



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113590955 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 02

(21) 申请号 202110872374.2

(22) 申请日 2021.07.30

(71) 申请人 武汉斗鱼鱼乐网络科技有限公司
地址 430070 湖北省武汉市东湖新技术开发区软件园东路1号软件产业4.1期B1栋三层A301室007号(自贸区武汉片区)

(72) 发明人 王璐

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332
代理人 马迪

(51) Int. Cl.
G06F 16/9535 (2019.01)
G06F 17/15 (2006.01)
G06F 17/18 (2006.01)

权利要求书3页 说明书14页 附图2页

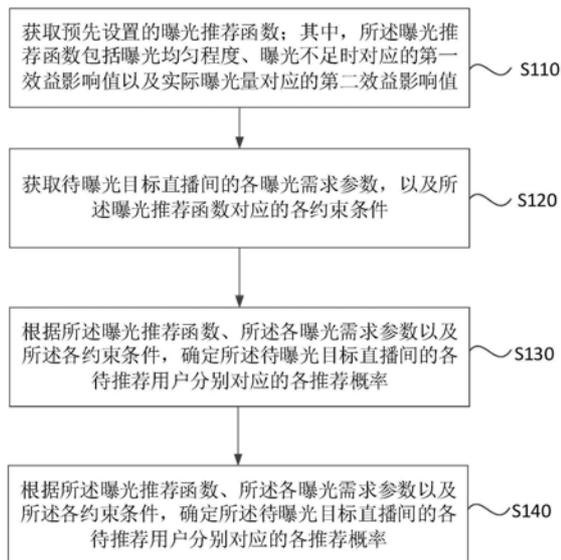
(54) 发明名称

目标推荐用户确定方法、装置、电子设备以及存储介质

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种目标推荐用户确定方法、装置、电子设备及存储介质。该方法包括:获取预先设置的曝光推荐函数;其中,所述曝光推荐函数包括曝光均匀程度、曝光不足时对应的第一效益影响值以及实际曝光量对应的第二效益影响值,获取待曝光目标直播间的各曝光需求参数,以及所述曝光推荐函数对应的各约束条件;根据所述曝光推荐函数、所述各曝光需求参数以及所述各约束条件,确定所述待曝光目标直播间的各待推荐用户分别对应的各推荐概率;基于所述各待推荐用户分别对应的各推荐概率确定所述待曝光目标直播间的目标推荐用户。通过本发明实施例的方案,实现使当前待曝光直播间得到符合期望的曝光量,并且提高当前待曝光直播间曝光的精准度。

CN 113590955 A



1. 一种目标推荐用户确定方法,其特征在于,包括:

获取预先设置的曝光推荐函数;其中,所述曝光推荐函数包括曝光均匀程度、曝光不足时对应的第一效益影响值以及实际曝光量对应的第二效益影响值,所述曝光均匀程度基于待曝光目标直播间的定向用户集合、所述待曝光直播间的优先级和各待推荐用户的推荐概率确定,所述第一效益影响值基于未达到预设曝光量给平台带来的损失以及未达到预设曝光量的概率确定,所述第二效益影响值基于所述各待推荐用户的推荐概率向各待推荐用户的推荐概率以及历史观看数值确定;

获取待曝光目标直播间的各曝光需求参数,以及所述曝光推荐函数对应的各约束条件;

根据所述曝光推荐函数、所述各曝光需求参数以及所述各约束条件,确定所述待曝光目标直播间的各待推荐用户分别对应的各推荐概率;

基于所述各待推荐用户分别对应的各推荐概率确定所述待曝光目标直播间的目标推荐用户。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述获取预先设置的曝光推荐函数;其中,所述曝光推荐函数包括曝光均匀程度、曝光不足时对应的第一效益影响值以及实际曝光量对应的第二效益影响值,包括:

基于如下公式确定所述曝光推荐函数中的曝光均匀程度:

$$\sum_{j,k \in Z(\Gamma(j))} r_k n_k \frac{V_j}{\theta_j} (x_{kj} - \theta_j)^2;$$

其中, r_k 表示的是待推荐用户k的请求数; n_k 表示待推荐用户k在每一次请求后能曝光的直播间个数; j 是需要达到预设曝光量的直播间; $\Gamma(j)$ 表示需要达到预设曝光量的直播间的定向用户集合; $Z(\Gamma(j))$ 表示需要达到预设曝光量的直播间j所有的定向用户集合; V_j 是待曝光直播间的优先级; θ_j 是需要达到预设曝光量的直播间j的曝光量的占比; x_{kj} 表示需要达到预设曝光量的直播间j对待推荐用户k的推荐概率;

基于如下公式确定所述曝光推荐函数中曝光不足时对应的第一效益影响值:

$$\sum_j p_j u_j;$$

其中, p_j 表示的未达到预设曝光量给平台带来的损失; u_j 表示需要达到预设曝光量的直播间j未达到预设曝光量的概率;

基于如下公式确定所述曝光推荐函数中实际曝光量对应的第二效益影响值:

$$\sum_{j,k \in Z(\Gamma(j))} r_k n_k x_{kj} c_{kj};$$

其中, c_{kj} 表示待推荐用户k对需要达到预设曝光量的直播间j的历史观看数值;

对所述曝光均匀程度、所述曝光不足时对应的第一效益影响值,以及所述实际曝光量对应的第二效益影响值进行加权处理,得到所述曝光推荐函数。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述对所述曝光均匀程度、所述曝光不足时对应的第一效益影响值,以及所述实际曝光量对应的第二效益影响值进行加权处理,得到所述曝光推荐函数,包括:

基于如下公式确定所述曝光推荐函数:

$$F = \sum_{j,k \in Z(\Gamma(j))} r_k n_k \frac{V_j}{\theta_j} (x_{kj} - \theta_j)^2 + \sum_j p_j u_j - \lambda \sum_{j,k \in Z(\Gamma(j))} r_k n_k x_{kj} c_{kj};$$

其中, λ 是一个常数, 用于平衡平台效益影响值以及直播间是否达到预设曝光量的情况。

4. 根据权利要求2所述的方法, 其特征在于, 所述曝光推荐函数对应的至约束条件包括:

$$\sum_{j,k \in Z(\Gamma(j))} r_k n_k x_{kj} + u_j \geq d_j;$$

$$\sum_{j \in \Gamma(j)} x_{kj} \leq 1;$$

$$x_{kj}, u_j \geq 0;$$

$$r_k x_{kj} \leq f_j;$$

$$n_k x_{kj} \leq 1;$$

其中, j 是需要达到预设曝光量的直播间; $\Gamma(j)$ 表示需要达到预设曝光量的直播间 j 的定向用户集合; $Z(\Gamma(j))$ 表示需要达到预设曝光量的直播间 j 所有的定向用户集合; r_k 表示的是待推荐用户 k 的请求数; n_k 表示待推荐用户 k 在每一次请求后能曝光的直播间个数; x_{kj} 表示需要达到预设曝光量的直播间 j 对待推荐用户 k 的推荐概率; u_j 表示需要达到预设曝光量的直播间 j 未达到预设曝光量的概率; d_j 表示直播间 j 需要达到的预设曝光量; f_j 表示待推荐用户每天的实际曝光量阈值。

5. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述根据所述曝光推荐函数、所述各曝光需求参数以及所述各约束条件, 确定所述待曝光目标直播间的各待推荐用户分别对应的各推荐概率, 包括:

构造第一对偶变量以及第二对偶变量, 并分别确定所述第一对偶变量的解析值以及所述第二对偶变量的解析值;

