



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115996412 A

(43) 申请公布日 2023. 04. 21

(21) 申请号 202111212412.8

(22) 申请日 2021.10.18

(71) 申请人 中国联合网络通信集团有限公司
地址 100033 北京市西城区金融大街21号

(72) 发明人 赵欢欢 郑夏妍 贾东霖 葛俊
韩轶 程亮 吴争光 房晨

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205
专利代理人 张芳 臧建明

(51) Int. Cl.

H04W 24/08 (2009.01)

H04B 17/318 (2015.01)

H04B 17/336 (2015.01)

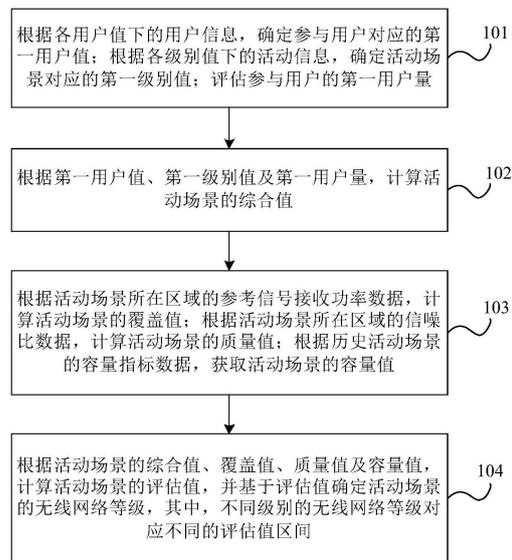
权利要求书3页 说明书13页 附图4页

(54) 发明名称

无线网络评估方法、装置、电子设备及存储介质

(57) 摘要

本申请提供一种无线网络评估方法、装置、电子设备及存储介质,根据参与用户的用户值、用户量和活动场景的级别值获得活动场景的综合值,并基于活动场景所在区域的通信数据,计算活动场景的覆盖值和质量值,以及结合活动场景的容量值,确定活动场景的无线网络等级。该方案通过用户级别、活动级别、人数规模、事件时间、网络覆盖、网络质量、网络容量等多参数的综合分析,方便便捷地实现无线网络评估。



1. 一种无线网络评估方法,其特征在于,包括:

根据各用户值下的用户信息,确定参与用户对应的第一用户值;根据各级别值下的活动信息,确定活动场景对应的第一级别值;评估所述参与用户的第一用户量;

根据所述第一用户值、所述第一级别值及所述第一用户量,计算所述活动场景的综合值;根据活动场景所在区域的参考信号接收功率数据,计算所述活动场景的覆盖值;根据所述活动场景所在区域的信噪比数据,计算所述活动场景的质量值;根据历史活动场景的容量指标数据,获取所述活动场景的容量值;

根据所述活动场景的综合值、覆盖值、质量值及容量值,计算所述活动场景的评估值,并基于所述评估值确定所述活动场景的无线网络等级,其中,不同级别的无线网络等级对应不同的评估值区间。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述第一用户值、所述第一级别值及所述第一用户量,计算所述活动场景的综合值,包括:

基于第一公式,计算所述活动场景的综合值 P : $P = f(\alpha) + \sum_{i=1}^n V_i + \log_{10} N$

其中, V_i 为第 i 个第一用户值, n 为第一用户值的数量, $f(\alpha)$ 为第一级别值、 N 为第一用户量。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据所述活动场景的综合值、覆盖值、质量值及容量值,计算所述活动场景的评估值,并基于所述评估值确定所述活动场景的无线网络等级,包括:

基于第二公式,计算获得所述活动场景的评估值 M :

$$M = P \times \omega_1 + C \times \omega_2 + Q \times \omega_3 + L \times \omega_4$$

其中, P 为综合值; C 为覆盖值; Q 为质量值; L 为容量值; ω_1 为综合值的权重系数; ω_2 为覆盖值的权重系数; ω_3 为质量值的权重系数; ω_4 为容量值的权重系数;其中, $\omega_1 + \omega_2 + \omega_3 + \omega_4 = 1$;

根据所述活动场景的评估值,基于不同无线网络等级对应的评估值区间,确定所述活动场景的无线网络等级。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据活动场景所在区域的参考信号接收功率数据,计算所述活动场景的覆盖值,包括:

根据活动场景所在区域的参考信号接收功率数据,获得所述区域的各位置点中,其参考信号接收功率数据不低于预定功率阈值的位置点在所述各位置点中所占的第一比例;

基于第三公式,计算获得所述活动场景的覆盖值 C : $C = 100 \times (1 - r)$;其中, r 为所述第一比例。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据活动场景所在区域的信噪比数据,计算所述活动场景的质量值,包括:

根据活动场景所在区域的信噪比数据,获得所述区域的各位置点中,其信噪比数据不低于预定增益阈值的位置点在所述各位置点中所占的第二比例;

基于第四公式,计算获得所述活动场景的质量值 Q : $Q = 100 \times (1 - q)$;其中, q 为所述第二比例。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据历史活动场景的容量指标数据,

获取所述活动场景的容量值,包括:

获取历史同类型活动场景的最大用户数,所述最大用户数基于所述历史同类型活动场景所在的小区,在活动时段内的指标参数计算获得;其中,所述指标参数包括以下至少一种:忙时下行信道物理资源块(Physical Resource Block,简称PRB)资源利用率和无线资源控制(Radio Resource Control,简称RRC)连接;

计算所述历史同类型活动场景的最大用户数的平均用户数,并基于第五公式,计算获得所述活动场景的小区数 C_1 : $C_1 = \beta \times N / \bar{U}$;其中, β 为预设的用户占有率, N 为所述第一用户量, \bar{U} 为所述平均用户数;

基于第六公式,计算获得所述活动场景的容量值 L : $L = 100 \times (C_1 - C_2) / C_1$;其中, C_2 为所述活动场景的在网小区数量。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

确定所述活动场景的发生频率类型,所述发生频率类型包括突发类型和长期类型;

若所述活动场景的发生频率类型为突发类型,则调节所述活动场景的无线网络等级为更高一级的无线网络等级;

若所述活动场景的发生频率类型为长期类型,则不执行无线网络等级调节。

8. 一种无线网络评估装置,其特征在于,包括:

确定模块,用于根据各用户值下的用户信息,确定参与用户对应的第一用户值;根据各级别值下的活动信息,确定活动场景对应的第一级别值;评估所述参与用户的第一用户量;

计算模块,用于根据所述第一用户值、所述第一级别值及所述第一用户量,计算所述活动场景的综合值;根据活动场景所在区域的参考信号接收功率数据,计算所述活动场景的覆盖值;根据所述活动场景所在区域的信噪比数据,计算所述活动场景的质量值;根据历史活动场景的容量指标数据,获取所述活动场景的容量值;

评估模块,用于根据所述活动场景的综合值、覆盖值、质量值及容量值,计算所述活动场景的评估值,并基于所述评估值确定所述活动场景的无线网络等级,其中,不同级别的无线网络等级对应不同的评估值区间。

9. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,

所述计算模块,具体用于基于第一公式,计算所述活动场景的综合值 P :

$$P = f(\alpha) + \sum_{i=1}^n V_i + \log_{10} N$$

其中, V_i 为第 i 个第一用户值, n 为第一用户值的数量, $f(\alpha)$ 为第一级别值、 N 为第一用户量。

10. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,

所述评估模块,具体用于基于第二公式,计算获得所述活动场景的评估值 M :

$$M = P \times \omega_1 + C \times \omega_2 + Q \times \omega_3 + L \times \omega_4$$

