



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108124302 A

(43)申请公布日 2018.06.05

(21)申请号 201611062910.8

(22)申请日 2016.11.28

(71)申请人 北京金坤科创技术有限公司
地址 100080 北京市海淀区中关村彩和坊路8号天创科技大厦1207A-E

(72)发明人 吴彤 何梁 肖登坤

(51)Int.Cl.
H04W 52/02(2009.01)
H04W 64/00(2009.01)

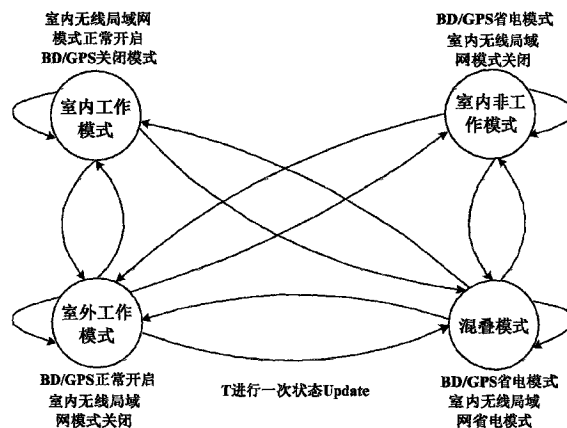
权利要求书2页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

一种室内外定位自适应无缝切换方法

(57)摘要

一种室内外定位自适应无缝切换方法,其特征在于:根据卫星信号和无线局域网信号的覆盖与分布,定义智能终端所处的四种状态模式,分别是:室内工作模式、室内非工作模式、室外工作模式,以及混叠模式。在初始状态模式判断中,优先根据扫描到的卫星个数和卫星信号强度进行判断。在设备正常工作后,各种工作模式之间可进行条件状态转移,而转移条件取决于卫星个数、卫星信号强度、无线局域网信号强度等混合因素。本方法能有效实现室内外一体化定位,实现室内与室外场景下的定位自适应无缝切换,同时降低智能终端的功耗,具有广泛的应用场景。



1. 一种室内外定位自适应无缝切换方法,其特征在于:

根据北斗/GPS模块和无线局域网模块的工作状态,分别定义智能终端的四种工作模式,包括:室内工作模式、室内非工作模式、室外工作模式,以及混叠模式。

优先根据扫描到的卫星个数和卫星信号强度进行判断初始状态的工作模式。

根据当前工作模式,基于卫星个数、卫星信号强度以及无线局域网信号强度等混合因素判断是否维持当前的工作状态,或者是执行工作状态转移。

2. 如权利要求1所述的北斗/GPS模块和无线局域网模块的工作状态,其特征在于:

北斗/GPS模块包含三种工作状态,分别是:北斗/GPS模块正常开启状态、北斗/GPS模块省电状态、北斗/GPS模块关闭状态。

无线局域网模块也包含三种工作状态,分别是:无线局域网模块正常开启状态、无线局域网模块省电状态、无线局域网模块关闭状态。

3. 如权利要求1和权利要求2所述的北斗/GPS模块和无线局域网模块的工作状态,其特征在于:

北斗/GPS模块正常开启状态是指:北斗/GPS模块处于一直不间断的工作状态,或以TT1的周期进行休眠,即经历TT1时间醒来一次,唤醒时间为TT1_awake1。其中,TT1和TT1_awake1可根据实际需求配置。

北斗/GPS模块省电状态是指:北斗/GPS模块以TT2的周期进行休眠,即经历TT2时间醒来一次,唤醒时间为TT2_awake2。其中TT2和TT1_awake2可根据实际需求配置,且满足TT2>TT1。

北斗/GPS模块关闭状态是指:整个北斗/GPS模块处于下电状态。

室内无线局域网模块正常开启状态是指:智能终端可正常扫描来自无线局域网基站的下行探测帧(Beacon帧),并同时以T1为间隔发送上行探测帧。其中,T1可根据实际需求配置。

