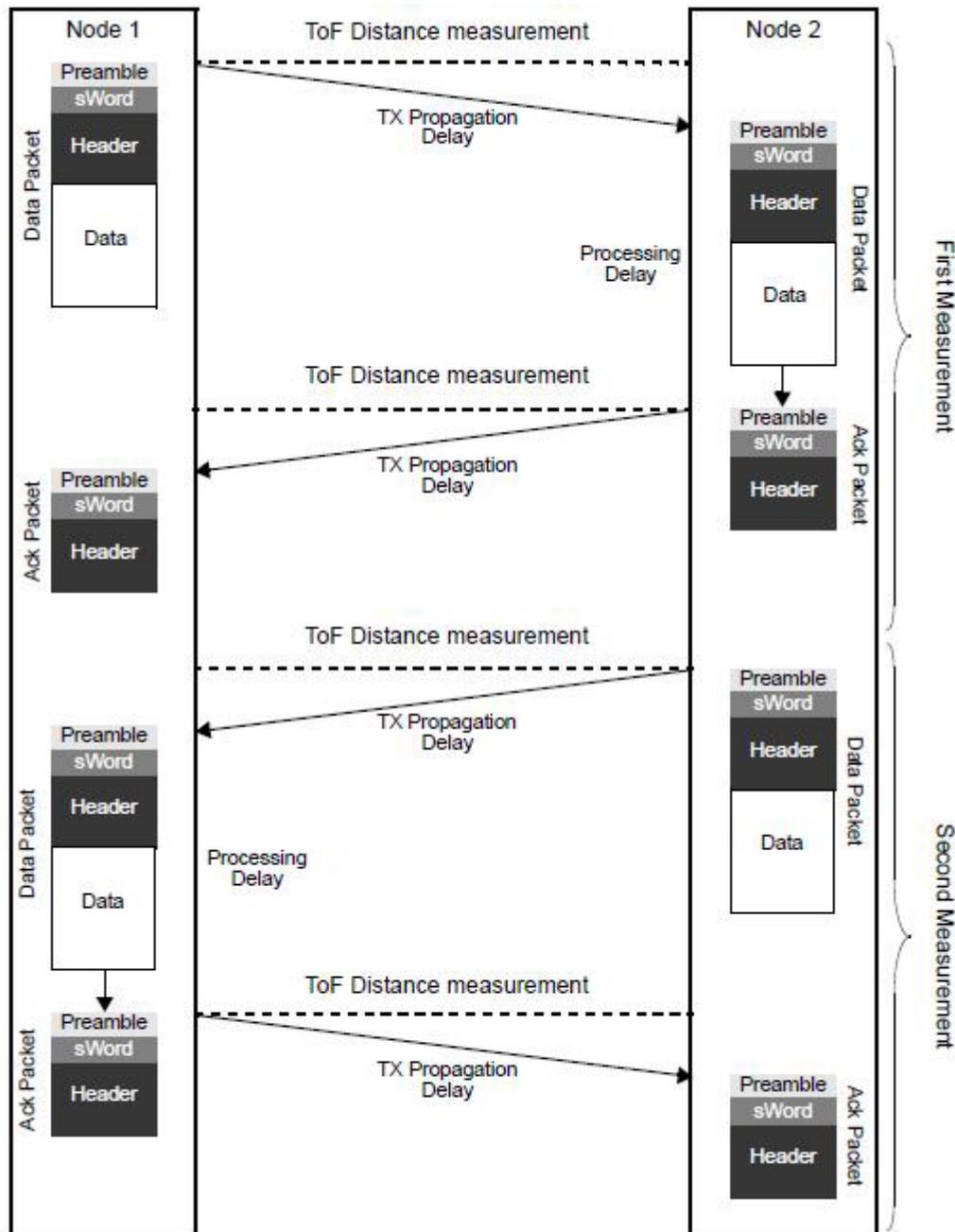


Figura 12 - SDS-TWR

Exemplos de Aplicações de RTLS

A habilidade de se rastrear um tag eletrônico “vestido” por uma pessoa ou instalado em algum tipo de objeto representa uma significativa melhoria sobre os métodos prévios de rastreamento, que normalmente eram alguém fisicamente procurando pela pessoa ou objeto.

Isto leva ao aumento da eficiência em muitos tipos de organizações e indústrias, tornando-se um habilitador para aplicações totalmente novas. Alguns exemplos de aplicações são mostrados a seguir.

Gerenciamento do Parque Industrial e de Logística

Em uma indústria ou parque logístico acontece uma constante troca entre a manufatura, distribuição e

transporte. Há um fluxo constante de equipamentos e ativos que se movem para dentro e para fora da área do parque.

