

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

(21) **PI0609646-8 A2**

(22) Data de Depósito: 10/04/2006

(43) Data da Publicação: 20/04/2010
(RPI 2050)



(51) *Int.Cl.:*

G01S 5/14 (2010.01)

(54) Título: **MÉTODOS PARA GERAR UM PERFIL REPRESENTATIVO DE UMA REGIÃO EM TORNO DE UM TERMINAL DE RÁDIO MÓVEL, PARA DETERMINAR SE UM TERMINAL DE RÁDIO MÓVEL ESTÁ DENTRO DE UMA REGIÃO PRÉ-DEFINIDA, PARA CONTROLAR O DESEMPENHO DE UM SISTEMA, O TAMANHO DA REGIÃO DE TRANSIÇÃO E O TAMANHO DA REGIÃO PRÉ-DEFINIDA EM UM SISTEMA E UMA CARGA DE COMUNICAÇÕES NA REDE DE COMUNICAÇÕES POR RÁDIO, PARA DEFINIR UMA REGIÃO DENTRO DE UMA REDE DE COMUNICAÇÕES POR RÁDIO, PARA TRANSLADAR UMA ZONA, PARA DEFINIR UMA REGIÃO EM UMA REDE DE COMUNICAÇÕES POR RÁDIO E PARA OPERAR UM SERVIÇO, SISTEMA, E, MEIO LEGÍVEL POR MÁQUINA**

(30) Prioridade Unionista: 08/04/2005 AU 2005901735, 06/07/2005 AU 2005903577, 04/11/2005 AU 2005906105, 08/04/2005 AU 2005901735, 04/11/2005 AU 2005906105, 06/07/2005 AU 2005903577, 08/04/2005 AU 2005901735, 04/11/2005 AU 2005906105

(73) Titular(es): SEEKER WIRELESS PTY LIMITED

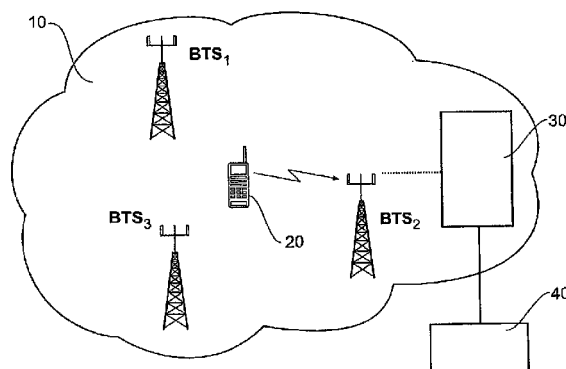
(72) Inventor(es): CHRISTOPHER RIDGWAY DRANE, CRAIG ANDREW SCOTT, MALCOLM MACNAUGHTAN, STEPHEN BROWN

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & Cia

(86) Pedido Internacional: PCT AU2006000478 de 10/04/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/105618 de 12/10/2006

(57) Resumo: MÉTODOS PARA GERAR UM PERFIL REPRESENTATIVO DE UMA REGIÃO EM TORNO DE UM TERMINAL DE RÁDIO MÓVEL, PARA DETERMINAR SE UM TERMINAL DE RÁDIO MÓVEL ESTÁ DENTRO DE UMA REGIÃO PRÉ-DEFINIDA, PARA CONTROLAR O DESEMPENHO DE UM SISTEMA, O TAMANHO DA REGIÃO DE TRANSIÇÃO E O TAMANHO DA REGIÃO PRÉ-DEFINIDA EM UM SISTEMA E UMA CARGA DE COMUNICAÇÕES NA REDE DE COMUNICAÇÕES POR RÁDIO, PARA DEFINIR UMA REGIÃO DENTRO DE UMA REDE DE COMUNICAÇÕES POR RÁDIO, PARA TRANSLADAR UMA ZONA, PARA DEFINIR UMA REGIÃO EM UMA REDE DE COMUNICAÇÕES POR RÁDIO E PARA OPERAR UM SERVIÇO, SISTEMA, E, MEIO LEGÍVEL POR MÁQUINA. Um método e sistema para determinar se um terminal de rádio está dentro ou fora de uma zona em uma rede de radiocomunicações. O método fornece para gerar um perfil representativo da zona usando medidas feitas pelo terminal de rádio móvel e/ou a rede e/ou usando valores prognosticados. Uma comparação é então feita entre medidas ou valores subseqüentes e o perfil para fazer a determinação se o terminal de rádio está dentro ou fora de uma zona. O método é aplicável para qualquer aplicação baseada em zona, incluindo a cobrança de chamada diferencial, aplicações de segurança, serviços para encontrar amigos, jogos móveis e serviços baseados em localização em geral.



“MÉTODOS PARA GERAR UM PERFIL REPRESENTATIVO DE UMA
REGIÃO EM TORNO DE UM TERMINAL DE RÁDIO MÓVEL, PARA
DETERMINAR SE UM TERMINAL DE RÁDIO MÓVEL ESTÁ DENTRO
DE UMA REGIÃO PRÉ-DEFINIDA, PARA CONTROLAR O
5 DESEMPENHO DE UM SISTEMA, O TAMANHO DA REGIÃO DE
TRANSIÇÃO E O TAMANHO DA REGIÃO PRÉ-DEFINIDA EM UM
SISTEMA E UMA CARGA DE COMUNICAÇÕES NA REDE DE
COMUNICAÇÕES POR RÁDIO, PARA DEFINIR UMA REGIÃO
DENTRO DE UMA REDE DE COMUNICAÇÕES POR RÁDIO, PARA
10 TRANSLADAR UMA ZONA, PARA DEFINIR UMA REGIÃO EM UMA
REDE DE COMUNICAÇÕES POR RÁDIO E PARA OPERAR UM
SERVIÇO, SISTEMA, E, MEIO LEGÍVEL POR MÁQUINA”
CAMPO TÉCNICO

Esta invenção se refere a métodos e aparelhos para determinar
15 se um terminal de rádio móvel está em uma região geográfica.

DOCUMENTOS PRIORITÁRIOS

O presente pedido reivindica prioridade para:

Pedido de patente provisório Australiano No. 2005901735
com o título “Mobile Location” e depositada em 8 de Abril de 2005; Pedido
20 de patente provisório Australiano No. 2005903577 com o título “Enhanced
Terrestrial Mobile Location” e depositada em 6 July 2005; e Pedido de
patente provisório Australiano No. 2005906105 com o título “Profile Based
Communications Service” e depositada em 4 de Novembro de 2005. O
conteúdo inteiro para cada uma desses pedidos é por meio dessas incorporado
25 para referência.

INCORPORAÇÃO PARA REFERÊNCIA

Os seguintes pedidos de patentes co-pendentes são
referenciados nas descrições seguintes:

- PCT/AU2005/001358 com o título “Radio Mobile Unit

Location System”;

- PCT/AU2006/000347 com o título “Enhanced Mobile Location and System”; e PCT/AU2006/000348 com o título “Enhanced Mobile Location”;

5 - Pedido de Patente Internacional Co-pendente “Mobile Location” e reivindicando prioridade para Pedido de Patente provisório Australiano Nos. 2005/901735, 2005/903577 e 2005/906105.

O conteúdo inteiro de cada um desses pedidos é por meio dessas incorporado para referência.

10 FUNDAMENTOS

Os assinantes de telefone de rádio móvel são tipicamente cobrados de uma falha de marcação por chamada assim como uma taxa de uso na duração da chamada. Esta taxa temporizada é tipicamente maior do que a taxa correspondentes para usuários de redes de linha fixa. Em alguns
15 mercados, os que chamam de linha fixa são cobrados de uma taxa fixa por chamada, sem taxa baseada em tempo. Como consequência, assinantes de rádio móvel, quando em casa, freqüentemente usam seu serviço de linha fixa em preferência ao seu telefone móvel.

Operadores móveis estão consultando maneira de aumentar o
20 uso de suas redes. Um método é encorajar usuários de rádio móvel para continuar a usar seus telefones móveis mesmo quando em casa, em preferência aos serviços de linha fixa. Para alcançar isto, operadores móveis precisam baixar suas cobranças para serem comparáveis com as cobranças de linha fixa.

25 Isto é algumas vezes referenciado como uma cobrança baseada em zona. O assinante de rádio móvel é cobrado de uma taxa de rádio móvel normal enquanto estiver longe de casa, mas uma taxa menor enquanto estiver em casa.

De modo a isto funcionar efetivamente, a rede de rádio móvel

precisa ser capaz de distinguir entre quando quem chama do rádio móvel está em casa e longe de casa.

É por conseguinte um objeto da presente invenção, fornecer um método e/ou sistema para determinar se um telefone móvel particular está dentro ou fora de uma zona particular.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

De acordo com um aspecto da presente invenção, é fornecido um método para gerar um perfil representativo de uma região sobre um terminal de rádio móvel em uma rede de comunicações de rádio, o método compreendendo:

- obter pelo menos um valor de uma grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio da região sobre o rádio móvel; e

- processar o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros para gerar o perfil representativo da região sobre o terminal de rádio móvel.

Em uma forma, o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é obtido através de um terminal de rádio móvel.

Em uma outra forma, o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é obtido através de um dispositivo de rede de comunicações de rádio na região sobre o terminal de rádio móvel;

Em uma forma adicional, o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é obtido interceptando uma comunicação entre o terminal de rádio móvel, e a rede de radiocomunicações.

Em um aspecto, o pelo menos um da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é um ID de célula.

Em uma forma, a etapa de processar o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é efetuado no terminal de rádio móvel.

Em um aspecto adicional, a etapa de processar o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio para gerar o perfil é efetuado em um processador de rede da rede de radiocomunicações.

5 Em um outro aspecto, a etapa de processar o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio para gerar o perfil é efetuado em um processador externo à rede de radiocomunicações.

10 Em uma outra forma, a etapa de processar o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é transmitido do terminal de rádio móvel para o processador da rede para processamento para gerar o perfil.

Em uma outra forma, o perfil gerado é transmitido para o terminal de rádio móvel.

Em uma outra forma, uma grande quantidade de valores da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é obtida.

15 Em um aspecto, a etapa de processar compreende calcular a média da grande quantidade de valores.

Em um outro aspecto, a grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio compreende um ou mais de um identificador de frequência de canal e um código de identificação.

20 Em um aspecto adicional, a rede de radiocomunicações é um sistema GSM e o identificador de frequência de canal é o Números de canal de radiofrequência absolutos (ARFCN) e o código de identificação é um Código de identidade de estação base (BSIC).

Em um aspecto, o pelo menos um valor é validado.

25 Em uma forma deste aspecto, a etapa de validar compreende calcular uma localização aproximada do terminal de rádio móvel e comparar a localização aproximada com uma localização associada com a região representada pelo perfil gerado.

Em um outro aspecto, a localização aproximada do terminal de

rádio móvel e a localização associada com a região estão dentro de uma dada distância cada uma da outra, aceitando a pelo menos uma medida, ao contrário rejeitando a pelo menos uma medida.

5 Em um aspecto, a etapa de obter o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros é controlado para controlar a extensão da região.

10 Em um outro aspecto, a etapa de obter o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros é controlado através do controle de um período de tempo durante o qual o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é obtido.

Em um aspecto adicional, a etapa de obter o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros é controlado através de um operador externo.

15 Em um outro aspecto, pelo menos um da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio inclui é um parâmetro de sinal de rádio ambíguo e pelo menos um da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é um parâmetro de sinal de rádio não ambíguo.

20 Em um aspecto adicional, pelo menos um dos pelo menos uns valores da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é obtido através de medida.

Em uma forma, pelo menos um dos pelo menos uns valores da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é prognosticado.

25 De acordo com um outro aspecto da presente invenção, é fornecido um método para determinar se um terminal de rádio móvel está dentro de uma região predefinida, o método compreendendo:

- obter pelo menos um valor de uma grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio da região sobre o terminal de rádio móvel;

- comparar um perfil representando a região predefinida com o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio; e

- determinar se o terminal de rádio móvel está dentro da região predefinida com base na comparação.

5 Em um aspecto, o pelo menos um valor de uma grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é obtido através do terminal de rádio móvel.

Em um outro aspecto, o pelo menos um valor de uma grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é obtido através de um dispositivo de rede de radiocomunicações na região sobre o terminal de rádio móvel.

10 Em ainda um outro aspecto, o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é obtido interceptando uma comunicação entre o terminal de rádio móvel, e a rede de radiocomunicações.

Em uma forma, pelo menos um da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é um ID de célula.

15 Em uma outra forma, a etapa de comparar o perfil, representando a dada região com o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é conduzido através do terminal de rádio móvel.

20 Em uma forma adicional, a etapa de comparar o perfil, representando a região predefinida com o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é conduzido em um elemento de rede de radiocomunicações.

25 Em uma forma adicional, a etapa de comparar o perfil, representando a região predefinida com o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é conduzido em um processador externo ao elemento de rede de radiocomunicações.

Em uma forma adicional, há uma grande quantidade de regiões predefinidas, cada uma tendo um respectivo perfil representativo.

Em uma forma, duas ou mais da grande quantidade de regiões predefinidas se sobrepõem.

Em uma outra forma, pelo menos um dos pelo menos um valor é obtido através de medida.

Em uma forma adicional, pelo menos um dos pelo menos um valor é prognosticado.

5 Em um outro aspecto da presente invenção, é fornecido um método para determinar se um terminal de rádio móvel está dentro de uma região predefinida em uma rede de radiocomunicações, o método compreendendo:

10 - transmitir do terminal de rádio móvel, pelo menos um valor de uma grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio de uma região sobre o terminal de rádio móvel para um processador para comparar com um perfil da região predefinida, onde a pelo menos uma medida da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é transmitida somente quando a determinação se o terminal de rádio móvel está na região predefinida é
15 requerida.

Em um aspecto, o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é transmitido no procedimento de iniciar por um usuário do terminal de rádio móvel.

20 Em um outro aspecto, o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é transmitido quando o usuário do terminal de rádio móvel iniciar uma chamada.

Em um outro aspecto, o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é transmitido ao receber uma solicitação proveniente da rede de radiocomunicações.

25 Em ainda um aspecto adicional, o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é transmitido ao receber uma solicitação proveniente de um processador externo à rede de radiocomunicações.

Em uma forma, pelo menos um dos pelo menos um valor é

obtido através de medida.

Em uma outra forma, pelo menos um dos pelo menos um valor é prognosticado.

5 De acordo com um outro aspecto da presente invenção, é fornecido um método para determinar se um terminal de rádio móvel está dentro de uma região predefinida em uma rede de radiocomunicações, o método compreendendo:

10 - comparar pelo menos um valor de uma grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio em uma região sobre o terminal de rádio móvel com um perfil representativo da região predefinida;

- determinar, com base na comparação, se o terminal de rádio móvel está dentro da região predefinida; e

- transmitir a determinação para um processador.

15 Em uma forma, o processador é um processador na rede de radiocomunicações.

Em uma outra forma, o processador é um processador externo à rede de radiocomunicações.

Em um aspecto, a determinação é transmitida ao processador após procedimento de iniciar por um usuário do terminal de rádio móvel.

20 Em um outro aspecto, a determinação é transmitida ao processador quando o usuário do terminal de rádio móvel iniciar uma chamada.

25 Em um aspecto adicional, a determinação é transmitida ao processador ao receber uma solicitação proveniente da rede de radiocomunicações.

Em uma outra forma, a determinação é transmitida ao processador ao receber uma solicitação proveniente de um processador externo à rede de radiocomunicações.

Em uma outra forma, a determinação é transmitida ao

processador em uma mudança na determinação.

Em uma forma adicional, o pelo menos um valor dos pelo menos um da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é uma medida.

5 Em ainda uma forma, o pelo menos um valor dos pelo menos um da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é um valor prognosticado.

10 De acordo com um outro aspecto da presente invenção, é fornecido um método para determinar se um terminal de rádio móvel está dentro de uma região predefinida em uma rede de radiocomunicações, o método compreendendo:

15 - obter um perfil representativo da região predefinida;
 - obter pelo menos um valor de uma grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio de uma região sobre o terminal de rádio móvel; e
 - comparar o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio com o perfil para determinar se o terminal de rádio móvel está dentro da região predefinida.

Em uma forma, a etapa de comparar compreende:

20 - calcular um custo C associado com o pelo menos um valor e o perfil, e comparar o custo C com um limite.

Em uma forma adicional, o custo C é calculado como a seguir:

$$C = C_m + C_{um} + C_{ur}$$

onde

C_m = Custo associado com células que são observadas e são coincidadas no perfil.

25 C_{um} = Custo associado com células que são observadas e não são coincidadas no perfil.

C_{ur} = Custo associado com células que estão no perfil mas não são reportadas.

Em uma forma adicional, cada um dos C_m , C_{um} e C_{ur} são calculados com a seguir:

$$C_m = \sum_{i=1}^{N_m} \frac{(r_{pi} - r_{oi})^2}{2\sigma^2}$$

$$C_{um} = \sum_{i=N_m+1}^{N_m+N_{um}} \frac{(r_{pi} - t_{um})^2}{2\sigma^2}$$

$$C_{ur} = - \sum_{i=N_m+N_{um}+1}^{N_m+N_{um}+N_{ur}} \log \left[\frac{1}{2} \left(1 + \operatorname{erf} \left(\frac{t_{ur} - r_{pi}}{\sqrt{2}\sigma} \right) \right) \right]$$

onde

r_{pi} = O valor esperado da potência do sinal (dBm) da i^a célula,

5 como introduzido no perfil;

r_{oi} = O valor observado da potência do sinal (dBm) da i^a célula,

t_{um} = um valor fixo (em dBm) que representa o valor da potência do sinal tal que é improvável que uma célula não seja observada no perfil se a potência do sinal esperado da célula está acima de t_{um} ,

10 t_{ur} = um valor de limite fixo (em dBm)

σ = parâmetro de escala, e

erf = a função de erro padrão

e onde

N_m = Número de observações que são coincidadas no perfil,

15 N_{um} = Número de observações que não são coincidadas no perfil,

N_{ur} = Número de células que estão no perfil mas não são reportadas.

Um método com reivindicado na reivindicação 55 onde:

20 Se $C < \chi^2(x, N_T - 2)$ então na Zona

ao contrário, fora da Zona

onde

χ^2 é a função estatística padrão

$$N_T = N_m + N_{um} + N_{ur}$$

x = uma percentagem entre 0 e 100

- De acordo com um aspecto adicional da presente invenção, é
- 5 fornecido um método para controlar o desempenho de um sistema para determinar se um terminal de rádio móvel está ou não dentro de uma região predefinida em um sistema de radiocomunicações, o método compreendendo:
- associar um limite com uma proporção de uma probabilidade de um erro de Fora em vez de Dentro e uma probabilidade de um erro de
 - 10 Dentro em vez de Fora; e
 - ajustar o limite para alcançar o desempenho desejado.

Em uma forma, o limite pode ajustado de cerca 0% para cerca de 100 %.

- De acordo com um outro aspecto da presente invenção, é
- 15 fornecido, em um sistema para determinar se um terminal de rádio móvel está ou não dentro de uma região predefinida em um sistema de radiocomunicações, a região predefinida tendo uma região de transição entre uma região de dentro e uma região de fora, um método para controlar o tamanho da região de transição, o método compreendendo:

- 20 - associar um limite com uma proporção de uma probabilidade de um erro de Fora em vez de Dentro e uma probabilidade de um erro de Dentro em vez de Fora; e
- ajustar o limite para controlar o tamanho da região de transição.

- 25 Em uma forma, o limite pode se ajustado de cerca de 0% para cerca de 100%.

De acordo com um aspecto adicional da presente invenção, é fornecido, em um sistema para determinar se um terminal de rádio móvel está ou não dentro de uma região predefinida em um sistema de

radiocomunicações, um método para controlar o tamanho da região predefinida, o método compreendendo:

- associar um limite com uma proporção de uma probabilidade de um erro de Fora em vez de Dentro e uma probabilidade de um erro de Dentro em vez de Fora; e
- ajustar o limite para controlar o tamanho da região predefinida.

Em uma forma, o limite pode se ajustado de cerca de 0% para cerca de 100%.

Em uma outra forma, o tamanho da região diminui conforme a probabilidade dos erros de Dentro em vez de Fora aumenta.

De acordo com um aspecto adicional da presente invenção, é fornecido um método para definir uma região em uma rede de radiocomunicações tendo pelo menos uma célula, o método compreendendo definir a região independentemente de uma localização e/ou orientação da célula e/ou um setor da célula.

Em uma forma, o método compreende gerar um perfil representativo da região sobre um terminal de rádio móvel dentro da célula.

Em um aspecto, a etapa de gerar o perfil é efetuado usando o método do primeiro aspecto da presente invenção.

Um método de traduzir uma zona expressa como uma ou mais coordenadas geográficas em uma zona expressa usando um ou mais valores de parâmetros de sinal de rádio e/ou faixas associadas com um sítio de célula na vizinhança da zona, em uma rede de radiocomunicações, o método compreendendo:

- correlacionar a uma ou mais coordenadas geográficas com um ou mais sítios de célula da rede de radiocomunicações; e
- prognosticar um ou mais valores de parâmetro de sinal de rádio e/ou faixas no um ou mais sítios de célula correlacionados.

Em uma forma, a uma ou mais coordenadas geográficas são uma latitude e/ou uma longitude.

Em uma outra forma, a uma ou mais coordenadas geográficas é um endereço de rua.

5 Em um aspecto, a etapa de correlacionar a uma ou mais coordenadas geográficas com o um ou mais sítios de célula é através de uma tabela de consulta.

10 De acordo com um aspecto adicional da presente invenção, é fornecido um método de definir uma região em uma rede de radiocomunicações, onde a região pode ser definida na dimensão vertical.

Em um aspecto, a extensão da região na dimensão vertical pode ser controlada.

Em um aspecto adicional, onde a região é definida através de um perfil.

15 Em uma forma, o perfil é gerado de acordo com o método do primeiro aspecto da presente invenção.

20 De acordo com um aspecto adicional da presente invenção, em uma rede de radiocomunicações, é fornecido, para receber transmissões provenientes de um terminal de rádio móvel, um método para controlar uma carga de comunicações na rede de radiocomunicações, o método compreendendo:

- controlar a taxa na qual o terminal de rádio móvel transmite dados para a rede de radiocomunicações.

25 Em uma forma, o terminal de rádio móvel transmite dados relacionados aos parâmetros de sinal de rádio sobre o terminal de rádio móvel.

Em uma outra forma, o terminal de rádio móvel transmite os dados quando um usuário do terminal de rádio móvel iniciar a transmissão dos dados de localização.

Em uma forma adicional, o terminal de rádio móvel transmite os dados quando um usuário do terminal de rádio móvel iniciar uma chamada para a rede de radiocomunicações.

5 Em ainda uma forma adicional, onde o terminal de rádio móvel transmite os dados em uma solicitação proveniente da rede de radiocomunicações.

Em uma outra forma, o terminal de rádio móvel transmite os dados em uma solicitação proveniente de um processador externo à rede de radiocomunicações.

10 Em uma outra forma, o terminal de rádio móvel transmite os dados em uma mudança dos dados.

Em uma forma adicional, o terminal de rádio móvel transmite os dados quando o terminal de rádio móvel se movimentar para fora ou para dentro de uma região predefinida dentro da rede de radiocomunicações.

15 De acordo com um aspecto adicional da presente invenção, é fornecido um método para operar um serviço onde a localização de um ou mais terminais de assinante relativos a uma outra localização ou assinante é monitorada, e ações tomadas quando a proximidade satisfaz um critério, onde o processamento para monitorar a proximidade de um ou mais terminais alvo
20 para um outro terminal é realizado no um ou mais terminais alvo.