其中, P 为综合值; C 为覆盖值; Q 为质量值; L 为容量值; ω_1 为综合值的权重系数; ω_2 为覆盖值的权重系数; ω_3 为质量值的权重系数; ω_4 为容量值的权重系数;其中, $\omega_1 + \omega_2 + \omega_3 + \omega_4 = 1$;

所述评估模块,具体还用于根据所述活动场景的评估值,基于不同无线网络等级对应的评估值区间,确定所述活动场景的无线网络等级。

11. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,

所述计算模块,具体用于根据活动场景所在区域的参考信号接收功率数据,获得所述区域的各位置点中,其参考信号接收功率数据不低于预定功率阈值的位置点在所述各位置点中所占的第一比例;

所述计算模块,具体还用于基于第三公式,计算获得所述活动场景的覆盖值 C : $C=100 \times (1-r)$;其中, r 为所述第一比例。

12. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,

所述计算模块,具体用于根据活动场景所在区域的信噪比数据,获得所述区域的各位置点中,其信噪比数据不低于预定增益阈值的位置点在所述各位置点中所占的第二比例;

所述计算模块,具体还用于基于第四公式,计算获得所述活动场景的质量值 Q : $Q=100 \times (1-q)$;其中, q 为所述第二比例。

13. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,

所述计算模块,具体用于根据历史活动场景的容量指标数据,获取所述活动场景的容量值,具体包括:

所述计算模块,具体还用于获取历史同类型活动场景的最大用户数,所述最大用户数基于所述历史同类型活动场景所在的小区,在活动时段内的指标参数计算获得;其中,所述指标参数包括以下至少一种:忙时下行信道PRB资源利用率和RRC连接;

所述计算模块,具体还用于计算所述历史同类型活动场景的最大用户数的平均用户数,并基于第五公式,计算获得所述活动场景的小区数 C_1 : $C_1 = \beta \times N/\bar{U}$;其中, β 为预设的用户占有率, N 为所述第一用户量, \bar{U} 为所述平均用户数;

所述计算模块,具体还用于基于第六公式,计算获得所述活动场景的容量值 L : $L=100 \times (C_1-C_2)/C_1$;其中, C_2 为所述活动场景的在网小区数量。

14. 根据权利要求8-13中任一项所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

发生频率识别模块,用于确定所述活动场景的发生频率类型,所述发生频率类型包括突发类型和长期类型;

所述发生频率识别模块,还用于若所述活动场景的发生频率类型为突发类型,则调节所述活动场景的无线网络等级为更高一级的无线网络等级;若所述活动场景的发生频率类型为长期类型,则不执行无线网络等级调节。

15. 一种电子设备,包括:

至少一个处理器;以及

与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够执行如权利要求1-7中任一项所述的方法。

16. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质中存储有计算机执行指令,所述计算机执行指令被处理器执行时用于实现如权利要求1-7中任一项所述的方法。

无线网络评估方法、装置、电子设备及存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及通信技术,尤其涉及一种无线网络评估方法、装置、电子设备及存储介质。

背景技术

[0002] 无线网络评估,目的在于通过对网络运行数据分析,对网络规划质量、目前网络运行状况、网络运行中存在的问题及隐患、网络投资利用率等给出合理的评估,以便充分掌握无线网络运行整体状况,为网络优化、网络建设和网络保障提供参考。在不同等级、不同用户的活动场景中,需要通过网络评估,准确定位网络保障的等级,以提供与活动场景相匹配的保障力度。

[0003] 但是,现有的无线网络评估,大都需要人工进行现场测试,比较繁琐。

发明内容

[0004] 本申请提供一种无线网络评估方法、装置、电子设备及存储介质,用以便捷进行无线网络评估。

[0005] 第一方面,本申请提供一种无线网络评估方法,包括:

[0006] 根据各用户值下的用户信息,确定参与用户对应的第一用户值;根据各级别值下的活动信息,确定活动场景对应的第一级别值;评估所述参与用户的第一用户量;

[0007] 根据所述第一用户值、所述第一级别值及所述第一用户量,计算所述活动场景的综合值;根据活动场景所在区域的参考信号接收功率数据,计算所述活动场景的覆盖值;根据所述活动场景所在区域的信噪比数据,计算所述活动场景的质量值;根据历史活动场景的容量指标数据,获取所述活动场景的容量值;

[0008] 根据所述活动场景的综合值、覆盖值、质量值及容量值,计算所述活动场景的评估值,并基于所述评估值确定所述活动场景的无线网络等级,其中,不同级别的无线网络等级对应不同的评估值区间。

[0009] 可选的,所述根据所述第一用户值、所述第一级别值及所述第一用户量,计算所述活动场景的综合值,包括:

[0010] 基于第一公式,计算所述活动场景的综合值P: $P = f(\alpha) + \sum_{i=1}^n V_i + \log_{10} N$

[0011] 其中, V_i 为第i个第一用户值,n为第一用户值的数量,f(α)为第一级别值、N为第一用户量。

[0012] 可选的,所述根据所述活动场景的综合值、覆盖值、质量值及容量值,计算所述活动场景的评估值,并基于所述评估值确定所述活动场景的无线网络等级,包括:

[0013] 基于第二公式,计算获得所述活动场景的评估值M:

[0014] $M = P \times \omega_1 + C \times \omega_2 + Q \times \omega_3 + L \times \omega_4$

[0015] 其中,P为综合值;C为覆盖值;Q为质量值;L为容量值; ω_1 为综合值的权重系数; ω_2 为覆盖值的权重系数; ω_3 为质量值的权重系数; ω_4 为容量值的权重系数;其中, $\omega_1 + \omega_2 + \omega_3$

$+ \omega_4 = 1$;

[0016] 根据所述活动场景的评估值,基于不同无线网络等级对应的评估值区间,确定所述活动场景的无线网络等级。

[0017] 可选的,所述根据活动场景所在区域的参考信号接收功率数据,计算所述活动场景的覆盖值,包括:

[0018] 根据活动场景所在区域的参考信号接收功率数据,获得所述区域的各位置点中,其参考信号接收功率数据不低于预定功率阈值的位置点在所述各位置点中所占的第一比例;

[0019] 基于第三公式,计算获得所述活动场景的覆盖值 C : $C = 100 \times (1 - r)$;其中, r 为所述第一比例。

[0020] 可选的,所述根据活动场景所在区域的信噪比数据,计算所述活动场景的质量值,包括:

[0021] 根据活动场景所在区域的信噪比数据,获得所述区域的各位置点中,其信噪比数据不低于预定增益阈值的位置点在所述各位置点中所占的第二比例;

[0022] 基于第四公式,计算获得所述活动场景的质量值 Q : $Q = 100 \times (1 - q)$;其中, q 为所述第二比例。

[0023] 可选的,所述根据历史活动场景的容量指标数据,获取所述活动场景的容量值,包括:

[0024] 获取历史同类型活动场景的最大用户数,所述最大用户数基于所述历史同类型活动场景所在的小区,在活动时段内的指标参数计算获得;其中,所述指标参数包括以下至少一种:忙时下行信道PRB资源利用率和RRC连接;

[0025] 计算所述历史同类型活动场景的最大用户数的平均用户数,并基于第五公式,计算获得所述活动场景的小区数 C_1 : $C_1 = \beta \times N / \bar{U}$;其中, β 为预设的用户占有率, N 为所述第一用户量, \bar{U} 为所述平均用户数;

[0026] 基于第六公式,计算获得所述活动场景的容量值 L : $L = 100 \times (C_1 - C_2) / C_1$;其中, C_2 为所述活动场景的在网小区数量。

[0027] 可选的,所述方法还包括:

[0028] 确定所述活动场景的发生频率类型,所述发生频率类型包括突发类型和长期类型;

[0029] 若所述活动场景的发生频率类型为突发类型,则调节所述活动场景的无线网络等级为更高一级的无线网络等级;

