



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103067900 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 24

(21) 申请号 201110318879. 0

(22) 申请日 2011. 10. 19

(71) 申请人 上海海洋大学

地址 201306 上海市浦东新区临港新城沪城环路 999 号

(72) 发明人 何世钧 代岩岩 周汝雁 张雨  
陈中华 周文君 赵世亭 白凡

(51) Int. Cl.

H04W 4/22(2009. 01)

H04W 84/18(2009. 01)

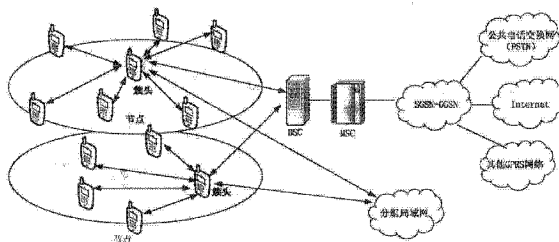
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

## (54) 发明名称

认知移动终端无线网络系统及网络自组织方法

## (57) 摘要

本发明为一套应急通讯系统,系统由 GPRS 手机终端、基站系统、MSC(移动交换中心)组成,可组成小范围的 GSM 应急系统,当基站被毁时,采用手动启动方式启动紧急状况组网功能,进行网络自动组织,形成一个以 GPRS 手机终端为节点的局域无线网络系统。网络通过竞争机制自组织形成两种节点,一种为簇头节点,一种为网内节点。簇头节点发挥 BTS(基站收发台)功能,暂时替代 BTS(基站收发台)。簇头节点与 BSC(基站控制器)无线连接,网内节点则发挥手机终端功能,通过簇头节点,实现网内短消息的传送与语音通话。本发明为紧急状况下无线通信系统,可解决由台风、地震、风暴潮等紧急状况下基站故障或被毁时,进行局域联络以及与外界联系的难题。



1. GPRS 手机终端节点无线网络系统的结构和网络自组织方法。此系统特征在于,基站故障或被毁,手机终端采用遗传聚类算法自组织成无线传输局域网,通过竞争机制,形成簇头节点和网内节点,簇头节点发挥 BTS(基站收发台)功能,暂时代替 BTS(基站收发台),与 BSC(基站控制器)无线连接,接入 GPRS 网络。网内节点则发挥手机终端功能,通过簇头节点,实现网内短消息的传送与语音通话。

2. 根据权利要求 1 所述的 GPRS 手机终端自动组网功能,其特征不在于采用遗传聚类算法进行网络自组织。手机终端节点根据能量变换、位置变换、网络状况等情况,采用遗传聚类算法进行分类,竞争选出簇头节点和网内节点。

3. 根据权利要求 1 所述的 GPRS 手机终端,其特征不在于,作为网内节点,发挥手机功能;作为簇头节点时,启动应急按钮,相当于小型基站 BTS,负责手机信号的接收与发送处理,将处理后的信号通过 E1 转换电路,转换成微波信号,通过 Abis 接口与 BSC 基站控制器连接,接入 GPRS 网络,实现局部 GPRS 网络恢复正常通信。

4. 根据权利要求 1 所述的 GPRS 手机终端,其硬件结构包括,射频模块、基带处理模块、控制模块、传输模块、电源模块。

所述射频模块,包含天线、双工器、低噪声放大器、接收机、发射机、控制驱动器、功率放大器、频率合成器、合路器等;

所述基带处理模块,包含数字基带芯片、音频编解码器、语音放大;

所述控制模块,包含中央处理器、SIM 卡、FLASH、SRAM(静态存储器)、EEPROM(电可擦可编程只读存储器);

所述传输模块,包含 2M 接口转换模块和微波天线,用于簇头节点转换成小型 BTS 时,E1 链路信号转换成微波信号,通过微波天线发射出去,与远方的基站控制器 BSC 无线连接;