De acordo com um outro aspecto da presente invenção, é fornecido um sistema capaz de efetuar o método de qualquer um ou mais dos aspectos acima da presente invenção.

25 Um meio legível de máquina contendo instruções para fazer uma máquina efetuar o método de qualquer um ou mais dos aspectos acima da presente invenção.

Em uma forma, o meio legível de máquina é um Módulo de identidade de assinante (SIM).

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Figura 1 - mostra uma rede de radiocomunicações na qual uma zona é definida;

Figura 2 - mostra uma rede de radiocomunicações na qual duas zonas se sobrepondo são definidas;

5 Figura 3 - mostra uma rede de radiocomunicações na qual duas zonas se sobrepondo, e uma zona separada são definidas;

Figura 4 - mostra uma rede de radiocomunicações na qual três zonas se sobrepondo são definidas;

10 Figura 5 - mostra uma rede de radiocomunicações na qual três zonas separadas são definidas;

Figura 6 - mostra um arranjo exemplar de uma forma da presente invenção na qual medidas de parâmetro de sinal de rádio são tomadas e processadas através do terminal de rádio móvel;

15 Figura 7 - é um fluxograma de processo do método usado em gerar um perfil usando medidas;

Figura 8 - é um fluxograma de processo do método usado em gerar um perfil usando um modelo de rede;

20 Figura 9 - mostra um arranjo exemplar de uma outra forma da presente invenção na qual medidas de parâmetro de sinal de rádio são processadas através de um servidor de rede;

Figura 10 - mostra um arranjo exemplar de uma outra forma da presente invenção na qual medidas de parâmetro de sinal de rádio são processadas através de um processador externo à rede;

25 Figura 11 - é um fluxograma de processo do método usado em gerar um perfil usando ambos medidas e prognósticos;

Figura 12 - é um fluxograma de processo do método usado em gerar um perfil usando prognósticos e aperfeiçoando o perfil usando medidas;

Figura 13 - ilustra um exemplo da geração de um perfil para ao caso onde identidade de célula (ID de célula) mais outras medidas de nível de

señal de rádio são usados em uma rede de UMTS;

Figura 14 - ilustra um exemplo em uma rede de GSM na qual o sistema usa algumas medidas tomadas dentro da zona no processo de geração do perfil;

5 Figura 15 - mostra um exemplo de uma zona definida em uma rede de GSM em uma localização urbana caracterizada pela alta densidade de célula;

10 Figura 16 - é uma curva mostrando os resultados de teste em uma rede de GSM em um ambiente rural na aplicação de um aspecto da presente invenção;

Figura 17 - é uma curva de um sistema de Curva de Operação mostrando a relação entre erro Fora em vez de Dentro e erro Dentro em vez de Fora;

15 Figura 18 - é uma curva de um sistema mostrando os resultados de testes em uma rede de GSM em uma área urbana de densidade baixa e mostrando os efeitos de variar a relação entre erro de Fora em vez de Dentro e erro de Dentro em vez de Fora;

Figura 19 - é uma ilustração das regiões distintas que podem ser identificadas com um sistema de detecção de zona;

20 Figura 20 - mostra uma zona definida dentro de um sistema de ID de célula;

Figura 21 - mostra a extensão resultante da zona da Figura 16 quando tentando aumentar a confiabilidade da zona de dentro; e

25 Figura 22 - mostra a extensão resultante da zona da Figura 17 quando tentando aumentar a confiabilidade da zona de dentro usando um aspecto da presente invenção; e

Figura 23 - ilustra algumas das formas de zona possíveis e localizações dentro de uma célula; e

Figura 24 - ilustra zonas definidas na dimensão vertical em

um edifício.

DESCRIÇÃO DETALHADA

A presente invenção será agora descrita em detalhes com referência a uma ou mais modalidades da invenção, exemplos das quais são
5 ilustradas nos desenhos anexados. Os exemplos e modalidades são fornecidos com intuito de explanação somente e não são considerados como limitando o escopo da invenção. Além disso, características ilustradas ou descritas como parte de uma modalidade podem ser usadas com um ou mais modalidades para fornecer uma nova combinação adicional. Será entendido
10 que a presente invenção cobrirá essas variações e modalidades que seriam entendidas pelas pessoas com habilidade na arte.

Através desta especificação, o termo “terminal de rádio móvel” é usado como sinônimos de termos tais como “telefone móvel”, “telefone celular” ou “aparelho de mão” e será entendido englobar qualquer
15 tipo de terminal de rádio móvel tal como um telefone celular, Assistência digital pessoal (PDA), computador portátil ou outro computador móvel, ou radiolocalizador.

Figura 1 ilustra uma rede de radiocomunicações 10, na qual uma região ou zona 11 é definida. O sistema de acordo com uma forma da
20 invenção determina se o assinante de rádio móvel está dentro ou não. A partir desta determinação, numerosos usos e aplicações podem ser usados como será descrito em mais detalhes abaixo.

Em adição a uma zona única, múltiplas zonas podem ser definidas e suportadas simultaneamente, incluindo por exemplo, casa,
25 trabalho e outras zonas. Em adição, uma zona poderia ser definida e operada como uma zona de exclusão melhor do que uma zona de inclusão. É também contemplado que pode haver zonas dentro de zonas ou sobreposição parcial de zonas. Por exemplo, com ilustrado na Figura 2, é mostrada a rede de radiocomunicações 10 na qual é definida uma zona de escola 11 que fornece

uma taxa diferencial para usuários naquela zona de escola para estudantes, e que estudante poderia ter uma outra taxa diferencial dentre da zona de casa 12 que poder dentro dia zona de escola.

Em uma modalidade adicional, como mostrado na Figura 3, a zona de casa de estudante 12 poderia somente parcialmente sobrepor a zona de escola 11. Neste caso, a zona de casa pode não ser restrita para a área real da casa, mas pode se estender para a área da quadra na qual a casa está situada. Neste caso, o provedor de serviço pode cobrar uma taxa maior para uma zona de casa mais larga. Figura 3 também mostra uma terceira zona 13 definida e associada com o estudante, que pode por exemplo, ser a casa de um amigo onde o estudante pode passar o tempo após a escola. O provedor de serviço pode aplicar uma terceira taxa para esta zona 13 adicional.

Na Figura 4, todas as três zonas 11, 12 e 13 se sobrepõem parcialmente. a maneira pela qual esta sobreposição é tratada pelo provedor de serviço pode apresentar um número de ofertas de contrato de serviço. Por exemplo, o provedor de serviço pode oferecer que a taxa aplicável para uma chamada ou outra transação dentro da região de sobreposição é aquela da mais baixa taxa de qualquer zona se sobrepondo. Por exemplo, a taxa da zona de escola 11 poderia ser a mais baixa, a taxa da zona de casa 12 poderia ser maior e a taxa da “zona de amigo” 13 poderia ser a mais alta. Na região 14 sendo a sobreposição da zona de escola 11 e da zona de casa 12, a taxa aplicável poderia ser aquela da zona de escola 11. Na região 15 sendo a sobreposição da zona de casa 12 e da zona de amigo 13, a taxa aplicável poderia ser aquela da zona de casa 12, enquanto na região 16, sendo a sobreposição das três zonas, a taxa aplicável poderia ser aquela da zona de escola 11, sendo a mais baixa taxa de todas as três.

Figura 5 mostra uma modalidade adicional na qual todas as zonas não estão se sobrepondo. Neste caso, por exemplo, são fornecidas uma zona de escola 11 e duas zonas de casas 12a e 12b. Tal uma situação pode

aparecer por exemplo onde os pais dos estudantes são separados e o estudante vive parte de tempo nas duas casas. Neste caso, a mesma taxa para zona de casa 12a poderia ser aplicada para a zona de casa 12b. É claro será entendido que qualquer outra combinação de aplicações de taxa é também possível.

5 Além do mais, quando processamento que é descrito como sendo realizado em um terminal de rádio móvel, será entendido que o processamento poderia ser realizado em qualquer combinação do aparelho de mão, do Módulo de identificação de assinante (SIM) que é inserido no aparelho de mão, de um processador adicional ou do cartão inteligente
10 inserido no aparelho de mão. Será também entendido que muito do processamento que ocorre na implementação de vários aspectos da presente invenção podem também ser distribuído ou parcialmente distribuído, entre o aparelho de mão, um ou mais elementos de rede dentro da rede de radiocomunicações e/ou uma ou mais elementos de rede fora da rede de
15 radiocomunicações.

 Também será entendido que a invenção pode ser aplicada a qualquer aplicação na qual uma região particular dentro da rede de radiocomunicações é requerida para ser definida. Esta região pode incluir, mas não é limitada a, uma zona como será entendido pelo pessoal com
20 habilidade na arte. Embora vários aspectos e modalidades da presente invenção serão descritos com referência a uma zona, será entendido que a invenção pode ser aplicada a uma região mais ampla, ou uma região definida mais estreita que nas modalidades aqui definidas.

 A maioria dos sistemas de localização existentes é orientada a
25 transação. Quando uma aplicação necessita conhecer a localização de um terminal de rádio móvel, uma transação é iniciada com o sistema de localização para obter a localização geográfica corrente do terminal de rádio móvel. Isto significa que cada vez que um assinante inicia uma chamada, a localização do terminal de rádio móvel precisa ser medida para determinar se

a taxa de casa (ou dentro de uma zona) ou de rádio móvel deve ser aplicada. Se a zona baseada na diferenciação é também para ser aplicada a chamadas terminando no terminal de rádio móvel então uma transação de localização é também requerida para cada chamada entrante.

5 Custos de transações de localização típicos são comparáveis com uma chamada de rádio móvel curta. Por conseguinte, se operador móvel cobra do assinante uma quantia fixa baixa por chamadas proveniente da zona de casa, a maioria ou todos os seus rendimentos podem ser absorvidos em
10 taxas para o provedor do sistema de localização para a transação que determina se quem chama esta ou não na casa. Esta abordagem de orientado a transação adiciona um custo de transação de localização para toda chamada que ou o operador de rádio móvel ou o assinante de rádio móvel precisam pagar.

15 Usando sistemas de localização, para suportar zona baseada em cobrança de rádio móvel, também podem ser problemáticos por causa das restrições de capacidade dos sistemas de localização. Embora os sistemas de localização oferecendo capacidades de umas poucas transições por segundo são suficiente para certos mercados, mais transações por segundo serão requeridas para grandes mercados.

20 Se o sistema de localização também é requerido para suportar zona baseada em cobrança, a carga de trabalho para o sistema de localização será aumentada dramaticamente, em proporção a taxa de início de chamada total na rede. Na maioria dos casos isto representa um aumento de várias ordens de magnitude. Dado que o custo desta carga de trabalho adicional não
25 é diretamente cobrável ao assinante, os gastos significantes requeridos para adicionar capacidade de sistema de localização têm de ser suportados pelo operador móvel.

Edições usando sistemas de localização para uso em cobrança diferencial também podem surgir proveniente da latência associada com o

cálculo de localização. Tipicamente, sistemas de localização podem levar vários segundos ou mais para computar a localização fixa para um rádio móvel. Este retardo tipicamente aumenta com volumes aumentado de solicitações de localização.

5 Se a localização corrente do rádio móvel é para ser usada para alterar o tratamento de ou, chamada de rádio móvel originada ou chamada de rádio terminada, a latência associada com a determinação de localização se torna um fator na qualidade de serviço total, por exemplo, um retardo de vários segundos no estabelecimento de chamada.

10 Métodos de localização existente podem ser adaptados para o problema de determinar se o rádio móvel se encontra em uma zona particular. Uma abordagem é para calcular a localização estimada do rádio móvel e então comparar esta localização estimada com uma descrição geométrica da zona. Por exemplo, se a zona é uma de quadrado de um quilometro por um
15 quilometro, centralizada em uma casa de pessoa, então o algoritmo poderia simplesmente verificar se a estimativa de localização do rádio móvel se encontra dentro daquela zona.

 Contudo, se a zona é feita muito pequena, então é provável haver uma muito grande taxa de erro na determinação da zona devido aos
20 erros randômicos inerentes no processo de estimativa de localização. Com tal uma abordagem, a única maneira de diminuir a taxa de erro é arbitrariamente aumentar o tamanho da zona.

 Há dois tipos gerais de erro que podem ocorrer através de tal um sistema. O primeiro tipo de erro é Dentro em vez de Fora, que ocorre
25 quando o sistema decide que o rádio móvel está fora da zona quando na realidade está dentro da zona. O segundo tipo de erro é Fora em vez de Dentro, que ocorre quando o sistema decide que o rádio móvel está dentro da zona quando na realidade está fora. Em uma aplicação de zona de casa, um erro de Fora em vez de Dentro pode causar perda de rendimento, isto é, uma

5 pessoa sendo cobrada usando uma taxa “de casa” mais baixa quando ela deveria ser cobrada em uma taxa de chamada de rádio móvel mais alta. Um erro de Dentro em vez de Fora em uma aplicação de zona pode levar a um cliente sendo cobrado em uma taxa mais alta quando ele está realmente na casa, no sítio de uma taxa de desconto, levando a insatisfação do cliente.

10 Estes dois tipos de erros estão relacionados no sentido que adaptar o sistema para otimizar a taxa de um tipo de erro tipicamente terá um efeito de detrimento na taxa para o outro tipo de erro. Uma outra limitação de usar sistemas de localização existentes para uma aplicação de determinação de zona é que não há meios diretos para ajustar o sistema para atingir um compromisso desejado entre as taxas nos dois tipos de erro. As taxas nestes casos são uma função da exatidão inerente das localizações fixas e das dimensões da zona.

15 De acordo com um aspecto da presente invenção, melhoramentos sobre sistema de ID de células são obtidas incorporando informação adicional na forma de outras medidas de parâmetro de sinal de rádio em determinando um dada região ou zona. Estes parâmetros podem ser uma ou mais medidas de potência de sinal ou de tempo.

20 Em uma modalidade deste aspecto, a medida ou medidas é feita através do terminal de rádio móvel, ou do rádio móvel. Isto permite que as medidas adicionais sejam tomadas todas vezes, incluindo quando o rádio móvel está em estado de espera. Em uma forma adicional deste aspecto da invenção, o processamento da medida ou medidas tomadas é conduzido no terminal de rádio móvel. Isto elimina ou reduz a necessidade para transmitir
25 as medidas para um elemento de tomada de decisão remoto, reduzindo o custo em termos de capacidade de rede e também reduzindo o consumo de potência da bateria.

Figura 6 mostra uma parte de uma rede de radiocomunicações
10 exemplar tendo transmissores ou estações base de transceptores BTS₁,

BTS₂ e BTS₃. Também mostrado na Figura 6 está o terminal de rádio móvel 20.

Em uma outra forma da presente invenção, o terminal de rádio móvel 20 pode fazer a uma ou mais medidas de um ou mais parâmetros de sinal associada com células dos arredores como previamente descrito, mas nesta forma, as medidas podem ser comunicadas a um outro processado tal com um servidor de rede para processamento das medidas para determinar a extensão da zona.

Figura 7 mostra o arranjo onde o terminal de rádio móvel 20 na rede 10 se comunica suas medidas ao servidor de rede 30, por exemplo, através da BTS₂. A transmissão das medidas pode ser otimizada para minimizar o consumo da capacidade da rede enviando mensagens somente quando elas são prováveis de serem necessárias. Enviar medidas somente quando requerida também serve para minimizar consumo da bateria do terminal de rádio móvel. Por exemplo, a transmissão pode ser disparada através do assinante iniciando uma chamada, por meio disso enviando a informação quando ela é requerida para determinar o estado da zona para taxar uma chamada.. Alternativamente a transmissão poderia também ser disparada através do assinante a partir de um item de menu no terminal. Ainda uma alternativa outra é a transmissão ser disparada por uma solicitação proveniente do servidor baseado na rede em base quando necessário. O ato de desbloquear o teclado do terminal de rádio móvel pelo assinante poderia também ser usado como um disparo adequado para esta transmissão.

Em uma forma adicional, e como ilustrado na Figura 8, as medidas poderiam ser coletadas pelo terminal de rádio móvel 20 e enviada a um servidor de rede 30, que então envia as medidas, ou não processadas ou parcialmente processadas, para um processador externo 40 para completar ou processamento adicional. Os resultados do processamento podem então ser enviado para o servidor de rede 30 e/ou terminal de rádio móvel 20. Em certas

modalidades, o processador externo 40 pode ser uma terceira parte do sistema, ou pode ser parte do sistema do provedor de serviço. É claro que qualquer outra combinação de caminhos de transmissão de dados poderia ser usada.

5 Em ainda uma modalidade adicional da presente invenção, a medida ou medidas podem ser obtidas através da própria rede 10. Em uma forma, a medida que pode ser obtida pela rede é um valor de retardo de trajeto completo tal com uma medida de Avanço de temporização (TA) no caso de uma sistema de GSM. Medidas similares podem ser obtidas em outros
10 sistemas tais como RTT em UMTS. Em uma outra forma, as medidas podem ser feitas diretamente na rede por receptores de medidas que interceptam as transmissões de rádio proveniente dos rádios móveis.

 Alternativamente, as medidas podem ser obtidas interceptando mensagens enviada do rádio móvel para a rede 10, contendo medidas
15 provenientes do terminal de rádio móvel 20. Um exemplo é o Relatório de medida de rede (NMR) enviada através de um terminal de rádio móvel de GSM periodicamente enquanto em comunicação com a rede. Estas mensagens podem ser interceptadas usando testes de sinalização por exemplo na interface ABIS entre BTS e BSC na rede GSM como será entendido pela pessoa com
20 habilidade na arte.

 Uma vez que a medida ou medidas tenha sido feita, um perfil representativo da área contornando o terminal de rádio móvel 20 é gerado. Por perfil, isto é entendido uma caracterização quantitativa da zona em termo dos parâmetros do rádio que podem ser medidas por um terminal de rádio
25 móvel. Um perfil pode tipicamente consistir de múltiplos elementos relacionando as células na vizinhança da zona e para aos tipos diferentes de parâmetros que podem ser medidos por um terminal. Os elementos do perfil são geralmente designados para refletir valores de parâmetros típicos que podem ser observados na zona, opcionalmente com alguma representação da

variação esperada dos valores de parâmetros dentro da zona. Por exemplo, no caso dos parâmetros de identificação de célula, o perfil pode conter um ou mais valores de ID de célula. Se mais do que um identificador de célula é incluído, isto reflete variação nos identificadores que podem ser medidos por um terminal na zona.

Opcionalmente, os identificadores de células podem ser associados com pesos que refletem a probabilidade relativa dos identificadores de célula associados a ser medida. Como um outro exemplo, se um nível de sinal para uma célula particular se encontra no perfil, então o valor médio para o nível de sinal recebido daquela célula pode ser incluído no perfil. Opcionalmente, uma representação da variação esperada dentro da zona pode também ser incluída no perfil. Isto pode ser designado para acomodar variações devido a fenômenos de canal de rádio tal como desvanecimento, interferência assim como variações periódicas e tolerâncias de fabricação entre terminais de rádio móvel.

Uma representação adequada para o nível de sinal recebido é uma distribuição normal logarítmica estatística com é bem conhecida na arte para modelar variações de potência de sinal de rádio. Os parâmetros deste modelo são a média e desvio padrão. Valores para o desvio padrão tipicamente se situam entre uns poucos dB e 20 dB, dependendo do grau de variação antecipado. Modelos alternativos, conhecidos na arte incluem as distribuições de Rayleigh e de Rician. Estes podem ser adequados dependendo da aplicação específica. Por exemplo, uma zona associada com uma área interna e uma área misturada pode ser mais adequadamente modelada com a distribuição de Rayleigh já que há uma menor probabilidade de uma linha direta de sinal para a antena de celular. Ao contrário, a zona associada com principalmente áreas externas pode ser mais adequadamente caracterizada com um modelo de Rician. Para medidas de parâmetro de tempo, modelos alternativos podem ser adequados. Em uma situação, um

modelo Gaussiano pode ser adequado contudo modelos alternativos são conhecidos na arte para a distribuição de medidas de tempo de sinal de rádio. Representações alternativas de valores de parâmetros típicos também podem ser adequadamente aplicadas, tais como um mediano. A variação esperada

5 também pode ser adequadamente representada por outras medidas tais como distância entre quadrantes.

O perfil definindo uma zona pode ser derivado em uma de várias maneiras:

Em uma modalidade, o perfil é derivado das medidas feitas

10 pelo terminal de rádio móvel 20 do assinante ou do usuário de dentro de sua zona. Este processo de medida pode ser iniciado pelo assinante selecionando uma entrada de menu em seu terminal de rádio móvel 20. Alternativamente o processo pode ser iniciado remotamente através do servidor 30 baseado na rede. Um exemplo de tal um conjunto de medidas é fornecido abaixo. O

15 processo para derivar o perfil neste caso é ilustrado na figura 9, que ilustra o processo 100. Em um primeira etapa opcional 100, detalhes de assinatura para o assinante do terminal de rádio móvel são coletados. Na etapa 102, o terminal de rádio móvel coleta medidas de parâmetro de rádio dentro de sua zona ou região. O terminal de rádio móvel então transmitirá essas medidas a

20 um processador de rede exemplo. Um etapa 103 opcional é para o processador de rede conduzir uma verificação de alinhamento de zona como descrita, em mais detalhes abaixo para assegurar que as medidas são válidas. Se a verificação é feita, e as medidas são julgadas serem válidas (104), o sistema prossegue para gerar o perfil na etapa 106. Se as medidas são julgadas

25 serem inválidas (i. e. inconsistente com a localização da zona), a solicitação de registro é negada na etapa 105. Uma vez o perfil tenha sido gerado, ele é, neste exemplo, enviado ao terminal de rádio móvel.

Em uma outra modalidade, o perfil pode ser gerado totalmente modelando propagação da rede de rádio como bem conhecido na arte. O

processo é ilustrado na Figura 10. A localização desejada para a zona assim como a extensão desejada, é usada no processo de prognóstico como ilustrado na Figura 10. O modelo usa informação sobre a configuração da rede de rádio incluindo a localização de sítios de células, a altura, e orientação das antenas das células, o padrão de radiação das antenas assim como as frequências e quaisquer outros códigos alocados a cada célula. O modelo também cobre a perda em potência de sinal conforme trajeto de sinais rádio do transmissor para o receptor. Tais modelos são bem conhecidos no campo das radiocomunicações e podem ser encontrados na maioria dos textos de nível avançado sobre o assunto. Potências de sinal recebido prognosticadas podem ser geradas por qualquer ou por todas as células na rede. Estes níveis de potência podem também ser usados para derivar estimativas de nível de interferência tal que a qualidade recebida de um sinal proveniente de qualquer célula particular pode ser prognosticada. A aplicação de modelo de rede para níveis de sinal recebido prognosticados e níveis de interferência é bem conhecida por aqueles com habilidade na arte de projeto de rede de rádio celular. Referências detalhadas existem na literatura, incluindo W. C. Y. Lee, *Mobile Communications Engineering*, McGraw-Hill, 1982, e P. L. H. A. S. Fischer, *Evaluation of positioning measurement systems*, T1P1.5/97-110, December 1997, e IEEE VTS committee, *Coverage prediction for mobile radio systems operating in the 800/900 MHz frequency range*, IEEE Transactions on VTC, Vol 37, No 1, Fevereiro de 1998. O conteúdo total dessas referências é aqui incorporado para referência.