[0030] 若所述活动场景的发生频率类型为长期类型,则不执行无线网络等级调节。

[0031] 第二方面,本申请提供一种无线网络评估装置,包括:

[0032] 确定模块,用于根据各用户值下的用户信息,确定参与用户对应的第一用户值;根据各级别值下的活动信息,确定活动场景对应的第一级别值;评估所述参与用户的第一用户量;

[0033] 计算模块,用于根据所述第一用户值、所述第一级别值及所述第一用户量,计算所述活动场景的综合值;根据活动场景所在区域的参考信号接收功率数据,计算所述活动场景的覆盖值;根据所述活动场景所在区域的信噪比数据,计算所述活动场景的质量值;根据

历史活动场景的容量指标数据,获取所述活动场景的容量值;

[0034] 评估模块,用于根据所述活动场景的综合值、覆盖值、质量值及容量值,计算所述活动场景的评估值,并基于所述评估值确定所述活动场景的无线网络等级,其中,不同级别的无线网络等级对应不同的评估值区间。

[0035] 可选的,所述计算模块,具体用于基于第一公式,计算所述活动场景的综合值P:

$$P = f(\alpha) + \sum_{i=1}^n V_i + \log_{10} N$$

[0036] 其中, V_i 为第i个第一用户值,n为第一用户值的数量,f(α)为第一级别值、N为第一用户量。

[0037] 可选的,所述评估模块,具体用于基于第二公式,计算获得所述活动场景的评估值M:

$$M = P \times \omega_1 + C \times \omega_2 + Q \times \omega_3 + L \times \omega_4$$

[0039] 其中,P为综合值;C为覆盖值;Q为质量值;L为容量值; ω_1 为综合值的权重系数; ω_2 为覆盖值的权重系数; ω_3 为质量值的权重系数; ω_4 为容量值的权重系数;其中, $\omega_1 + \omega_2 + \omega_3 + \omega_4 = 1$;

[0040] 所述评估模块,具体还用于根据所述活动场景的评估值,基于不同无线网络等级对应的评估值区间,确定所述活动场景的无线网络等级。

[0041] 可选的,所述计算模块,具体用于根据活动场景所在区域的参考信号接收功率数据,获得所述区域的各位置点中,其参考信号接收功率数据不低于预定功率阈值的位置点在所述各位置点中所占的第一比例;

[0042] 所述计算模块,具体还用于基于第三公式,计算获得所述活动场景的覆盖值C: $C = 100 \times (1-r)$;其中,r为所述第一比例。

[0043] 可选的,所述计算模块,具体用于根据活动场景所在区域的信噪比数据,获得所述区域的各位置点中,其信噪比数据不低于预定增益阈值的位置点在所述各位置点中所占的第二比例;

[0044] 所述计算模块,具体还用于基于第四公式,计算获得所述活动场景的质量值Q: $Q = 100 \times (1-q)$;其中,q为所述第二比例。

[0045] 可选的,所述计算模块,具体用于根据历史活动场景的容量指标数据,获取所述活动场景的容量值,具体包括:

[0046] 所述计算模块,具体还用于获取历史同类型活动场景的最大用户数,所述最大用户数基于所述历史同类型活动场景所在的小区,在活动时段内的指标参数计算获得;其中,所述指标参数包括以下至少一种:忙时下行信道PRB资源利用率和RRC连接;

[0047] 所述计算模块,具体还用于计算所述历史同类型活动场景的最大用户数的平均用户数,并基于第五公式,计算获得所述活动场景的小区数 C_1 : $C_1 = \beta \times N / \bar{U}$;其中, β 为预设的用户占有率,N为所述第一用户量, \bar{U} 为所述平均用户数;

[0048] 所述计算模块,具体还用于基于第六公式,计算获得所述活动场景的容量值L: $L = 100 = (C_1 - C_2) / C_1$;其中, C_2 为所述活动场景的在网小区数量。

[0049] 可选的,所述装置还包括:

[0050] 发生频率识别模块,用于确定所述活动场景的发生频率类型,所述发生频率类型

包括突发类型和长期类型；

[0051] 所述发生频率识别模块，还用于若所述活动场景的发生频率类型为突发类型，则调节所述活动场景的无线网络等级为更高一级的无线网络等级；若所述活动场景的发生频率类型为长期类型，则不执行无线网络等级调节。

[0052] 第三方面，本申请提供一种电子设备，包括：

[0053] 至少一个处理器；以及

[0054] 与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，

[0055] 所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行如第一方面所述的方法。

[0056] 第四方面，本申请提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有计算机执行指令，所述计算机执行指令被处理器执行时用于实现如第一方面所述的方法。

[0057] 本申请提供一种无线网络评估方法、装置、电子设备及存储介质，根据参与用户的用户值、用户量和活动场景的级别值获得活动场景的综合值，并基于活动场景所在区域的通信数据，计算活动场景的覆盖值和质量值，以及结合活动场景的容量值，确定活动场景的无线网络等级。该方案通过用户级别、活动级别、人数规模、事件时间、网络覆盖、网络质量、网络容量等多参数的综合分析，方便便捷地实现无线网络评估。

附图说明

[0058] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本申请的实施例，并与说明书一起用于解释本申请的原理。

[0059] 图1为本申请示例提供的应用场景示意图；

[0060] 图2为本申请实施例一提供的一种无线网络评估方法流程示意图；

[0061] 图3为本申请实施例二提供的一种无线网络评估方法流程示意图；

[0062] 图4为本申请实施例三提供的一种无线网络评估方法流程示意图；

[0063] 图5为本申请实施例四提供的无线网络评估装置的结构示意图；

[0064] 图6为本申请实施例五提供的一种电子设备的结构示意图。

[0065] 通过上述附图，已示出本申请明确的实施例，后文中将有更详细的描述。这些附图和文字描述并不是为了通过任何方式限制本申请构思的范围，而是通过参考特定实施例为本领域技术人员说明本申请的概念。

具体实施方式

[0066] 这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本申请相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本申请的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0067] 图1为本申请示例提供的应用场景示意图，如图1所示，无线网络评估可以用于各类活动场景下的网络保障等级划分。图示左侧方框代表现有技术，由图可见，现有的无线网络评估方法主要通过人工进行现场测试，并通过分析测试数据来判断活动场景的网络覆

盖、质量等情况,或者以用户级别或活动级别等单一因素作为参考来直接确定保障等级。现有方法耗费时间长,人力物力成本高,且当高级别用户出席中小型活动时,可能出现保障级别定位不准确,保障力度出现偏差的问题。但是,上述现有技术中的测试数据、用户级别、活动级别等,可以为无线网络评估过程中的计算和建模提供依据。

[0068] 综合应用用户级别、活动级别、现场测试数据、历史数据等,可以进行无线网络评估。如图右侧方框所示,根据第一用户值、第一级别值和第一用户量,可以得出一个用以反映用户级别和活动级别的综合值,通过综合值及能够反映现场测试数据的覆盖值、质量值和容量值,可以得出无线网络的评估值,综合考虑评估值和发生频率,可以完成无线网络评估。

[0069] 下面以具体的实施例对本申请的技术方案以及本申请的技术方案进行详细说明。下面这几个具体的实施例可以相互结合,对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例中不再赘述。在本申请的描述中,除非另有明确的规定和限定,各术语应在本领域内做广义理解。下面将结合附图,对本申请的实施例进行描述。

[0070] 实施例一

[0071] 图2为本申请实施例一提供的一种无线网络评估方法流程示意图,如图2所示,该方法包括:

[0072] S101、根据各用户值下的用户信息,确定参与用户对应的第一用户值;根据各级别值下的活动信息,确定活动场景对应的第一级别值;评估所述参与用户的第一用户量;