所述电源模块,包含射频电源、基带处理电源、逻辑音频电源,用于为手机终端供电。

其他器件包含键盘、LCD、蓝牙、摄像机等。

5. 根据权利要求 1 所述的 GPRS 手机终端,作为簇头节点时,其特征不在于, GPRS 手机终端能发挥 BTS(基站收发台)功能。在启动应急按钮,其射频模块,相当于 BTS 中的载频单元,对射频信号进行处理;其基带模块相当于 BTS 中的基带部分,负责帧、逻辑信道管理等方面;其控制模块,既控制手机语音通话功能,又控制射频与基带部分,使其发挥 BTS 功能,对手机信号进行信道资源管理。

6. 根据权利要求 1 所述的簇头节点与 BSC(基站控制器)无线连接,其特征不在于,簇头节点代替 BTS,BTS 与 BSC 接口为 Abis 接口,手机终端中的 E1 线路通过 2M 接口转换模块转换成微波信号,通过微波天线发射出去,与 BSC 无线连接,组成小型 GPRS 无线通信网。

7. 根据权利要求 1 所述的认知移动终端无线网络系统通讯软件,包括网络协议定义、协议栈之间的通信协议转换的网络通讯软件;包括数据融合、日志管理、报警信息处理、信息存储等各种应用软件的系统软件。

## 认知移动终端无线网络系统及网络自组织方法

### 技术领域

[0001] 本发明为一套系统,系统由普通移动终端组成,当遇到紧急状况时,采用手动启动方式启动紧急状况组网功能,进行网络自动组织,形成一个可进行局域内交流并与其它网络联络的无线网络系统。

### 背景技术

[0002] 目前可接入 GSM 蜂窝网、局域网或 Internet 网的普通移动终端多数都是采用通用分组无线业务 GPRS 方式进行通讯,这些设备既可通过 TCP/IP 协议进行网络接入,也可通过 GPRS 内网的点对点 TCP 连接,进行数据通信,因此在紧急状况下,无法与外界网络通讯时,可将普通移动终端作为节点组成的无线局域网系统,进行网间信息传递,同时进行网络搜索,在寻找到其他网络设备时,可进行接入与外界取得联系。

[0003] GSM 网络一般由 MS(移动台)、BSS(基站子系统)、MSC(网络与交换系统)构成,其中 BSS 由 BTS(基站收发台)和 BSC(基站控制器)组成。MS 通过 BTS 接入 GSM 网络,实现 MS 与 MS、MS 与固定电话之间的通信,BTS 散布在各个地方,BTS 通过传输设备(E1 线、光缆或微波)与 BSC 连接,BSC 和 MSC 一般在中心机房。一个 BSC 控制多个 BTS,手机终端与 BTS 通过空中接口连接,BTS 和 BSC 通过微波或光纤连接。MS 要实现正常通话,BTS、BSC、MSC 必须要正常工作才可以,当 BTS 受损或遭到破坏,不能正常工作时,某片区域的网络通讯将瘫痪。因此,需要构建一套可在一定范围内使用的 GSM 应急通讯系统,以便解决由自然灾害导致的 GSM 通讯中断或瘫痪的问题。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种紧急状况下无线通信系统,解决台风、地震、风暴潮等灾难和公共安全紧急状况下通讯基站故障或被毁时,进行局域联络以及与外界联系的难题。

[0005] 本项发明提供了一种紧急状况通过自动认知和自组织形成一个以普通移动终端为节点的无线网络系统,系统由可接入 GSM 蜂窝网、局域网或 Internet 网的普通移动终端组成,当遇到紧急状况时,移动终端通过竞争机制,采用遗传聚类算法自组织形成两种节点,一种为簇头节点,启动紧急按钮,发挥 BTS(基站收发台)功能,与基站控制器连接,进行 GSM 网络覆盖;一种为网内节点,发挥手机功能,与簇头节点无线连接,实现语音通话与短消息传送。