A principal tarefa de gerenciamento é fornecer informação atualizada sobre o status do parque – qual equipamento está disponível, qual o status do equipamento, e onde este equipamento está localizado. Normalmente a entrada de dados no software de gerenciamento do parque é feito manualmente, utilizando-se dispositivos como scanners de mão e gravando-se cada movimento do equipamento. Infelizmente, a entrada manual de dados é suscetível a erros e está frequentemente desatualizada. Para mitigar as implicações de uma informação tão imprecisa, é necessário um estoque regulador do parque de equipamentos. Esta despesa extra leva a um aumento nos custos de manutenção do parque. A implantação de RTLS por outro lado, elimina a necessidade do escaneamento manual do código de barras

dos objetos, na medida em que os equipamentos e ativos enviam o seu status e sua posição diretamente através do link de dados para o software de gerenciamento do parque. Consequentemente, está disponível a qualquer momento um inventário e o status de todos os equipamentos disponíveis no parque, mesmo quando o parque está fechado para férias ou outros momentos não operacionais.

Serviços de Saúde – Rastreamento de Pacientes, Colaboradores e Ativos

A implantação de RTLS em ambientes ligados a saúde, como o rastreamento de pacientes, pessoal e ativos em um hospital, fornece muitos benefícios tanto para os pacientes como para os fornecedores de serviços de saúde. Pegue, por exemplo, o fato dos pacientes que não estão sempre confinados à enfermaria, e são frequentemente encorajados a caminhar pela enfermaria, visitar as lanchonetes ou até mesmo a fazer pequenas caminhadas a céu aberto. Contudo, informações vitais de determinados pacientes precisam ser continuamente monitoradas, e estes pacientes seriam naturalmente confinados às camas do hospital. A habilidade de monitorar remotamente os pacientes, permite que estes sejam encorajados a fazer suas caminhadas para beneficiar o seu processo de cura, ou para os fornecedores de serviços de saúde, que podem ser alertados quando o paciente necessita de atenção e podem rapidamente localizar o paciente dentro do hospital.

Além do mais, um fornecedor de serviços de saúde, como um médico ou enfermeira, podem ser rapidamente localizados dentro do hospital ou clínica sendo assim possível estimar o tempo que o médico levará para chegar ao local necessário. Em uma visão de longo prazo, o registro da localização e movimento do pessoal dentro do hospital pode ser utilizado para se compreender melhor a sua carga de trabalho e se efetuar melhorias nos procedimentos.

Finalmente, os hospitais típicos tem um número limitado de equipamentos médicos moveis de alto custo. Quando o médico atendente ou enfermeira requisita um equipamento específico, um sistema de RTLS pode localizar imediatamente este item. O rastreamento da localização destes dispositivos pode revelar quando e onde um equipamento em particular é usado frequentemente, e onde um “pool” de equipamentos pode diminuir a necessidade de equipamentos adicionais. Infelizmente, os equipamentos hospitalares são sujeitos a roubo e abusos como outros equipamentos de alta tecnologia. Um sistema de rastreamento pode ser usado para recuperar estes dispositivos, e alertar a segurança quando este é movimentado para fora dos locais previstos.

Rastreamento de Treinees de Serviços de Emergência

Os Bombeiros e outros serviços de emergência tem um extenso programa de treinamento feito com segurança, mas em ambientes reais no qual os recrutas aprendem como lidar com os cenários que eles podem encontrar quando eles começarem a trabalhar no campo. Acontecem acidentes nestes treinamentos. Para diminuir o risco de acidentes, sistemas de RTLS podem ser empregados para adicionar ajuda no rastreamento e localização de recrutas e treinees para assegurar que as explosões ou simuladores de fogo

não sejam acidentalmente detonados na proximidade deste pessoal.

Um benefício adicional do RTLS no treinamento de pessoal de serviços de emergência é o registro da movimentação destes treinees, que pode ser utilizado para avaliar a sua performance durante os exercícios de treinamento. Se eles estavam corretamente posicionados com o equipamento para efetivamente combater o fogo, se eles se moveram muito devagar ou muito rápido, ou se eles se colocaram em uma posição em que provavelmente ficaram presos e colocaram as suas vidas em risco. O alcance das possibilidades para o uso do RTLS no treinamento de emergência é limitado somente pela imaginação do pessoal de treinamento.

Segurança na Identificação de Visitantes / Funcionários

Tags para a identificação de visitantes tem sido utilizados para proporcionar segurança aos escritórios e indústrias. Foram adicionados códigos de barras para permitir que computadores façam o rastreamento de quando e onde um determinado tag foi escaneado, tipicamente em um portão de entrada ou dispositivo de leitura em uma porta. A efetividade destes tags é limitada pelo alcance da rede de leitores. Uma vez que o tag está dentro da área segura, não há mais informação de status até que o tag seja escaneado novamente.