[0073] S102、根据所述第一用户值、所述第一级别值及所述第一用户量,计算所述活动场景的综合值;

[0074] S103、根据活动场景所在区域的参考信号接收功率数据,计算所述活动场景的覆盖值;根据所述活动场景所在区域的信噪比数据,计算所述活动场景的质量值;根据历史活动场景的容量指标数据,获取所述活动场景的容量值;

[0075] S104、根据所述活动场景的综合值、覆盖值、质量值及容量值,计算所述活动场景的评估值,并基于所述评估值确定所述活动场景的无线网络等级,其中,不同级别的无线网络等级对应不同的评估值区间。

[0076] 结合具体应用场景对本实施例进行示例性说明:无线网络评估可以用于在各类活动场景下网络保障的等级划分,所述活动场景可以包含聚会型场景、会议型场景、大型公共活动等。为实现无线网络评估,需要确定用于网络评估的参数并进行建模,通常地,所述参数可以包括用户级别、活动级别、现场测试数据、历史数据。

[0077] 一种可行的实施方式是,利用第一用户值、第一级别值和第一用户量,可以得出一个用以反映用户级别和活动级别的综合值,通过综合值及能够反映现场测试数据的覆盖值、质量值和容量值,可以得出无线网络的评估值,综合考虑评估值和发生频率。

[0078] 结合场景示例:首先,可以根据各用户值下的用户信息,确定参与用户对应的第一用户值;根据各级别值下的活动信息,确定活动场景对应的第一级别值;并且评估所述参与用户的第一用户量。

[0079] 第一用户值可以用于反映用户级别,用户值可根据一定标准划分为不同区间,不同区间反映用户的等级。一种举例,所述区间可分为I、II、III、IV四个区间,其中区间I表示用户为省级领导或省公司经理级及以上;区间II表示用户为市级领导或市公司经理级及以

上,且为省级领导或省公司经理级以下;区间Ⅲ表示用户为区县级领导或区县公司经理级及以上,且为市级领导或市公司经理级以下;区间Ⅳ表示用户为区县级领导或区县公司经理级以下,设定四个区间分别对应不同的用户值 V_i ,实际应用中,用户值的总和可以设定为10,且满足用户等级越高,对应的用户值也越高。

[0080] 第一级别值可以用于反映活动主办单位的等级,通常来说,主办单位等级越高,就需要越强的保障力度。具体地,所述活动级别是指活动主办单位的等级,若一场聚会活动存在多个主办单位时,以其中最高等级的主办单位为准。活动级别由高到低可分为国际级、国家级、省级、市级、区级、县级等,具体而言,令 $f(\alpha)$ 为活动级别值,当活动级别不低于国家级时,可令活动级别值为3;当活动级别低于地市级时,可令活动级别值为1;当活动级别不低于地市级但低于国家级时,可令活动级别为2。

[0081] 第一用户量则用于评估一场活动的人数规模,所述人数规模是指聚会活动现场的参与人数,综合考虑活动现场可容纳最大用户数及用户参与率因素,可由 $N=Kx$ 计算。其中, N 表示活动现场人数, K 表示用户参与率, $0 < K \leq 1$, x 表示活动现场可容纳最大用户数。

[0082] 一种示例, S_{102} 具体可以包括:

[0083] 基于第一公式,计算所述活动场景的综合值 P 。

[0084] 其中,所述第一公式包括: $P = f(\alpha) + \sum_{i=1}^n V_i + \log_{10} N$

[0085] 其中, V_i 为第 i 个第一用户值, n 为第一用户值的数量, $f(\alpha)$ 为第一级别值、 N 为第一用户量。

[0086] 本实施方式提供一种可行的综合值计算方式。第一公式中,第一级别值根据最高层级主办单位进行赋值;第一用户值中,则取该活动场景下存在的用户组进行用户值的计算,例如,当前活动场景中若不存在区间I的用户,则不需要将区间I对应的用户值进行求和;第一用户量则以数量级的形式进行反映,取以10为底的用户量对数,可以得出第一用户量的数量级。

[0087] 综合值根据第一用户值、第一级别值及第一用户量得出,能够综合反映参与用户级别、活动级别和活动规模,即一场活动的基本属性。并且,仅考虑最高层级的主办单位、参与活动的用户值以及总用户量的数量级,可以大大简化计算,提升了使用效率,并且能更加准确的反映活动的基本情况。

[0088] 获得综合值之后,还需要一系列辅助指标进行等级的综合评定,一种可行的实施方式是,使用现场测试数据进行评估,若无法获得现场测试数据,可根据相似场景历史数据进行模拟估算。具体地,根据活动场景所在区域的参考信号接收功率数据,计算所述活动场景的覆盖值;根据所述活动场景所在区域的信噪比数据,计算所述活动场景的质量值;根据历史活动场景的容量指标数据,获取所述活动场景的容量值。覆盖值和质量值能够反映活动场景下的信号质量,容量值则可以根据历史相似场景的数据,进行当前场景的模拟预估。

[0089] 最终,可以根据所述活动场景的综合值、覆盖值、质量值及容量值,计算所述活动场景的评估值,并基于评估值确定活动场景的无线网络等级,其中,不同级别的无线网络等级对应不同的评估值区间。评估值 M 的所属区间可根据实际情况进行划分,在实际应用中,一种可行的划分点选取方式是,以17.8、11.12、6.08为界,将初始等级划分为四个区间, M 不小于17.8时定义为初始等级S, M 小于17.8但不小于11.12时定义为初始等级A, M 小于11.12但不小于6.08时定义为初始等级B, M 小于6.08时定义为初始等级C。

[0090] 本实施例提供一种无线网络评估方法,根据参与用户的用户值、用户量和活动场景的级别值获得活动场景的综合值,并基于活动场景所在区域的通信数据,计算活动场景的覆盖值和质量值,以及结合活动场景的容量值,确定活动场景的无线网络等级。该方案通过用户级别、活动级别、人数规模、事件时间、网络覆盖、网络质量、网络容量等多参数的综合分析,方便便捷地实现无线网络评估。

[0091] 实施例二

[0092] 图3为本申请实施例二提供了一种无线网络评估方法流程示意图,用以示例说明根据活动场景的综合值、覆盖值、质量值及容量值,计算活动场景的评估值,并基于评估值确定所述活动场景的无线网络等级的过程,如图3所示,在任一实施例的基础上,S104具体可以包括:

[0093] S201、基于第二公式,计算获得所述活动场景的评估值M。

[0094] 其中,所述第二公式包括: $M=P \times \omega_1 + C \times \omega_2 + Q \times \omega_3 + L \times \omega_4$

[0095] 其中,P为综合值;C为覆盖值;Q为质量值;L为容量值; ω_1 为综合值的权重系数; ω_2 为覆盖值的权重系数; ω_3 为质量值的权重系数; ω_4 为容量值的权重系数;其中, $\omega_1 + \omega_2 + \omega_3 + \omega_4 = 1$;

[0096] S202、根据所述活动场景的评估值,基于不同无线网络等级对应的评估值区间,确定所述活动场景的无线网络等级。

[0097] 结合具体应用场景对本实施例进行示例性说明:第二公式为一个加权平均数,为综合值、覆盖值、质量值及容量值赋以不同权重,以得出评估值。各个权重系数通常不加具体限定,但可以根据实际情况进行设置。一种举例,所述 ω_1 至 ω_4 的取值可以是0.4、0.2、0.2、0.2,即对综合值赋以相对较大的权重。计算得出评估值后,可根据实施例一中所述初始等级划分的实施方式,得出对应的初始等级。

[0098] 一种示例,S103中所述根据活动场景所在区域的参考信号接收功率数据,计算所述活动场景的覆盖值,具体包括:

[0099] 根据活动场景所在区域的参考信号接收功率数据,获得所述区域的各位置点中,其参考信号接收功率数据不低于预定功率阈值的位置点在所述各位置点中所占的第一比例;

[0100] 基于第三公式,计算获得所述活动场景的覆盖值C: $C=100 \times (1-r)$;其中,r为所述第一比例。

[0101] 具体的,参考信号接收功率(Reference Signal Receiving Power,简称RSRP),是指在某个符号内承载参考信号的所有资源粒子上接收到的功率的平均值,是衡量网络覆盖率的重要指标。可在监测结果(Measurement Result,简称MR)数据平台上提取活动场景下各位置点的RSRP值,并且,需要对该值设定一个阈值,例如-110dBm。统计 $RSRP \geq -110dBm$ 的比例,将该比例设定为r,可以通过 $C=100 \times (1-r)$ 得出不同比例下对应的覆盖值C。

[0102] 覆盖值C通过参考信号接收功率这一环境测量值的统计,以比例的形式体现出活动场景下的网络覆盖率,简化了对网络覆盖情况的描述。

[0103] 又一种示例,S103中所述根据活动场景所在区域的信噪比数据,计算所述活动场景的质量值,具体包括:

[0104] 根据活动场景所在区域的信噪比数据,获得所述区域的各位置点中,其信噪比数

据不低于预定增益阈值的位置点在所述各位置点中所占的第二比例；

[0105] 基于第四公式，计算获得所述活动场景的质量值 Q ： $Q=100 \times (1-q)$ ；其中， q 为所述第二比例。

[0106] 信噪比(Signal to Interference plus Noise Ratio, SINR)数据定义为接收到的有用信号强度与干扰信号强度的比值，可以反映有效信号的相对大小。信噪比也可以通过MR数据平台得到，在平台中获取活动场景中各位置点的信噪比值。同样需要对该值设定一个阈值，例如0dB。统计 $SINR \geq 0dB$ 的比例，将该比例设定为 q ，可以通过 $Q=100 \times (1-q)$ 得出不同比例下对应的质量值 Q 。

[0107] 与上一个实施方式相似，质量值 Q 以比例的形式衡量信号质量，简化了对信号质量情况的描述。

[0108] 另一种示例，S103中所述根据历史活动场景的容量指标数据，获取所述活动场景的容量值，具体包括：

[0109] 获取历史同类型活动场景的最大用户数，所述最大用户数基于所述历史同类型活动场景所在的小区，在活动时段内的指标参数计算获得；其中，所述指标参数包括以下至少一种：忙时下行信道PRB资源利用率和RRC连接；

[0110] 计算所述历史同类型活动场景的最大用户数的平均用户数，并基于第五公式，计算获得所述活动场景的小区数 C_1 ： $C_1 = \beta \times N / \bar{U}$ ；其中， β 为预设的用户占有率， N 为所述第一用户量， \bar{U} 为所述平均用户数；

[0111] 基于第六公式，计算获得所述活动场景的容量值 L ： $L=100 \times (C_1 - C_2) / C_1$ ；其中， C_2 为所述活动场景的在网小区数量。

[0112] 对活动场景容量需求的评估，可以通过历史同类型活动场景的容量指标进行计算。具体地，首先，选取一个相似活动场景，所述活动场景可以包括演唱会、体育赛事、发布会、展览会等，根据所要应用的实际活动场景进行选取。其次，提取相似聚会活动场景占用小区在最近一次历史活动时间段内的容量指标，所述容量指标包括小区忙时下行信道PRB资源利用率、RRC连接建立最大用户数、下行小区流量等。最后，根据容量指标计算聚会活动的容量值 L 。

[0113] 示例性地，以忙时下行信道PRB资源利用率和RRC连接结合使用为例，具体可以为：

[0114] (1) 在统一网元管理系统提取相似活动场景占用小区在最近一次历史活动时间段内的忙时下行信道PRB资源利用率和RRC连接建立最大用户数指标，忙时统计均设置为天忙时最大值。

[0115] (2) 根据提取的指标值，筛选出天忙时下行信道PRB资源利用率在 $[80\%, 85\%]$ 之间的小区，得到每一条记录对应的RRC连接建立最大用户数，记为 RRC_1 、 $RRC_2 \cdots RRC_n$ 。所以，RRC连接建立最大用户数的平均值 \bar{U} 为：

$$[0116] \quad \bar{U} = (RRC_1 + RRC_2 + \cdots + RRC_n) / n$$

[0117] 其中，其中 n 为数据记录的条数， \bar{U} 根据四舍五入法保留至整数位。

[0118] (3) 根据第一用户量 N 及RRC连接建立最大用户数平均值 \bar{U} ，估算满足活动现场容量需求的小区数 C_1 ，计算方法如下：

[0119] $C_1 = \beta \times N/\bar{U}$

[0120] 其中, β 为某一运营商的用户市场占有率, β 根据四舍五入法保留两位小数, C_1 根据四舍五入法保留至整数位。

[0121] (4)在统一网元管理系统统计本次活动场景的在网小区数量 C_2 ,计算活动的容量值 $L:L=100 \times (C_1 - C_2)/C_1$

[0122] 其中, L 根据四舍五入法保留至整数位。

[0123] 本实施方式通过构建历史同类型活动场景与待评估活动场景间的关系,借助忙时下行信道PRB资源利用率和RRC连接中至少一个指标,对历史同类型活动场景各指标进行分析建模,得到了一种简单的用以表达活动场景容量需求的方法。

[0124] 需要说明的是,前述三个分别用于计算覆盖值、质量值和容量值的实施方式,既可以单独实施,也可以结合实施。

[0125] 本实施例中,使用加权平均公式,通过综合值、覆盖值、质量值、容量值计算获得所述活动场景的评估值,并根据所述活动场景的评估值,基于不同无线网络等级对应的评估值区间,确定所述活动场景的无线网络等级。通过该实施例,可以方便的计算前述各项指标,并以评估值及其区间的方式量化所述活动场景的无线网络评估等级。

[0126] 实施例三

[0127] 图4为本申请实施例三提供了一种无线网络评估方法流程示意图,如图4所示,在任一实施例的基础上,所述方法还包括:

[0128] S301、确定所述活动场景的发生频率类型,所述发生频率类型包括突发类型和长期类型;

[0129] S311、若所述活动场景的发生频率类型为突发类型,则调节所述活动场景的无线网络等级为更高一级的无线网络等级;

[0130] S310、若所述活动场景的发生频率类型为长期类型,则不执行无线网络等级调节。

[0131] 结合具体应用场景对本实施例进行示例性说明:所述活动场景的发生频率类型可以包括突发类型和长期类型,对于突发类型,应当提升无线网络等级评定,以加大活动场景网络保障的力度;对于长期类型,则将初始等级直接作为评定等级,根据评估值的计算结果,进行相应的等级评估和配套服务。具体地,若发生频率确定为长期类型,则直接根据所计算的评估值,按其大小,将场景分别划分为S、A、B、C级,相应的,若初始等级分别为S、A、B、C级的发生频率为突发类型,则将其划分为S+、S、A、B级。

[0132] 一种举例,以Q博览会活动为例,采用该方法进行无线网络评估。首先根据参展用户确定用户值 $V_i = \{4, 3, 2, 1\}$,根据主办单位等级确定活动级别值 $f(\alpha) = 2$,根据活动现场人数确定 $N = 600000$,通过计算可得综合值 $P = 17.78$ 。