[0006] 所述的系统包括可接入 GSM 蜂窝网、局域网或 Internet 网的 GPRS 移动终端。

[0007] 所述的软件包括紧急状况自组织网络应用软件。

[0008] 所述的自组织方法包括基于遗传聚类算法的网络自组织方法和簇头节点竞争算法。

[0009] 所述的硬件包括 GSM 手机终端硬件设计。

[0010] 本发明的有益效果为:本发明应用在灾难和公共安全等紧急状况下通讯基站故障

或被毁时,由可接入 GSM 蜂窝网、局域网或 Internet 网的普通移动终端组成,启动紧急状况组网功能,进行网络自动组织,通过自动认知和自组织形成一个以普通移动终端为节点的局域无线网络系统,为紧急状况下无法进行局域联络以及无法与外界联系的难题提供了有效的解决办法。

#### 附图说明

- [0011] 图 1 为本发明的系统组成结构示意图。
- [0012] 图 2 为本发明的手机终端的硬件结构示意图。
- [0013] 图 3 为本发明的网络认知算法模型。
- [0014] 图 4 模糊决策算法模块功能结构图。
- [0015] 图 5 为本发明的网络自组织算法流程图。

#### 具体实施方式

[0016] 以下结合附图对本发明作进一步描述。

[0017] 认知移动终端无线网络系统由可接 GSM、GPRS 局域网或 Internet 网的 GPRS 移动终端组成,见图 1,当遇到紧急状况基站被毁或故障,无法接入 GSM 蜂窝网,也没有 GPRS 局域网或 Internet 网络环境时,移动终端采用遗传聚类算法自组织成无线传输局域网,通过竞争机制形成两种节点,一种为簇头节点,启动应急按钮,发挥 BTS(基站收发台)功能,与 BSC(基站控制器)无线连接,进行 GSM 网络覆盖,一种为网内节点,发挥手机功能,与簇头节点无线连接,实现语音通话与短消息传送。

[0018] 本发明的手机终端硬件结构包括:射频模块、基带处理模块、控制模块、传输模块、电源模块。

[0019] 所述射频模块,包含天线、双工器、低噪声放大器、接收机、发射机、控制驱动器、功率放大器、频率合成器、合路器等;

[0020] 所述基带处理模块,包含数字基带芯片、音频编解码器、语音放大;

[0021] 所述控制模块,包含中央处理器、SIM 卡、FLASH、SRAM(静态存储器)、EEPROM(电可擦可编程只读存储器);

[0022] 所述传输模块,用于簇头节点转换成小型 BTS 时,E1 链路信号转换成微波信号,通过微波天线发射出去,与远方的基站控制器 BSC 无线连接;

[0023] 所述电源模块,包含射频电源、基带处理电源、逻辑音频电源,用于为手机终端供电。

[0024] 其他器件包含键盘、LCD、蓝牙、摄像机等。

[0025] 簇头节点工作原理如下:如图 2 所示,手机终端作为簇头节点,处理器发出控制指令,使其相当于基站收发信台 BTS。天线是收发手机信号,由于电磁波的收与发都在这一根天线上,双工器作用是保障收发的分开,既能将微弱的信号耦合进来,又能将较大的发射功率馈送到天线上,保证接收和发射都能正常工作。启动应急按钮时,双工器与低噪声放大器相连,低噪声放大器作用是将接收到的手机发射信号进行滤波和放大,传送到接收机。接收机将上行 GSM 载波信号转换成基带信号。频率合成器提供 GSM 频点的载波信号,把基准频率信号进行变换,输出多种频率的信号,供射频部分的调制、解调和混频所用。数字基带芯片