根据所述第一对偶变量的解析值、所述第二对偶变量的解析值、所述各曝光需求参数以及所述各约束条件, 确定所述待曝光目标直播间的各待推荐用户分别对应的各推荐概率。

6. 根据权利要求5所述的方法, 其特征在于, 所述构造第一对偶变量以及第二对偶变量, 并根据所述第一对偶变量以及第二对偶变量的解析值确定所述曝光推荐函数的解析值, 包括:

基于如下公式确定所述第一对偶变量的解析值:

$$\alpha_j^{t+1} = \alpha_j^t + l * V_j \left(1 - \frac{\sum_{k \in Z(\Gamma(j))} r_k n_k x_{kj}}{d_j} \right);$$

其中, $(\alpha_j)^*$ 为第一对偶变量; l 是学习率; d_j 表示直播间 j 需要达到的预设曝光量;

基于如下公式确定所述第二对偶变量的解析值:

$$M_k = \max_{j \in \Gamma(Z(k))} (\alpha_j + \lambda c_{kj});$$

其中, M_k 是所有需要达到的预设曝光量中 $\alpha_j + \lambda c_{kj}$ 的最大值。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述基于所述各待推荐用户分别对应的各推荐概率确定所述待曝光目标直播间的目标推荐用户,包括:

分别将各推荐概率与预设概率阈值进行比对;

若进行比对的当前推荐概率大于所述预设概率阈值,则将所述当前推荐概率对应的待推荐用户确定为待曝光目标直播间的目标推荐用户。

8. 一种目标推荐用户确定装置,其特征在于,包括:

曝光推荐函数获取模块,用于获取预先设置的曝光推荐函数;其中,所述曝光推荐函数包括曝光均匀程度、曝光不足时对应的第一效益影响值以及实际曝光量对应的第二效益影响值,所述曝光均匀程度基于待曝光目标直播间的定向用户集合、所述待曝光直播间的优先级和各待推荐用户的推荐概率确定,所述第一效益影响值基于未达到预设曝光量给平台带来的损失以及未达到预设曝光量的概率确定,所述第二效益影响值基于所述各待推荐用户的推荐概率向各待推荐用户的推荐概率以及历史观看数值确定;

曝光需求参数以及约束条件获取模块,用于获取待曝光目标直播间的各曝光需求参数,以及所述曝光推荐函数对应的各约束条件;

推荐概率确定模块,用于根据所述曝光推荐函数、所述各曝光需求参数以及所述各约束条件,确定所述待曝光目标直播间的各待推荐用户分别对应的各推荐概率;

目标推荐用户确定模块,用于基于所述各待推荐用户分别对应的各推荐概率确定所述待曝光目标直播间的目标推荐用户。

9. 一种电子设备,其特征在于,包括:

一个或多个处理器;

存储装置,用于存储一个或多个程序,

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现如权利要求1-7中任一所述的目标推荐用户确定方法。

10. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现如权利要求1-7中任一所述的目标推荐用户确定方法。

目标推荐用户确定方法、装置、电子设备以及存储介质

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及直播间技术领域,尤其涉及一种目标推荐用户确定方法、装置、电子设备及存储介质。

背景技术

[0002] 在直播平台上,一个重要的运营问题是对一些特定的直播间进行流量扶持,即辅助直播间获得一定的曝光流量,这些直播间可能是刚签约的知名主播、具有发展潜力的中小主播或许需要重点培养的主播。

[0003] 常规直播间流量扶持方案为:采用强插的方式,即强制规定在每个用户访问页面的特定位置曝光需要扶持的直播间。显然,常规直播间流量扶持方案给用户带来的体验较差,且若用户不感兴趣那么也不会对直播间进行点击,从而达不到对直播间进行流量扶持的目的。

发明内容

[0004] 本发明提供一种目标推荐用户确定方法、装置、电子设备以及存储介质,以实现使当前待曝光直播间得到符合期望的曝光量,并且提高当前待曝光直播间曝光的精准度。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种目标推荐用户确定方法,该方法包括:

[0006] 获取预先设置的曝光推荐函数;其中,所述曝光推荐函数包括曝光均匀程度、曝光不足时对应的第一效益影响值以及实际曝光量对应的第二效益影响值,所述曝光均匀程度基于待曝光目标直播间的定向用户集合、所述待曝光直播间的优先级和各待推荐用户的推荐概率确定,所述第一效益影响值基于未达到预设曝光量给平台带来的损失以及未达到预设曝光量的概率确定,所述第二效益影响值基于所述各待推荐用户的推荐概率向各待推荐用户的推荐概率以及历史观看数值确定;

[0007] 获取待曝光目标直播间的各曝光需求参数,以及所述曝光推荐函数对应的各约束条件;

[0008] 根据所述曝光推荐函数、所述各曝光需求参数以及所述各约束条件,确定所述待曝光目标直播间的各待推荐用户分别对应的各推荐概率;

[0009] 基于所述各待推荐用户分别对应的各推荐概率确定所述待曝光目标直播间的目标推荐用户。

[0010] 可选的,所述获取预先设置的曝光推荐函数;其中,所述曝光推荐函数包括曝光均匀程度、曝光不足时对应的第一效益影响值以及实际曝光量对应的第二效益影响值,包括:

[0011] 基于如下公式确定所述曝光推荐函数中的曝光均匀程度:

$$[0012] \quad \sum_{j,k \in Z(\Gamma(j))} r_k n_k \frac{V_j}{\theta_j} (x_{kj} - \theta_j)^2;$$

[0013] 其中, r_k 表示的是待推荐用户k的请求数; n_k 表示待推荐用户k在每一次请求后能曝光的直播间个数; j 是需要达到预设曝光量的直播间; $\Gamma(j)$ 表示需要达到预设曝光量的直

播间j的定向用户集合; $Z(\Gamma(j))$ 表示需要达到预设曝光量的直播间j所有的定向用户集合; V_j 是待曝光直播间的优先级; θ_j 是需要达到预设曝光量的直播间j的曝光量的占比; x_{kj} 表示需要达到预设曝光量的直播间j对待推荐用户k的推荐概率;

[0014] 基于如下公式确定所述曝光推荐函数中曝光不足时对应的第一效益影响值:

$$[0015] \quad \sum_j p_j u_j;$$

[0016] 其中, p_j 表示的未达到预设曝光量给平台带来的损失; u_j 表示需要达到预设曝光量的直播间j未达到预设曝光量的概率;

[0017] 基于如下公式确定所述曝光推荐函数中实际曝光量对应的第二效益影响值:

$$[0018] \quad \sum_{j,k \in Z(\Gamma(j))} r_k n_k x_{kj} c_{kj};$$

[0019] 其中, c_{kj} 表示待推荐用户k对需要达到预设曝光量的直播间j的历史观看数值;

[0020] 对所述曝光均匀程度、所述曝光不足时对应的第一效益影响值,以及所述实际曝光量对应的第二效益影响值进行加权处理,得到所述曝光推荐函数。

[0021] 可选的,所述对所述曝光均匀程度、所述曝光不足时对应的第一效益影响值,以及所述实际曝光量对应的第二效益影响值进行加权处理,得到所述曝光推荐函数,包括:

[0022] 基于如下公式确定所述曝光推荐函数:

$$[0023] \quad F = \sum_{j,k \in Z(\Gamma(j))} r_k n_k \frac{V_j}{\theta_j} (x_{kj} - \theta_j)^2 + \sum_j p_j u_j - \lambda \sum_{j,k \in Z(\Gamma(j))} r_k n_k x_{kj} c_{kj};$$