Em uma aplicação onde a zona é requerida para atender uma casa de assinante, a localização pode ser especificada como a latitude e/ou longitude correspondendo a casa. Alternativamente a localização pode ser especificada com o endereço civil da casa e uma consulta efetuada em uma tabela de consulta para traduzir isso no mesmo quadro de coordenadas no qual as localizações de sítios das células da rede são definidas. Os níveis de sinal

recebidos prognosticados para todas as células, como recebidos na zona são comparados e um critério de habilidade de detecção aplicado para selecionar aquelas células que estão provavelmente para serem medidas e reportada através de um terminal de rádio móvel. Tipicamente o critério de habilidade de detecção seria uma portadora prognosticada para valor de interferência (incluindo ruído) maior do que um limite. Por exemplo, em uma rede de GSM, um limite de $C/(I + N)$ de + 9dB poderia ser aplicado. Para uma rede de UMTS, o limite equivalente poderia ser um nível de CPICH E_c/I_0 de -20 dB. Outros valores de limite dependendo da rede e da aplicação pode se situar de cerca -26dB para cerca de +15dB, (por exemplo, -26dB para -12dB, -22dB para -6dB, -20dB para -12dB, -15dB para 0dB, -12dB para +3dB, -6dB para +12dB, -3dB para +15dB e +3dB para +15dB, etc.).

Critérios alternativos tais como comparar níveis de potência prognosticados contra um limite ou selecionar um número das células prognosticadas mais forte poderia também ser empregado. A presente invenção ilustra uma característica desta invenção, que é servir como um tradutor para definições de zona. É freqüentemente conveniente para os operadores e usuários dos serviços da zona, conceber locações de zona e extensões em termos físicos, mais comumente em termos de quadro de coordenadas geográficas ou alternativamente em termos físicos com referência a algum marcador de terra, talvez um endereço de rua. As medidas de parâmetro de rádio que realmente servem para definir uma zona contudo medem uma dimensão diferente total. A presente modalidade fornece uma facilidade de tradução entre os termos nos quais operadores e usuários descrevem a zona e as medidas reais de parâmetro de rádio necessárias para operar tal uma zona. Em menos precisos sistemas de zona onde por exemplo a zona é definida simplesmente em termos de células de atendimento, esta tradução embora necessária, pode não ser complexa e por conseguinte pode ser feita mentalmente, ou manualmente se as localizações dos sítios da célula

na vizinhança da zona são conhecidas. Para definição de zonas precisas contudo, onde medidas de parâmetro de rádio precisam ser usadas para atingir a discriminação física mais aperfeiçoada, este processo de tradução se torna significativamente mais complexo. UM aspecto da presente invenção fornece esta facilidade de tradução complexa.

No processo 200 mostrado na Figura 10 então de novo, a etapa opcional de coletar detalhes de assinante é efetuado na etapa 201. Na etapa 202, os níveis de sinal proveniente das células dos arredores são então prognosticados, e um perfil é composto na etapa 203 usando esses níveis prognosticados. O perfil gerado é então transmitido para o terminal de rádio móvel na etapa 204. Nos etapas opcionais adicionais, o terminal de rádio móvel pode coletar medidas de parâmetro de rádio em sua zona na etapa 205 e usá-los para aperfeiçoar o perfil na etapa 206. Durante esta fase de aperfeiçoamento, medidas são obtidas provenientes do terminal de rádio móvel e usada para ajustar os parâmetros no perfil. Neste caso, o nível de sinal e parâmetro de escala estatístico no perfil seria ajustado com base na média e variância dos níveis recebidos medidas para cada uma das células.

Em uma outra modalidade ilustrada na figura 11, o perfil pode ser gerado usando ambos, medidas assim como prognósticos gerados pro um modelo de rede de rádio. Um uma forma deste aspecto, as medidas reportadas são analisadas e quaisquer células que não foram reportadas mas são julgadas provavelmente para serem medidas na zona baseada nos prognósticos, são adicionadas para o perfil pelo servidor. Um exemplo disto também é fornecido abaixo.

No processo 300 ilustrado na Figura 11 então, de novo, a etapa opcional de coletar detalhes do assinante é efetuado na etapa 301, e o terminal de rádio móvel 20 coleta medidas de parâmetro de rádio em sua zona na etapa 302. Como no processo 100 ilustrado na Figura 9, este processo pode opcionalmente validar as medidas tomadas pelo terminal de rádio móvel nos

etapas 303, 304 e 305 como antes. Na etapa 306, o sistema prognostica os níveis de sinal das células dos arredores, seleciona células capazes de ouvir na etapa 307 e gera um perfil usando ambos as medidas e os prognósticos na etapa 308. O perfil gerado pode então ser enviado ao terminal de rádio móvel na etapa 309.

Em ainda uma outra modalidade, o perfil pode ser gerado no servidor usando um modelo de propagação da rede e então passado para o terminal de rádio móvel 20 sem a fase de aperfeiçoamento sendo iniciada. Este processo é ilustrado na Figura 12 no qual o processo 400 inicia com um prognóstico de níveis de sinal de células na etapa 401, seleciona células capazes de ouvir na etapa 402, gera o perfil na etapa 403 e então envia o perfil ao terminal de rádio móvel 20 na etapa 404.

A seguir ilustra um exemplo da geração de um perfil para o caso onde a identidade de célula (ID de célula) mais as medidas de nível de sinal de rádio são usada em uma rede de GSM para definição e detecção de zona. Neste caso os parâmetros incluídos no perfil incluem identificadores de células e níveis de sinal recebido. Uma caracterização de estatística logarítmica normal é usada neste caso para os níveis de sinal descrito anteriormente.

Durante a fase de medida, medidas de células atendendo e medidas de células vizinhas reportadas pelo terminal de rádio móvel 20 são coletadas repetidamente. Estas medidas são usadas para popular uma tabela contendo identificadores para as células reportadas e as medidas de nível de sinal associadas. Em uma modalidade, é calculada a média das medidas de nível de rádio repetidas para a mesma célula e o contador incrementado. Em uma outra forma, não é preciso calcular a média das medidas sucessivas. Neste caso de Id de célula da rede de GSM pode, em alguns casos, somente ser reportado para a célula servindo. Isto pode ocorrer, por exemplo, se um kit de ferramenta de SIM estás sendo usada para obter as medidas. Neste caso, os

campos de ID das células para todas as células que são reportadas somente como células vizinhas são identificados somente por ARFCN e BSIC. Os campos de ID das células correspondentes na tabela abaixo são marcados como desconhecidos. Neste exemplo, o Números de canal de radiofrequência absolutos (ARFCN) e Código de identidade de estação base (BSIC) para as células servindo são também marcas com desconhecidas por causa que o terminal de rádio móvel 20 não reporta esses valores para a célula servindo.

Tabela 1 abaixo mostra uma tabela exemplo construída, sobre 10 ciclos de medidas.

TABELA 1

ID de célula	ARFCN	BSIC	Média Niv Rx(dBm)	Contador
25068	Desconhecido	Desconhecido	-80,0	10
Desconhecido	81	59	-88,3	10
Desconhecido	67	46	-92,1	8
Desconhecido	71	61	-98,7	8
Desconhecido	73	34	-101,3	7

No presente exemplo, o conjunto de medidas é transformado em um perfil completando campos desconhecidos usando o banco de dados da rede e/ou parâmetros da rede e adicionando elementos adicionais necessários para o processo de decisão de zona. Por exemplo, os IDs de células desconhecidos podem ser adicionados consultando no banco de dados da rede pela célula mais perto da célula servindo reportada tendo seu ARFCN e BSIC como descrito em mais detalhes abaixo quando discutindo medidas ambíguas. O ARFCN e BSIC desconhecidos para a célula servindo são adicionados consultando esses parâmetros no banco de dados da rede com base no ID de célula reportado.

Tabela 2 mostra o perfil resultante. Os valores de sigma são adicionados pelo servidor para uso no processo de decisão de zona. Nesta modalidade, todos são estabelecidos para um valor padrão de 9 (decibéis). Na pratica estes poderiam ser estabelecidos para qualquer valor entre 3 e 20 dB dependendo da aplicação e a natureza do ambiente no qual a zona é para ser definida. Opcionalmente os valores de sigma no perfil podem ser

estabelecidos diferentemente para células diferentes com base, por exemplo, no seu ambiente local. Em largas áreas urbanas densas, valores tipicamente seriam usados, por exemplo entre 9dB e 15dB, ou entre 12dB e 20dB ou entre 14db e 25dB. Para ambientes menos dispersivos ou ambientes com menos desordem, e valores menores podem ser adequados, por exemplo entre 3dB e 9dB ou entre 6dB e 12dB ou entre 8dB e 15dB. Os valores podem também ser, variados de acordo com características das respectivas células tais como altura da antena.

TABELA 2

ID de célula	ARFCN	BSIC	Média Niv Rx(dBm)	Sigma
25068	95	38	-80,0	9
54763	81	59	-88,3	9
18322	67	46	-92,1	9
892	71	61	-98,7	9
18581	73	34	-101,3	9

Como previamente descrito acima, o processamento para derivar um perfil de zona a partir de um conjunto de medida pode ser distribuído através de elementos de sistema em várias maneiras diferentes.

Referenciando de volta à Figura 7, em uma modalidade, as medidas são feitas no terminal de rádio móvel 20 e então passadas ao servidor baseado na rede onde o perfil é gerado. Neste caso o servidor 30 pode utilizar um banco de dados descrevendo a configuração da rede de rádio para analisar as medidas e adicional qualquer informação faltante ou adicional.

Em uma outra modalidade, a geração do perfil pode ser completada no terminal de rádio móvel 20. Um conjunto limitado de informação de configuração de rede pode ser enviado a partir do servidor 30 para o terminal de rádio móvel 20 para uso com as medidas para derivar o perfil. Usando o exemplo de GSM particular discutida previamente, uma lista de ID de células, ARFCN e BSIC poderiam ser enviados para a área de interesse, permitindo o processamento do terminal para preencher os detalhes faltantes. Similarmente parâmetros variáveis tais como Sigma, também poderiam ser enviados ao terminal de rádio móvel 20 para uso na geração do

perfil.

Em ainda uma outra modalidade, a geração do perfil pode se completada inteiramente no terminal de rádio móvel 20 sem qualquer ajuda do servidor 30 baseado na rede.

5 Isto poderia ser feito por exemplo quando toda informação requerida está disponível no terminal de rádio móvel, por exemplo, se o terminal decodifica e reporta todos as IDs da célula.

10 Em ainda uma modalidade adicional, o processamento pode ser feita em um elemento externo à rede, com referenciado previamente em relação a Figura 8 na qual os dados de medida são transmitidos para um processador externo 40, talvez administrado pelo provedor de um serviço particular baseado em localização ou aplicação.

15 No caso onde medidas do terminal de rádio móvel 20 são usadas no processo de geração de zona, a presente invenção fornece alguns mecanismos para limitar a extensão da zona.

20 Em certas modalidades, as medidas feitas pelo terminal de rádio móvel 20 são limitadas em duração. Por exemplo, o sistema pode permitir ao assinante movimentar-se sem perder conexão na zona desejada por um período limitado com descrito abaixo, durante o qual medidas são coletadas. Esta duração pode ser suficiente para um apartamento ou casa pequena. Limitando a duração dessa maneira, o usuário é desencorajado de fazer medidas além da extensão da zona pretendida aproximada.

25 Para zonas mais largas, o sistema pode permitir ao usuário uma janela de tempo mais larga no qual coleta medidas em ponto de amostragem na zona desejada. A duração pode também se variada através do operador da rede com base em diferentes ofertas de serviço associadas com diferentes tamanhos de zona, tendo diferentes níveis ou estruturas de preços. Os tamanhos de zona desejados podem varia dependendo da aplicação ou serviço. Uma maneira de expressar o tamanho da zona é como uma distância

única de um tamanho da zona para a outra. Por exemplo em uma zona de aplicação de casa, um tamanho de zona entre 5m e 20m ou entre 10m e 30m ou entre 20m e 50m ou qualquer combinação dessas faixas pode ser adequado. Neste caso uma duração de tempo entre 5s e 20s ou entre 10s e 30s ou entre 20s e 2 minutos ou qualquer combinação dessas faixas pode ser suficiente para juntar as medidas. Em um outro serviço objetivado para casas grandes, possivelmente tendo múltiplos andares, um tamanho de zona mais largo pode ser adequado, de 10m a 35m ou de 25m a 75m ou de 40m para 200m. Neste exemplo, faixa de tempo de medidas adequado pode se situar de 10s até 50s, ou de 30s até 3 minutos ou de 1 minuto até 5 minutos ou qualquer combinação dessas faixas pode ser adequada. Outros serviços baseados em zona pode ser objetivados em empresas comerciais tendo escritórios ou outras propriedades comerciais. Tamanhos de zona, em tais casos, podem se situar entre uns poucos metros e centenas de metros com faixas de tempo correspondentes requeridos para obter medidas caracterizando as zonas.

Em algumas aplicações, uma conta representativa do operador da rede pode ser responsável por coletar as medidas que definem a zona usando o terminal de rádio móvel 20. Neste caso o sistema da presente invenção fornece um modo alternativo de operação por meio do qual o administrador da conta tem a habilidade para controlar a duração das medidas de definição da zona. Além do mais, as medidas também podem ser coletadas, uma, por vez, em pontos representativos selecionado um item de menu para disparar a adição de uma nova medida. Dependendo do tamanho da área a ser incluída dentro da zona entre 5 e 20 medidas ou entre 10 e 50 medidas ou entre 25 e 100 medidas podem ser requeridas para adequadamente caracterizar a zona. Para zonas mais largas talvez compreendendo múltiplos edifícios, número maiores de medidas podem ser necessárias. Por exemplo entre 50 e 250 medidas ou entre 200 e 1000 medidas ou entre 500 e 5000 medidas.

Em algumas aplicações, pode não ser necessário limitar o tempo ou o número de medidas feitas durante o processamento de estabelecimento inicial da zona. Neste caso, pode ser a critério do usuário como quanto, ou como muitas medidas são feitas. Uma entrada de menu pode ser fornecida no terminal por exemplo, para concluir a fase de medição.

Para um sistema onde o usuário é responsável por pelo menos uma parte das medidas usadas em definir a zona, pode ser um requisito da aplicação aplicar verificações para assegurar que o usuário efetuou as medidas na área nomeada no contrato de serviço. Em um aspecto, a presente invenção fornece tais verificações, aplicando primeiro as medidas a um sistema de localização para calcular uma estimativa da localização de onde as medidas de usuário foram feitas. Exemplos de métodos apropriados para obter a localização aproximada do terminal de rádio móvel 20 incluem aquele como descrito nos números de aplicação de patente co-pendente:

PCT/AU2005/001358 com o título "Radio Mobile Unit Location System"; PCT/AU2006/000347 com o título "Enhanced Mobile Location and System"; e PCT/AU2006/000348 com o título "Enhanced Mobile Location". O conteúdo total de cada um desses pedidos é por meio desse incorporado para referência.

Os resultados deste cálculo então pode ser comparado contra a localização nomeada da zona (baseada por exemplo em um código geográfico reverso do endereço de rua nomeado) e se dois estão dentro de uma distância aceitável cada um do outro, então o processo de registro prossegue. O que constitui uma distância aceitável pode variar de rede para rede. Como um exemplo, um limite da ordem da separação de sítio de célula local média pode ser adequado.

Ao contrário o registro pode ser rejeitado ou outras etapas iniciadas, requerendo ao usuário repetir o registro.

Em algoritmo exemplar usado para determinar se o terminal de

rádio móvel 20 está na zona ou não será agora descrito. Em uma modalidade, o algoritmo toma uma decisão conforme se o rádio móvel está na zona, calculando um custo, e comparando este custo com um limite. O custo é uma representação quantitativa da diferença entre as medidas e o perfil da zona, calculado usando um custo ou funções de penalidades como é bem conhecido por aqueles com habilidade na re de otimização numérica. O custo total, C , é igual a

$$C = C_m + C_{um} + C_{ur}$$

onde

C_m = Custo associado com células que são observadas e são coincidadas no perfil.

C_{um} = Custo associado com células que são observadas e não são coincidadas no perfil.

C_{ur} = Custo associado com células que estão no perfil mas não são reportadas.

Neste exemplo, células são unicamente re-numeradas tal que células de 1 até N_m são associadas com o custo C_m , células N_m+1 até $N_m + N_{um}$ são associadas com o custo C_{um} , e $N_m + N_{um} + 1$ até $N_m + N_{um} + N_{ur}$ são associadas com o custo C_{ur} , onde

N_m = Número de observações que são coincidadas no perfil,

N_{um} = Número de observações que não são coincidadas no perfil,

N_{ur} = Número de células que estão no perfil mas não são reportadas.

Cada um dos custos é calculado na seguinte maneira:

$$C_m = \sum_{i=1}^{N_m} \frac{(r_{pi} - r_{oi})^2}{2\sigma^2}$$

$$C_{um} = \sum_{i=N_m+1}^{N_m+N_{um}} \frac{(r_{pi} - t_{um})^2}{2\sigma^2}$$

$$C_{ur} = - \sum_{i=N_m+N_{um}+1}^{N_m+N_{um}+N_{ur}} \log \left[\frac{1}{2} \left(1 + \operatorname{erf} \left(\frac{t_{ur} - r_{pi}}{\sqrt{2}\sigma} \right) \right) \right]$$

onde

r_{pi} = O valor esperado da potência do sinal (dBm) da i^a célula, como introduzido no perfil;

r_{oi} = O valor observado da potência do sinal (dBm) da i^a célula,

5 t_{um} = um valor fixo (em dBm) que representa o valor da potência do sinal tal que é improvável que uma célula não seja observada no perfil se a potência do sinal esperado da célula está acima de t_{um} ,

t_{ur} = um valor de limite fixo (em dBm)

σ = parâmetro de escala, e

10 erf = a função de erro padrão

A decisão se o rádio móvel está na zona é feita como a seguir

Se $C < \chi^2(x, N_T - 2)$ então na Zona

ao contrário, fora da Zona

onde

15 χ^2 é a função estatística padrão

$$N_T = N_m + N_{um} + N_{ur}$$

x = uma porcentagem entre 0 e 100, que representa o grau de consistência entre as medidas e estando dentro da zona.

Em um sistema de GSM, experimentação e simulações indicam que valores adequados para limite de custo não coincido se situa
20 entre -80dBm e -95dBm ou entre -85dBm e -100dBm ou entre -90dBm e -105dBm. similarmente, valores adequados para a porcentagem, dependendo

da aplicação se situam entre 50 e 70 ou entre 65 e 85 ou entre 75 e 100 por cento,

O valor de σ pode depender de vários fatores incluindo o ambiente de rede de rádio, a pode se situar de cerca 3dB para cerca de 24dB (e. g. cerca de 3dB – 9dB, 6dB – 15dB, 9dB – 20dB ou 13dB – 24dB). Um método de calcular o valor de t_{ur} é como descrito em PCT/AU2006/000347 com o título “Enhanced Mobile Location and System” com referenciado acima e por meio disso incorporado para referência totalmente. Em rede de GSM, as potências de sinal podem ser quantizadas em cerca de 1dB.

O sistema pode observar os níveis de sinal, avanço de sincronismo, diferenças de tempo ou outros parâmetros. Em adição, o fato que uma célula particular não é reportada é também uma observação. No exemplo a seguir, somente três tipos de observações são usados: níveis de sinal, avanço de sincronismo, e células não reportadas.

Neste exemplo, células são unicamente re-numeradas tal que células de 1 até N_m são associadas com o custo C_m , células N_m+1 até $N_m + N_{um}$ são associadas com o custo C_{um} , e $N_m + N_{um} + 1$ até $N_m + N_{um} + N_{ur}$ são associadas com o custo C_{ur} , onde

N_m = Número de observações que são coincidas no perfil,

N_{um} = Número de observações que não são coincidas no perfil,

N_{ur} = Número de células que estão no perfil mas não são reportadas.

Deve ser notado que uma variedade de aproximações pode ser aplicada para reduzir a carga de computação associada com esses cálculos especialmente nos terminais de rádio móvel. Exemplos incluem uma aproximação de tabela de consulta para a função de erro e a distribuição de Qui-quadrado.

A seguinte descrição ilustra o processo de decisão usando um

exemplo baseado em uma rede de GSM.

Este exemplo usa o perfil definindo a zona com previamente mostra na tabela 2 acima. Neste exemplo, um novo conjunto de medidas está disponível como ilustrado na tabela 3 abaixo. Como antes o ARFCN e BSIC não estão disponíveis para a célula servindo porque elas não são reportadas nos dados de NMR.

TABELA 3

ID de célula	ARFCN	BSIC	Média Niv Rx(dBm)
25068	Desconhecido	Desconhecido	-67,0
Desconhecido	81	59	-83
Desconhecido	71	61	-92
Desconhecido	67	46	-99
Desconhecido	69	43	-103

O custo total é calculado como descrito acima, somando os custos correspondendo às células coincidadas, não coincidadas e não reportadas. Os valores calculados para os custos das células coincidadas são mostrados na Tabela 4, representado por 2 casas decimais

TABELA 4

ID de célula	ARFCN	BSIC	Niv Rx do Perfil	Niv Rx Medido	Custo
25068	95	38	-80,0	-67	1,04
54763	81	59	-88,3	-83	0,17
892	71	61	-92,1	-92	0,00
18322	67	46	-98,7	-99	0,00

O valor calculado para o custo não coincidido único é mostrado na Tabela 5.

TABELA 5

ID de célula	ARFCN	BSIC	Niv Rx Medido	Limite	Custo
Desconhecido	69	43	-103,3	-105	0,02

Neste exemplo, já que as medidas não foram totalmente preenchidas, usando os métodos descritos na PCT/AU2006/000347 (referenciado acima e por meio desta incorporado para referencia em sua totalidade), um valor limite não reportado de 105 é usado. O valor calculado para o custo de célula não reportada é mostrado na Tabela 6:

TABELA 6

ID de célula	ARFCN	BSIC	Niv Rx Medido	Limite	Custo
--------------	-------	------	---------------	--------	-------

18581	73	34	-103,3	-105	0,34
-------	----	----	--------	------	------

O valor limite do custo é obtido como o nonagésimo percentual do ChiSq função de densidade acumulativa ChiSq com $6-2 = 4$ graus de liberdade. Usando uma aproximação numérica para esta função, arredondada para 1 casa decimal, o valor é 7,8.

5 Já que o custo calculado de 1,57 é menor do que o valor limite de 7,8, o terminal de rádio móvel neste caso é julgado estar dentro da zona.

O seguinte exemplo seguinte ilustra a geração de um perfil para o caso onde ID de célula mais medidas de nível de sinal de rádio são usada em uma rede de UMTS para definição e detecção de zona. Como no
10 exemplo anterior, uma série de medidas é tomada e acumulada em uma tabela. Em cada ciclo, medidas para as células nos conjuntos ativos e monitorada são gravado e adicionados à tabela. Tabela 7 abaixo mostra uma tabela exemplo construído neste modo, sobre 10 ciclos de medidas. Neste caso diferente do exemplo de GSM descrito acima, as mesmas células são
15 reportadas em cada ciclo, então os contadores são todos iguais a 10.

TABELA 7

ID de célula	PSC	CPICH RSCP	Custo
53069	44	-65,0	10
53059	52	-69,3	10
52996	60	-73,6	10
52659	20	-77,6	10

Este conjunto de medidas é transformado em um perfil primeiro validando os reportes de célula contra, por exemplo, um banco de dados, para identificar e endereçar quaisquer erros ou na codificação das
20 medidas ou no banco de dados da rede. Um modelo de propagação pode então ser usada para prognosticar os sinais que seriam detectados por um Equipamento de Usuário (EU) na localização nomeado pelo usuário para a zona. Neste caso, aplicando o critério de habilidade de detecção de, por exemplo, $E_c/10 > -20\text{dB}$, os dados prognosticados indicam que uma célula
25 adicional é provável ser detectado por um terminal de rádio móvel com mostrado abaixo na tabela 8. Em geral, esta inclusão de células adicionais no

perfil baseado em prognósticos pode ser feita por várias razões. Em alguns casos, as medidas gravadas durante a fase de processamento de estabelecimento inicial pode falhar em incluir uma célula próxima. Isto poderia ser através de oportunidade devido a variações randômicas em propagação de rádio. Isso poderia também ocorrer se a célula está em operação, devido à manutenção.