作用：发出功率控制信号；对上行信号 GMSK 解调、时域均衡、信道解码（包括解密、去交织、解码、形成语音帧信号）；对下行信号 GMSK 调制、信道编码（包括插入填充位、卷积、交织、加密等）；还有信令的处理与转发。数字基带芯片和发射机相连，发射机将下行基带信号调制成 GSM 载波信号。为了尽量降低手机与手机之间的干扰，控制驱动器控制下行信号的功率。控制驱动器与功率放大器相连，功率放大器主要是放大下行信号的功率，以增强信号的发送半径。接收机、发射机、频率合成器、数字基带芯片、控制驱动器、功率放大器组合在一块，相当于 BTS（基站收发信台）中的载频部分。合路器则是将多路下行信号合成到一根共用天线上进行发射。合路器、低噪声放大器、双工器、天线组合在一块，相当于基站收发信台 BTS 中的射频部分。中央处理器既控制射频和基带部分，进行操作与维护，又存储数据，提供软件处理平台。中央处理器对数据信令路由、信令处理、资源管理与维护操作进行控制，完成软件的下载和数据的分送。2M 接口转换模块既提供 E1 接口，在 2M 链路上提取时钟功能，又将 E1 链路信号转换成微波信号，经由手机终端中的微波天线发射到远方的基站控制器（BSC），或者接收基站控制器发给簇头节点的控制信令，形成网络覆盖。

[0026] 本发明采用的主要技术如下：

[0027] 1. 基于认知的无限传输技术

[0028] 本发明将终端节点所处位置的网络状况、当前时间、频率、终端空间位置、终端能量状况等多参数信息参与传输和处理，进行网络环境的自动识别。手机终端根据能量变换、位置变换、网络状况等情况，构建网络认知算法模型。网络认知算法模型见图 3，由于多参数信息网量不同，因此采用了模糊算法进行网络认知和重组模式决策，模糊决策算法模块功能结构见图 4。GPRS 本身采用 TCP/IP 数据网络结构，因此可以完成与其他分组局域网及 Internet 网的全球性接入，当无法寻找到其他局域网和 Internet 网时，自组织形成无线局域网，采用短消息发送模式进行网内联络，由簇头进行网络管理，进行广播消息发送、网络状况监测、网络重组、网络管理；当搜索到其他分组局域网或 Internet 网时，接入外界网络进行短信模式通信；当搜索到 GSM 蜂窝网时，接入 GSM 蜂窝网进行语音模式通信。在与其他网络接入时，只允许簇头移动终端与外界网络联系，当簇头移动终端发送广播消息放弃管理权限时，内网中的其他移动终端才能与外界网络进行联系，避免了通讯恢复初期 GSM 网或其他网络的堵塞，再次造成通讯问题。

[0029] 2. 无线网络自组织技术

[0030] 本发明采用了基于遗传聚类的算法进行无线通信网络自组织，见图 4 流程图，当紧急状况发生时，手动启动紧急状况自组网应用程序，开始采用基于遗传聚类算法进行初次组网，进行无线通信网络连接的建立，算法根据获取参加组网的移动终端的位置和能量状况等信息，将参与组网的移动终端分成两类，一类为簇头，一类为网络节点，每个无线传输局域网络由一个簇头和多个节点组成，局域网络数量由算法自行划分，初次组网完成后，每个网络由簇头进行网络的管理，定时进行消息广播和与外界网络联系，该网络的移动终端节点只与簇头进行联系以节省能源，之后定期采用遗传聚类算法进行本区域内信的移动终端的搜索以及移动终端的位置和能量状况计算，通过重新协商和释改进行簇头调整和网络重组，簇头调整后网络的管理权移交给新的簇头移动终端，原来的簇头释放管理权。簇头移动终端同时不断搜索其它可与外界联系的通信网络 GSM，Internet 或其他分组局域网，并进行接入，若可以接入，则通知本网络所有节点后放弃管理权，所有移动终端恢复与外界