[0133] 其次,在MR数据平台提取会展中心馆A的SINR数据,统计 $RSRP \geq -110\text{dBm}$ 的比例 r 为100%,通过计算可得覆盖值 $C = 0$;在MR数据平台提取馆A的SINR数据,统计 $SINR \geq 0\text{dB}$ 的比例 q 为97.08%,通过计算可得质量值 $q = 2.92$ 。

[0134] 再次,在统一网元管理系统提取某固定时间段下,会展中心所有小区的天忙时下行信道PRB资源利用率和RRC连接建立最大用户数指标,通过筛选天忙时下行信道PRB资源利用率在 $[80\%, 85\%]$ 之间的小区,对相应的RRC连接建立最大用户数求平均,得到RRC连接

建立最大用户数的平均值 $\bar{U} = 135$,通过计算得到满足活动现场容量需求的小区数 $C_1 = 98$,在统一网元管理系统统计在网小区数量 $C_2 = 73$,从而计算出容量值 $L = 26$ 。

[0135] 最后,计算本次活动的M值: $M = P \times 0.4 + C \times 0.2 + Q \times 0.2 + L \times 0.2 = 12.896$,对照可得初始等级A。由于该博览会活动为年度性的,即发生频率类型应当为长期类型,故无线网络评估的最终结果为,该活动场景网络等级为A级,相应的,应当执行力度为A级的网络保障。

[0136] 本实施例中,首先确定所述活动场景的发生频率类型,所述发生频率类型包括突发类型和长期类型;若所述活动场景的发生频率类型为突发类型,则调节所述活动场景的无线网络等级为更高一级的无线网络等级;若所述活动场景的发生频率类型为长期类型,则不执行无线网络等级调节。根据活动场景是否为突发事件,决定是否应当提升网络评估等级,提高了无线网络评估的可靠性。

[0137] 实施例四

[0138] 本申请实施例四还提供一种图像识别装置以实现前述方法。如图5所示,图5为本申请实施例四提供的无线网络评估装置的结构示意图,该装置包括:

[0139] 确定模块41,用于根据各用户值下的用户信息,确定参与用户对应的第一用户值;根据各级别值下的活动信息,确定活动场景对应的第一级别值;评估所述参与用户的第一用户量;

[0140] 计算模块42,用于根据所述第一用户值、所述第一级别值及所述第一用户量,计算所述活动场景的综合值;根据活动场景所在区域的参考信号接收功率数据,计算所述活动场景的覆盖值;根据所述活动场景所在区域的信噪比数据,计算所述活动场景的质量值;根据历史活动场景的容量指标数据,获取所述活动场景的容量值;

[0141] 评估模块43,用于根据所述活动场景的综合值、覆盖值、质量值及容量值,计算所述活动场景的评估值,并基于所述评估值确定所述活动场景的无线网络等级,其中,不同级别的无线网络等级对应不同的评估值区间。

[0142] 结合具体应用场景对本实施方式进行示例性说明:确定模块41获取参与用户的用户值、用户量和活动场景的级别值;计算模块42根据确定模块41所获得的数据,进行活动场景综合值的计算,并基于活动场景所在区域的通信数据,计算活动场景的覆盖值和质量值,基于相似场景历史数据情况,获取活动场景的容量值;评估模块43根据计算模块42计算所得的数据,进行加权平均,计算活动场景的评估值,根据该评估值及预先划分的评估值区间,确定活动场景的无线网络等级。

[0143] 一种示例,计算模块42具体用于,基于第一公式,计算所述活动场景的综合值P。

[0144] 其中,所述第一公式包括: $P = f(\alpha) + \sum_{i=1}^n V_i + \log_{10} N$

[0145] 其中, V_i 为第i个第一用户值,n为第一用户值的数量,f(α)为第一级别值、N为第一用户量。

[0146] 本实施方式中,计算模块具体可根据第一用户值、第一级别值及第一用户量得出综合值,能够综合反映参与用户级别、活动级别和活动规模,即一场活动的基本属性。并且,仅考虑最高层级的主办单位、参与活动的用户值以及总用户量的数量级,可以大大简化计算,提升了使用效率,并且能更加准确的反映活动的基本情况。

[0147] 一种示例,评估模块43,具体用于:

[0148] 基于第二公式,计算获得所述活动场景的评估值M。

[0149] 其中,所述第二公式包括: $M=P \times \omega_1+C \times \omega_2+Q \times \omega_3+L \times \omega_4$

[0150] 其中,P为综合值;C为覆盖值;Q为质量值;L为容量值; ω_1 为综合值的权重系数; ω_2 为覆盖值的权重系数; ω_3 为质量值的权重系数; ω_4 为容量值的权重系数;其中, $\omega_1+\omega_2+\omega_3+\omega_4=1$;

[0151] 评估模块43,还用于根据所述活动场景的评估值,基于不同无线网络等级对应的评估值区间,确定所述活动场景的无线网络等级。

[0152] 本实施方式中,评估模块对综合值、覆盖值、质量值、容量值进行加权平均,计算获得所述活动场景的评估值,并根据所述活动场景的评估值,基于不同无线网络等级对应的评估值区间,确定所述活动场景的无线网络等级。该实施方式简化了评估值的计算,并以评估值及其区间的形式量化所述活动场景的无线网络评估等级。

[0153] 一种示例,计算模块42具体可以用于:

[0154] 根据活动场景所在区域的参考信号接收功率数据,获得所述区域的各位置点中,其参考信号接收功率数据不低于预定功率阈值的位置点在所述各位置点中所占的第一比例;

[0155] 基于第三公式,计算获得所述活动场景的覆盖值C: $C=100 \times (1-r)$;其中,r为所述第一比例。

[0156] 本实施方式中,RSRP用于衡量网络覆盖率,可在MR数据平台上提取活动场景下各位置点的RSRP值。计算模块42可统计RSRP不低于预定阈值的比例,将该比例设定为r,并通过 $C=100 \times (1-r)$ 得出不同比例下对应的覆盖值C。覆盖值C通过参考信号接收功率这一环境测量值的统计,以比例的形式体现出活动场景下的网络覆盖率,简化了对网络覆盖情况的描述。

[0157] 又一种示例,计算模块42具体还可以用于:

[0158] 根据活动场景所在区域的信噪比数据,获得所述区域的各位置点中,其信噪比数据不低于预定增益阈值的位置点在所述各位置点中所占的第二比例;

[0159] 基于第四公式,计算获得所述活动场景的质量值Q: $Q=100 \times (1-q)$;其中,q为所述第二比例。

[0160] 本实施方式中,信噪比可以反映有效信号的相对大小,也可以通过MR数据平台得到活动场景中各位置点的信噪比值。计算模块42可统计SINR不低于预定阈值的比例,将该比例设定为q,并通过 $Q=100 \times (1-q)$ 得出不同比例下对应的质量值Q。质量值Q以比例的形式衡量信号质量,简化了对信号质量情况的描述。

[0161] 另一种示例,计算模块42,具体用于根据历史活动场景的容量指标数据,获取所述活动场景的容量值,具体包括:

[0162] 计算模块42,具体还用于获取历史同类型活动场景的最大用户数,所述最大用户数基于所述历史同类型活动场景所在的小区,在活动时段内的指标参数计算获得;其中,所述指标参数包括以下至少一种:忙时下行信道PRB资源利用率和RRC连接;

[0163] 计算模块42,具体还用于计算所述历史同类型活动场景的最大用户数的平均用户数,并基于第五公式,计算获得所述活动场景的小区数 C_1 : $C_1 = \beta \times N/\bar{U}$;其中, β 为预设的用户占有率,N为所述第一用户量, \bar{U} 为所述平均用户数;

[0164] 计算模块42,具体还用于基于第六公式,计算获得所述活动场景的容量值L: $L=100 \times (C_1 - C_2) / C_1$;其中, C_2 为所述活动场景的在网小区数量。