[0024] 其中, λ 是一个常数,用于平衡平台效益影响值以及直播间是否达到预设曝光量的情况。

[0025] 可选的,所述曝光推荐函数对应的至约束条件包括:

$$[0026] \quad \sum_{j,k \in Z(\Gamma(j))} r_k n_k x_{kj} + u_j \geq d_j;$$

$$[0027] \quad \sum_{j \in \Gamma(j)} x_{kj} \leq 1;$$

$$[0028] \quad x_{kj}, u_j \geq 0;$$

$$[0029] \quad r_k x_{kj} \leq f_j;$$

$$[0030] \quad n_k x_{kj} \leq 1;$$

[0031] 其中, f_j 表示待推荐用户每天的实际曝光量阈值。

[0032] 可选的,所述根据所述曝光推荐函数、所述各曝光需求参数以及所述各约束条件,确定所述待曝光目标直播间的各待推荐用户分别对应的各推荐概率,包括:

[0033] 构造第一对偶变量以及第二对偶变量,并分别确定所述第一对偶变量的解析值以及所述第二对偶变量的解析值;

[0034] 根据所述第一对偶变量的解析值、所述第二对偶变量的解析值、所述各曝光需求参数以及所述各约束条件,确定所述待曝光目标直播间的各待推荐用户分别对应的各推荐概率。

[0035] 可选的,所述构造第一对偶变量以及第二对偶变量,并根据所述第一对偶变量以及第二对偶变量的解析值确定所述曝光推荐函数的解析值,包括:

[0036] 基于如下公式确定所述第一对偶变量的解析值：

$$[0037] \quad \alpha_j^{t+1} = \alpha_j^t + l * V_j \left(1 - \frac{\sum_{k \in Z(\Gamma(j))} r_k n_k x_{kj}}{d_j} \right);$$

[0038] 其中, $(\alpha_j)^*$ 为第一对偶变量; l 是学习率; d_j 表示直播间 j 需要达到的预设曝光量;

[0039] 基于如下公式确定所述第二对偶变量的解析值：

$$[0040] \quad M_k = \max_{j \in \Gamma(Z(k))} (\alpha_j + \lambda c_{kj});$$

[0041] 其中, M_k 是所有需要达到的预设曝光量中 $\alpha_j + \lambda c_{kj}$ 的最大值。

[0042] 可选的, 所述基于所述各待推荐用户分别对应的各推荐概率确定所述待曝光目标直播间的目标推荐用户, 包括：

[0043] 分别将各推荐概率与预设概率阈值进行比对；

[0044] 若进行比对的当前推荐概率大于所述预设概率阈值, 则将所述当前推荐概率对应的待推荐用户确定为待曝光目标直播间的目标推荐用户。

[0045] 第二方面, 本发明实施例还提供了一种目标推荐用户确定装置, 该装置包括：

[0046] 曝光推荐函数获取模块, 用于获取预先设置的曝光推荐函数; 其中, 所述曝光推荐函数包括曝光均匀程度、曝光不足时对应的第一效益影响值以及实际曝光量对应的第二效益影响值, 所述曝光均匀程度基于待曝光目标直播间的定向用户集合、所述待曝光直播间的优先级和各待推荐用户的推荐概率确定, 所述第一效益影响值基于未达到预设曝光量给平台带来的损失以及未达到预设曝光量的概率确定, 所述第二效益影响值基于所述各待推荐用户的推荐概率向各待推荐用户的推荐概率以及历史观看数值确定；

[0047] 曝光需求参数以及约束条件获取模块, 用于获取待曝光目标直播间的各曝光需求参数, 以及所述曝光推荐函数对应的各约束条件；

[0048] 推荐概率确定模块, 用于根据所述曝光推荐函数、所述各曝光需求参数以及所述各约束条件, 确定所述待曝光目标直播间的各待推荐用户分别对应的各推荐概率；

[0049] 目标推荐用户确定模块, 用于基于所述各待推荐用户分别对应的各推荐概率确定所述待曝光目标直播间的目标推荐用户。

[0050] 第三方面, 本发明实施例还提供了一种电子设备, 所述电子设备包括：

[0051] 一个或多个处理器；

[0052] 存储装置, 用于存储一个或多个程序,

[0053] 当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行, 使得所述一个或多个处理器实现如本发明任意实施例提供的目标推荐用户确定方法。

[0054] 第四方面, 本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质, 其上存储有计算机程序, 该程序被处理器执行时实现本发明任意实施例提供的目标推荐用户确定方法。

[0055] 本发明实施例的技术方案具体包括: 获取预先设置的曝光推荐函数; 其中, 曝光推荐函数包括曝光均匀程度、曝光不足时对应的第一效益影响值以及实际曝光量对应的第二效益影响值, 曝光均匀程度基于待曝光目标直播间的定向用户集合、待曝光直播间的优先级和各待推荐用户的推荐概率确定, 第一效益影响值基于未达到预设曝光量给平台带来的损失以及未达到预设曝光量的概率确定, 第二效益影响值基于各待推荐用户的推荐概率向各待推荐用户的推荐概率以及历史观看数值确定; 以及获取待曝光目标直播间的各曝光需

求参数和曝光推荐函数对应的各约束条件;并根据曝光推荐函数、各曝光需求参数以及各约束条件,确定待曝光目标直播间的各待推荐用户分别对应的各推荐概率;进一步的基于各待推荐用户分别对应的各推荐概率确定待曝光目标直播间的目标推荐用户。本发明实施例的技术方案通过获取待曝光直播间的各曝光需求参数,并基于预先设置的曝光推荐函数以及该曝光推荐函数对应的约束条件,确定该待曝光直播间对应的各待推荐用户的各推荐概率,最终基于各推荐概率确定目标推荐用户,并将该待曝光直播间向目标推荐用户进行推荐,实现使当前待曝光直播间得到符合期望的曝光量,并且提高当前待曝光直播间曝光的精准度。

附图说明

[0056] 为了更加清楚地说明本发明示例性实施例的技术方案,下面对描述实施例中所需要用到的附图做一简单介绍。显然,所介绍的附图只是本发明所要描述的一部分实施例的附图,而不是全部的附图,对于本领域普通技术人员,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图得到其他的附图。

[0057] 图1是本发明实施例一提供的目标推荐用户确定方法的流程示意图;

[0058] 图2是本发明实施例二提供的目标推荐用户确定装置的结构示意图;

[0059] 图3为本发明实施例三提供的电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0060] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0061] 实施例一

[0062] 图1为本发明实施例一提供的一种目标推荐用户确定方法的流程图,本实施例可适用于向用户推荐直播间的情况,更具体的适用于向待推荐的用户推荐需要达到预设曝光量的待曝光直播间的情况。该方法可以由目标推荐用户确定装置来执行,该装置可以由软件和/或硬件的方式来实现。

[0063] 在对本实施例的技术方案进行介绍之前,先对本实施例的应用场景进行示例性的介绍,当然上述应用场景只是作为可选应用场景,本实施例的技术方案还可以应用于其他应用场景,本实施例对此不加以限制。具体的,本实施例的示例性应用场景包括:目前在直播平台上,一个重要的运营问题是对一些特定的直播间进行流量扶持,这些直播间可能是刚签约的知名主播、具有发展潜力的中小主播以及公会重点培养的主播。

[0064] 现有常规的方案是采用强插的方法对直播间的流量进行扶持,即强制规定在对于每个待推荐用户在特定的位置上曝光直播间,这种方法对待推荐用户的体验较差,若用户不感兴趣那么也不会对直播间进行点击,这样并不能给平台带来实际收益,另外曝光的量无法控制,很可能造成流量的浪费。