室内无线局域网模块省电状态是指:智能终端的无线局域网模块处于以周期为T2的休眠模式,即经历T2时间长度醒来一次,唤醒时间为n*T1,并同时以T1为间隔发送上行探测帧。其中,T2和n可根据实际需求配置,且满足T2>T1。

室内无线局域网模块关闭状态是指:整个无线局域网模块处于下电状态。

4. 如权利要求1所述的智能终端的四种工作模式,包括:室内工作模式、室内非工作模式、室外工作模式,以及混叠模式,其特征在于:

室内工作模式是指:北斗/GPS模块处于关闭状态,且室内无线局域网模块处于正常开启状态。

室内非工作模式是指:北斗/GPS模块处于省电状态,且室内无线局域网模块处于关闭状态。

室外工作模式是指:北斗/GPS模块处于正常开启状态,且室内无线局域网模块处于关闭状态。

混叠模式是指:北斗/GPS模块处于省电状态,且室内无线局域网模块处于省电状态。

5. 如权利要求1所述的初始状态的工作模式判断,其特征在于:

优先基于扫描到的卫星个数K和卫星信号强度C/N0进行智能终端初始工作模式的评估。

6. 如权利要求1和权利要求5所述的初始状态的工作模式判断,其特征在于:

若扫描到的卫星个数 K 大于等于预设门限 TH_1 ,同时卫星信号强度 C/N_0 大于等于预设门限 TH_SR_1 ,则判断终端处于室外工作模式。

若扫描到的卫星信号强度 C/N_0 大于等于预设门限 TH_SR_1 ,但卫星个数 K 小于预设门限 TH_1 ;同时,智能终端扫描到能关联的无线局域网信号,且信号强度 $RSSI$ 小于预设门限 TH_WR_1 ,则判断终端处于混叠模式。

若扫描到的卫星信号强度 C/N_0 小于预设门限 TH_SR_2 (满足 $TH_SR_2 \leq TH_SR_1$),且卫星个数 K 小于预设门限 TH_1 ;同时,智能终端扫描到能关联的无线局域网信号,且信号强度 $RSSI$ 高于预设门限 TH_WR_2 ($TH_WR_2 > TH_WR_1$),则判断终端处于室内工作模式。

若扫描到的卫星信号强度 C/N_0 小于预设门限 TH_SR_2 ,且卫星个数 K 小于预设门限 TH_1 ;同时,智能终端未扫描到能关联的无线局域网信号,则判断终端处于室内非工作模式。

7. 如权利要求1所述的智能终端的工作状态转移,其特征在于:

根据可配的时间周期 T ,在当前状态下进行持续的相关信号监测,包括:

室外工作模式和室内非工作模式以监测北斗/GPS信号为准。

混叠模式以同时监测北斗/GPS信号和无线局域网信号为准。

室内工作模式以监测无线局域网信号为准。

8. 如权利要求1和权利要求7所述的智能终端的工作状态转移,其特征在于:

若智能终端判断当前工作模式的信号条件不满足时,会触发智能终端处于关闭状态或者处于省电状态的模块进入到正常开启状态中,重新进行智能终端工作状态判断并执行状态转移。

在执行工作状态转移之前,智能终端会维持在当前工作状态。

9. 如权利要求1和权利要求8所述的智能终端的工作状态转移,其特征在于:

能有效实现智能终端的室内外一体化定位,实现室内与室外场景下的定位自适应无缝切换,同时降低智能终端的功耗。

一种室内外定位自适应无缝切换方法

技术领域

[0001] 本发明属于无线定位领域,卫星定位领域。

背景技术

[0002] 随着智慧城市概念的推广与相关技术的飞速发展,人们越来越意识到位置信息的重要性,基于位置的服务(LBS)系统近年来更是成为移动互联网融合应用中的关键与核心。全球卫星定位系统(GNSS)为各类智能终端提供了有效的室外定位手段,如美国的GPS系统,俄罗斯的GLONASS系统,以及中国的北斗系统。但卫星系统也存在明显的缺陷,在高楼林立的城市区域,或者建筑物内部(典型室内场景),以及隧道、地下空间、地下管廊、城市轨道交通建设等应用场景,都属于卫星系统的覆盖盲区。随着室内外一体化定位概念的提出,越来越多的解决方案提供商关注在室内场景中“最后一公里”的精确定位。

[0003] 目前的智能终端大部分集成GPS芯片,WIFI芯片和蓝牙芯片,在系统云平台 and 智能终端APP的配合下,融合卫星定位、移动蜂窝网定位、以及室内定位模式,可基本实现室内外一体化定位。但目前这种一体化定位模式也存在明显的问题:1、智能终端的功耗太大,因为终端在定位时均采用几种模式的混合定位,几种不同类别的芯片全部处于高耗电工作状态;2、室内外切换时经常出现切换不连续的情况,不能做到无缝切换,用户体验不好;3、目前绝大部分的智能手机还不支持北斗芯片,因此室外定位大部分仅仅依靠GPS系统,其室外定位精度受限。

发明内容

[0004] 本发明提出了一种室内外定位自适应无缝切换方法,该方法定义了智能终端所处的四种工作模式,分别是:室内工作模式、室内非工作模式、室外工作模式,以及混叠模式。根据卫星个数、卫星信号强度、无线局域网信号强度等混合因素的综合考虑,决定终端各种工作模式下的转移条件,以适应各种不同的应用环境。本方法不仅能提升定位精度,实现室内外一体化定位,做到用户体验较好的无缝切换,还能有效地降低智能终端功耗。

[0005] 本发明可广泛适用于各类智能终端,特别是含有北斗芯片的智能终端,具有广泛的实际应用场景。

[0006] 本发明中涉及的四种工作模式,定义如下:

[0007] 模式1、室内工作模式:北斗/GPS模块关闭,且室内无线局域网模块正常开启。

[0008] 模式2、室内非工作模式:北斗/GPS模块处于省电状态,且室内无线局域网模块关闭。

[0009] 模式3、室外工作模式:北斗/GPS模块正常开启,且室内无线局域网模块关闭。

[0010] 模式4、混叠模式:北斗/GPS模块处于省电状态,且室内无线局域网模块处于省电状态。

[0011] 四种模式是通北斗/GPS模块、以及室内无线局域网模块相关,现将各种状态补充说明如下:

[0012] 室内无线局域网模块正常开启:智能终端可正常扫描来自无线局域网基站的下行探测帧(Beacon帧),并同时以T1为间隔发送上行探测帧(T1可配);

[0013] 室内无线局域网模块省电状态:智能终端的无线局域网模块处于以周期为T2的休眠模式,即经历T2时间长度醒来一次,唤醒时间为 $n * T1$,并同时以T1为间隔发送上行探测帧;(满足 $T2 > T1$,T2可配)

[0014] 室内无线局域网模块关闭:整个无线局域网模块处于下电状态;

[0015] 北斗/GPS模块正常开启:北斗/GPS模块处于一直不间断的工作状态,或以TT1的周期进行休眠,即经历TT1时间醒来一次,唤醒时间为TT1_awake1s;(TT1可配,TT1_awake1可配)

[0016] 北斗/GPS模块省电状态:北斗/GPS模块以TT2的周期进行休眠,即经历TT2时间醒来一次,唤醒时间为TT2_awake2s;(TT2可配,TT2_awake2可配,且满足 $TT2 > TT1$)

[0017] 北斗/GPS模块关闭:整个北斗/GPS模块处于下电状态。

[0018] 基于上面所定义的各种工作模式,北斗/GPS模块工作状态,以及室内无线局域网模块工作状态,一种室内外定位自适应无缝切换方法的步骤如下:

[0019] 步骤1:开启智能终端,打开北斗/GPS模块以及无线局域网模块;

[0020] 步骤2:初始工作模式判断,优先基于扫描到的卫星个数K和卫星信号强度C/N0进行评估。若扫描到的卫星个数K大于等于预设门限TH1,同时卫星信号强度C/N0大于等于预设门限TH_SR1,则判断终端处于室外工作模式,跳转步骤7;否则,进入步骤3。

[0021] 步骤3:若扫描到的卫星信号强度C/N0大于等于预设门限TH_SR1,但卫星个数K小于预设门限TH1;同时,智能终端扫描到能关联的无线局域网信号,且信号强度RSSI小于预设门限TH_WR1,则判断终端处于混叠模式,跳转步骤7;否则,进入步骤4。

[0022] 步骤4:若扫描到的卫星信号强度C/N0小于预设门限TH_SR2(满足 $TH_SR2 \leq TH_SR1$),且卫星个数K小于预设门限TH1;同时,智能终端扫描到能关联的无线局域网信号,且信号强度RSSI高于预设门限TH_WR2($TH_WR2 > TH_WR1$),则判断终端处于室内工作模式,跳转步骤7;否则,进入步骤5。

[0023] 步骤5:若扫描到的卫星信号强度C/N0小于预设门限TH_SR2,且卫星个数K小于预设门限TH1;同时,智能终端未扫描到能关联的无线局域网信号,则判断终端处于室内非工作模式,跳转步骤7;否则,进入步骤6。

[0024] 步骤6:保持当前工作模式不变;若是首次进入状态判断,默认状态为室外工作模式。

[0025] 步骤7:根据可配的时间周期T,在当前状态下进行持续的相关信号监测,其中,室外工作模式和室内非工作模式以监测北斗/GPS信号为准;混叠模式以同时监测北斗/GPS信号和无线局域网信号为准;室内工作模式以监测无线局域网信号为准;以判断智能终端维持在当前工作模式或者进行工作模式的状态转移。

[0028] 步骤8:算法结束。

[0029] 需说明的是:

[0030] 1) 本发明中全部的参数均可以进行灵活配置,并不限定它们的具体取值,需要限定的,是它们的相对大小关系。

[0031] 2) 本发明中并不限定无线局域网模块的具体标准协议和方式,包括但不限于

IEEE802.11b/g/n (WIFI模式)、蓝牙模式、Zigbee模式、超宽带 (UWB) 模式、RFID模式等等。

[0032] 本发明的有益效果：

[0033] 本发明提出的一种室内外定位自适应无缝切换方法，不仅能提升定位精度，实现室内外一体化定位，做到用户体验较好的无缝切换，还能有效地降低智能终端功耗。对于未来支持北斗芯片的智能终端，以及其他各类终端，具有广泛的适用性。

附图说明

[0034] 图1是一种室内外定位自适应无缝切换方法的流程

[0035] 图2是一种室内外定位自适应无缝切换方法中状态转移示意图

[0036] 图3是实施例1的应用场景示意1

[0037] 图4是实施例1的应用场景示意2

[0038] 图5是实施例1的室内外定位自适应无缝切换方法的具体流程

具体实施方式

[0038] 实施例1：

[0032] 假定智能终端至少包含以下几种芯片/模块：

[0033] 北斗/GPS芯片，GPRS模块，WIFI芯片。

[0034] 在本发明中的各种参数典型配置如下表所示：

参数名	物理意义	典型取值
TH_SR1	卫星信号强度 C/N0 的高门限值	5dB
TH_SR2	卫星信号强度 C/N0 的低门限值	1dB
K	扫描到的有效卫星个数	4
TH_WR1	WIFI 无线局域网 RSSI 信号强度低门限值	-80dBm
TH_WR2	WIFI 无线局域网 RSSI 信号强度低门限值	-65dBm
TT1	北斗/GPS 模块正常开启时，为节电设定的休眠时间	5min
TT1_awake	北斗/GPS 模块正常开启时，唤醒时间	3min
TT2	北斗/GPS 模块省电模式时，设定的休眠时间	10min
TT2_awake	北斗/GPS 模块省电模式时，唤醒时间	1min
T1	WIFI 无线局域网上行发送周期	1s
T2	WIFI 无线局域网休眠周期	5min