[0165] 本实施方式中,计算模块42通过构建历史同类型活动场景与待评估活动场景间的关系,借助忙时下行信道PRB资源利用率和RRC连接中至少一个指标,对历史同类型活动场景各指标进行分析建模,得到了一种简单的用以表达活动场景容量需求的方法。

[0166] 一种示例,所述装置还包括发生频率识别模块,具体用于:

[0167] 确定所述活动场景的发生频率类型,所述发生频率类型包括突发类型和长期类型;

[0168] 发生频率识别模块,还用于若所述活动场景的发生频率类型为突发类型,则调节所述活动场景的无线网络等级为更高一级的无线网络等级;若所述活动场景的发生频率类型为长期类型,则不执行无线网络等级调节。

[0169] 本实施方式中,发生频率识别模块首先确定所述活动场景的发生频率类型,包括突发类型和长期类型;若所述活动场景的发生频率类型为突发类型,发生频率识别模块则调节所述活动场景的无线网络等级为更高一级的无线网络等级;若所述活动场景的发生频率类型为长期类型,则不执行无线网络等级调节。发生频率识别模块根据活动场景是否为突发事件,决定最终网络评估等级的调节,提高了无线网络评估的可靠性。

[0170] 本实施例提供一种无线网络评估装置,确定模块获取参与用户的用户值、用户量和活动场景的级别值;计算模块根据确定模块所获取的指标,计算活动场景的综合值,并基于活动场景所在区域的通信数据,计算活动场景的覆盖值和质量值,并根据历史相似场景数据,获取活动场景的容量值;评估模块对计算模块所得出的各项指标进行加权平均,确定活动场景的无线网络等级。该装置可用于对用户级别、活动级别、人数规模、事件时间、网络覆盖、网络质量、网络容量等多参数进行综合分析,方便便捷地实现无线网络评估。

[0171] 实施例五

[0172] 图6为本申请实施例五提供了一种电子设备的结构示意图,如图6所示,该电子设备包括:

[0173] 处理器(processor) 291,电子设备还包括了存储器(memory) 292;还可以包括通信接口(Communication Interface) 293和总线294。其中,处理器291、存储器292、通信接口293、可以通过总线294完成相互间的通信。通信接口293可以用于信息传输。处理器291可以调用存储器294中的逻辑指令,以执行上述实施例的方法。

[0174] 此外,上述的存储器292中的逻辑指令可以通过软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。

[0175] 存储器292作为一种计算机可读存储介质,可用于存储软件程序、计算机可执行程序,如本申请实施例中的方法对应的程序指令/模块。处理器291通过运行存储在存储器292中的软件程序、指令以及模块,从而执行功能应用以及数据处理,即实现上述方法实施例中的方法。

[0176] 存储器292可包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序;存储数据区可存储根据终端设备的使用所创建的数据等。此外,存储器292可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器。

[0177] 本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质中存储

有计算机执行指令,所述计算机执行指令被处理器执行时用于实现任一实施例中的所述的方法。

[0178] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本申请的其它实施方案。本申请旨在涵盖本申请的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本申请的一般性原理并包括本申请未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本申请的真正范围和精神由下面的权利要求书指出。

[0179] 应当理解的是,本申请并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本申请的范围仅由所附的权利要求书来限制。