[0065] 为了科学的分配流量,能够达到真正扶持直播间的目的,本实施例的技术方案提出了目标推荐用户确定方法、装置、电子设备及存储介质。具体的,本发明实施例的技术方案通过获取待曝光直播间的各曝光需求参数,并基于预先设置的曝光推荐函数以及该曝光

推荐函数对应的约束条件,确定该待曝光直播间对应的各待推荐用户的各推荐概率,最终基于各推荐概率确定目标推荐用户,并将该待曝光直播间向目标推荐用户进行推荐,以实现使当前待曝光直播间得到符合期望的曝光量,并且提高当前待曝光直播间曝光的精准度。

[0066] 如图1所示,本实施例的技术方案具体包括以下步骤:

[0067] S110、获取预先设置的曝光推荐函数;其中,所述曝光推荐函数包括曝光均匀程度、曝光不足时对应的第一效益影响值以及实际曝光量对应的第二效益影响值。

[0068] 在本发明实施例中,曝光推荐函数为预先构造的目标优化函数,该曝光推荐函数可以基于获取到的直播间的曝光需求数据,确定优化的曝光量推荐方案,即为哪些用户推荐曝光量、以及每个用户推荐多少曝光量,以使待曝光直播间以实现使当前待曝光直播间得到符合期望的曝光量,并且提高当前待曝光直播间曝光的精准度。

[0069] 其中,曝光推荐函数包括曝光均匀程度、曝光不足时对应的第一效益影响值以及实际曝光量对应的第二效益影响值。具体的,曝光均匀程度基于待曝光目标直播间的定向用户集合、待曝光直播间的优先级和各待推荐用户的推荐概率确定,第一效益影响值基于未达到预设曝光量给平台带来的损失以及未达到预设曝光量的概率确定,第二效益影响值基于各待推荐用户的推荐概率向各待推荐用户的推荐概率以及历史观看数值确定。

[0070] 可选的,曝光均匀程度基于待曝光目标直播间的定向用户集合、待曝光直播间的优先级和各待推荐用户的推荐概率确定的确定方法可以是基于下述公式确定:

$$[0071] \quad \sum_{j,k \in Z(\Gamma(j))} r_k n_k \frac{V_j}{\theta_j} (x_{kj} - \theta_j)^2;$$

[0072] 其中, r_k 表示的是待推荐用户k的请求数; n_k 表示待推荐用户k在每一次请求后能曝光的直播间个数; j 是需要达到预设曝光量的直播间; $\Gamma(j)$ 表示需要达到预设曝光量的直播间j的定向用户集合; $Z(\Gamma(j))$ 表示需要达到预设曝光量的直播间j所有的定向用户集合; V_j 是待曝光直播间的优先级; θ_j 是需要达到预设曝光量的直播间j的曝光量的占比; x_{kj} 表示需要达到预设曝光量的直播间j对待推荐用户k的推荐概率。

[0073] 在本实施例中,请求数 r_k 是根据各待推荐用户历史日均请求数计算而得,具体的,一次请求的过程是待推荐用户向后端发起展现若干直播间的请求,后端根据待推荐用户展现的特定的直播间;需要达到预设曝光量的直播间j一般由一个需要达到预设曝光量的曝光请求进行保量。

[0074] 具体的,上述公式在本实施例中的含义是任意需要达到预设曝光量的直播间j对每个待推荐用户k分配的概率 x_{kj} 尽量和需要达到预设曝光量的直播间j的曝光量的占比 θ_j 尽量接近,这样对于同样一个需求单其分配概率可以尽量接近,不会出现曝光不均匀的情况,这里采用平方来度量上述接近程度,于是 $(x_{kj} - \theta_j)^2$ 尽量小,同时在上述结果的基础上除以 θ_j ,考虑了不同需要达到预设曝光量的各直播间的流量占比,使得不同需要达到预设曝光量的各直播间之间的接近程度是可比的;而由于每个需要达到预设曝光量的直播间的优先级和各待推荐用户对曝光量贡献能力是不一样的,因此在上述结果的基础上需要乘以待推荐用户k可以提供的曝光量 $r_k n_k$ 以及待曝光直播间的优先级 V_j 。

[0075] 可选的,第一效益影响值基于未达到预设曝光量给平台带来的损失以及未达到预设曝光量的概率确定的确定方法可以是基于下述公式确定:

$$[0076] \quad \sum_j p_j u_j ;$$

[0077] 其中, p_j 表示的未达到预设曝光量给平台带来的损失; u_j 表示需要达到预设曝光量的直播间 j 未达到预设曝光量的概率。

[0078] 具体的, 上述公式在本实施例中的含义是直播间未达到预设曝光量带来的损失, 用的缺量损失 p_j 乘以缺量概率 u_j 从而得到损失的效益影响值。

[0079] 可选的, 第二效益影响值基于各待推荐用户的推荐概率向各待推荐用户的推荐概率以及历史观看数值确定的确定方法可以是基于下述公式确定:

$$[0080] \quad \sum_{j,k \in Z(\Gamma(j))} r_k n_k x_{kj} c_{kj} ;$$

[0081] 其中, c_{kj} 表示待推荐用户 k 对需要达到预设曝光量的直播间 j 的历史观看数值;

[0082] 对曝光均匀程度、曝光不足时对应的第一效益影响值, 以及实际曝光量对应的第二效益影响值进行加权处理, 得到曝光推荐函数。

[0083] 具体的, 上述公式在本实施例中的含义表示为直播间曝光给平台带来的收益影响值; 其中, $r_k n_k x_{kj} c_{kj}$ 表示的待曝光用户对于需要达到预设曝光量的直播间 j 可以贡献的观看次数, 即待推荐用户点击转化平台得到的期望效益, 其计算方式是使用待推荐用户 k 可以提供的曝光量 $r_k n_k$ 乘以需要达到预设曝光量的直播间 j 对待推荐用户 k 分配的概率 x_{kj} 得到待推荐用户提供给需要达到预设曝光量的直播间 j 的曝光量期望, 即 $r_k n_k x_{kj}$ 表示待推荐用户的实际曝光量, 再乘以 c_{kj} 得到待曝光用户对于需要达到预设曝光量的直播间 j 可以贡献的观看次数, 即 $r_k n_k x_{kj} c_{kj}$ 得到了待推荐用户点击转化平台得到的期望效益。

[0084] 将获取到的曝光均匀程度、曝光不足时对应的第一效益影响值, 以及实际曝光量对应的第二效益影响值进行加权处理, 得到曝光推荐函数; 可选的, 可以采用如下公式对上述参数进行加权处理得到曝光推荐函数。具体的, 基于如下公式确定曝光推荐函数:

$$[0085] \quad F = \sum_{j,k \in Z(\Gamma(j))} r_k n_k \frac{V_j}{\theta_j} (x_{kj} - \theta_j)^2 + \sum_j p_j u_j - \lambda \sum_{j,k \in Z(\Gamma(j))} r_k n_k x_{kj} c_{kj} ;$$

[0086] 其中, λ 是一个常数, 用于平衡平台效益影响值以及直播间是否达到预设曝光量的情况。

[0087] S120、获取待曝光目标直播间的各曝光需求参数, 以及所述曝光推荐函数对应的各约束条件。

[0088] 在本实施例中, 曝光需求参数是用于确定待曝光目标直播间的各待推荐用户分别对应的各推荐概率参数, 即将各曝光需求参数代入至上述获取到的曝光推荐函数, 得到目标直播间的各待推荐用户分别对应的各推荐概率。