根据本发明的室内外定位自适应无缝切换方法，智能终端能有效达到预期目标，即实现室内外一体化定位，降低设备功耗，适用于更加广泛的场景。

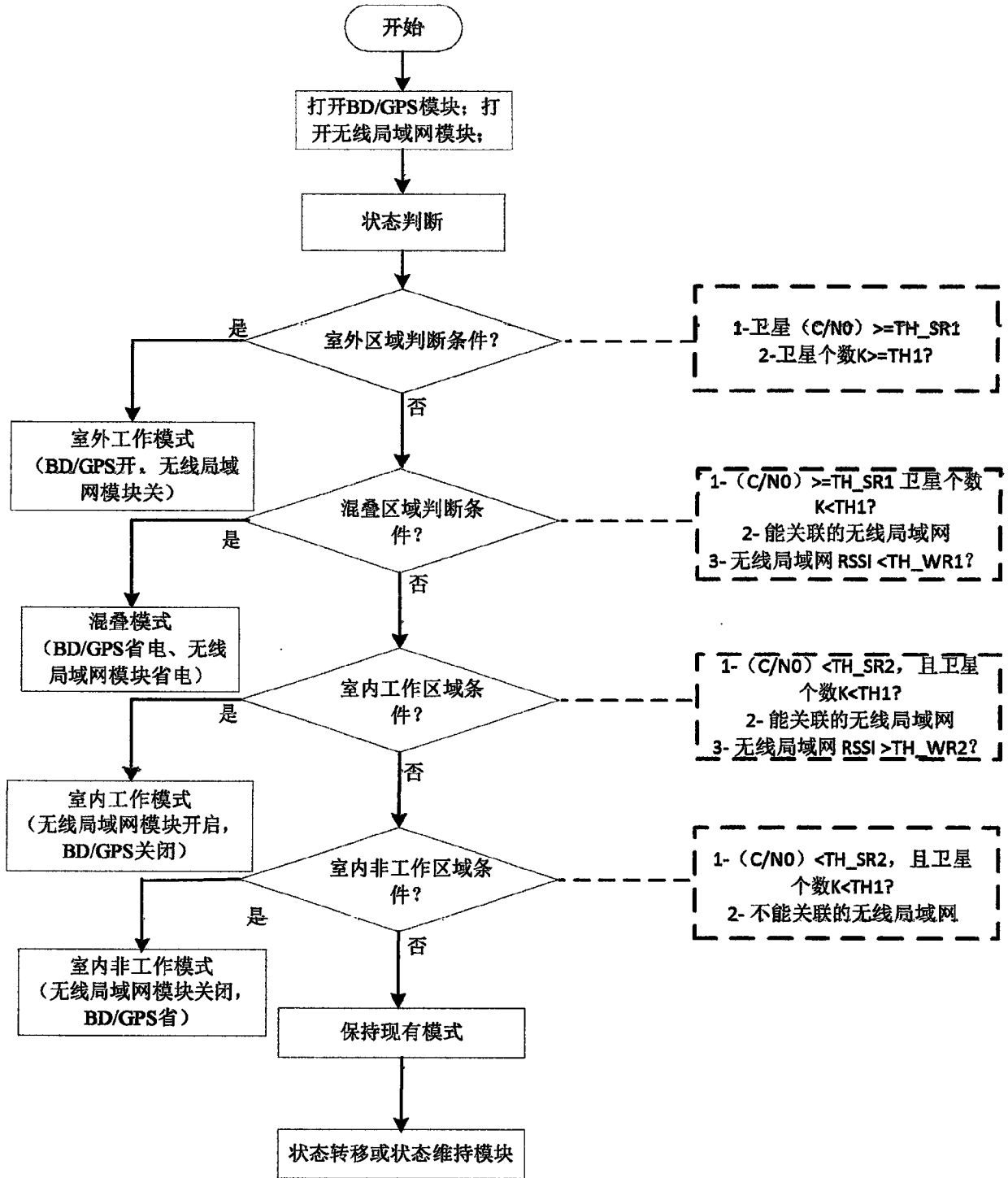


图1

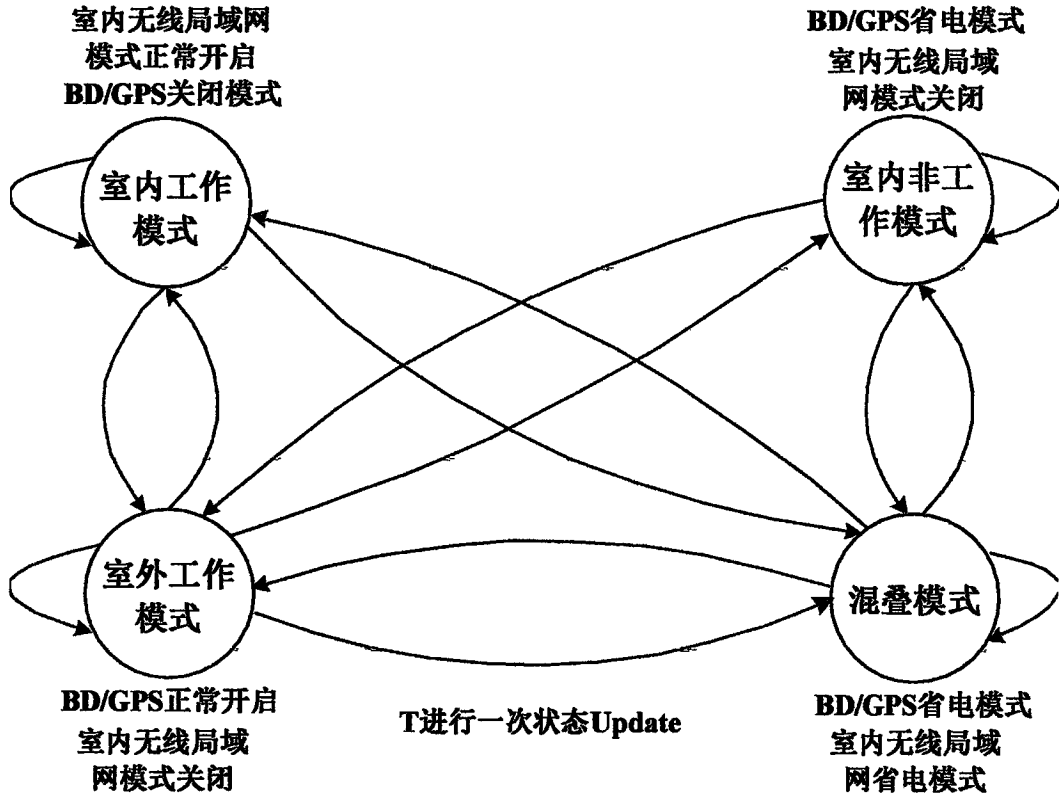