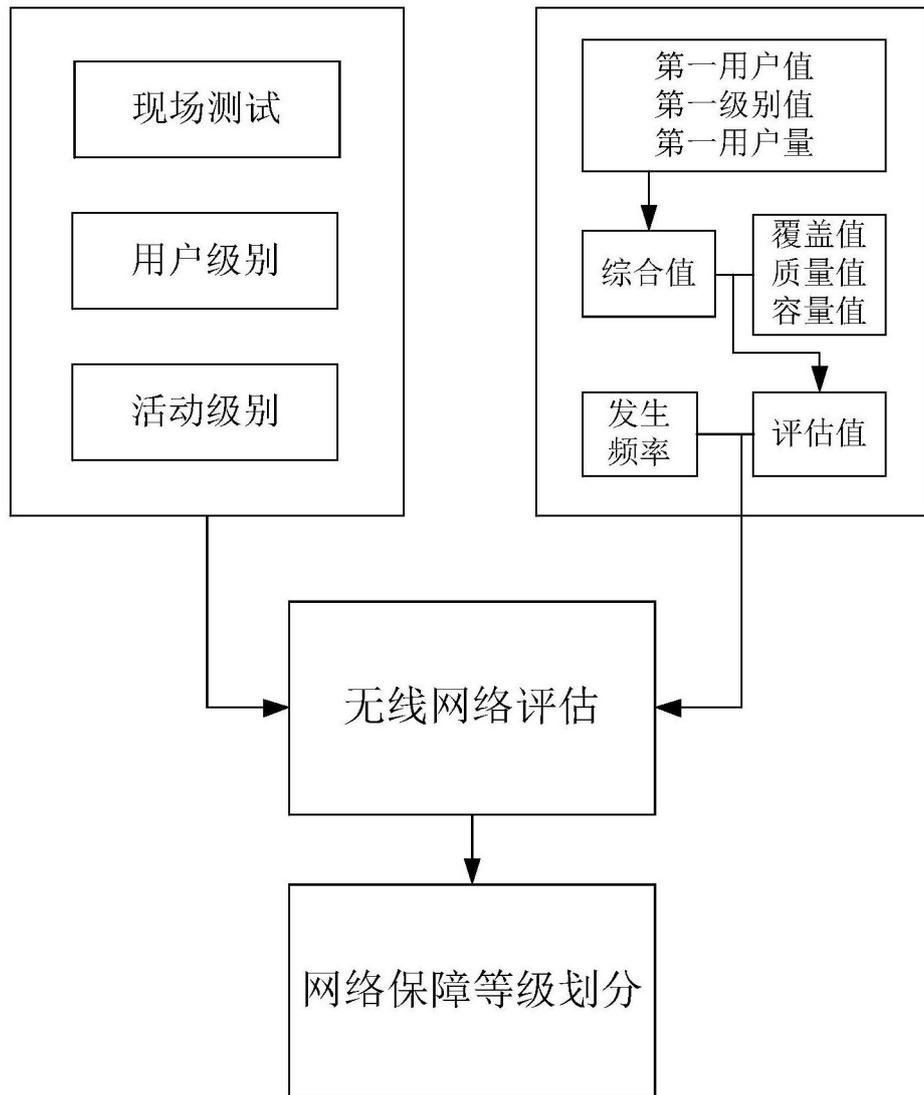


图1

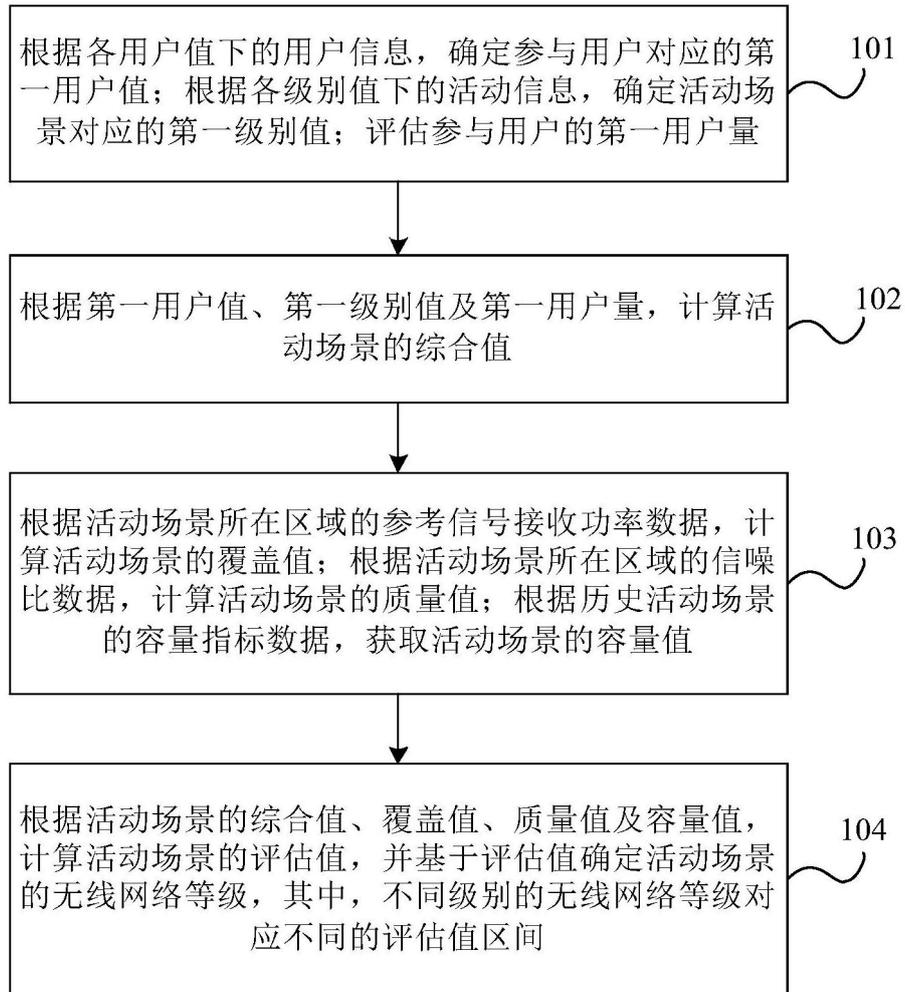


图2

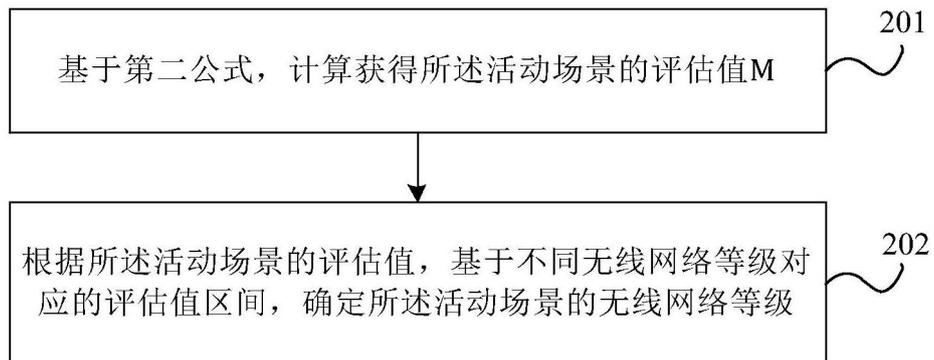


图3

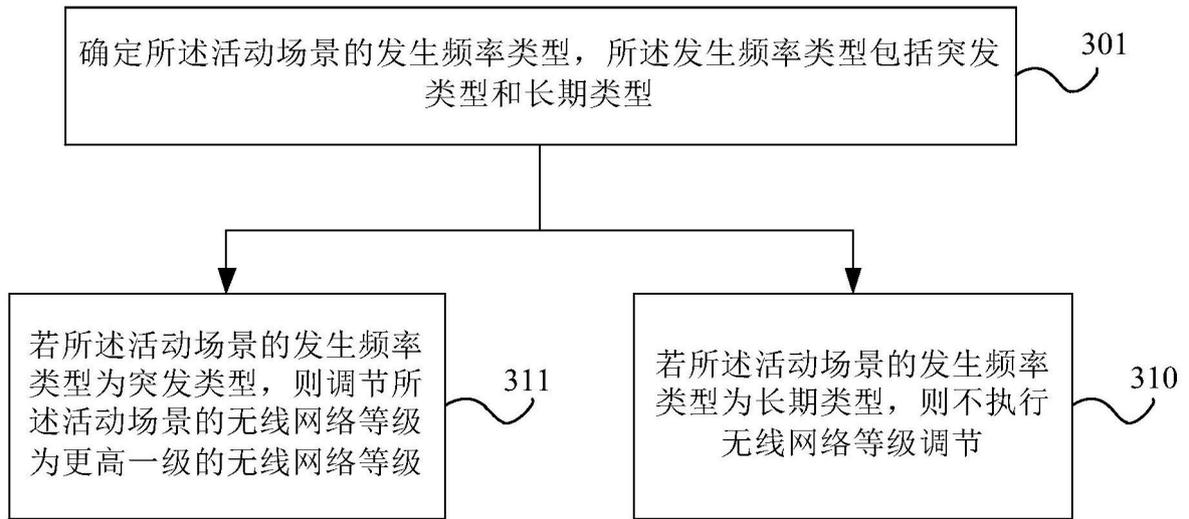


图4

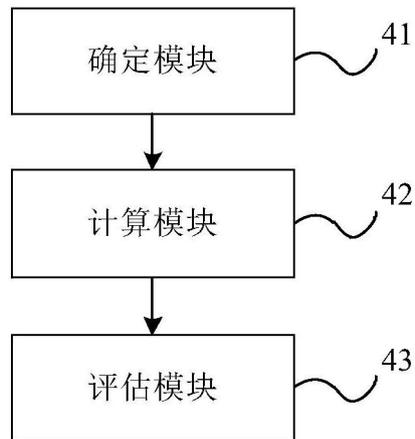


图5

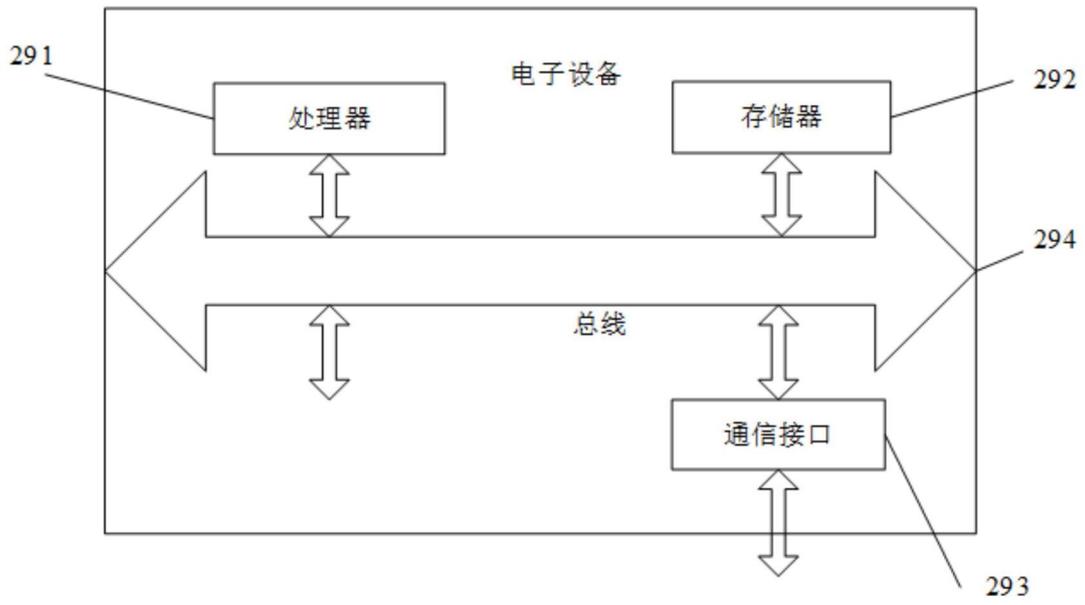


图6