[0089] 具体的, 各曝光需求参数包括: 待推荐用户的请求数 r_k 、待推荐用户在每一次请求后能曝光的直播间个数 n_k 、需要达到预设曝光量的直播间 j 、需要达到预设曝光量的直播间 j 所有的定向用户集合 $Z(\Gamma(j))$ 、待曝光直播间的优先级 V_j 、需要达到预设曝光量的直播间的曝光量的占比 θ_j 、未达到预设曝光量给平台带来的损失 p_j 、需要达到预设曝光量的直播间 j 未达到预设曝光量的概率 u_j 以及待推荐用户 k 对需要达到预设曝光量的直播间 j 的历史观看数值 c_{kj} 。本实施例中的各曝光需求参数既可以通过直接读取数据而得到, 也可以基于其他参数进行计算得到。例如: 需要达到预设曝光量的直播间 j 的曝光量的占比 θ_j 可以基

于下述公式确定：

$$[0090] \quad \theta_j = \frac{d_j}{\sum_{j,k \in Z(\Gamma(j))} r_k n_k};$$

[0091] 其中, d_j 表示直播间 j 需要达到的预设曝光量。

[0092] 进一步的, 基于上述待曝光目标直播间的各曝光需求参数与曝光推荐函数确定待曝光目标直播间的各待推荐用户分别对应的各推荐概率还需要获取该曝光推荐函数对应的约束条件, 并该在约束条件下确定较优的各推荐概率。

[0093] 可选的, 曝光推荐函数对应的至约束条件包括：

$$[0094] \quad \sum_{j,k \in Z(\Gamma(j))} r_k n_k x_{kj} + u_j \geq d_j;$$

$$[0095] \quad \sum_{j \in \Gamma(j)} x_{kj} \leq 1;$$

$$[0096] \quad x_{kj}, u_j \geq 0;$$

$$[0097] \quad r_k x_{kj} \leq f_j;$$

$$[0098] \quad n_k x_{kj} \leq 1;$$

[0099] 其中, f_j 表示待推荐用户每天的实际曝光量阈值。

[0100] 具体的, 上述约束的含义分别是: 第一个约束表示待推荐用户的实际曝光量 $r_k n_k x_{kj}$ 加上缺量概率 u_j 使得预设曝光量 d_j 的要求能够被满足。第二和三个约束是待推荐用户推荐待曝光直播间的概率是一个 0-1 区间的变量。第四个约束是一个待曝光直播间 j 对于一个带推荐用户每天的曝光的总次数不能超过一个上限 f_j 。第五个约束是对于直播间 j , 在一次请求中, 展示的期望次数不超过 1。

[0101] 在本实施例中, 第四个和第五个需求是为了用户体验, 相同的直播间每天对一个用户进行过多的展示或者在一次请求中重复展示都会损害用户的体验。

[0102] S130、根据所述曝光推荐函数、所述各曝光需求参数以及所述各约束条件, 确定所述待曝光目标直播间的各待推荐用户分别对应的各推荐概率。

[0103] 在本实施例中, 构建了用于求解各推荐概率的第一对偶变量以及第二对偶变量, 分别求解第一对偶变量的解析值以及第二对偶变量的解析值; 进一步的, 基于第一对偶变量的解析值以及第二对偶变量的解析值确定待曝光目标直播间的各待推荐用户分别对应的各推荐概率。

[0104] 在本实施例中构建第一对偶变量 $(\alpha_j)^*$ 和第二对偶变量 $(\beta_k)^*$ 。可选的, 对于求解第一对偶变量 $(\alpha_j)^*$ 的解析值, 对于每个 j , 初始化 α_j^0 , 并确定第一对偶变量的迭代公式：

$$[0105] \quad \alpha_j^{t+1} = \alpha_j^t + l * V_j \left(1 - \frac{\sum_{k \in Z(\Gamma(j))} r_k n_k x_{kj}}{d_j} \right);$$

[0106] 其中: l 是学习率; $\sum_{j,k \in Z(\Gamma(j))} r_k n_k x_{kj}$ 表示待推荐用户的实际曝光率, d_j 表示直播间 j 需要达到的预设曝光量; 两者的比值结果表示待推荐用户对需要达到预设曝光量的直播间 j 贡献的曝光率; 1 减去该曝光率表示的是还需要的曝光率; 待曝光直播间的优先级乘以还需

要的曝光率表示的是当前待曝光直播间得到需要的曝光率的优先程度;该优先程度乘以学习率作为迭代更新数值对第一对偶变量进行更新,更新迭代停止的条件可以是当还需要的包括率小于预设曝光率阈值时停止更新,得到第一对偶变量的解析值。

[0107] 具体的,按照上面算式进行迭代,并获取满足迭代停止条件的最大迭代次数T之后,确定第一对偶变量的解析值: $(\alpha_j)^* = \alpha_j^T$ 。

[0108] 可选的,对于求解第二对偶变量 $(\beta_k)^*$ 的解析值需要说明的是:由于 $\beta_k \leq \max(\alpha_j + \lambda c_{kj})$,因此对于直播间j的定向用户集合,计算 $\alpha_j + \lambda c_{kj}$ 最大值 M_k ;其中, M_k 是所有需要达到预设曝光量的直播间中的最大 $\alpha_j + \lambda c_{kj}$ 取值,即 $M_k = \max_{j \in \Gamma(Z(k))} (\alpha_j + \lambda c_{kj})$ 。

[0109] 具体的,第二对偶变量 $(\beta_k)^*$ 的解析值包括:令 $\beta_k = M_k$,计算初始的F值,记为 F_k^0 ;进一步地取二分位点 $s_k = \frac{M_k}{2}$,取 $\beta_k = s_k$ 计算 F_k^1 ,若 F_k^1 小于 F_k^0 ,那么在取0到 s_k 生成新的二分位点;若 F_k^1 大于 F_k^0 那么在 s_k 到 M_k 的区间中生成新的二分位点;基于上述步骤进行迭代更新,直到满足迭代停止条件时确定最大迭代次数S;在迭代次数S后,确定第二对偶变量的解析值: $(\beta_k)^* = F_k^S$ 。

[0110] 在确定第一对偶变量的解析值以及第二对偶变量的解析值之后,近似更新合约侧的对偶变量,得到:

$$[0111] \quad \sum_{k \in Z(\Gamma(j))} r_k n_k (x_{kj})^* = d_j;$$

$$[0112] \quad \sum_{j \in \Gamma(Z(j))} (x_{kj})^* = 1;$$

[0113] 具体的,可以基于下述公式得到待曝光目标直播间j的各待推荐用户k分别对应的各推荐概率:

$$[0114] \quad (x_{kj})^* = \min\left(\frac{f_j}{r_k}, \frac{1}{n_k}, \max\left(0, \theta_j \left(1 + \frac{(\alpha_j)^* + \lambda c_{kj} - (\beta_k)^*}{V_j}\right)\right)\right);$$

[0115] S140、基于所述各待推荐用户分别对应的各推荐概率确定所述待曝光目标直播间的目标推荐用户。

[0116] 在本实施例中,确定待曝光目标直播间的目标推荐用户的方法可以是:获取各待推荐用户分别对应的各推荐概率,分别将各推荐概率与预设概率阈值进行比对;若进行比对的当前推荐概率大于预设概率阈值,则将当前推荐概率对应的待推荐用户确定为待曝光目标直播间的目标推荐用户。