TABELA 8

ID de célula	PSC	CPICH RSCP	Custo
39756	507	-76,3	10

Tabela 9 abaixo mostra o perfil resultante. Os valores de sigma são adicionados pelo servidor para uso no processo de decisão de zona. Neste caso, todos mas um são estabelecidos para um valor padrão de 9 (decibéis). À célula adicional adicionada através de prognóstico é atribuído um sigma grande por causa da maior incerteza associada com um prognóstico, melhor do que uma célula medida.

TABELA 9

ID de célula	PSC	CPICH RSCP	Sigma
53069	44	-65,0	9
53059	52	-69,3	9
52996	60	-73,6	9
52659	20	-77,6	9
39756	507	-76,3	12

Figura 13 ilustra um exemplo da geração de um perfil para o caso onde identidade de célula (ID de célula) mais outras medida de nível de sinal de rádio são usados em uma rede de UMTS. A definição de zona que é expressa em termos de parâmetros de rádio, é gerada usando uma ferramenta de modelagem baseada em uma localização de zona especificada em termos geográficos. A localização é especificada em termos do leste e norte e corresponde ao ponto marcado com um asterisco no centro da Figura 13. A ferramenta de modelagem é usada para prognosticar o CPICH RSCP assim como o CPICH Ec/I0 para cada célula na área na localização específica. A partir desses prognósticos, o limite de Ec/I0 é aplicado para selecionar as

células a serem incluídas no perfil. Para este exemplo, células 4150, 41505 e 43136 mostradas na Figura 13 são selecionadas. Os valores de CPICH RSCP prognosticados para estas células são então usados para criar o perfil da zona que é mostrado abaixo na tabela 10.

5

TABELA 10

ID de célula	PSC	CPICH RSCP Médio	Sigma
41506	62	-72,9	12
41505	50	-81,2	12
43136	40	-81,9	12

O exemplo precedente ilustra o uso dos IDs de célula e medida se nível de sinal somente. Outras medidas também podem ser utilizadas tais como medidas de sincronismo. Em redes de UMTS por exemplo, medidas de Tempo de percurso total (RTT) para as células no conjunto ativo pode ser utilizada. Neste caso, medidas de referência podem ser tomadas durante a fase de processamento de estabelecimento inicial. Para cada célula e parâmetro, uma introduzida é então adicionada ao perfil da zona representando a variação estatística esperada deste parâmetro dentro da zona. Quando avaliando um conjunto de medidas contra este perfil, um custo é computado como ilustrado, para níveis de potência acima onde a diferença entre o valor medido do parâmetro e o valor no perfil, é calculada e escalonada pelo parâmetro de escala estatístico para obter um custo para combinar com os custos associados com as outras medidas. De modo similar outras medidas de parâmetro de rádio podem ser incorporadas ao processo tal com, diferenças de tempo. De fato qualquer medida de parâmetro de rádio para a qual um valor típico e uma medida de sua variação dentro da zona pode ser obtida, pode ser usada de modo similar com será entendido por um com habilidade da arte.

Em alguns casos, as medidas de parâmetro de rádio não podem incluir um identificador de célula. Isto pode ser por exemplo, devido a uma limitação de um terminal de rádio móvel ou uma característica da rede de rádio. Em tais casos, parâmetros de identificação alternativa podem ser usados, tais como um código de área de localização (LAC) na rede de GSM

ou uma combinação de frequência de canal e outro parâmetro tal com um código de mistura.

Este exemplo usa IDs de células e medidas de nível de sinal somente. Uma alternativa seria também incorporar medidas de Tempo de percurso total (RTT) para as células no conjunto ativo.

Em certas modalidades, Identificação de estação base (BASE_ID) e Potência piloto (E_c/I_0) pode ser usada em uma rede de CDM (IS95) por exemplo, para definição e detecção de zona. Como com os exemplos de rede de GSM e de UMTS uma série de medidas pode ser gravada de dentro da zona. As medidas podem corresponder a qualquer combinação dos membros do conjunto ativo, o conjunto candidato, o conjunto de vizinhos e o conjunto de remanescente das células mantidas pelo terminal de rádio móvel. Como seria entendido por uma pessoa de habilidade simples na arte. Em uma rede de CDMA, o terminal de rádio móvel divide a consulta em três janelas, SEARCH_WIN_A, SEARCH_WIN_N e SEARCH_WIN_R para juntar informação para suportar o processo de mudança de célula. Nestas janelas, o terminal de rádio móvel junta informação sobre esses quatro tipos de células que coletivamente incluem todas as células na rede.

Muito parecido com a modalidade prévia exemplar, modificações apropriadas podem ser feitas para os dados se necessário (e. g. erros podem ser resolvidos, células podem ser adicionadas ou removidas com base no critério de E_c/I_0 selecionado etc.) e os dados podem ser comparados com um modelo de propagação para detectar se o terminal de rádio móvel estava situado aproximadamente dentro da zona quando as medidas foram gravadas.

Como seria entendido, por uma pessoa com habilidade simples na arte, informações outras ou adicionais podem também ser usada em uma rede de CDMA para definição e detecção de zona. Isto pode incluir níveis de potencia recebida de canal piloto e medidas de compensação de PN.

Quando usando medidas relacionando a mais do que uma célula para definição e detecção de zona, em alguns casos surge a situação onde uma ou mais medidas são ambíguas. O termo “ambígua” será entendido para significar que a medida de parâmetro por si mesma pode ser associada com múltiplas células na rede de rádio e não é possível a partir da própria medida identificar que célula foi medida. Em muitos casos, gerar um perfil de zona útil, é necessário para resolver a ambigüidade. Uns meios adequados para efetuar isto são ilustrados abaixo. Em outros casos pode ser possível derivar um perfil adequado sem resolver as medidas ambíguas. Em exemplo onde isto é factível é onde nenhuma verificação é requerida como para a localização real a partir de onde as medidas foram feitas.

Figura 14 ilustra um exemplo de uma rede de GSM na qual o sistema usa algumas medidas feitas dentro da zona no processo de geração do perfil. Rede de radiocomunicações móvel 10 é mostrada usando uma representação hexagonal idealizada para a área servida por cada célula. terminal de rádio móvel 20 é servido pela célula 4. Duas outras células 1 e 2 (sombreadas) são também mostradas. Estas células compartilham a mesma ARFCN e BSIC e por conseguinte se reportadas através de um terminal de rádio móvel como vizinhas, medidas produzirão medidas ambíguas no sentido que não é possível, sem usar informação adicional tal como o ID da célula para a célula servindo, determinar qual dessas duas células foi realmente medida.

Durante o processo de medida, o terminal de rádio móvel 20 reporta uma medida de nível de potência para uma célula vizinha 1. A medida consiste do ARFCN, o BSIC e o RxLev para a célula. Contudo, os valores de ARFCN e BSIC particulares reportado são compartilhados por mais do que uma célula nesta rede (1 e 2). Para preencher o ID da célula no perfil, é necessário resolver a ambigüidade e identificar qual das células tendo este valor de ARFCN e BSIV foi realmente medida pelo terminal de rádio móvel.

Uma maneira de alcançar esta resolução é identificar todas as células candidatas usando este ARFCN e BSIC e então selecionar aquela que está mais perto do ponto designado pelo assinante para o endereço da zona. Um método alternativo é usar uma ferramenta de modelagem e calcular o nível de sinal provável recebido de todas as células candidatas na zona. Neste caso, alguém com o nível de prognóstico mais forte seria identificado com a célula que foi reportada pelo terminal de assinante. No sítio de usar uma localização correspondendo a zona, outras localizações aproximadas poderiam ser usadas. Alguns métodos de obter tal uma localização aproximada do terminal de rádio móvel 20 dentro da rede 10 são descritos em números de pedidos de patente PCT co-pendentes:

PCT/AU2005/001358 com o título “Radio Mobile Unit Location System” PCT/AU2006/000347 com o título “Enhanced Mobile Location and System”; e PCT/AU2006/000348 com o título “Enhanced Mobile Location”.

O conteúdo inteiro de cada uma dessas aplicações é por meio dessas incorporado para referência. Neste caso, as tentativas de processo de resolução para identificar o candidato mais provável tem sido medidas contemporaneamente com a célula particular servindo.

O assunto de medidas ambíguas aparece de novo durante o processo de detecção de zona onde um conjunto de medidas correntes é comparado contra um perfil da zona. De novo referenciando a figura 14, no caso onde terminal de rádio móvel 20 está situado dentro da zona e reporta uma medida vizinha para a célula vizinha 1. Como previamente descrito, esta medida é por si própria ambígua, Embora o ARFCN e BSIC reportados coincidam com o ARFCN e BSIC de uma introduzida no perfil da zona, sem conhecimento onde o terminal de rádio móvel 20 está situado, não é claro se há uma coincidência contra a célula no perfil. É somente conhecido que os parâmetros medidos coincidem com alguns campos de uma introduzida no

perfil. Neste caso a presente invenção não requer uma resolução de ambigüidade explícita do tipo que pode ser requerida quando gerando o perfil. Em vez, usando pelo menos uma coincidência não ambígua, dependência pode se colocada na coincidência não ambígua para restringir a localização do terminal de rádio móvel 20, suficientemente tal que somente pode ser uma célula candidata na qual vizinha cujos parâmetros coincidem com a introduzida no perfil. Por exemplo, se medidas correntes incluem um reporte de célula servindo para célula 4, então é conhecido que dos candidatos de células ambíguos cujos ARFCN e BSIC coincidem com os parâmetros reportados, somente célula 1 poderia ser medida nesta área e por conseguinte, precisa ser uma coincidência contra a introduzida no perfil.

Enquanto o presente exemplo mostra o uso de um ID de célula para resolver a ambigüidade, será entendido que outros métodos estão disponíveis. Em GSM, por exemplo, usando o Código de área de localização (LAC) melhor do que o ID da célula permitiria em muitos casos também que a ambigüidade seja resolvida. Ainda em uma outra possibilidades é usar a informação de aprovisionamento para resolver a ambigüidade para as medidas de definição da zona. Neste caso, uma série de medidas ambíguas poderiam ser coletada e a localização nominal fornecida pelo usuário usado para restringir a localização do terminal de rádio móvel e por meio disso permitir que a ambigüidade seja resolvida. Em outras redes, parâmetros similares podem ser usados para resolver a ambigüidade. Em UMTS, atribuição similar de ID de célula e LAC permite um mecanismo similar como descrito para GSM.

Figura 15 mostra um exemplo de uma zona definida em uma rede de GSM em uma localização urbana caracterizada pela alta densidade de células com separações de sítio de células variando entre 100 metros e 1 Km. A zona desejada foi definida em uma pequena loja de café. A localização da loja de café é marcada com um H. Uma série de pontos de teste também é

marcada no mapa em torno da zona usando ou um ponto ou uma cruz. Pontos marcam aqueles pontos de teste onde o sistema retornou uma indicação de Dentro da Zona enquanto cruces representam pontos que foram determinados pelo sistema para serem FORA DA ZONA. A confiabilidade do Dentro da Zona neste caso foi medida para ser maior que 90 por cento sobre um período de pouco menos do que 1 hora. A área de falta de atendimento neste exemplo tem um raio de umas poucas dezenas de metros. Um círculo de raio de 500 é mostrado, centralizado na zona desejada, para fornecer uma indicação de escala.

A confiabilidade específica e o tamanho da zona mostrados aqui, não devem ser interpretados como um limite na operação da presente invenção. Com estabelecimentos de parâmetros diferentes, confiabilidades maiores do que cerca de 75 por cento ou maiores do que cerca de 85 por cento ou maiores do que cerca de 90 por cento ou maiores do que cerca de 94 por cento ou maiores do que cerca de 97 por cento podem ser alcançados. Similarmente, tamanhos de zonas entre 5 metros e 30 m, ou entre 20 m e 20 m, ou entre 100 m e 3000 m poderiam ser alcançados.

Uma outra maneira para representar o desempenho de detecção é como uma curva de estado de Dentro da Zona versus distância do centro de noção da zona. O eixo vertical representa a proporção do tempo (ou proporção de ciclos de medida) na qual o sistema retorna uma indicação de Dentro da Zona. Idealmente, a curva deve iniciar em 100 por cento dentro da zona e então cair assim que possível a 0 por cento em alguma distância da zona.

Figura 16 ilustra este tipo de representação para mostrar os resultados de testes sobre uma rede de GSM em um ambiente rural. Separação entre sítios de células próximas varia entre 6 a 10 quilômetros. A zona desejada foi definida com o interior de uma pequena habitação de fazenda. Neste caso, a confiabilidade dentro da zona excede 99 por cento como

mostrado pela curva no extremo mais para esquerda do desenho. Fora da zona, a proporção de pontos reportada como Dentro da Zona decai conforme aumenta a distância da zona, alcançando 0 para cerca de 460 metros. significando que para este teste, qualquer ponto maior do que 460 metros da habitação foi julgado estar fora da zona. O fato que a curva não decai de forma suave para zero com o aumento da distância é devido, em parte, ao fato que os pontos de teste foram distribuídos em todas as direções em torno da zona. Como será entendido, pela pessoa com habilidade na arte, as peculiaridades de propagação de rádio significam que extensões da zona raramente serão planas ou simétricas com relação ao centro da zona. Na ilustração, entrelaçando um conjunto de duas dimensões de medidas em torno da zona em um eixo único representando distância da zona causa a assimetria na extensão de zona para produzir uma subida entre 200 m e 350 m na Figura 16.

Neste experimento, a extensão da zona desejada foi da ordem de 20 metros transversalmente. Da curva na figura 16, pode ser visto que isto corresponde a região perto da confiabilidade de 100 por cento. Distância de 20 metros a 460 metros corresponde a Fora da Zona. Estes valores foram observados com um ajuste particular de parâmetros de sistema. Com outros ajustes, confiabilidades maiores do que cerca de 75 por cento ou maiores do que cerca de 85 por cento ou maiores do que cerca de 90 por cento ou maiores do que cerca de 94 por cento ou maiores do que cerca de 97 por cento podem ser alcançados. Similarmente, tamanhos de zonas entre 220 metros e 800 m, ou entre 500 m e 1500 m, ou entre 800 m e 4000 m poderiam ser alcançados.

Uma vantagem de um aspecto da presente invenção é a habilidade de ajustar a determinação de zona para diretamente controlar o compromisso entre confiabilidade de Dentro da Zona e vazamento, para negociar a proporção de erros de dentro em vez de fora contra a proporção de erro de fora em vez de dentro. Em aplicações diferentes, um operador do

sistema colocará uma importância diferente em erros de Fora em vez de Dentro e erros de Dentro em vez de Fora. Por exemplo, na aplicação de cobrança baseado na zona, usuário demandarão uma muito baixa probabilidade de erros de Dentro em vez de Fora. Ao contrário, em uma aplicação de geograficamente cercada envolvida com determinar se um item de valor alto foi removido de uma zona monitorando um terminal de rádio móvel anexado ao item, o erro mais sério ocorrerá se o item é removido e o furto não é detectado. Isto é um erro de Fora em vez de Dentro. Em tais casos, o operador pode aceitar uma mais alta probabilidade de um erro de Dentro em vez de Fora, em contrapartida de uma mais baixa probabilidade de um erro de Fora em vez de Dentro.

Este aspecto da presente invenção fornece um meio para alcançar um compromisso entre os dois tipos de erros. Isto pode ser feito mudando o limite entre cerca de 0 e cerca de 100 %, Cada valor do limite determina um valor diferente para a probabilidade de um erro de Fora em vez de Dentro e um erro de Dentro em vez de Fora. Isto gera uma Curva de Operação suave para o sistema. Um exemplo desta Curva de Operação é visto na figura 17. Como pode ser visto, há flexibilidade considerável em escolher valores diferentes de erros, mas um compromisso entre os dois é envolvido, como personificado na Curva de Operação da Figura 17. Deve ser apreciado que mudando o limite também altera o tamanho da zona de transição, com o tamanho da zona aumentando com aumento da probabilidade de erros de Dentro em vez de Fora.

Figura 18 ilustra o efeito desse tipo de ajuste com dados mundiais reais. Ela mostra os resultados de testes em uma rede de GSM nos quais pode ser descrito como uma área urbana de baixa densidade. Neste caso a zona desejada foi da ordem de 35 metros de diâmetro no tamanho. Para este teste, duas definições de zona separadas foram utilizadas, ambas derivadas de um conjunto único de medidas de procedimento de iniciar. Para a definição da

segunda zona, o limiar de decisão com descrito anteriormente foi apertado de uma pequena grande quantidade com o objetivo de reduzir a confiabilidade da Dentro da Zona de aproximadamente 10 por cento de modo a alcançar uma área de vazamento menor. Neste caso a linha sólida mostra o desempenho da primeira definição de zona enquanto a linha tracejada mostra o desempenho usando a segunda definição de zona.

Estas curvas mostram que a confiabilidade da Dentro da Zona com a segunda definição foi reduzida de aproximadamente 6 por cento. O efeito da definição de zona apertada sobre a área de vazamento ou região de transição (medida aqui e com uma distância linear melhor do que uma área), é uma redução de aproximadamente de 50 metros. Isto mostra que a presente invenção fornece controle fino sobre os parâmetros de desempenho da zona permitindo a fornecedores de serviço otimizar definições de zona para adequar suas aplicações. No caso de uma aplicação de zona local, isto significa que eles são capazes de alcançar uma boa relação entre satisfação do cliente e área de vazamento.

Este aspecto da invenção será agora também descrito de uma perspectiva diferente, com referência às Figuras 19 a 22.

Figura 19 mostra uma representação esquemática dos elementos de uma zona e fronteira de zona. A região limitada pelo retângulo representa a fronteira da zona ideal ou desejada. Isto pode, em um exemplo ser a extensão de uma casa de assinante, escritório, casa dos pais ou caso do amigo, etc. Em outras aplicações isto pode ser a extensão de uma propriedade comercial, uma escola, um parque ou mesmo uma parte ou área inteira de um hotel. Em alguns casos, a extensão pode ser definida nas três dimensões, incluindo limites horizontais assim como limites verticais, restringindo a extensão para um ou mais andares de um edifício de vários andares. Deve ser observado que a habilidade para limitar extensões de zona na dimensão vertical em geral é fornecida através de um aspecto da presente invenção. Em

sistemas de definição de zona com menos discriminação espacial, ao menos andares separados nos edifícios são atendidos com uma célula dedicada tendo somente cobertura local limitada, não é possível alcançar discriminação vertical enquanto mantendo níveis altos de confiabilidade de Dentro da Zona.

- 5 A zona desejada é a região dentro da qual o sistema deve determinar que o terminal de rádio móvel está na zona. Porque os parâmetros de sinal de rádio não mudam de forma brusca na borda da zona desejada, na prática a zona real incluirá alguma área fora da zona desejada dentro da zona real ou zona medida. Além disso, é a área de Fora da Zona. Nesta área o sistema quase
10 sempre julga o terminal de rádio móvel estar fora da zona. A região entre a zona desejada e as áreas de fora da zona, é referenciada com a zona de transição.

- Em descrevendo tamanhos de zona, será apreciado que, onde a forma da zona não pode sempre ser uma área plana, simétrica ou contígua, é
15 conveniente usar um valor único representando a distância máxima do centro da zona para qualquer ponto dentro dela. Já que pode haver variações randômicas em pontos particulares, geralmente é útil incluir um elemento estatístico a esta definição. Para zona de vazamento, uma definição adequada para o presente propósito, é se em 100 testes randômicos em um ponto, uma
20 indicação de Dentro da Zona seria retornada em mais que 1 teste. Tamanhos típicos para a zona desejada pode variar de cerca de 5 metros para cerca de 2500 metros (por exemplo cerca de 5 – 10 m, cerca de 5 – 25 m, cerca de 5 – 50 m, cerca de 10 -100 m, cerca de 25 – 200 m, cerca de 50 – 2500 m, cerca de 100 -2500 m, cerca de 500 – 2500 m, etc.).

- 25 Para zonas que incluem uma dimensão vertical (andares limitados em um edifício de vários andares por exemplo), os tamanhos das zonas podem variar entre cerca de 1 metro e cerca de 250 metros (por exemplo cerca de 1 – 3 m, cerca de 1- 5 m, cerca de 2 – 10 m, cerca de 3 – 25 m, cerca de 5 – 35 m, cerca de 10 -100 m, cercas de 25 – 250 m, cerca de 50 -250 m,

etc.).

Áreas de vazamento típicas podem variar entre cerca de 20 m e cerca de 5000 m (por exemplo cerca de 20 – 50 m, cerca de 20 – 100 m, cerca de 20 – 250 m, cerca de 20 -1000 m, cerca de 100 – 1000 m, cerca de 100 – 2000 m, cerca de 500 -2500 m, cerca de 500 – 5500 m, cerca de 500 – 5000 m, cerca de 1000 – 5000 m, cerca de 2000 – 5000 m, etc.).

Devido as variações randômicas em propagação de rádio móvel, nesta zona de transição, a decisão de zona é provável variar de forma randômica entre decisões de dentro ou fora da zona. De um ponto de vista comercial esta zona de transição é freqüentemente referenciada como uma área de vazamento. Isto é porque tipicamente, a zona desejada é associada com uma tarifa reduzida ou qualidade de serviço preferencial. O fato que este serviço é também disponível para algumas extensões na zona de transição, representa um custo comercial ou vazamento de lucro.

“Em confiabilidade de zona” é o grau para o qual, quando o terminal de rádio móvel está em uma zona desejada, o sistema corretamente retorna uma indicação de Dentro da Zona. Tipicamente, o requisito é para esta confiabilidade, ser muito alta porque é o principal aspecto da experiência do assinante e qualquer deficiência percebida na confiabilidade é improvável de ser tolerada. Como um exemplo, um requisito típico pode ser cerca de 99 % ou maior. Isto significa que 99 fora de 100 experimentos ou melhor, quando o terminal de rádio móvel está dentro da zona desejada, o sistema deve retornar uma indicação de Dentro da Zona. A avaliação pode ser medida como uma percentagem de pontos selecionados de forma randômica dentro da zona ou alternativamente como uma proporção de tempo.

Em outras aplicações, a confiabilidade de Dentro da Zona pode ser requerida para era cerca de 80 %, cerca de 90 %, cerca de 95 %, cerca de 97 %,cerca de 99,5 % ou outros valores como seria aplicável a uma aplicação particular.

O segundo termo é o vazamento, já referenciado acima. Em um caso, isto representa a área fora da zona desejada, quando o sistema julga o terminal de rádio móvel estar dentro da zona. Em aplicações onde aos assinantes estão sendo oferecida uma qualidade de serviço preferencial ou uma redução de tarifa, esta área de vazamento fora da zona desejada representa um custo que precisa ser minimizado. Em alguns casos a área de vazamento pode ter um componente temporal para ela. Se por exemplo, o sistema é operado em uma maneira na qual a decisão de zona é somente atualizada a cada hora, um assinante deixaria a zona imediatamente seguindo uma avaliação e para o resto daquela hora ser tratado como dentro da zona quando de fato esta fora da zona.