网络的通讯。

### [0031] 3. GPRS 技术

[0032] GPRS 技术是在 GSM 网络的基础上发展而来的承载业务,是定义用来在互连网络环境中提供包交换的计算机通信的协议,基于 GSM 网络实现,同时引入 GGSN、SGSN、BG、BSS 等新网元和接口,实现分组交换业务。GPRS 网络与很多局域网以及 Internet 网一般采用 TCP/IP 协议的连接方式,本系统采用 TCP 协议连接。但为了在紧急情况下延长终端的电池工作时间,降低功耗也是必须要考虑的,因此在无法搜索到外界 GSM 网时,采用短消息方式进行网内联络。程序中协议栈网络层的功能与设计如下:

[0033] 网络层通过两个服务实体分别提供网络层数据服务和网络层管理服务。数据服务实体提供数据服务,主要负责数据的发送和接收,接收处理模块负责接收数据,发送处理模块负责发送数据;管理服务实体提供管理服务,主要负责网络层的管理和维护,包括网络的认知和创建,设备的加入和离开以及路由的创建与维护,由网络设备管理模块完成。各模块的功能和 workflows 如下:

[0034] 数据接收处理模块:负责从下层接收数据,解析报文的网络层头部,分情况做相应的处理:如果是重复报文,则丢弃;如果是发给本节点的数据报文或者广播报文,则交给上层处理。

[0035] 数据发送处理模块:负责从上层或者接收处理模块中接收数据,根据不同的情况做相应的处理:如果是广播消息则按照路由表,向网内所有节点进行发送,如果非广播消息时,则查找路由表,如果找到了目的节点的有效路由表项,则根据路由信息将报文发送出去;如果没有,则放弃。

[0036] 网络设备管理模块:负责网络的认知和创建,以及节点的加入和离开,并负责网络重组和簇头的调整,非簇头终端节点不能参与路由,可以请求加入或离开网络。节点进行网络通信的第一步是由进行创建网络。网络设备管理模块首先进行信息扫描来进行网络认知,将扫描结果采用认知算法,创建初始网络,同时分配本网络 PID,创建路由表。在网络重组和簇头的调整后,路由表也作相应调整。

[0037] 采用 GPRS 通讯距离可达几公里,并且支持无限扩展。在紧急状况时启动认知移动终端无线局域通信网络系统应用软件进行网络认知,动态组网,簇头进行网络的临时管理功能,进行广播消息发送、网络状况监测、网络重组,并不间断进行网界网络信号搜索,直到下次网络重组,管理权限移交给其它移动终端簇头,或其它网络取得联系,宣布放弃本局域网络及其网络管理权,所有移动终端恢复通讯功能,重新自行与外网进行连接。