图2

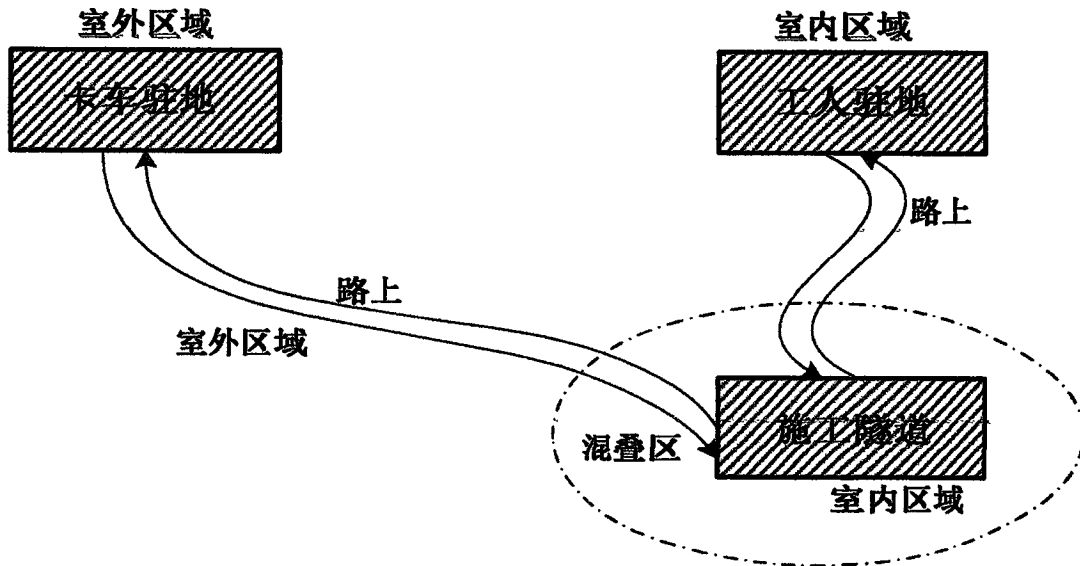


图3