[0117] 当然,还可以是获取各待推荐用户分别对应的各推荐概率,将各推荐概率进行排序,并确定数值最大的推荐概率,将数值最大的推荐概率对应的待推荐用户确定为待曝光目标直播间的目标推荐用户。当然基于推荐概率确定目标推荐用户的方法还可以根据实际情况进行确定,本实施例对此不加以限定。

[0118] 在一些实施例中,获取目标推荐用户对应的目标推荐概率,将该目标推荐概率以及待曝光目标直播间的各曝光需求参数代入至曝光推荐函数中进行计算,得到曝光推荐函

数的解析值,即为目标推荐用户分配的曝光量,以使当前待曝光直播间得到符合期望的曝光量。

[0119] 本发明实施例的技术方案具体包括:获取预先设置的曝光推荐函数;其中,曝光推荐函数包括曝光均匀程度、曝光不足时对应的第一效益影响值以及实际曝光量对应的第二效益影响值,曝光均匀程度基于待曝光目标直播间的定向用户集合、待曝光直播间的优先级和各待推荐用户的推荐概率确定,第一效益影响值基于未达到预设曝光量给平台带来的损失以及未达到预设曝光量的概率确定,第二效益影响值基于各待推荐用户的推荐概率向各待推荐用户的推荐概率以及历史观看数值确定;以及获取待曝光目标直播间的各曝光需求参数和曝光推荐函数对应的各约束条件;并根据曝光推荐函数、各曝光需求参数以及各约束条件,确定待曝光目标直播间的各待推荐用户分别对应的各推荐概率;进一步的基于各待推荐用户分别对应的各推荐概率确定待曝光目标直播间的目标推荐用户。本发明实施例的技术方案通过获取待曝光直播间的各曝光需求参数,并基于预先设置的曝光推荐函数以及该曝光推荐函数对应的约束条件,确定该待曝光直播间对应的各待推荐用户的各推荐概率,最终基于各推荐概率确定目标推荐用户,并将该待曝光直播间向目标推荐用户进行推荐,实现使当前待曝光直播间得到符合期望的曝光量,并且提高当前待曝光直播间曝光的精准度。

[0120] 以下是本发明实施例提供的目标推荐用户确定装置的实施例,该装置与上述各实施例的目标推荐用户确定方法属于同一个发明构思,在目标推荐用户确定装置的实施例中未详尽描述的细节内容,可以参考上述目标推荐用户确定方法的实施例。

[0121] 实施例二

[0122] 图2为本发明实施例二提供的目标推荐用户确定装置的结构示意图,本实施例可适用于向用户推荐直播间的情况,更具体的适用于向待推荐的用户推荐需要达到预设曝光量的待曝光直播间的情况。该目标推荐用户确定装置的具体结构包括:曝光推荐函数获取模块210、曝光需求参数及约束条件获取模块220,推荐概率确定模块230以及目标推荐用户确定模块240;其中,

[0123] 曝光推荐函数获取模块210,用于获取预先设置的曝光推荐函数;其中,所述曝光推荐函数包括曝光均匀程度、曝光不足时对应的第一效益影响值以及实际曝光量对应的第二效益影响值,所述曝光均匀程度基于待曝光目标直播间的定向用户集合、所述待曝光直播间的优先级和各待推荐用户的推荐概率确定,所述第一效益影响值基于未达到预设曝光量给平台带来的损失以及未达到预设曝光量的概率确定,所述第二效益影响值基于所述各待推荐用户的推荐概率向各待推荐用户的推荐概率以及历史观看数值确定;

[0124] 曝光需求参数及约束条件获取模块220,用于获取待曝光目标直播间的各曝光需求参数,以及所述曝光推荐函数对应的各约束条件;

[0125] 推荐概率确定模块230,用于根据所述曝光推荐函数、所述各曝光需求参数以及所述各约束条件,确定所述待曝光目标直播间的各待推荐用户分别对应的各推荐概率;

[0126] 目标推荐用户确定模块240,用于基于所述各待推荐用户分别对应的各推荐概率确定所述待曝光目标直播间的目标推荐用户。

[0127] 本发明实施例的技术方案具体包括:获取预先设置的曝光推荐函数;其中,所述曝光推荐函数包括曝光均匀程度、曝光不足时对应的第一效益影响值以及实际曝光量对应的

第二效益影响值,所述曝光均匀程度基于待曝光目标直播间的定向用户集合、所述待曝光直播间的优先级和各待推荐用户的推荐概率确定,所述第一效益影响值基于未达到预设曝光量给平台带来的损失以及未达到预设曝光量的概率确定,所述第二效益影响值基于所述各待推荐用户的推荐概率向各待推荐用户的推荐概率以及历史观看数值确定;以及获取待曝光目标直播间的各曝光需求参数和所述曝光推荐函数对应的各约束条件;并根据所述曝光推荐函数、所述各曝光需求参数以及所述各约束条件,确定所述待曝光目标直播间的各待推荐用户分别对应的各推荐概率;进一步的基于所述各待推荐用户分别对应的各推荐概率确定所述待曝光目标直播间的目标推荐用户。本发明实施例的技术方案通过获取待曝光直播间的各曝光需求参数,并基于预先设置的曝光推荐函数以及该曝光推荐函数对应的约束条件,确定该待曝光直播间对应的各待推荐用户的各推荐概率,最终基于各推荐概率确定目标推荐用户,并将该待曝光直播间向所述目标推荐用户进行推荐,实现使当前待曝光直播间得到符合期望的曝光量,并且提高当前待曝光直播间曝光的精准度。

[0128] 在上述实施例的基础上,曝光推荐函数获取模块210,包括:

[0129] 曝光均匀程度确定单元,用于基于如下公式确定所述曝光推荐函数中的曝光均匀程度:

$$[0130] \quad \sum_{j,k \in Z(\Gamma(j))} r_k n_k \frac{V_j}{\theta_j} (x_{kj} - \theta_j)^2;$$

[0131] 其中, r_k 表示的是待推荐用户k的请求数; n_k 表示待推荐用户k在每一次请求后能曝光的直播间个数; j 是需要达到预设曝光量的直播间; $\Gamma(j)$ 表示需要达到预设曝光量的直播间j的定向用户集合; $Z(\Gamma(j))$ 表示需要达到预设曝光量的直播间j所有的定向用户集合; V_j 是待曝光直播间的优先级; θ_j 是需要达到预设曝光量的直播间j的曝光量的占比; x_{kj} 表示需要达到预设曝光量的直播间j对待推荐用户k的推荐概率;

[0132] 第一效益影响值确定单元,用于基于如下公式确定所述曝光推荐函数中曝光不足时对应的第一效益影响值:

$$[0133] \quad \sum_j p_j u_j;$$

[0134] 其中, p_j 表示的未达到预设曝光量给平台带来的损失; u_j 表示需要达到预设曝光量的直播间j未达到预设曝光量的概率;

[0135] 第二效益影响值确定单元,用于基于如下公式确定所述曝光推荐函数中实际曝光量对应的第二效益影响值:

$$[0136] \quad \sum_{j,k \in Z(\Gamma(j))} r_k n_k x_{kj} c_{kj};$$

[0137] 其中, c_{kj} 表示待推荐用户k对需要达到预设曝光量的直播间j的历史观看数值;

[0138] 曝光推荐函数确定单元,用于对所述曝光均匀程度、所述曝光不足时对应的第一效益影响值,以及所述实际曝光量对应的第二效益影响值进行加权处理,得到所述曝光推荐函数。