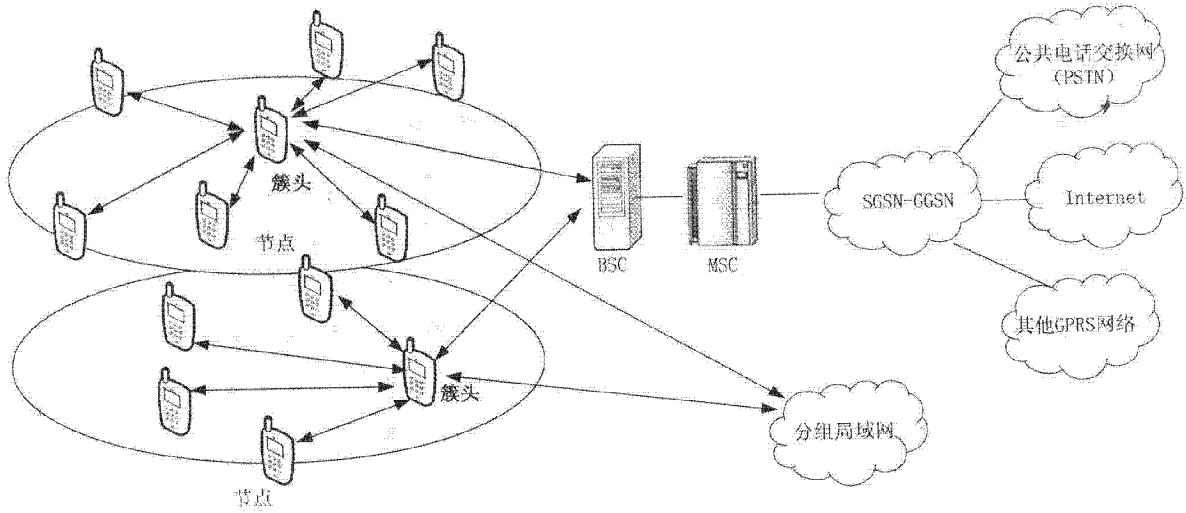


图 1

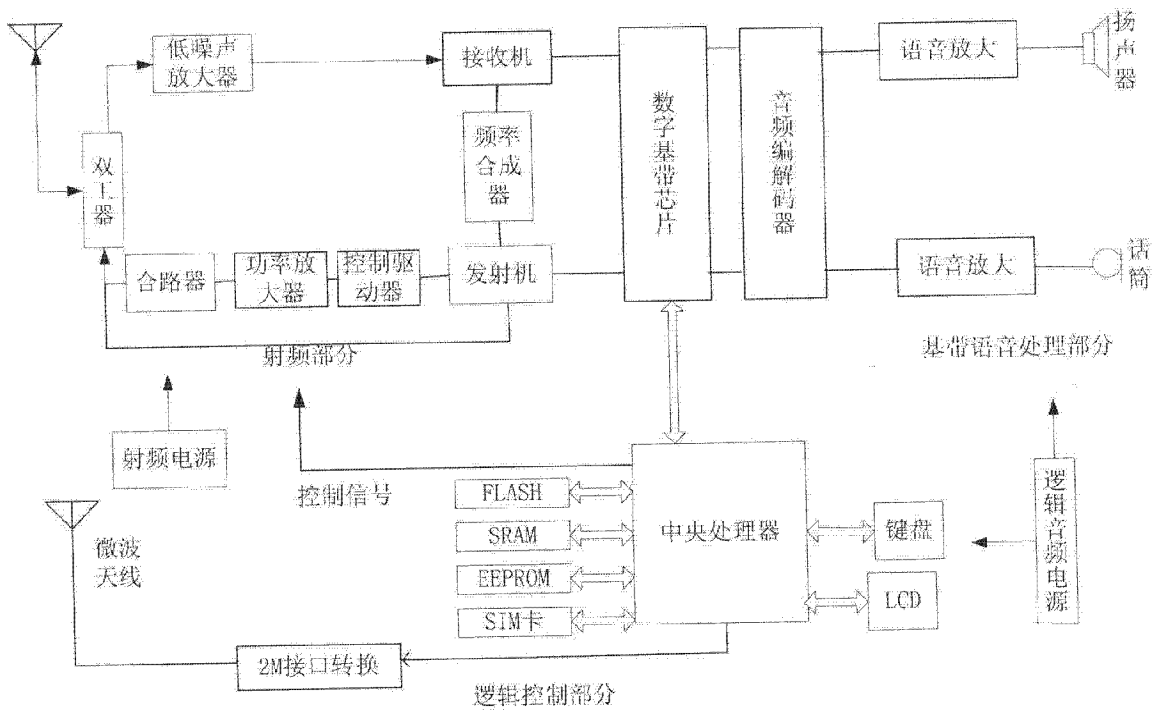