A implantação do RTLS aos tags de identificação de empregados e visitantes adiciona a capacidade de rastrear e localizar pessoal e visitantes dentro da unidade. Através do uso de detectores de movimento distribuídos dentro da unidade e de tags de RTLS usados por visitantes e funcionários, pode-se monitorar com mais cuidado as áreas restritas. Além disso, a qualquer momento, oficiais de segurança podem identificar quem está dentro de cada seção de uma unidade e rastrear os movimentos para assegurar a observância das regras de segurança em todos os momentos.

Rastreamento de Ativos Críticos ou Perigosos

Similares aos tags de identificação utilizados por visitantes e empregados, os tags equipados com RTLS podem ser afixados em ativos em uma planta. Detectores de movimento distribuídos pela planta aliados a tags habilitados com RTLS afixados a estes ativos proporcionam aos agentes de segurança a habilidade de rastrear o seu movimento e localizá-los a qualquer momento. Quando acontece uma tentativa não autorizada de mover um ativo dentro da planta, ou mesmo quando este ativo é levado da planta, o dispositivo pode alertar a segurança para tomar as medidas cabíveis para assegurar o cumprimento das normas de segurança.

O armazenamento de produtos perigosos, como explosivos e armas pode ser feito de maneira segura. Neste caso, estes bens podem ser protegidos adicionalmente para assegurar que somente o pessoal autorizado terá acesso à área onde se localizam estes produtos. Um alarme ou outro tipo de sinal pode ser acionado quando os tags nos produtos críticos se aproximam demasiadamente dos tags utilizados por pessoal não autorizado .

Rastreamento de Participantes em Conferências / Parque de Diversões

Um show ou feira típica pode ter centenas, ou talvez até milhares de participantes, exibidores, funcionários, administradores e outras pessoas do staff. Com os modernos centros de conferência - frequentemente espaçosos como um hangar de aeronaves e maiores que muitos campos de futebol, localizar uma pessoa em particular neste ambiente é quase impossível. A única opção atualmente é ligar no telefone celular da pessoa – se ela tiver um – ou fazer um anúncio no sistema de som e esperar que a pessoa escute e entre em contato de alguma maneira. Um tag equipado com RTLS habilita a conferência ou feira a oferecer um serviço adicional, permitindo às empresas e aos outros participantes localizar e contatar um participante enquanto ele caminha através do local.

Similar às feiras comerciais, os parques de diversão e feiras regionais podem também ter centenas ou milhares de participantes. Sendo fornecido um tag equipado com RTLS para cada participante, se alguém, por exemplo, uma criança, se perder ou for separada do seu grupo, stands espalhados pelo parque ou feira podem ser utilizados como refúgio ao participante perdido ou separado do grupo. O pessoal de segurança pode então usar a aplicação de localização para localizar o grupo do participante e reunir o indivíduo com o seu grupo.

Resumo

Muitos métodos foram desenvolvidos – e outros estão sendo desenvolvidos, para criar Sistemas de Localização em Tempo Real (RTLS). Este entusiasmo é baseado no explosivo mercado para estes sistemas, na medida em que eles aumentam a produtividade, reduzem custos e asseguram segurança, entre outras vantagens. Neste documento foram comparados os métodos baseados em RSSI que utilizam redes 802.11 com os métodos que utilizam hardware dedicado com AoA, ToA, TDoA e ToF. Mas existem diversos outros métodos sendo desenvolvidos, mas a questão chave dos problemas destes métodos são a imprecisão dos resultados causados pela interferência da propagação multi-caminho, sincronização de relógios e deriva. Alguns destes métodos necessitam ainda de sistemas de antenas de alto custo, são inadequados para localização de objetos indoor e outdoor ou estão sujeitos a ataques de segurança causados pela amplificação ou atenuação dos sinais.

A maioria destes problemas são resolvidos com o uso do SDS-TWR. Uma vantagem adicional do SDS-TWR é que a mesma tecnologia pode ser utilizada para o transporte de dados de sensores sem utilização da rede wlan. Assim sendo sensores de temperatura, luz, pressão, etc, assim como a localização dos tags podem ser enviados pela mesma rede.

Albacore - Connectware Technology

Av. Fagundes Filho, 141 - Ed. Denver - 13º andar - 04304-010 - São Paulo -SP
Telefone 11 3205-6060 | Fax 11 3205-6061
www.albacore.com.br | vendas@albacore.com.br

A Albacore reserva-se o direito de alterar os dados contidos neste informe sem prévio aviso.
© 2011 Albacore Serv. e Com. de Equip. de Inf. Ltda. Todos os direitos reservados.