O articulação entre a confiabilidade de dentro da zona e o vazamento pode requerer um compromisso. Em muitas aplicações a confiabilidade de dentro da zona é um requisito importante. A definição da zona precisa por conseguinte ser configurada para fornecer este nível de confiabilidade. O vazamento resultante é um custo de atendimento que precisa ser suportado. Como descrito acima, é uma vantagem deste aspecto da presente invenção que para uma confiabilidade de dentro da zona especificada, o vazamento correspondente pode ser feito menor do que através das técnicas existentes. alternativamente, se os requisitos de aplicação ditam que a área de vazamento precisa ser restringida a menos do que alguns valores, a extensão pode ser restringida, com uma redução de atendimento na confiabilidade de dentro da zona.

É uma vantagem adicional deste aspecto da presente invenção que o compromisso entre confiabilidade e vazamento pode ser ajustado com proporção fina. Esta característica é agora ilustrada, contrastando o presente sistema com um sistema usando somente IDs de célula.

Figura 20 ilustra uma rede de celular compreendida de 3 células nomeadas 1, 2 & 3. Conforme com todas redes de celular práticas, as

áreas de cobertura para cada célula se sobrepõe de um grau. Neste caso, um registro de assinante para uma zona cuja extensão é mostrada em vista perspectiva por um retângulo. Neste retângulo, o terminal de rádio móvel do assinante pode ser servido por qualquer uma das células 1, 2, ou 3. Como
5 pode ser visto da ilustração, a maioria das áreas de cobertura das células 1, 2 & 3 constituem área de vazamento. As frações da zona coberta ou servida por cada uma das células são mostradas por padrões diferentes de sombreamento. Célula 1 cobre a maior proporção da zona desejada (aproximadamente 60 por cento neste exemplo). Célula 2 cobre virtualmente toda a área restante
10 (aproximadamente 35 por cento neste exemplo). Célula 3 contribui somente com uma pequena grande quantidade de cobertura na zona (aproximadamente 5 por cento neste exemplo).

A falta de precisão em compromissar, confiabilidade versus vazamento pode ser visto do fato que se a zona foi para ser definida como
15 aquelas páreas onde o terminal de rádio móvel seleciona ou célula 1 ou célula 2 com sua célula servidora, então neste exemplo, uma cobertura ou confiabilidade de dentro da zona de cerca 95 por cento é alcançada. O vazamento neste caso é a área total restante também servida por essas duas células.

20 De modo a aumentar a confiabilidade de dentro da zona para cerca de 99 por cento, ou maior, contudo, é necessário adicionar a célula 3 dentro da definição de zona. Isto somente consegue um ganho de uns poucos por cento na confiabilidade da zona, mas ao grande custo de aumentar a área de vazamento por entre 30 a 40 por cento. A extensão resultante da zona real
25 é ilustrada na Figura 21, em que as regiões sombreadas indicam a extensão da zona.

Figura 22 ilustra a mesma rede com a mesma zona desejada, usando a presente invenção para fornecer a definição e detecção da zona. a região sombreada escura 4 representa a definição da zona alcançada com um

certo conjunto de parâmetros de rádio. Neste caso, como com o exemplo anterior, somente uma fração pequena da zona desejada no canto direito inferior da zona está fora da zona efetiva conforme operada pelo sistema.

Um requisito de confiabilidade de dentro da zona de maior do que 99 por cento é assumido uma vez de novo. Como um resultado, é necessário ajustar a definição da zona para cobrir pelo menos 99 por cento da zona desejada. Neste caso melhor do que ter de adicionar a área inteira de cobertura para uma outra célula dentro da definição da zona, o limite de decisão é relaxado (como descrito na discussão acima com referência a uma aplicação do algoritmo) de uma pequena grande quantidade. Isto produz a extensão de zona modificada representado pela elipse sombreada 5 de forma leve. A confiabilidade da zona aumentada neste caso é conseguida ao custo de um pequeno aumento na área de vazamento. O presente exemplo também ilustra uma outra característica de algumas modalidades da presente invenção, a saber, que a extensão da zona necessita não ter qualquer dependência na localização e/ou orientação dos sítios de células e/ou setores de células da rede de rádio. Isto é, em contraste com sistema sem que a zona é definida em unidades de áreas de cobertura de células, opcionalmente incluindo uma medida de tempo de viagem de ida e volta. Nestes casos, a zona precisa incluir uma ou mais dos sítios de célula ou mais, ficar em alguma relação fixa tal como quando uma medida de retardo de viagem de ida e volta é usada para restringir a extensão de um setor ou um setor de um anular.

Figura 23 mostra uma representação de uma célula 500, dentro de uma rede de radiocomunicações, na qual é definido um número de regiões ou zonas 501, 502, 503, 504 e 505, em uma maneira controlada completamente. Como pode ser visto, o tamanho, forma, posição e orientação dessas zonas é completamente independente da célula 500 dentro da qual elas estão definidas.

Como previamente descrito, esta característica também pode

ser estendida na terceira dimensão, permitindo a sistemas utilizando este aspecto da presente invenção para definir zonas em uma orientação vertical assim como uma horizontal. Figura 24 ilustra um edifício de apartamentos 50 tendo vários andares, incluindo andares 51, 52, 53 e 54, assim como um corredor 55. De acordo com este aspecto da invenção, zonas controladas de forma apertada 57 e 55 são capazes de serem fornecidas. Isto permite que andares individuais ou nível e apartamentos individuais sejam individualmente demarcados para fornecer serviços baseados em localização para aqueles vivendo em áreas de vários níveis e de alta densidade.

10 No exemplo na Figura 24, o ocupante do apartamento no nível indicado 52 é capaz de entrar em um contrato de serviço para fornecer a ele com um arranjo de cobrança de “zona local”, por meio do qual qualquer chamada feita do seu apartamento pode ser cobrada em uma taxa mais baixa do que fora do apartamento.

15 Similarmente, os proprietários dos apartamentos podem entrar em um acordo de serviço com o provedor de serviço de comunicações, que qualquer visita ou ocupantes do edifício fazendo uma chamada do corredor do edifício são cobrados em uma taxa diferencial. Isto pode ser a mesma ou diferente da taxa cobrada para o ocupante do arranjo de zona local.

20 Similarmente, será apreciado que as zonas 56 e 57 podem de fato se sobrepor como discutido acima, com referência as figuras 2 a 4. Neste exemplo, os proprietários do edifício podem ter introduzido em um arranjo de serviço tal que o edifício inteiro é provido com uma taxa de chamada diferencial, tendo zona 56 estendida para cobrir o edifício inteiro. Ao mesmo tempo, o ocupante do apartamento pode também entrar em seu próprio contrato de serviço por meio do qual chamadas feitas dentro do apartamento coberto pela zona 57 (que está dentro do volume definido pela zona 56), será cobrada em uma taxa diferente.

Naturalmente quaisquer outras aplicações e serviços que

podem ser, localização ou baseados em zona, podem ser igualmente aplicáveis.

O desempenho de detecção de zona alcançável nas redes de rádio do mundo real depende de um número de fatores. Abaixo serão descritos alguns desses fatores incluindo exemplos de desempenho da presente invenção medido em redes reais usando terminais de rádio móvel padrões.

O problema de detecção de zona pode ser concebido em termos similares a detectar um sinal oculto em ruído randômico. O sinal de interesse nesses casos é a diferença entre medidas de parâmetros de rádio corrente e as medidas de parâmetros de rádio típicas na zona desejada. Maiores diferenças indicam uma grande probabilidade de estar fora da zona.

Em um mundo ideal, ausência de fatores de canal de rádio tais com desvanecimento rápido e lento, interferência, ruído e erros de medida de terminal de rádio móvel, para uma zona pequena, os parâmetros de sinal de rádio medidos através da zona seriam relativamente consistentes. Como o terminal de rádio móvel é movido para fora da zona para aumentar distâncias, medidas de parâmetros de rádio mudariam de forma suave, permitindo um limite a ser estabelecido com confiança, marcando o limite da zona. Quando a diferença entre as medidas de parâmetro de referência na zona e as medidas corrente atingem este limite, o rádio móvel poderia com exatidão ser julgado estar longe, ou fora da zona.

Em redes de rádio práticas, a presença de fenômenos de canal de rádio descrito acima contribui muito para o que pode ser considerado como ruído no problema de detecção. O desempenho alcançável, por conseguinte, pode também ser entendido como uma função da razão sinal para ruído. Se a diferença nas medidas de parâmetros de rádio entre a zona desejada e outra parte é pequena mas os fatores de ruído produzem grandes flutuações nas medidas de parâmetros, então, o desempenho alcançável pode ser limitado.

Como descrito previamente, duas características de desempenho são confiabilidade de dentro da zona e vazamento. Estas duas características podem ser combinadas em discriminação em termos de espaço única, sendo capaz de detectar com mais exatidão a diferença entre quando o terminal de rádio móvel está dentro e quando está fora de uma zona particular.

A discriminação espacial alcançável é, em parte, dependente do tipo de informação usada. Para um sistema de ID de célula simples, tamanho de célula pode ser uma função importante do tamanho da área de cobertura das células individuais. Na presente invenção, onde em um aspecto, medidas de nível de sinal são também incorporadas no processo de detecção de zona, a dimensão da célula é ainda um fator. Em áreas, onde a densidade de células é relativamente alta (por exemplo uns pouco cem metros aparte ou menos). A discriminação espacial pode ser bem precisa, da ordem de umas poucas dezenas de metros. Ao contrário, em áreas rurais onde as células podem estar separadas por muitos quilômetros, a discriminação espacial que é alcançável usando medidas de nível de sinal pode ser reduzida. Em tais casos, praticamente tamanhos de zona alcançáveis podem ser de umas centenas de metro em tamanho. Quando a presente invenção é aplicada usando medidas de tempo (opcionalmente em adição as medidas de nível de sinal), os efeitos de aumentar dimensão de células são substancialmente reduzidos.

Um outro fator afetando o desempenho alcançável é o número de medidas disponíveis. Por exemplo, um sistema utilizando identificadores de células servindo mais medidas de nível de sinal de rádio, na média irá exibir grande discriminação espacial quando apresentado com grandes números de medidas de nível de sinal. O número de medidas disponíveis por sua vez é afetado por um número de fatores. Um tal fator é a densidade de células e planejamento da rede. Se mais sítios de células estão dentro da distância da zona detectável, um terminal de rádio móvel geralmente será capaz de reportar um grande número de medidas de nível de sinal.

Planejamento de rede também tem um efeito porque um plano de rede inferior pode resultar em grandes níveis de interferência observadas pelo rádio móvel e uma correspondente redução em sua habilidade para medir sinais fracos.

Um outro fator que afeta a discriminação espacial alcançável é o tamanho da zona desejada. Geralmente, uma grande zona desejada exibindo a mesma confiabilidade de dentro da zona como uma zona desejada menor na mesma localização terá uma grande área de vazamento. A zona tendo uma grande área de dentro da zona (zona desejada) exibirá uma transição menos brusca desta zona para a região fora da zona.

Em uma área urbana, onde separação de sítios de células é relativamente pequena, o desempenho da presente invenção permite definições de zonas tão pequenas quanto cerca de 1 – 250 m (e. g., cerca de 1 – 10 m, cerca de 15 - 35 m, cerca de 50 - 75 m, cerca de 50 – 100 m, cerca de 200 - 250 m, cerca de 5 m, cerca de 15 m, cerca de 27 m, cerca de 60 m, cerca de 85 m, cerca de 125 m, cerca de 150 m, cerca de 200 m, cerca de 225 m, etc.) enquanto mantendo uma confiabilidade de dentro da zona alvo de entre acerca de 70 - 100 % (e. g., cerca de 70 – 80 %, cerca de 75 – 95 %, cerca de 80 – 99 %, cerca de 85 – 99,5 %, cerca de 90 – 99 %, cerca de 90 – 95 %, cerca de 92 – 98 %, mais do que cerca de 85 %, 90 %, 93 %, 95 %, 99 %, 99,5 %, etc.).

Similarmente em áreas suburbanas onde separação de sítios de células é maior do que em áreas urbanas, o desempenho da presente invenção permite definições de zonas tão pequenas quanto cerca de 50 – 800 m (e. g., cerca de 50 – 100 m, cerca de 50 - 200 m, cerca de 100 - 400 m, cerca de 250 – 500 m, cerca de 250 - 700 m, cerca de 300 - 800 m, cerca de 400 - 800 m, cerca de 50 m, cerca de 380 m, cerca de 450 m, cerca de 575 m, cerca de 700 m, cerca de 780 m, etc.) enquanto mantendo uma confiabilidade de dentro da zona alvo de entre acerca de 70 - 100 % (e. g., cerca de 70 – 80 %, cerca de 75 – 95 %, cerca de 80 – 99 %, cerca de 85 – 99,5 %,

cerca de 90 – 99 %, cerca de 90 – 95 %, cerca de 92 – 98 %, mais do que cerca de 85 %, 90 %, 93 %, 95 %, 99 %, 99,5 %, etc.).

5 Similarmente em áreas rurais, onde separação de sítios de células é maior do que áreas urbanas e suburbanas, o desempenho da presente invenção permite definições de zonas tão pequenas quanto cerca de 100 – 2500 m (e. g., cerca de 100 – 300 m, cerca de 100 - 450 m, cerca de 150 - 600 m, cerca de 250 – 650 m, cerca de 300 - 1500 m, cerca de 600 – 2250 m, cerca de 800 - 2250 m, cerca de 1200 – 2500 m, cerca de 1800 - 2500 m, cerca de 100 m, cerca de 220 m, cerca de 320 m, cerca de 450 m, cerca de 560
10 m, cerca de 800 m, cerca de 1220 m, cerca de 1600 m, cerca de 2100 m, cerca de 2400 m, etc.) enquanto mantendo uma confiabilidade de dentro da zona alvo de entre acerca de 70 - 100 % (e. g., cerca de 70 – 80 %, cerca de 75 – 95 %, cerca de 80 – 99 %, cerca de 85 – 99,5 %, cerca de 90 – 99 %, cerca de 90 – 95 %, cerca de 92 – 98 %, mais do que cerca de 85 %, 90 %, 93 %, 95 %, 99 %, 99,5 %, etc.).
15

Em modalidades da presente invenção, as definições de zona e confiabilidades de dentro da zona alvo, podem ser continuamente ajustadas em termos absolutos ou por percentagens relativas. Por exemplo, os tamanhos de zona podem ser ajustados de cerca de 0 % a cerca de
20 +/- 500 % (e. g., cerca de 0 – 2 %, cerca de 10 – 25 %, cerca de 20 – 50 %, cerca de 25 – 90 %, cerca de 50 – 250 %, cerca de 100 – 350 %, cerca de 150 – 500 %, cerca de -500 % – -150 %, cerca de -350 % – -100 %, cerca de -250 % – -50 %, cerca de -90 % – -25 %, cerca de -50 – -20 %, cerca de -25 – -10 %, 25

cerca de -2 – 0 %, cerca de +/- 400 %, cerca de +/- 350 %, cerca de +/- 280 %, cerca de +/- 140 %, cerca de +/- 120 %, cerca de +/- 80 %, cerca de +/- 40 %, cerca de +/- 20 %, cerca de +/- 12 %, cerca de +/- 8 %, cerca de +/- 5 %, cerca de +/- 2 %, etc.).

As tabelas a seguir fornecem alguns valores exemplares para

o desempenho alcançável em redes e condições diferentes. Deve ser entendido que esses são valores exemplares, com base em um significativo número de testes realizados nas redes em várias regiões, em uma variedade de ambientes com tamanhos de zonas desejadas diferentes.

5 Nestes testes, as seguintes hipóteses são feitas:

- a zona deseja é um edifício de andar único com uma extensão não excedendo 25 m x 25 m

- a confiabilidade de dentro da zona alvo é de 99 %

10 - o tamanho do vazamento é medido com o raio de um círculo centralizado na zona desejada que inclui 99 por cento dos pontos dados como dentro da zona quando os pontos de teste são espalhados uniformemente através de um círculo também centralizado na zona local com um raio escalonado apropriadamente para o ambiente.

15 Para ambientes urbanos, uma separação média de sítios de célula de 250 metros é usada, com um mistura de sítios micros e amplos, tipo guarda chuva. Um raio de círculo de 3 km é usado na medição de vazamento.

Para ambientes suburbanos, uma separação média de sítios de célula de 2 km é assumida, e um raio de círculo de 6 km é usando na medição de vazamento

20 Para ambientes rurais, uma separação média de sítios de célula de 5 km é assumida e um raio de círculo de 12 km é usando na medição de vazamento.

25 Medidas de RxLev são assumidas de estarem disponíveis para um máximo de 6 células vizinhas em qualquer um ciclo de medida. (como discutido previamente, em uma modalidade da presente invenção, um grande número de medidas pode ser obtido do terminal de rádio móvel, permitindo grande desempenho).

TABELA 11

Informação usada	Urbana	Suburbana	Rural
Somente CID	200 m – 1 km	1,5 km – 8 km	4 km – 15 km

CID mais retardo de viagem de ida e volta	200 m – 1 km	600 m – 3 km	600 m – 5 km
CID + rxLevs	20 m – 200 m	100m – 800 m	150m – 1500 m
CID + rxLevs + viagem de ida e volta	20 m – 200 m	100m – 600 m	150m – 1000 m

Rede de UMTS – área de vazamento

Assuma que medidas de CPICH RSCP estão disponíveis para todas as células nos conjuntos ativos e monitorados

5 Assuma que retardo de viagem de ida e volta está disponível para todas as células no conjunto ativo

TABELA 12

Informação usada	Urbana	Suburbana	Rural
Somente CID	200 m – 1 km	1,5 km – 8 km	4 km – 18 km
CID mais retardo de viagem de ida e volta	200 m – 1 km	500 m – 3 km	500 m – 5 km
CID + CPICH RSCP	20 m – 200 m	75 m – 800 m	150m – 1500 m
CID + CPICH RSCP + viagem de ida e volta	20 m – 200 m	75 m – 500 m	100m – 900 m

Rede de CDMA – área de vazamento

TABELA 13

Informação usada	Urbana	Suburbana	Rural
Somente ID Básico	200 m – 1,2 km	1,5 km – 10 km	4 km – 18 km
ID Básico mais retardo de viagem de ida e volta	200 m – 1 km	500 m – 3 km	500 m – 5 km
ID Básico + potência de PICH	20 m – 300 m	75 m – 900 m	150m – 1,6 km
ID Básico + potência de PICH + compensação de PN	20 m – 250 m	75 m – 600 m	100m – 1 km

10 Uma vez uma determinação tenha sido feita como para, se o usuário está ou não fora da zona definida, há uma variedade de ações que podem ser tomadas dependendo do resultado dessa determinação. O operador de comunicações de rádio móvel pode configurar o sistema de acordo com preferências para operar o serviço.

Opções incluem:

15 - Armazenar o estado corrente no rádio móvel 20 para uso quando o usuário inicia uma chamada ou outro serviço:

- Atualizar um indicador no mostrador do rádio móvel 20 tal que o usuário fique ciente da tarifa que será aplicada se ele iniciar qualquer

serviço a partir da sua presente localização;

- Se há uma mudança de estado (que está indo de um estado de dentro da zona para um estado de fora da zona), enviar uma mensagem para notificar uma entidade baseada na rede do estado atualizado. Esta indicação
5 poderia ser enviada através de Serviço de mensagem curta (SMS), Serviço de rádio por pacote geral (GPRS), Dados de serviço suplementar não estruturados (USSD), Protocolo de pedido sem fio (WA) ou um suporte sem fio alternativo. Neste caso, o terminal de rádio móvel opcionalmente pode incluir alguma ou todas as medidas sobre as quais a determinação foi baseada
10 para processamento adicional pelo servidor;

- Se uma chamada é iniciada, enviar uma mensagem associada para notificar as entidades da rede relevantes da taxa de chamada que deve aplicar ou alternativamente, modificar a sinalização de estabelecimento de chamada para permitir que a rede aplique a taxa correta.

Em algumas aplicações da presente invenção, o serviço associado com a zona pode ser designado para ter uma duração pequena somente. Neste caso, a definição de perfil pode ser associada com um parâmetro de tempo de vida que representa a duração para a qual o perfil deve permanecer em efeito. Após este tempo, o terminal de rádio móvel pode
15 descartar o perfil. Em um exemplo, a zona pode ser associada com um tempo de oferta de comercialização limitado, sendo designado para alertar ou o usuário ou um negociante da proximidade do usuário a uma propriedade do negociante. Ao término do tempo de vida, o terminal de rádio móvel pode
20 opcionalmente descartar o perfil sem qualquer sinalização adicional com
25 outras entidades de rede de modo a minimizar tráfego na rede.

A presente invenção é também aplicável para um serviço de encontrar amigos. Este tipo de serviço permite a um grupo de assinantes de rádio móvel se registrarem com um coletivo. A qualquer hora um membro do grupo pode emitir uma solicitação a o sistema para determinar se qualquer dos

outros membros do grupo está próximo. Uma alternativa para uma solicitação imediata é registrar uma solicitação com um período de tempo definido, por exemplo, o restante da noite.

Uma vez um grupo de assinantes está registrado, um usuário tipicamente irá contatar o servidor para registrar uma solicitação, opcionalmente especificando um tempo de expiração para a solicitação assim com um limite de proximidade geográfica. Se a solicitação é emitida de um terminal de rádio móvel, o terminal pode enviar de volta um conjunto de medidas para um servidor. Em tal um caso, o servidor pode desenvolver um perfil baseado naquelas medidas. O usuário pode também emitir a solicitação através de um meio alternativo, especificando uma localização ou uma região em coordenadas geográficas ou em termos de endereço civil. No recebimento de tal uma solicitação, o servidor traduz, cria um perfil baseado em seus dados prognosticados, dados de perfil histórico ou uma combinação de ambos. O perfil criado pode levar em consideração a localização do requisitante para o qual os assinantes requisitantes, ajustam sob medida o perfil ao ambiente. É possível que membros de um grupo tenham assinaturas em diferentes redes de rádio móvel. Neste caso, o servidor usa ajustar o perfil para cada rede.

Uma vez o servidor tenha criado um perfil, este perfil é então enviado para o terminal móvel de outros membros da lista de amigos. NO recebimento de uma mensagem transportando o perfil, a aplicação no terminal de rádio móvel adiciona o perfil para sua lista corrente de perfis. No evento que um membro da lista de amigos não tem uma aplicação adequada no terminal, uma mensagem baseada em texto pode ser transmitida, no sítio de transportar um endereço orientado a uma rua e um subúrbio informando ao recebedor que o usuário solicitou notificação de quaisquer amigos naquela vizinhança.

No evento que a aplicação em um dos rádios móveis detecta

uma coincidência entre o perfil e as medidas filtradas correntes, será composto de uma mensagem de alerta identificando o critério de acionamento e contendo as medidas filtradas correntes. Ela, então transmite esta mensagem de alerta para o servidor. O servidor pode então enviar uma mensagem para o requisitante original alertando-o ou alertando-a, que um amigo foi identificado que vai de encontro ao critério solicitado.

O servidor também pode processar as medidas, verificando o resultado contra o critério original especificado pelo usuário assim como o limite de proximidade de modo a reduzir o risco de alarmes falsos. Isto é porque o servidor tem maior potência de processamento do que o terminal de rádio móvel e também pode ter informação adicional.

A descrição negocia somente com o caso de uma pessoa estabelecendo um perfil para outra pessoa em um grupo. Claramente cada pessoa no grupo pode também enviar seu próprio perfil para outros membros do grupo.