图 2

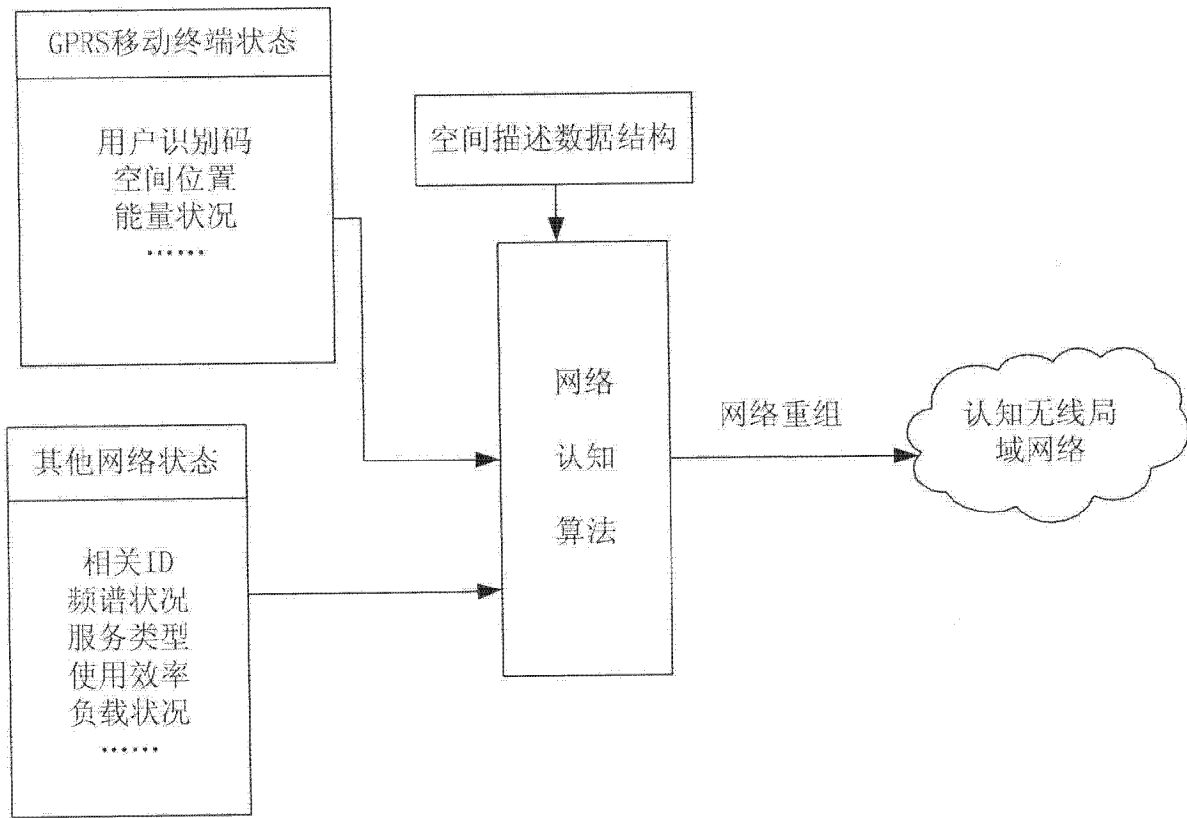


图 3