[0139] 在上述实施例的基础上,曝光推荐函数确定单元,包括:

[0140] 曝光推荐函数确定子单元,用于基于如下公式确定所述曝光推荐函数:

$$[0141] \quad F = \sum_{j,k \in Z(\Gamma(j))} r_k n_k \frac{V_j}{\theta_j} (x_{kj} - \theta_j)^2 + \sum_j p_j u_j - \lambda \sum_{j,k \in Z(\Gamma(j))} r_k n_k x_{kj} c_{kj};$$

[0142] 其中, λ 是一个常数, 用于平衡平台效益影响值以及直播间是否达到预设曝光量的情况。

[0143] 在上述实施例的基础上, 所述曝光推荐函数对应的至约束条件包括:

$$[0144] \quad \sum_{j,k \in Z(\Gamma(j))} r_k n_k x_{kj} + u_j \geq d_j;$$

$$[0145] \quad \sum_{j \in \Gamma(j)} x_{kj} \leq 1;$$

$$[0146] \quad x_{kj}, u_j \geq 0;$$

$$[0147] \quad r_k x_{kj} \leq f_j;$$

$$[0148] \quad n_k x_{kj} \leq 1;$$

[0149] 其中, f_j 表示待推荐用户每天的实际曝光量阈值。

[0150] 在上述实施例的基础上, 推荐概率确定模块230, 包括:

[0151] 解析值确定单元, 用于构造第一对偶变量以及第二对偶变量, 并分别确定所述第一对偶变量的解析值以及所述第二对偶变量的解析值;

[0152] 推荐概率确定单元, 用于根据所述第一对偶变量的解析值、所述第二对偶变量的解析值、所述各曝光需求参数以及所述各约束条件, 确定所述待曝光目标直播间的各待推荐用户分别对应的各推荐概率。

[0153] 在上述实施例的基础上, 解析值确定单元, 包括:

[0154] 第一解析值确定子单元, 用于基于如下公式确定所述第一对偶变量的解析值:

$$[0155] \quad \alpha_j^{t+1} = \alpha_j^t + l * V_j \left(1 - \frac{\sum_{k \in Z(\Gamma(j))} r_k n_k x_{kj}}{d_j} \right);$$

[0156] 其中, $(\alpha_j)^*$ 为第一对偶变量; l 是学习率; d_j 表示直播间 j 需要达到的预设曝光量;

[0157] 第二解析值确定子单元, 用于基于如下公式确定所述第二对偶变量的解析值:

$$[0158] \quad M_k = \max_{j \in \Gamma(Z(k))} (\alpha_j + \lambda c_{kj});$$

[0159] 其中, M_k 是所有需要达到的预设曝光量中 $\alpha_j + \lambda c_{kj}$ 的最大值。

[0160] 在上述实施例的基础上, 目标推荐用户确定模块240, 包括:

[0161] 比对单元, 用于分别将各推荐概率与预设概率阈值进行比对;

[0162] 目标推荐用户确定单元, 用于若进行比对的当前推荐概率大于所述预设概率阈值, 则将所述当前推荐概率对应的待推荐用户确定为待曝光目标直播间的目标推荐用户。

[0163] 本发明实施例所提供的目标推荐用户确定装置可执行本发明任意实施例所提供的目标推荐用户确定方法, 具备执行方法相应的功能模块和有益效果。

[0164] 值得注意的是, 上述目标推荐用户确定装置的实施例中, 所包括的各个单元和模块只是按照功能逻辑进行划分的, 但并不局限于上述的划分, 只要能够实现相应的功能即可; 另外, 各功能单元的具体名称也只是为了便于相互区分, 并不用于限制本发明的保护范围。

[0165] 实施例三

[0166] 图3为本发明实施例三提供的一种电子设备的结构示意图。图3示出了适于用来实现本发明实施方式的示例性电子设备12的框图。图3显示的电子设备12仅仅是一个示例,不应对本发明实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0167] 如图3所示,电子设备12以通用计算电子设备的形式表现。电子设备12的组件可以包括但不限于:一个或者多个处理器或者处理单元16,系统存储器28,连接不同系统组件(包括系统存储器28和处理单元16)的总线18。

[0168] 总线18表示几类总线结构中的一种或多种,包括存储器总线或者存储器控制器,外围总线,图形加速端口,处理器或者使用多种总线结构中的任意总线结构的局域总线。举例来说,这些体系结构包括但不限于工业标准体系结构(ISA)总线,微通道体系结构(MAC)总线,增强型ISA总线、视频电子标准协会(VESA)局域总线以及外围组件互连(PCI)总线。

[0169] 电子设备12典型地包括多种计算机系统可读介质。这些介质可以是任何能够被电子设备12访问的可用介质,包括易失性和非易失性介质,可移动的和不可移动的介质。

[0170] 系统存储器28可以包括易失性存储器形式的计算机系统可读介质,例如随机存取存储器(RAM)30和/或高速缓存存储器32。电子设备12可以进一步包括其它可移动/不可移动的、易失性/非易失性计算机系统存储介质。仅作为举例,存储系统34可以用于读写不可移动的、非易失性磁介质(图3未显示,通常称为“硬盘驱动器”)。尽管图3中未示出,可以提供用于对可移动非易失性磁盘(例如“软盘”)读写的磁盘驱动器,以及对可移动非易失性光盘(例如CD-ROM,DVD-ROM或其它光介质)读写的光盘驱动器。在这些情况下,每个驱动器可以通过一个或者多个数据介质接口与总线18相连。系统存储器28可以包括至少一个程序产品,该程序产品具有一组(例如至少一个)程序模块,这些程序模块被配置以执行本发明各实施例的功能。

[0171] 具有一组(至少一个)程序模块42的程序/实用工具40,可以存储在例如系统存储器28中,这样的程序模块42包括但不限于操作系统、一个或者多个应用程序、其它程序模块以及程序数据,这些示例中的每一个或某种组合中可能包括网络环境的实现。程序模块42通常执行本发明所描述的实施例中的功能和/或方法。

[0172] 电子设备12也可以与一个或多个外部设备14(例如键盘、指向设备、显示器24等)通信,还可与一个或者多个使得用户能与该电子设备12交互的设备通信,和/或与使得该电子设备12能与一个或多个其它计算设备进行通信的任何设备(例如网卡,调制解调器等等)通信。这种通信可以通过输入/输出(I/O)接口22进行。并且,电子设备12还可以通过网络适配器20与一个或者多个网络(例如局域网(LAN),广域网(WAN)和/或公共网络,例如因特网)通信。如图3所示,网络适配器20通过总线18与电子设备12的其它模块通信。应当明白,尽管图3中未示出,可以结合电子设备12使用其它硬件和/或软件模块,包括但不限于:微代码、设备驱动器、冗余处理单元、外部磁盘驱动阵列、RAID系统、磁带驱动器以及数据备份存储系统等。

[0173] 处理单元16通过运行存储在系统存储器28中的程序,从而执行各种功能应用以及样本数据获取,例如实现本发明实施例所提供的一种目标推荐用户确定方法步骤,目标推荐用户确定方法包括:

[0174] 获取预先设置的曝光推荐函数;其中,所述曝光推荐函数包括曝光均匀程度、曝光

不足时对应的第一效益影响值以及实际曝光量对应的第二效益影响值,所述曝光均匀程度基于待曝光目标直播间的定向用户集合、所述待曝光直播间的优先级和各待推荐用户的推荐概率确定,所述第一效益影响值基于未达到预设曝光量给平台带来的损失以及未达到预设曝光量的概率确定,所述第二效益影响值基于所述各待推荐用户的推荐概率向各待推荐用户的推荐概率以及历史观看数值确定;