Como um exemplo dessa aplicação, considere uma pessoa, Jodie, em um centro de lojas que deseja ser informada se dois de seus amigos, Jean e Jennifer entraram vieram ao centro de lojas. Jodie, escolhe o menu de encontrar amigos no seu terminal de rádio móvel. A aplicação iria solicitar da Jodie, o tamanho da zona e a duração da solicitação. Para um centro de lojas, o tamanho da zona poderia ser de 200 metros e a duração poderia ser de 3 horas. O terminal de rádio móvel então envia um conjunto de medidas filtradas para o servidor, a duração da solicitação, e o tamanho da zona. O servidor gera um perfil, como descrito anteriormente no presente pedido. O perfil é então enviado para as aplicações de rádio móveis de Jean e Jennifer. Opcionalmente uma mensagem poderia ser exibida no rádio móvel de Jean, informando-a que Jodie gostaria de ser notificada se Jean estará na vizinhança dela dentro das próximas três horas. Neste caso, se Jean aceita a solicitação, então o perfil é adicionado a quaisquer outros perfis no terminal de rádio

móvel da Jean. Um conjunto similar de ações ocorre no rádio móvel da Jennifer. Para as próximas três horas, rádio móvel da Jean compara o perfil representando a área onde Jodie emitiu a solicitação com as medidas correntes. Se há uma coincidência, então uma mensagem é enviada ao servidor. O servidor então envia uma mensagem para o rádio móvel da Jodie informando-a que a Jean está próxima. Jodie pode então chamar Jodie ou fazer algumas outras ações. Um conjunto similar de ações pode ocorrer com respeito ao rádio móvel da Jennifer.

Em uma outra modalidade do presente aspecto, rádio móvel da Jodie pode monitora sua própria localização usando o perfil previamente definido e as medidas correntes. Quando Jodie se move além de um limite configurável, seu rádio móvel pode notificar o servidor, ou para atualizar os perfis existentes nos rádios móveis de Jean e de Jennifer representa sua localização ou mais, extinguir aqueles perfis.

Uma vantagem de uma modalidade da presente invenção em relação a esta aplicação ocorre quando o processamento para monitorar as zonas dos terminais de rádio móvel alvo é efetuado naqueles terminais. Isto elimina a necessidade de varredura periódica que existiria se a monitoração da localização fosse realizada em um servidor baseado na rede, e na carga da rede atendente para obter as medidas para esta finalidade. Além do mais, a distribuição do processamento desta maneira leva uma vantagem de escala já que a carga de trabalho é distribuída através dos terminais dos participantes.

A determinação de zona melhorada obtida pelos vários aspectos da presente invenção pode se útil em muitas outras aplicações, incluindo, mas não limitada a:

Navegação autônoma (por exemplo, com um alternativa aos sistemas de GPS); Serviços com base na localização (LBS) em que um provedor de serviço de telecomunicações pode ajustar a comunicação e outros serviços dependendo das localização do assinante em qualquer hora; serviços

- de localização de emergência/salvamento; acompanhamento de pessoas individual, por exemplo para alertar um pai que sua criança transportando um telefone de rádio móvel viajou fora de uma “zona segura” de um caminho entre a casa da criança e da escola da criança, aplicações e entretenimento e jogos baseados em formas de geografia, sistemas de gerenciamento de frota de transporte, e qualquer outra aplicação onde o conhecimento da localização de um rádio móvel ou de uma pessoa associada com o rádio móvel pode ser usado.

- Será entendido que o termo “compreender” e qualquer de seus derivativo (e. g. compreende, compreendendo) como usado nesta especificação é para ser levado em consideração para ser inclusivo de características as quais se refere, e não é significativo para excluir a presença de quaisquer características, ao menos que colocado de outra forma ou inferido.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para gerar um perfil representativo de uma região em torno de um terminal de rádio móvel em uma rede de radiocomunicações, caracterizado pelo fato de compreender:

- 5 - obter pelo menos um valor de uma grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio da região sobre o rádio móvel; e
- processar o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros para gerar o perfil representativo da região sobre o terminal de rádio móvel.

10 2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é obtido através de um terminal de rádio móvel.

15 3. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é obtido através de um dispositivo de rede de radiocomunicações na região sobre o terminal de rádio móvel;

20 4. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é obtido interceptando uma comunicação entre o terminal de rádio móvel, e a rede de radiocomunicações.

5. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é um ID de célula.

25 6. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é efetuado no terminal de rádio móvel.

7. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que a etapa de processar o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio para gerar o perfil é

efetuado em um processador de rede da rede de radiocomunicações.

8. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que a etapa de processar o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio para gerar o perfil é
5 efetuado em um processador externo à rede de radiocomunicações.

9. Método de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é transmitido do terminal de rádio móvel para o processador da rede para processamento para gerar o perfil.

10 10. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 9, caracterizado pelo fato de que o perfil gerado é transmitido para o terminal de rádio móvel.

11. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que uma grande quantidade de valores da
15 grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é obtida.

12. Método de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a etapa de processar compreende calcular a média da grande quantidade de valores.

13. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, caracterizado pelo fato de que a grande quantidade de parâmetros de
20 sinal de rádio compreende um ou mais de um identificador de frequência de canal e um código de identificação.

14. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que a rede de radiocomunicações é um sistema GSM e o
25 identificador de frequência de canal é o Números de canal de radiofrequência absolutos (ARFCN) e o código de identificação é um Código de identidade de estação base (BSIC).

15. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um valor é validado.

16. Método de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que a etapa de validar compreende calcular uma localização aproximada do terminal de rádio móvel e comparar a localização aproximada com uma localização associada com a região representada pelo perfil gerado.

5 17. Método de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que se a localização aproximada do terminal de rádio móvel e a localização associada com a região estão dentro de uma dada distância cada uma da outra, aceitando a pelo menos uma medida, ao contrário rejeitando a pelo menos uma medida.

10 18. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 17, caracterizado pelo fato de que a etapa de obter o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros é controlado para controlar a extensão da região.

15 19. Método de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que a etapa de obter o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros é controlado através do controle de um período de tempo durante o qual o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é obtido.

20 20. Método de acordo com a reivindicação 18 ou 19, caracterizado pelo fato de que a etapa de obter o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros é controlado através de um operador externo.

25 21. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 20, caracterizado pelo fato de que pelo menos um da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio inclui é um parâmetro de sinal de rádio ambíguo e pelo menos um da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é um parâmetro de sinal de rádio não ambíguo.

22. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 21, caracterizado pelo fato de que pelo menos um dos pelo menos uns

valores da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é obtido através de medida.

23. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 21, caracterizado pelo fato de que pelo menos um dos pelo menos uns
5 valores da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é prognosticado.

24. Método para determinar se um terminal de rádio móvel está dentro de uma região predefinida, caracterizado pelo fato de compreender:

- obter pelo menos um valor de uma grande quantidade de
10 parâmetros de sinal de rádio da região sobre o terminal de rádio móvel;
- comparar um perfil representando a região predefinida com o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio; e
- determinar se o terminal de rádio móvel está dentro da região predefinida com base na comparação.

15 25. Método de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um valor de uma grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é obtido através do terminal de rádio móvel.

20 26. Método de acordo com a reivindicação 25, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um valor de uma grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é obtido através de um dispositivo de rede de radiocomunicações na região sobre o terminal de rádio móvel.

25 27. Método de acordo com a reivindicação 26, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um valor de uma grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é obtido interceptando uma comunicação entre o terminal de rádio móvel e a rede de radiocomunicações.

28. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 24 a 27, caracterizado pelo fato de que pelo menos um da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é um ID de célula.

29. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações

24 a 28, caracterizado pelo fato de que a etapa de comparar o perfil, representando a dada região com o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é conduzido através do terminal de rádio móvel.

5 30. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 24 a 28, caracterizado pelo fato de que a etapa de comparar o perfil, representando a região predefinida com o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é conduzido em um elemento de rede de radiocomunicações.

10 31. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 24 a 30, caracterizado pelo fato de que a etapa de comparar o perfil, representando a região predefinida com o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é conduzido em um processador externo ao elemento de rede de radiocomunicações.

15 32. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 24 a 31, caracterizado pelo fato de que há uma grande quantidade de regiões predefinidas, cada uma tendo um respectivo perfil representativo.

20 33. Método de acordo com a reivindicação 32, caracterizado pelo fato de que duas ou mais da grande quantidade de regiões predefinidas se sobrepõem.

34. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 24 a 33, caracterizado pelo fato de que pelo menos um dos pelo menos um valor é obtido através de medida.

25 35. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 24 a 33, caracterizado pelo fato de que pelo menos um dos pelo menos um valor é prognosticado.

36. Método para determinar se um terminal de rádio móvel está dentro de uma região predefinida, em uma rede de radiocomunicações, caracterizado pelo fato de compreender:

- transmitir do terminal de rádio móvel, pelo menos um valor de uma grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio de uma região sobre o terminal de rádio móvel para um processador para comparar com um perfil da região predefinida, onde a pelo menos uma medida da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é transmitida somente quando a determinação se o terminal de rádio móvel está na região predefinida é requerida.

37. Método de acordo com a reivindicação 36, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é transmitido no processamento de estabelecimento inicial, por um usuário do terminal de rádio móvel.

38. Método de acordo com a reivindicação 34, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é transmitido quando o usuário do terminal de rádio móvel iniciar uma chamada.

39. Método de acordo com a reivindicação 33, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é transmitido ao receber uma solicitação proveniente da rede de radiocomunicações.

40. Método de acordo com a reivindicação 33, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é transmitido ao receber uma solicitação proveniente de um processador externo à rede de radiocomunicações.

41. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 36 a 40, caracterizado pelo fato de que pelo menos um dos pelo menos um valor é obtido através de medida.

42. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 36 a 40, caracterizado pelo fato de que pelo menos um dos pelo menos um valor é prognosticado.

43. Método para determinar se um terminal de rádio móvel está dentro de uma região predefinida em uma rede de radiocomunicações, caracterizado pelo fato de compreender:

- 5 - comparar pelo menos um valor de uma grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio em uma região sobre o terminal de rádio móvel com um perfil representativo da região predefinida;
- determinar, com base na comparação, se o terminal de rádio móvel está dentro da região predefinida; e
- transmitir a determinação para o processador.

10 44. Método de acordo com a reivindicação 43, caracterizado pelo fato de que o processador é um processador na rede de radiocomunicações.

15 45. Método de acordo com a reivindicação 43, caracterizado pelo fato de que o processador é um processador externo à rede de radiocomunicações.

 46. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 43 a 45, caracterizado pelo fato de que a determinação é transmitida ao processador no processamento de estabelecimento inicial, por um usuário do terminal de rádio móvel.

20 47. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 43 a 46, caracterizado pelo fato de que a determinação é transmitida ao processador quando o usuário do terminal de rádio móvel iniciar uma chamada.

25 48. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 43 a 45, caracterizado pelo fato de que a determinação é transmitida ao processador quando receber uma solicitação proveniente da rede de radiocomunicações.

 49. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 43 a 45, caracterizado pelo fato de que a determinação é transmitida ao

processador quando receber uma solicitação proveniente de um processador externo à rede de radiocomunicações.

50. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 43 a 45, caracterizado pelo fato de que a determinação é transmitida ao processador na mudança na determinação.

51. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 43 a 50, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um valor dos pelo menos um da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é uma medida.

52. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 43 a 50, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um valor dos pelo menos um da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio é um valor prognosticado.

53. Método para determinar se um terminal de rádio móvel está dentro de uma região predefinida em uma rede de radiocomunicações, caracterizado pelo fato de compreender:

- obter um perfil representativo da região predefinida;
- obter pelo menos um valor de uma grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio de uma região sobre o terminal de rádio móvel; e
- comparar o pelo menos um valor da grande quantidade de parâmetros de sinal de rádio com o perfil para determinar se o terminal de rádio móvel está dentro da região predefinida.

54. Método de acordo com a reivindicação 53, caracterizado pelo fato de que a etapa de comparar compreende calcular um custo C associado com o pelo menos um valor e o perfil, e comparar o custo C com um limite.

55. Método de acordo com a reivindicação 54, caracterizado pelo fato de que o custo C é calculado como a seguir:

$$C = C_m + C_{um} + C_{ur}$$

onde

C_m = Custo associado com células que são observadas e são coincidadas no perfil

C_{um} = Custo associado com células que são observadas e não são coincidadas no perfil

5 C_{ur} = Custo associado com células que estão no perfil mas não são reportadas.

56. Método de acordo com a reivindicação 55, caracterizado pelo fato de que cada uma dos C_m , C_{um} e C_{ur} são calculadas com a seguir:

$$C_m = \sum_{i=1}^{N_m} \frac{(r_{pi} - r_{oi})^2}{2\sigma^2}$$

$$C_{um} = \sum_{i=N_m+1}^{N_m+N_{um}} \frac{(r_{pi} - t_{um})^2}{2\sigma^2}$$

$$C_{ur} = - \sum_{i=N_m+N_{um}+1}^{N_m+N_{um}+N_{ur}} \log \left[\frac{1}{2} \left(1 + \operatorname{erf} \left(\frac{t_{ur} - r_{pi}}{\sqrt{2}\sigma} \right) \right) \right]$$

onde

10 r_{pi} = O valor esperado da potência do sinal (dBm) da i^a célula, como introduzido no perfil;

r_{oi} = O valor observado da potência do sinal (dBm) da i^a célula,

t_{um} = um valor fixo (em dBm) que representa o valor da potência do sinal tal que é improvável que uma célula não seja observada no
15 perfil se a potência do sinal esperado da célula está acima de t_{um} ,

t_{ur} = um valor de limite fixo (em dBm)

σ = parâmetro es escala, e

erf = a função de erro padrão

e onde

20 N_m = Número de observações que são coincidadas no perfil,

N_{um} = Número de observações que não são coincidadas no perfil,

N_{ur} = Número de células que estão no perfil mas não são

reportadas.

57. Método de acordo com a reivindicação 55, caracterizado pelo fato de que:

Se $C < \chi^2(x, N_T - 2)$ então na Zona
ao contrário, fora da Zona

onde

χ^2 é a função estatística padrão

$$N_T = N_m + N_{um} + N_{ur}$$

x = uma porcentagem entre 0 e 100

58. Método para controlar o desempenho de um sistema para determinar se um terminal de rádio móvel está ou não dentro de uma região predefinida em um sistema de radiocomunicações, caracterizado pelo fato de compreender:

- associar um limite com uma proporção de uma probabilidade de um erro de Fora em vez de Dentro e uma probabilidade de um erro de Dentro em vez de Fora; e

- ajustar o limite para alcançar o desempenho desejado.

59. Método de acordo com a reivindicação 58 caracterizado pelo fato de que o limite pode ajustado de cerca 0% para cerca de 100 %.

60. Método para controlar o tamanho da região de transição em um sistema para determinar se um terminal de rádio móvel está ou não dentro de uma região predefinida em um sistema de radiocomunicações, a região predefinida tendo uma região de transição entre uma região de dentro e uma região de fora, caracterizado pelo fato de compreender:

- associar um limite com uma proporção de uma probabilidade de um erro de Fora em vez de Dentro e uma probabilidade de um erro de Dentro em vez de Fora; e

- ajustar o limite para controlar o tamanho da região de transição.

61. Método de acordo com a reivindicação 60, caracterizado pelo fato de que o limite pode se ajustado de cerca de 0% para cerca de 100%.

62. Método para controlar o tamanho da região predefinida em um sistema para determinar se um terminal de rádio móvel está ou não dentro de uma região predefinida em um sistema de radiocomunicações, caracterizado pelo fato de compreender:

- associar um limite com uma proporção de uma probabilidade de um erro de Fora em vez de Dentro e uma probabilidade de um erro de Dentro em vez de Fora; e

10 - ajustar o limite para controlar o tamanho da região predefinida.

63. Método de acordo com a reivindicação 62, caracterizado pelo fato de que o limite pode se ajustado de cerca de 0% para cerca de 100%.

64. Método de acordo com a reivindicação 62 ou 63, caracterizado pelo fato de que o tamanho da região diminui conforme a probabilidade dos erros de Dentro em vez de Fora aumenta.

65. Método para definir uma região em uma rede de radiocomunicações tendo pelo menos uma célula, caracterizado pelo fato de compreender definir a região independentemente de uma localização e/ou orientação da célula e/ou um setor da célula.

66. Método de acordo com a reivindicação 65, caracterizado pelo fato de que o método compreende gerar um perfil representativo da região sobre um terminal de rádio móvel dentro da célula.

67. Método de acordo com a reivindicação 66, caracterizado pelo fato de que a etapa de gerar o perfil é efetuado usando o método como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 23.

68. Método para transladar uma zona expressa como uma ou mais coordenadas geográficas em uma zona expressa usando um ou mais valores de parâmetros de sinal de rádio e/ou faixas associadas com um sítio de

célula na vizinhança da zona, em uma rede de radiocomunicações, caracterizado pelo fato de compreender:

- correlacionar a uma ou mais coordenadas geográficas com um ou mais sítios de célula da rede de radiocomunicações; e

5 - prognosticar um ou mais valores de parâmetro de sinal de rádio e/ou faixas no um ou mais sítios de célula correlacionados.

69. Método de acordo com a reivindicação 68, caracterizado pelo fato de que a uma ou mais coordenadas geográficas são uma latitude e/ou uma longitude.

10 70. Método de acordo com a reivindicação 68, caracterizado pelo fato de que a uma ou mais coordenadas geográficas é um endereço de rua.

15 71. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 68 a 70, caracterizado pelo fato de que a etapa de correlacionar a uma ou mais coordenadas geográficas com o um ou mais sítios de célula é através de uma tabela de consulta.

72. Método para definir uma região em uma rede de radiocomunicações, caracterizado pelo fato de que a região pode ser definida na dimensão vertical.

20 73. Método de acordo com a reivindicação 72, caracterizado pelo fato de que a extensão da região na dimensão vertical pode ser controlada.

74. Método de acordo com a reivindicação 72 ou 73, caracterizado pelo fato de que a região é definida através de um perfil.

25 75. Método de acordo com a reivindicação 74, caracterizado pelo fato de que o perfil é gerado de acordo com o método como definido em qualquer das reivindicações 1 a 23.

76. Método para controlar uma carga de comunicações na rede de radiocomunicações em uma rede de radiocomunicações para receber

transmissões de um terminal de rádio móvel, caracterizado pelo fato de compreender:

controlar a taxa na qual o terminal de rádio móvel transmite dados para a rede de radiocomunicações.

5 77. Método de acordo com a reivindicação 76, caracterizado pelo fato de que o terminal de rádio móvel transmite dados relacionados aos parâmetros de sinal de rádio sobre o terminal de rádio móvel.

10 78. Método de acordo com a reivindicação 77, caracterizado pelo fato de que o terminal de rádio móvel transmite os dados quando um usuário do terminal de rádio móvel iniciar a transmissão dos dados.

79. Método de acordo com a reivindicação 78, caracterizado pelo fato de que o terminal de rádio móvel transmite os dados quando um usuário do terminal de rádio móvel iniciar uma chamada para a rede de radiocomunicações.

15 80. Método de acordo com a reivindicação 77, caracterizado pelo fato de que o terminal de rádio móvel transmite os dados em uma solicitação proveniente da rede de radiocomunicações.

20 81. Método de acordo com a reivindicação 77, caracterizado pelo fato de que o terminal de rádio móvel transmite os dados em uma solicitação proveniente de um processador externo à rede de radiocomunicações.

82. Método de acordo com a reivindicação 77, caracterizado pelo fato de que o terminal de rádio móvel transmite os dados em uma mudança dos dados.

25 83. Método de acordo com a reivindicação 82, caracterizado pelo fato de que o terminal de rádio móvel transmite os dados quando o terminal de rádio móvel se movimentar para fora ou para dentro de uma região predefinida dentro da rede de radiocomunicações.

84. Método para operar um serviço, caracterizado pelo fato de

que a localização de um ou mais terminais de assinante relativos a uma outra localização ou assinante é monitorada, e ações tomadas quando a proximidade satisfaz um critério, onde o processamento para monitorar a proximidade de um ou mais terminais alvo para um outro terminal é realizado no um ou mais terminais alvo.

5 85. Sistema, caracterizado pelo fato de ser capaz de efetuar os métodos como definidos em qualquer uma das reivindicações 1 a 84.

10 86. Meio legível por máquina, caracterizado pelo fato de conter instruções para fazer uma máquina efetuar métodos como definidos em qualquer uma das reivindicações 1 a 84.

87. Meio legível por máquina de acordo com a reivindicação 84, caracterizado pelo fato de que o meio legível por máquina é um Módulo de Identidade de Assinante (Módulo de identidade de assinante) (SIM).