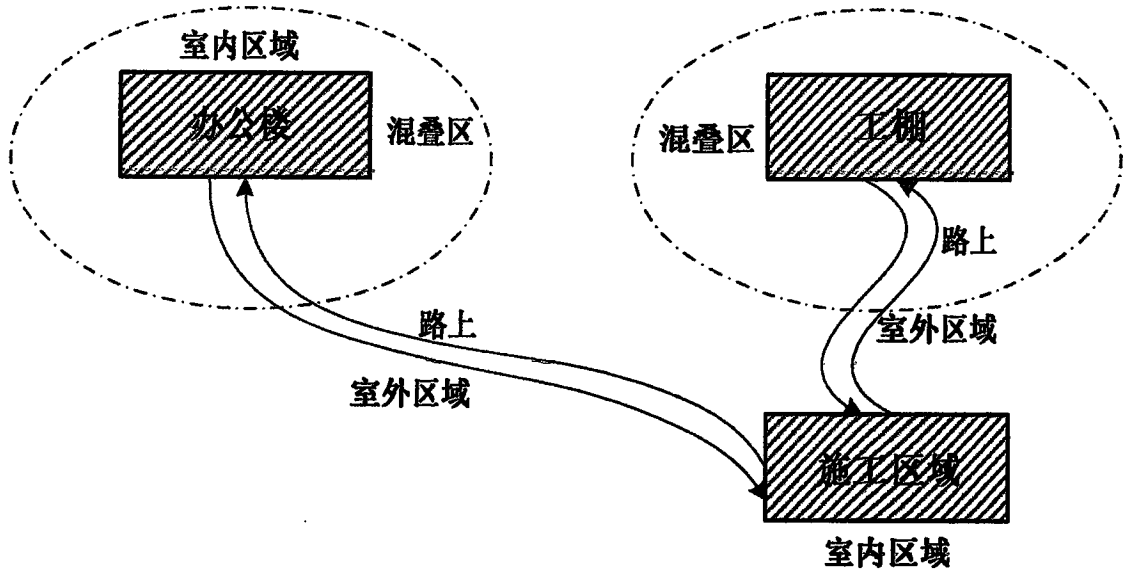


图4

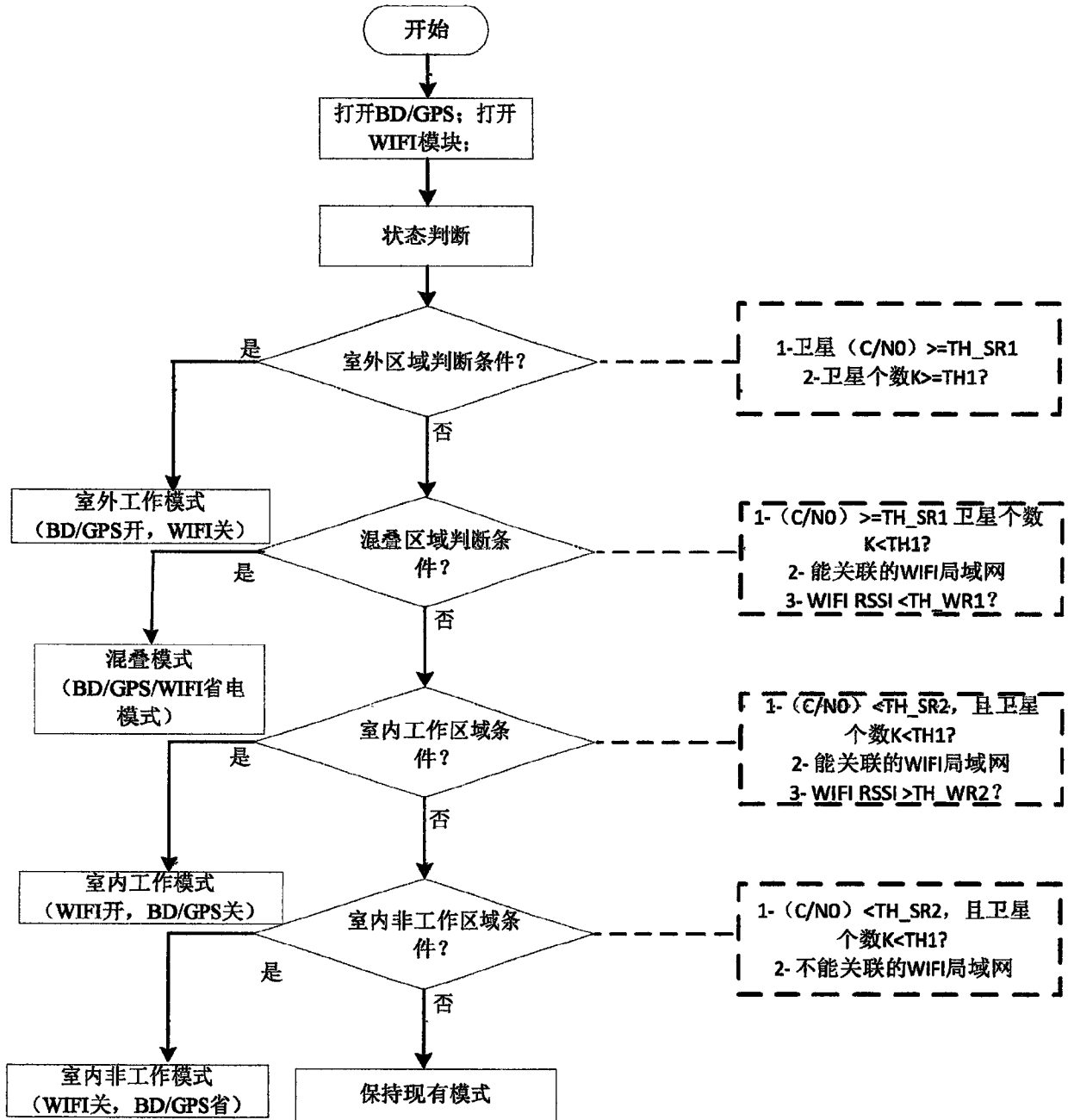


图5