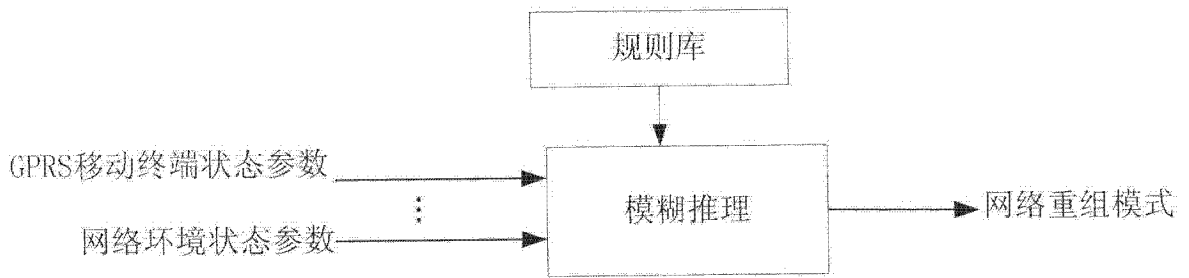


图 4



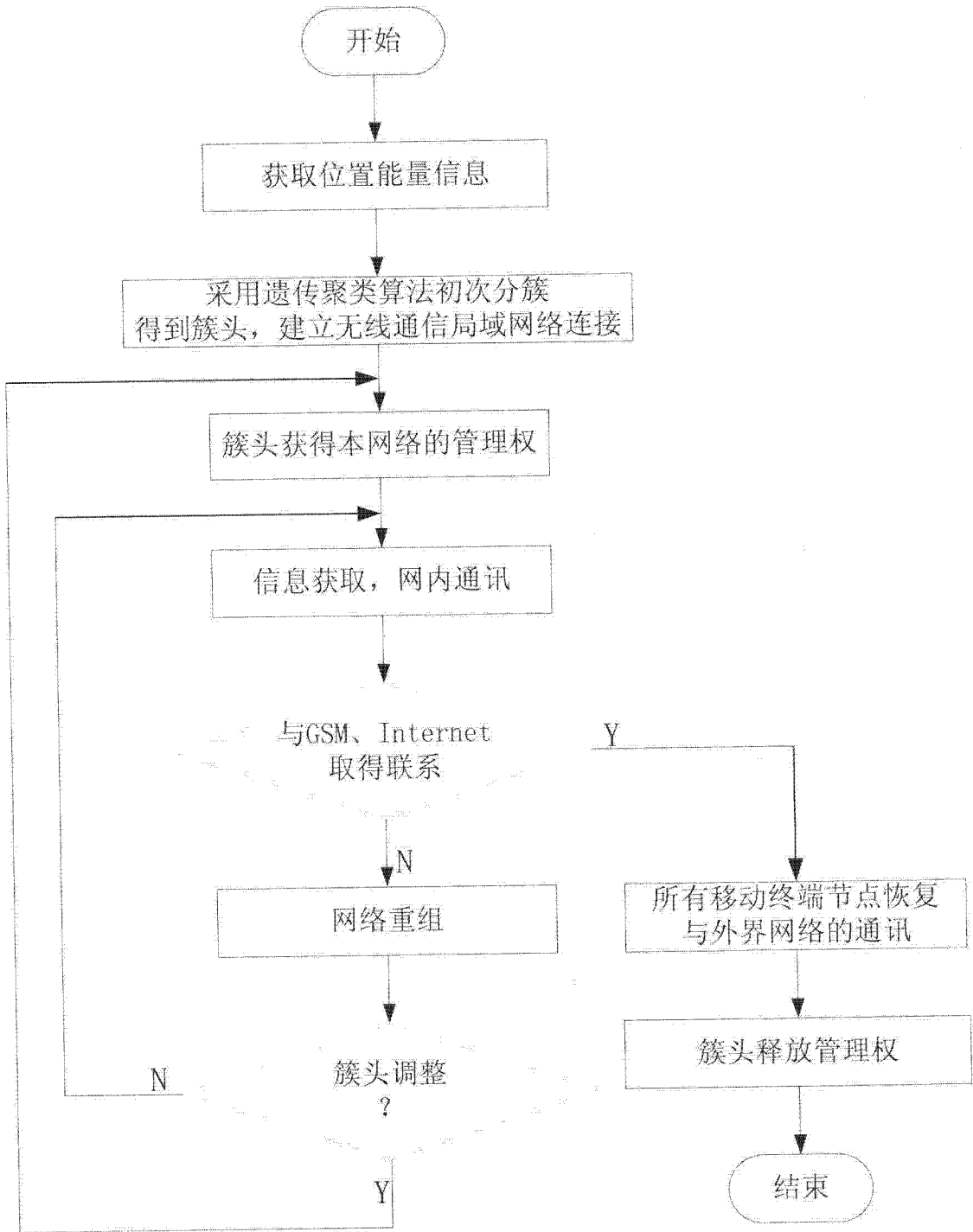


图 5