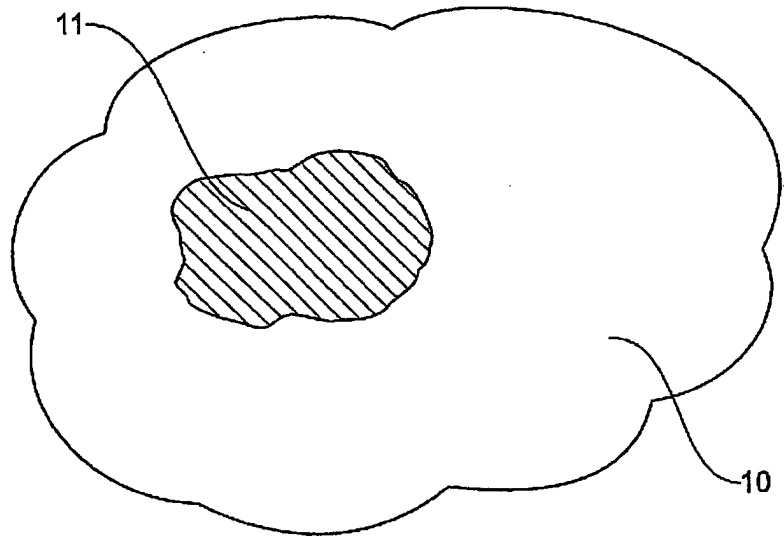


Figura 1

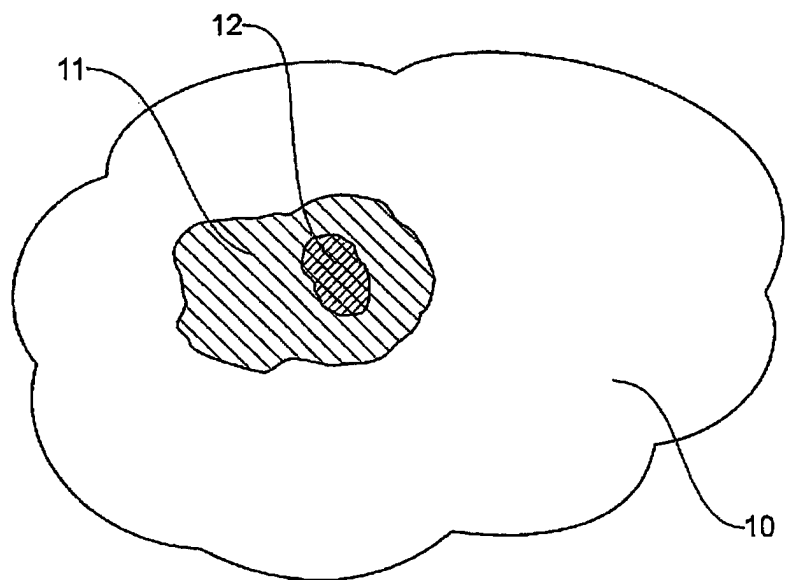


Figura 2

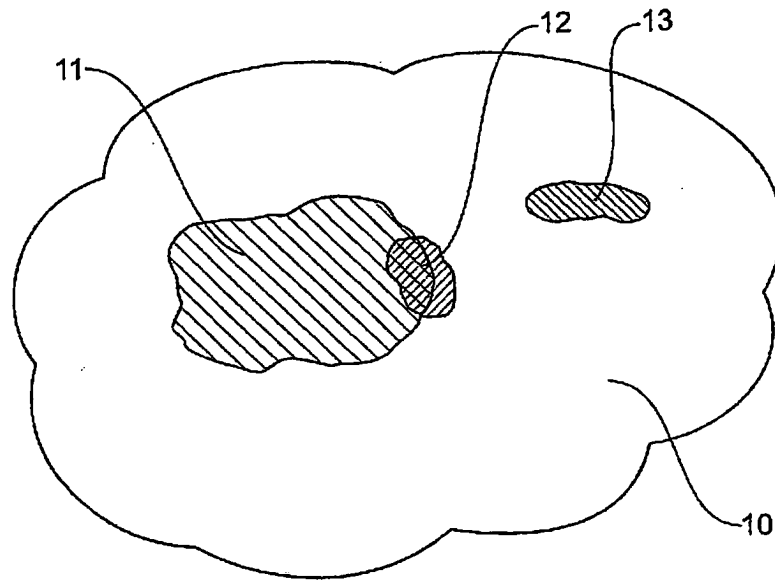


Figura 3

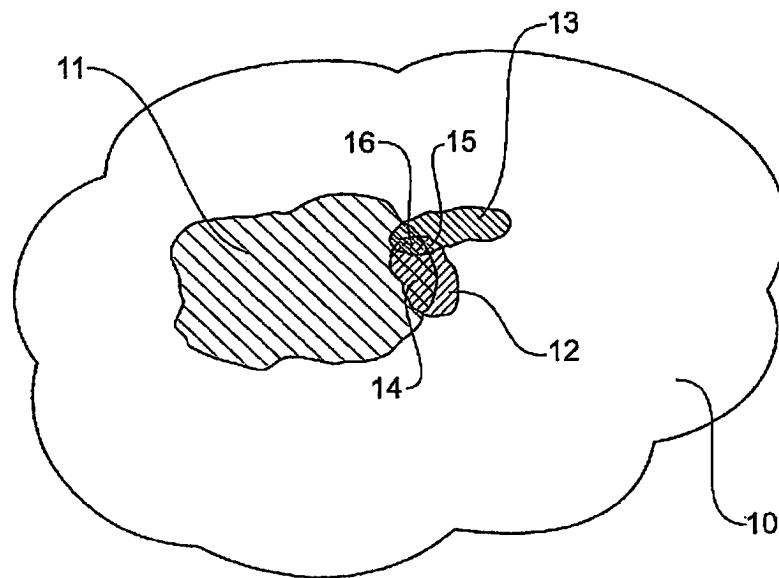


Figura 4

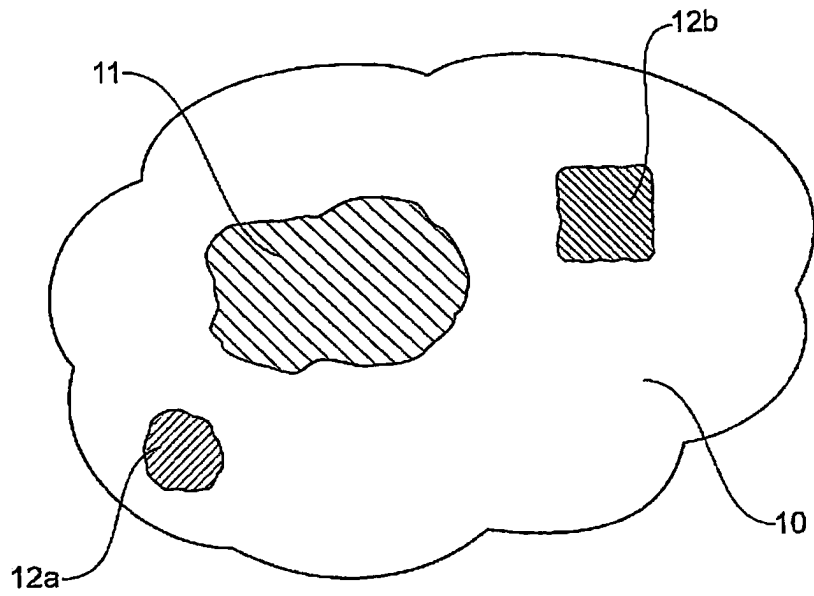


Figura 5

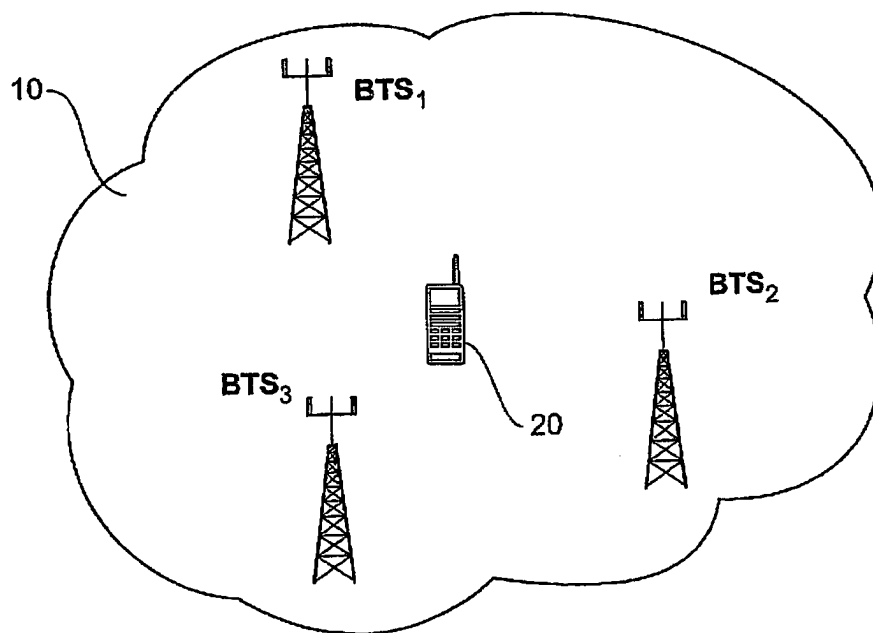
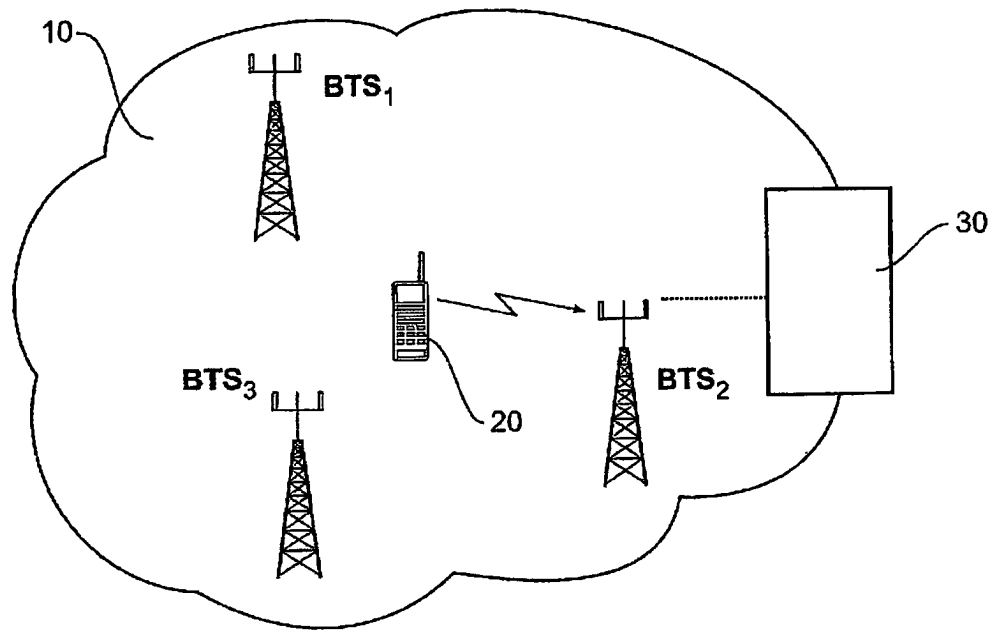
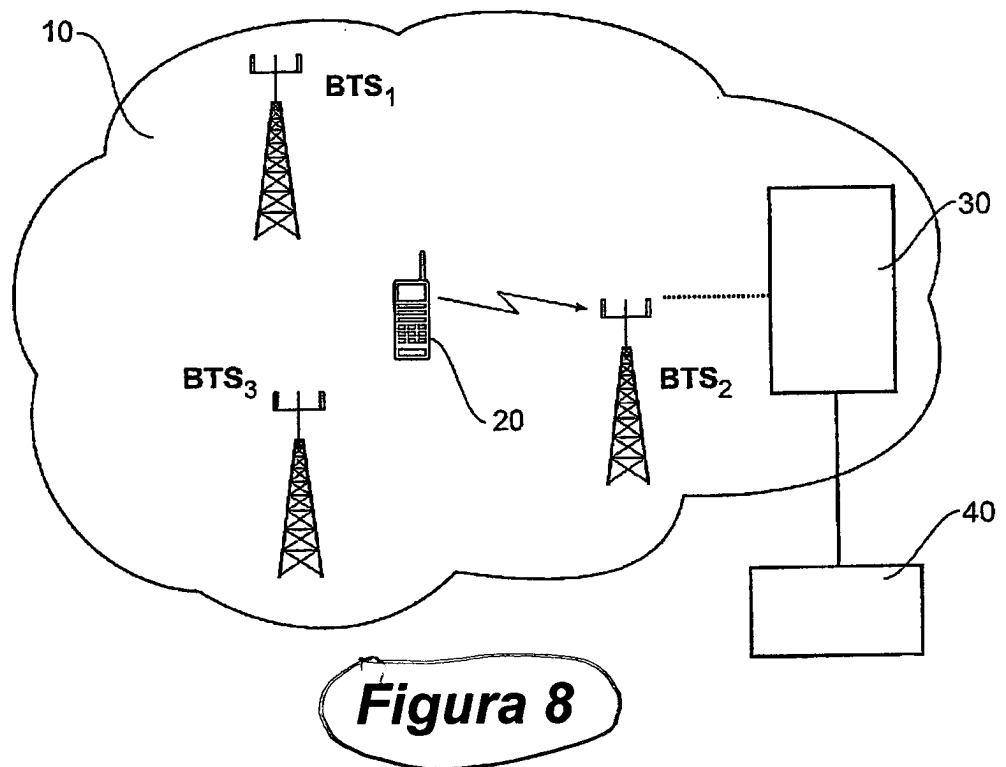
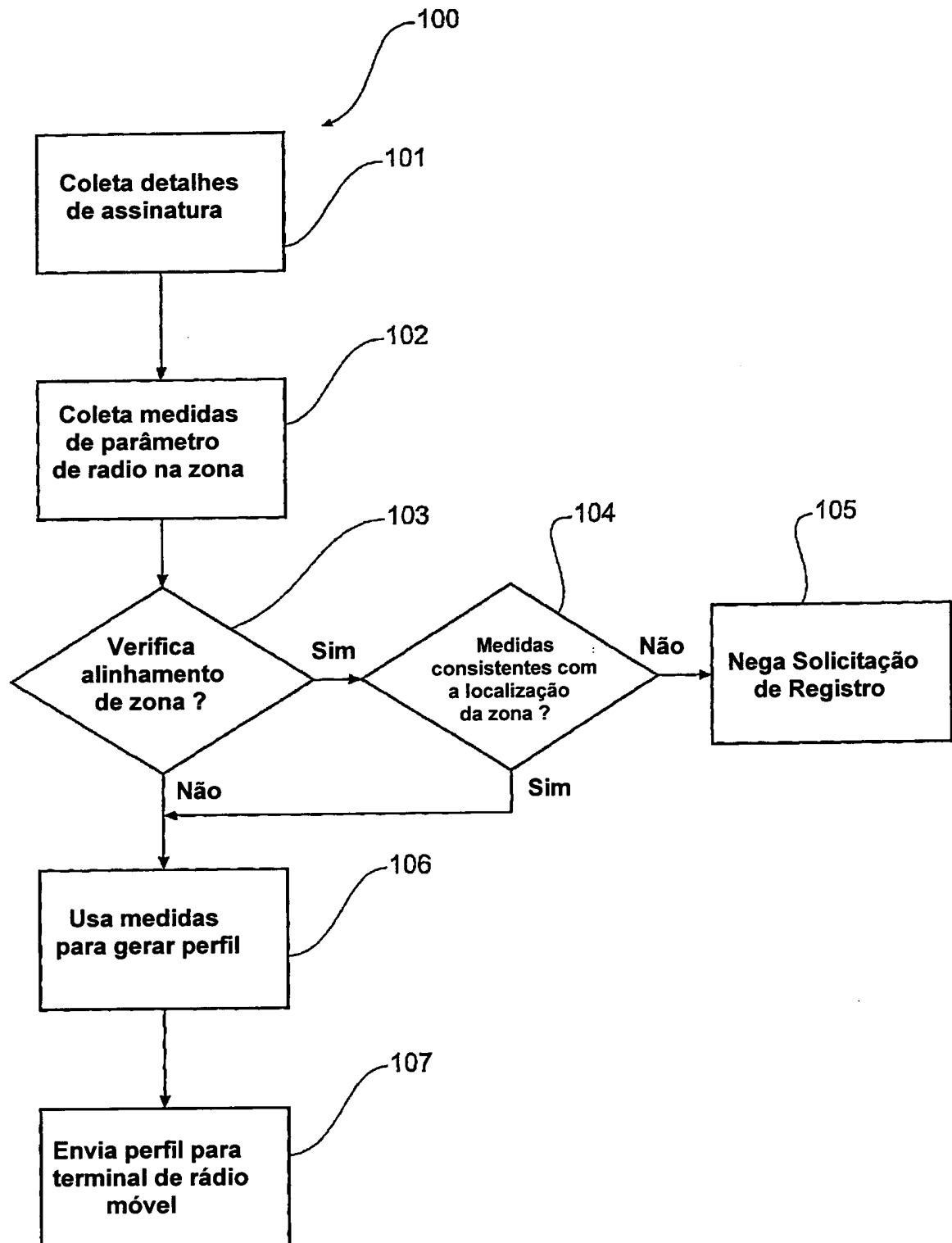
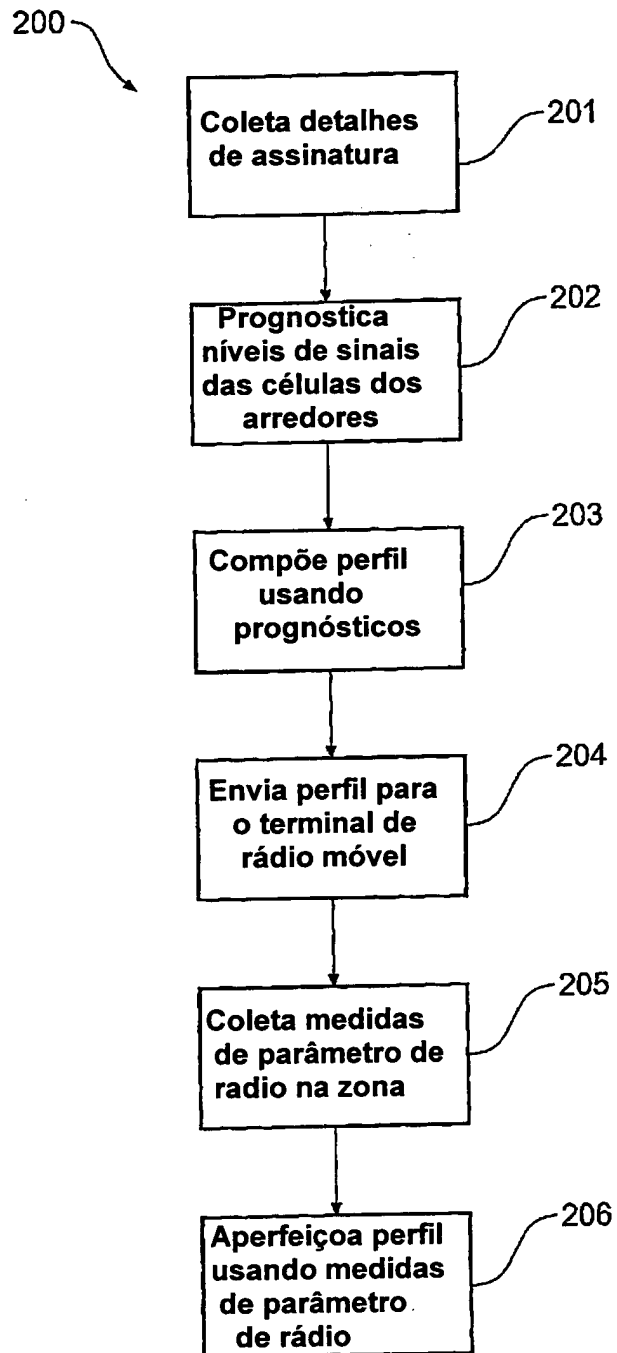
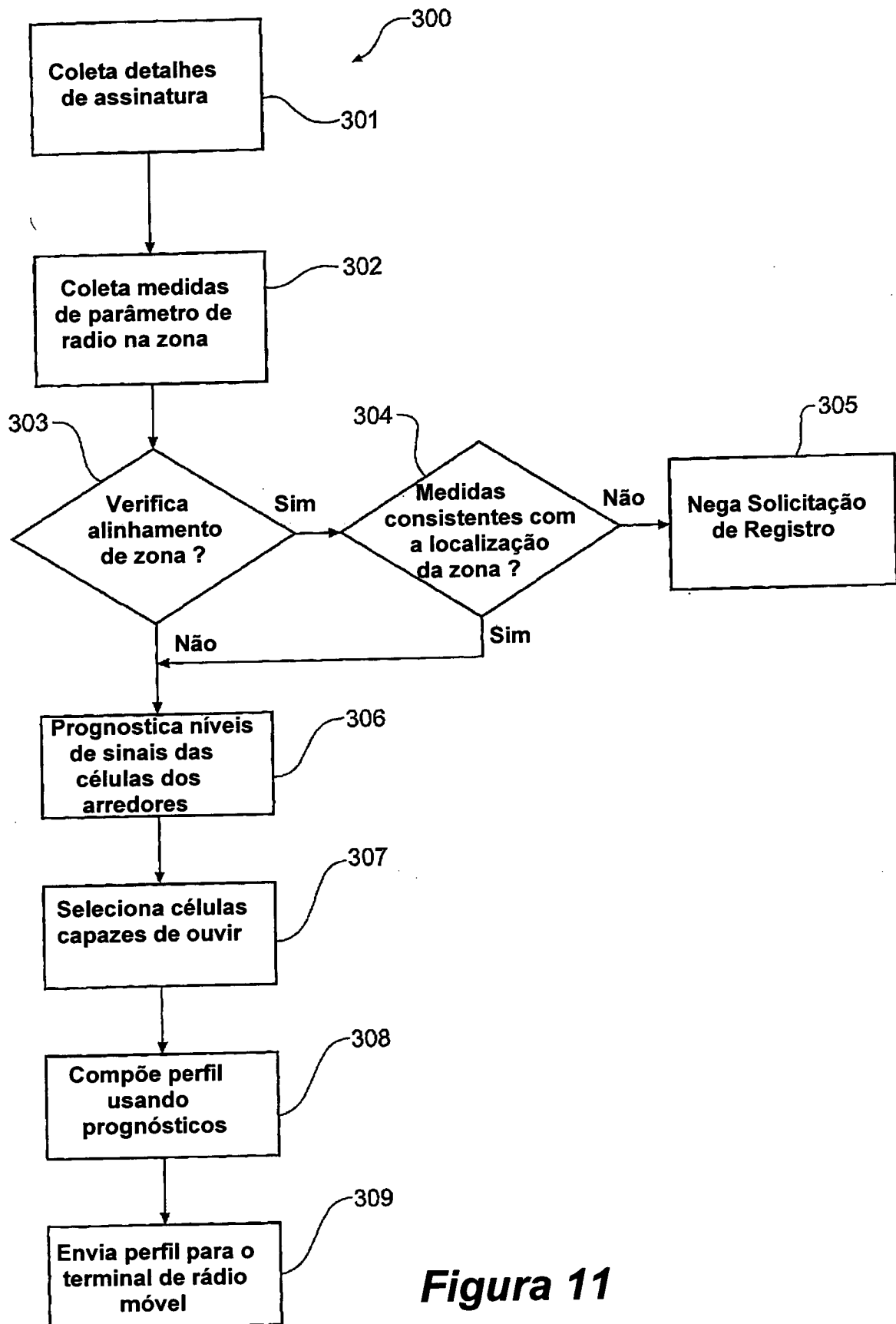


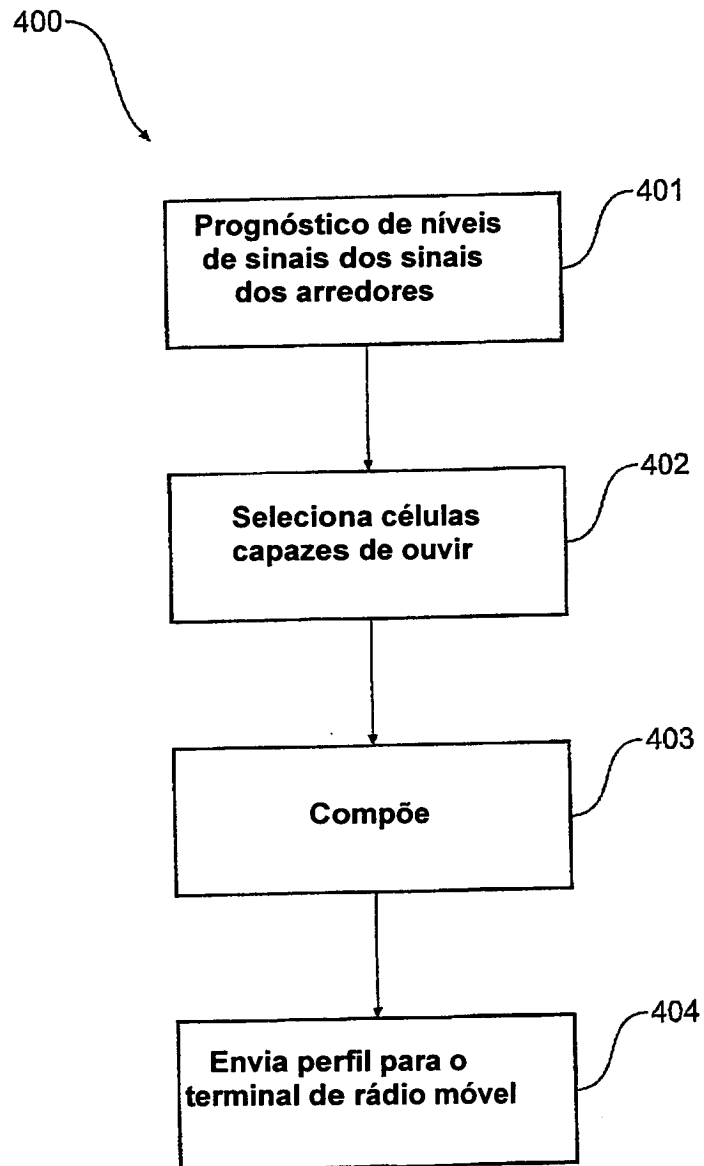
Figura 6

**Figura 7****Figura 8**

**Figura 9**

**Figura 10**

**Figura 11**

**Figura 12**

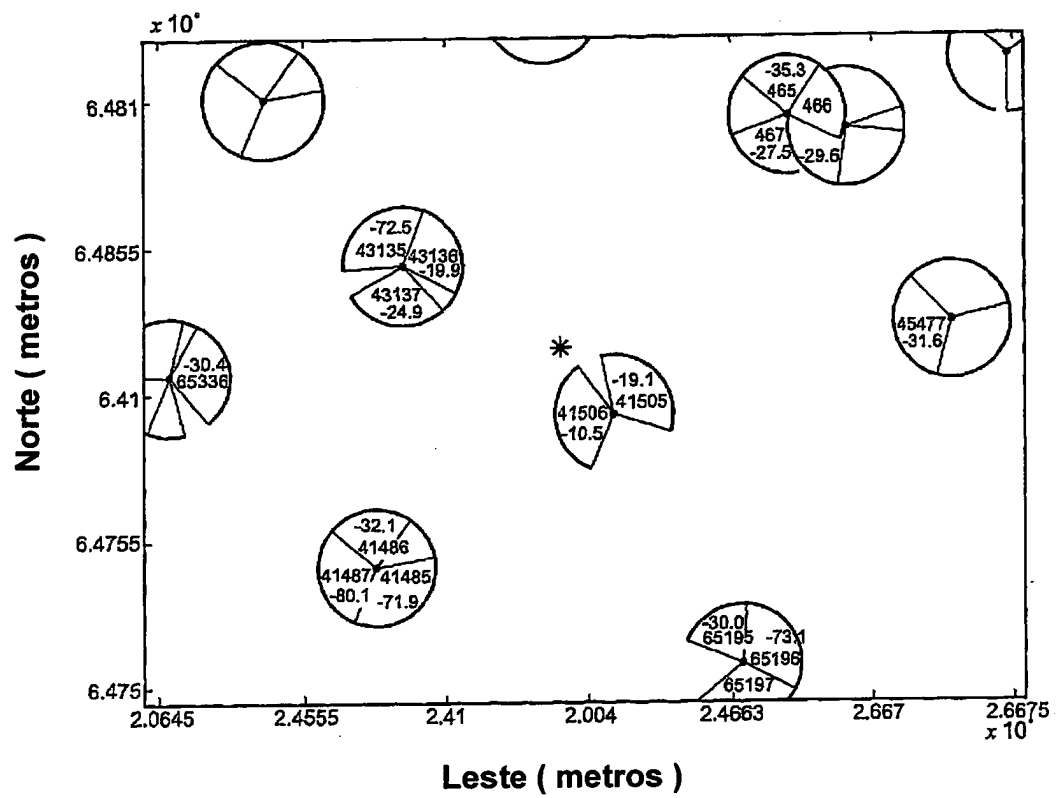


Figura 13

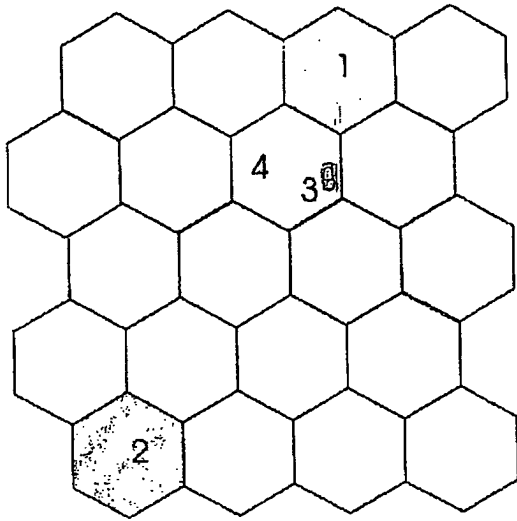


Figura 14

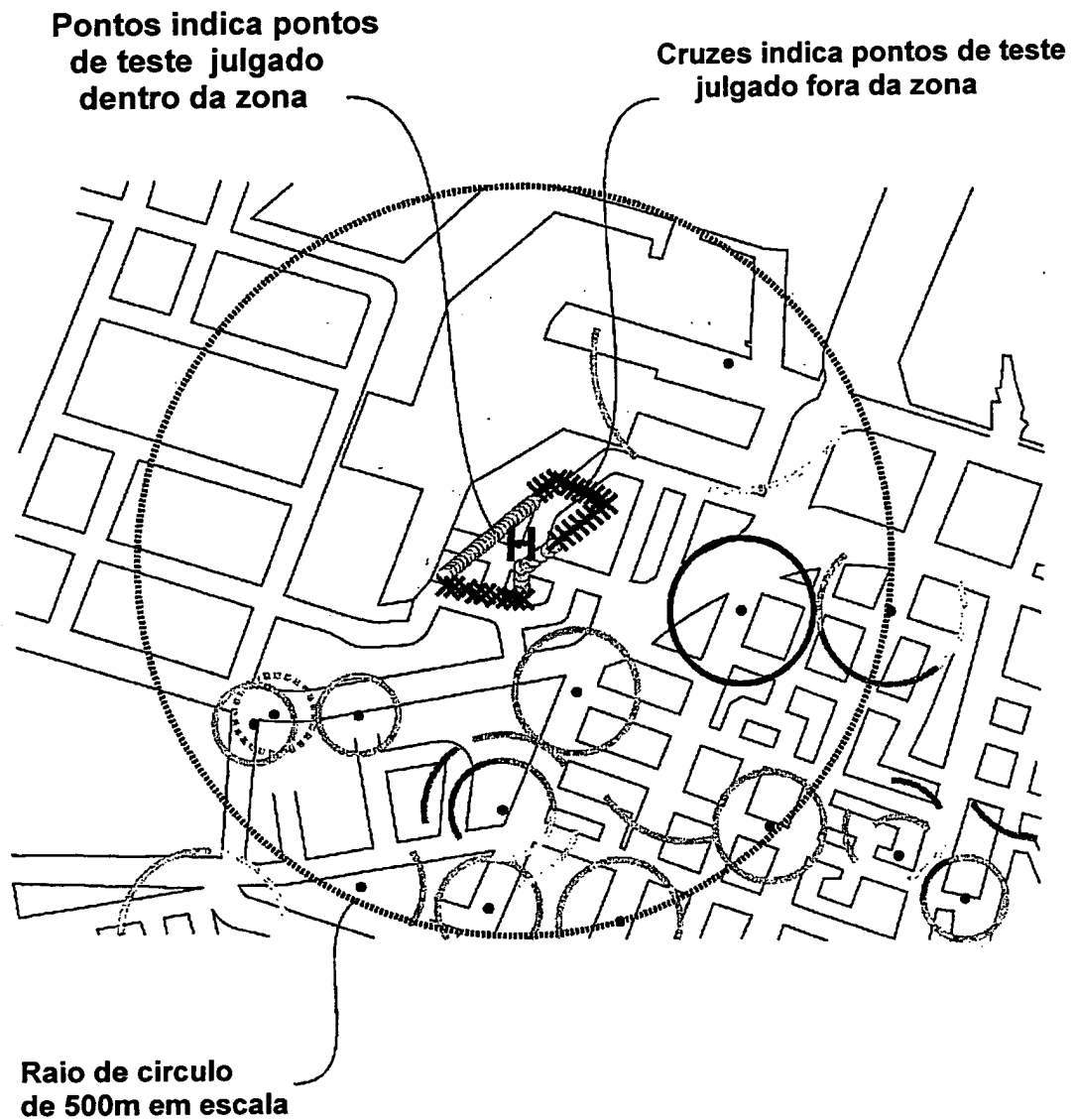
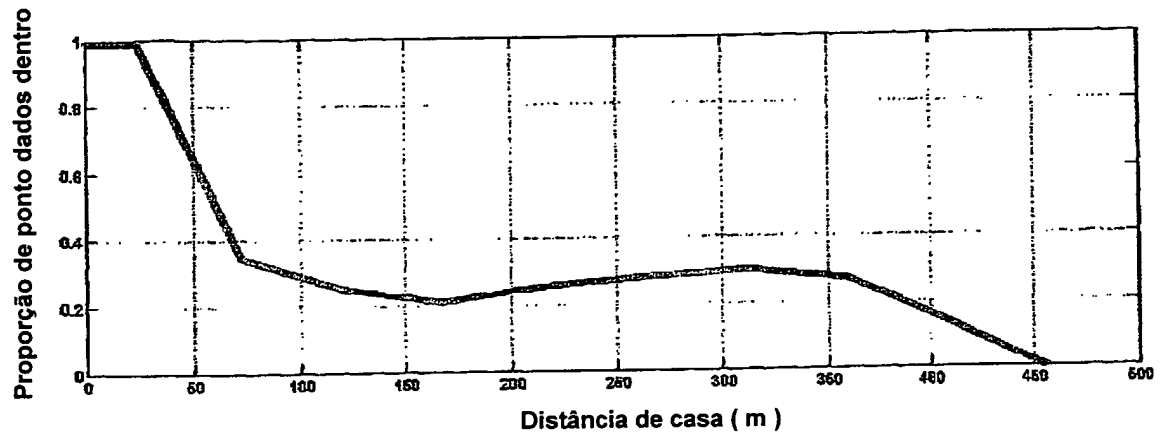
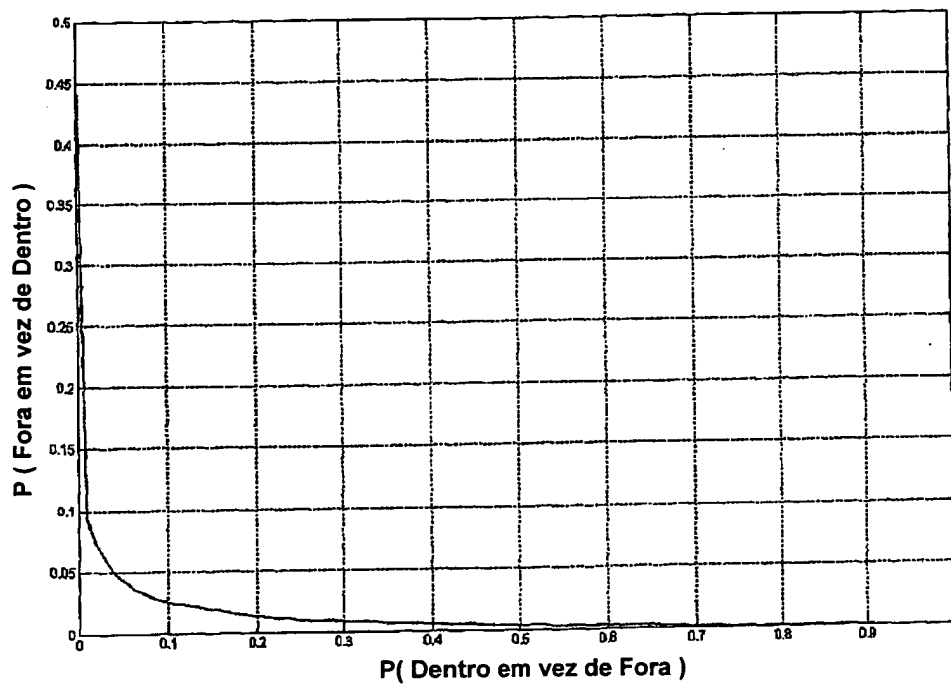


Figura 15

**Figura 16****Figura 17**

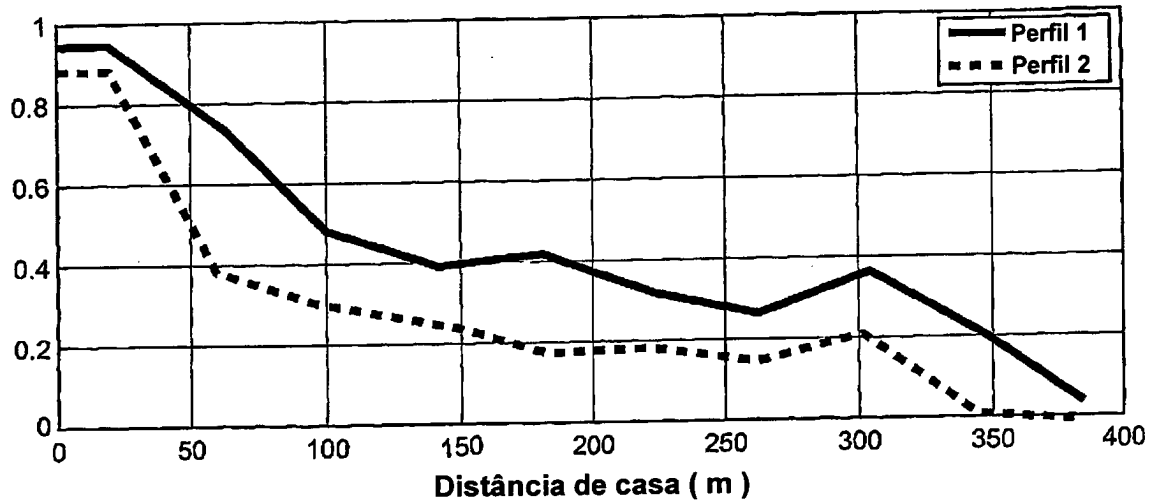
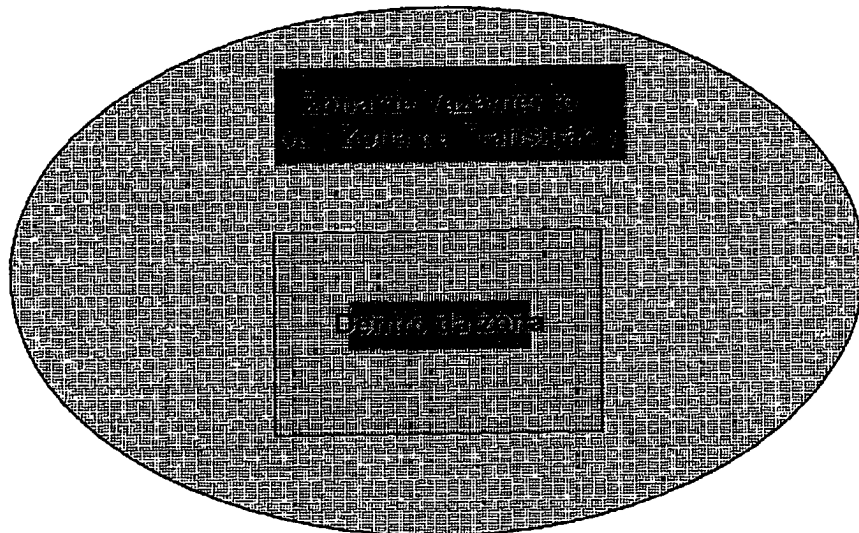
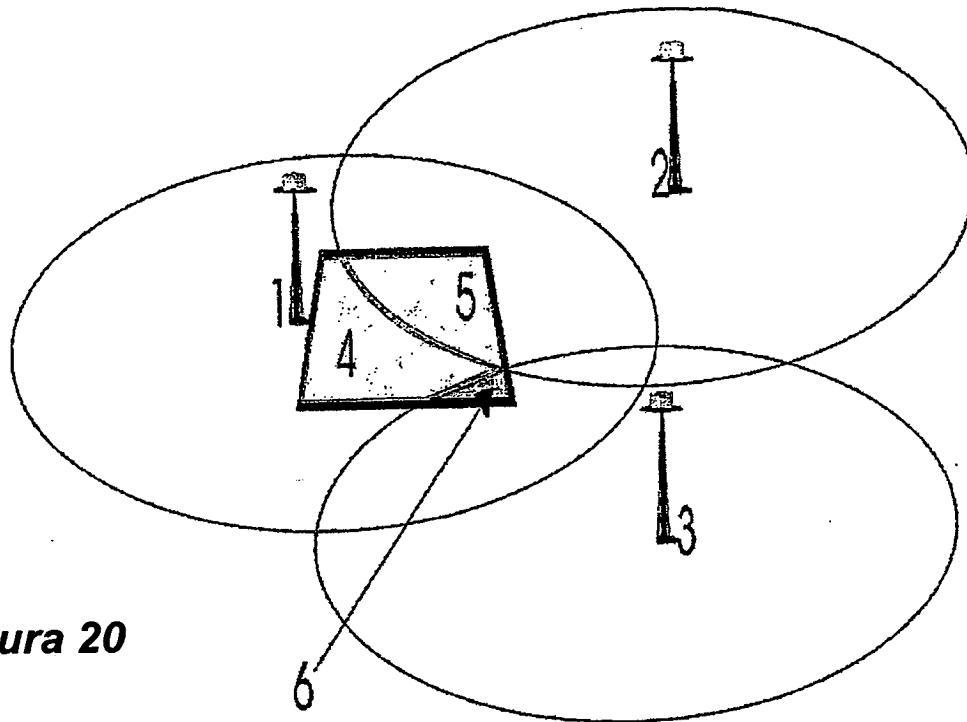
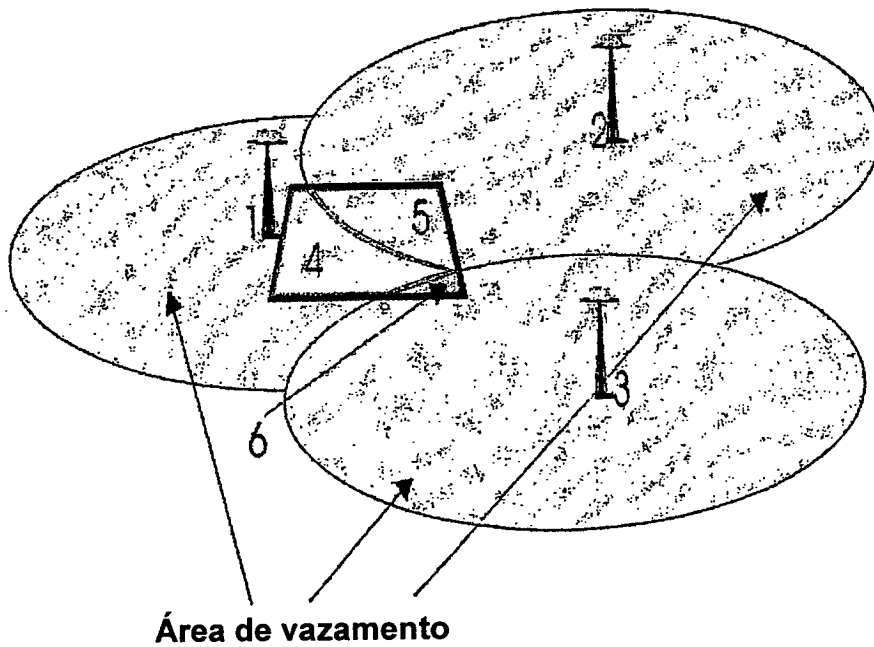


Figura 18



Fora da Zona

Figura 19

**Figura 20****Figura 21**

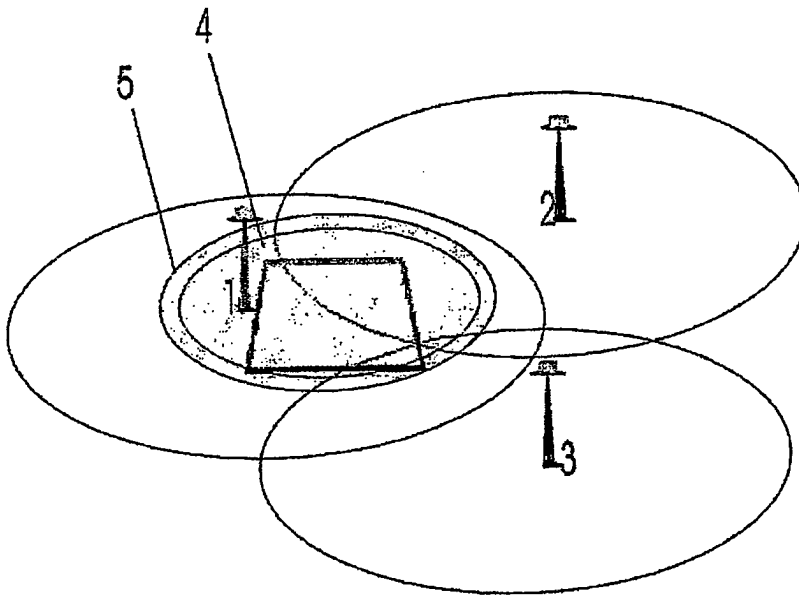
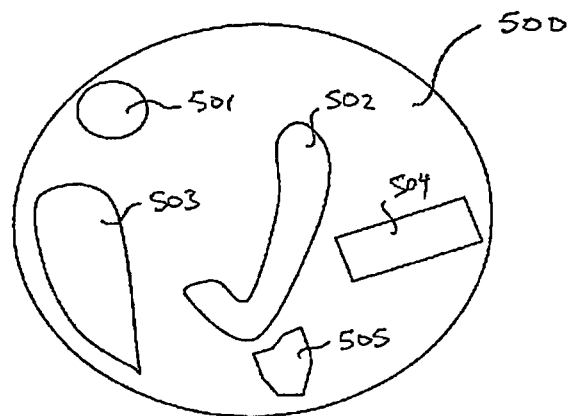
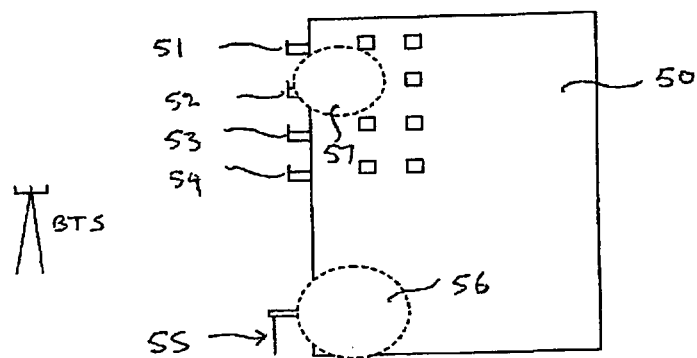


Figura 22

**Figura 23****Figura 24**

RESUMO

“MÉTODOS PARA GERAR UM PERFIL REPRESENTATIVO DE UMA REGIÃO EM TORNO DE UM TERMINAL DE RÁDIO MÓVEL, PARA DETERMINAR SE UM TERMINAL DE RÁDIO MÓVEL ESTÁ DENTRO
5 DE UMA REGIÃO PRÉ-DEFINIDA, PARA CONTROLAR O DESEMPENHO DE UM SISTEMA, O TAMANHO DA REGIÃO DE TRANSIÇÃO E O TAMANHO DA REGIÃO PRÉ-DEFINIDA EM UM SISTEMA E UMA CARGA DE COMUNICAÇÕES NA REDE DE COMUNICAÇÕES POR RÁDIO, PARA DEFINIR UMA REGIÃO
10 DENTRO DE UMA REDE DE COMUNICAÇÕES POR RÁDIO, PARA TRANSLADAR UMA ZONA, PARA DEFINIR UMA REGIÃO EM UMA REDE DE COMUNICAÇÕES POR RÁDIO E PARA OPERAR UM SERVIÇO, SISTEMA, E, MEIO LEGÍVEL POR MÁQUINA”

Um método e sistema para determinar se um terminal de rádio
15 está dentro ou fora de uma zona em uma rede de radiocomunicações. O método fornece para gerar um perfil representativo da zona usando medidas feitas pelo terminal de rádio móvel e/ou a rede e/ou usando valores prognosticados. Uma comparação é então feita entre medidas ou valores
20 subseqüentes e o perfil para fazer a determinação se o terminal de rádio está dentro ou fora de uma zona. O método é aplicável para qualquer aplicação baseada em zona, incluindo a cobrança de chamada diferencial, aplicações de segurança, serviços para encontrar amigos, jogos móveis e serviços baseados em localização em geral.