[0175] 获取待曝光目标直播间的各曝光需求参数,以及所述曝光推荐函数对应的各约束条件;

[0176] 根据所述曝光推荐函数、所述各曝光需求参数以及所述各约束条件,确定所述待曝光目标直播间的各待推荐用户分别对应的各推荐概率;

[0177] 基于所述各待推荐用户分别对应的各推荐概率确定所述待曝光目标直播间的目标推荐用户。

[0178] 当然,本领域技术人员可以理解,处理器还可以实现本发明任意实施例所提供的样本数据获取方法的技术方案。

[0179] 实施例五

[0180] 本实施例五提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现例如实现本发实施例所提供的一种目标推荐用户确定方法步骤,目标推荐用户确定方法包括:

[0181] 获取预先设置的曝光推荐函数;其中,所述曝光推荐函数包括曝光均匀程度、曝光不足时对应的第一效益影响值以及实际曝光量对应的第二效益影响值,所述曝光均匀程度基于待曝光目标直播间的定向用户集合、所述待曝光直播间的优先级和各待推荐用户的推荐概率确定,所述第一效益影响值基于未达到预设曝光量给平台带来的损失以及未达到预设曝光量的概率确定,所述第二效益影响值基于所述各待推荐用户的推荐概率向各待推荐用户的推荐概率以及历史观看数值确定;

[0182] 获取待曝光目标直播间的各曝光需求参数,以及所述曝光推荐函数对应的各约束条件;

[0183] 根据所述曝光推荐函数、所述各曝光需求参数以及所述各约束条件,确定所述待曝光目标直播间的各待推荐用户分别对应的各推荐概率;

[0184] 基于所述各待推荐用户分别对应的各推荐概率确定所述待曝光目标直播间的目标推荐用户。

[0185] 本发明实施例的计算机存储介质,可以采用一个或多个计算机可读的介质的任意组合。计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质。计算机可读存储介质例如可以是但不限于:电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子(非穷举的列表)包括:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本文件中,计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。

[0186] 计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,

其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。

[0187] 计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括但不限于:无线、电线、光缆、RF等等,或者上述的任意合适的组合。

[0188] 可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本发明操作的计算机程序代码,所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言,诸如Java、Smalltalk、C++,还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中,远程计算机可以通过任意种类的网络,包括局域网(LAN)或广域网(WAN),连接到用户计算机,或者,可以连接到外部计算机(例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

[0189] 本领域普通技术人员应该明白,上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现,它们可以集中在单个计算装置上,或者分布在多个计算装置所组成的网络上,可选地,他们可以用计算机装置可执行的程序代码来实现,从而可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行,或者将它们分别制作成各个集成电路模块,或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样,本发明不限制于任何特定的硬件和软件的结合。

[0190] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

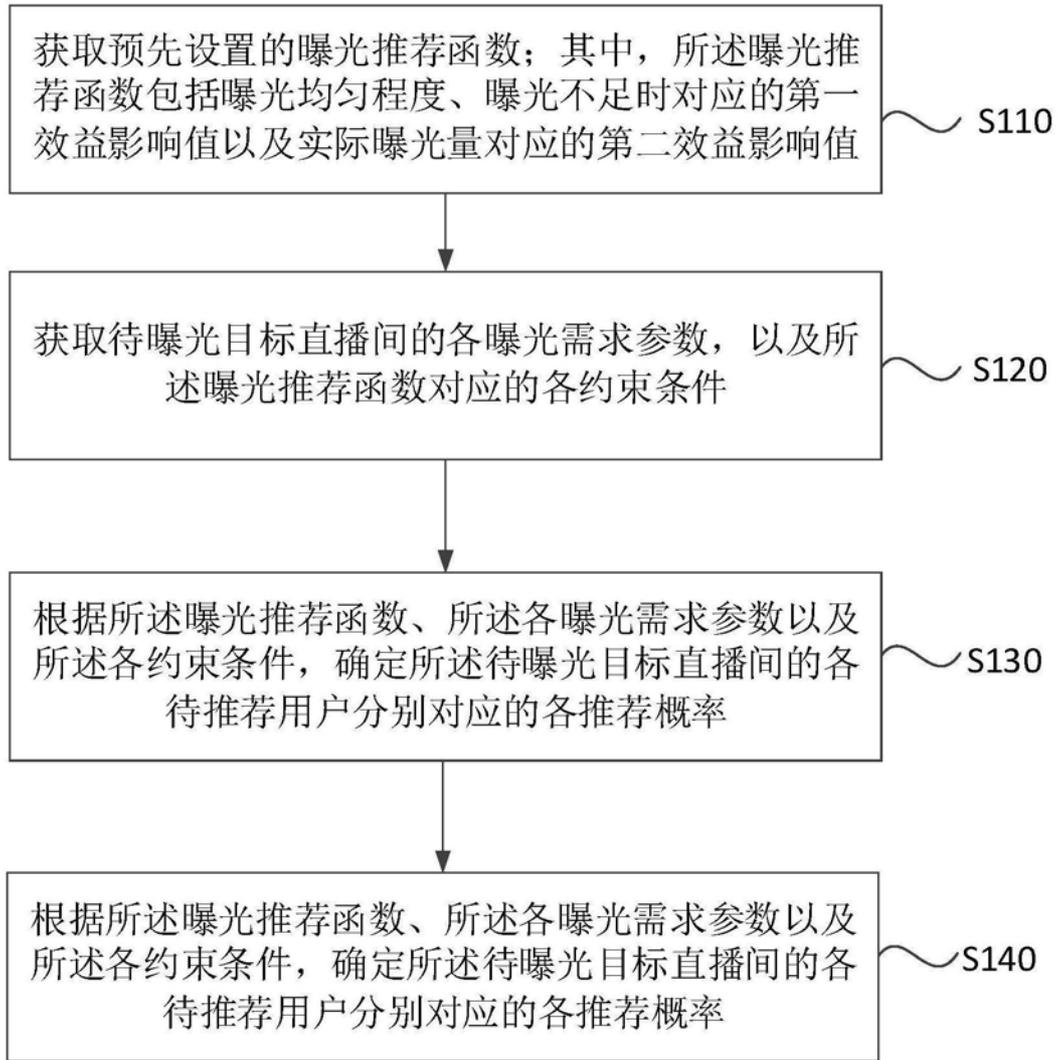


图1

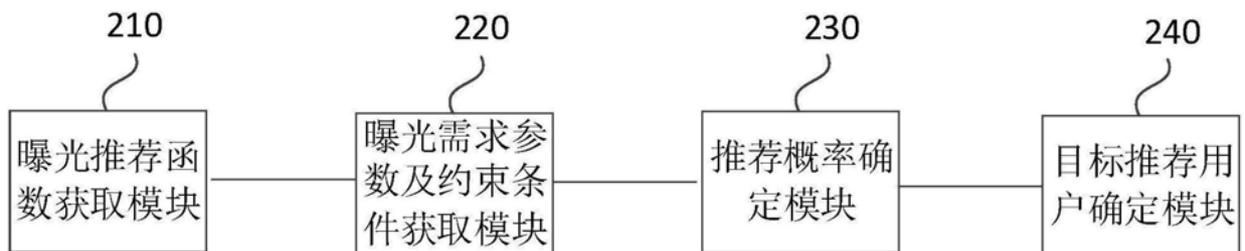


图2

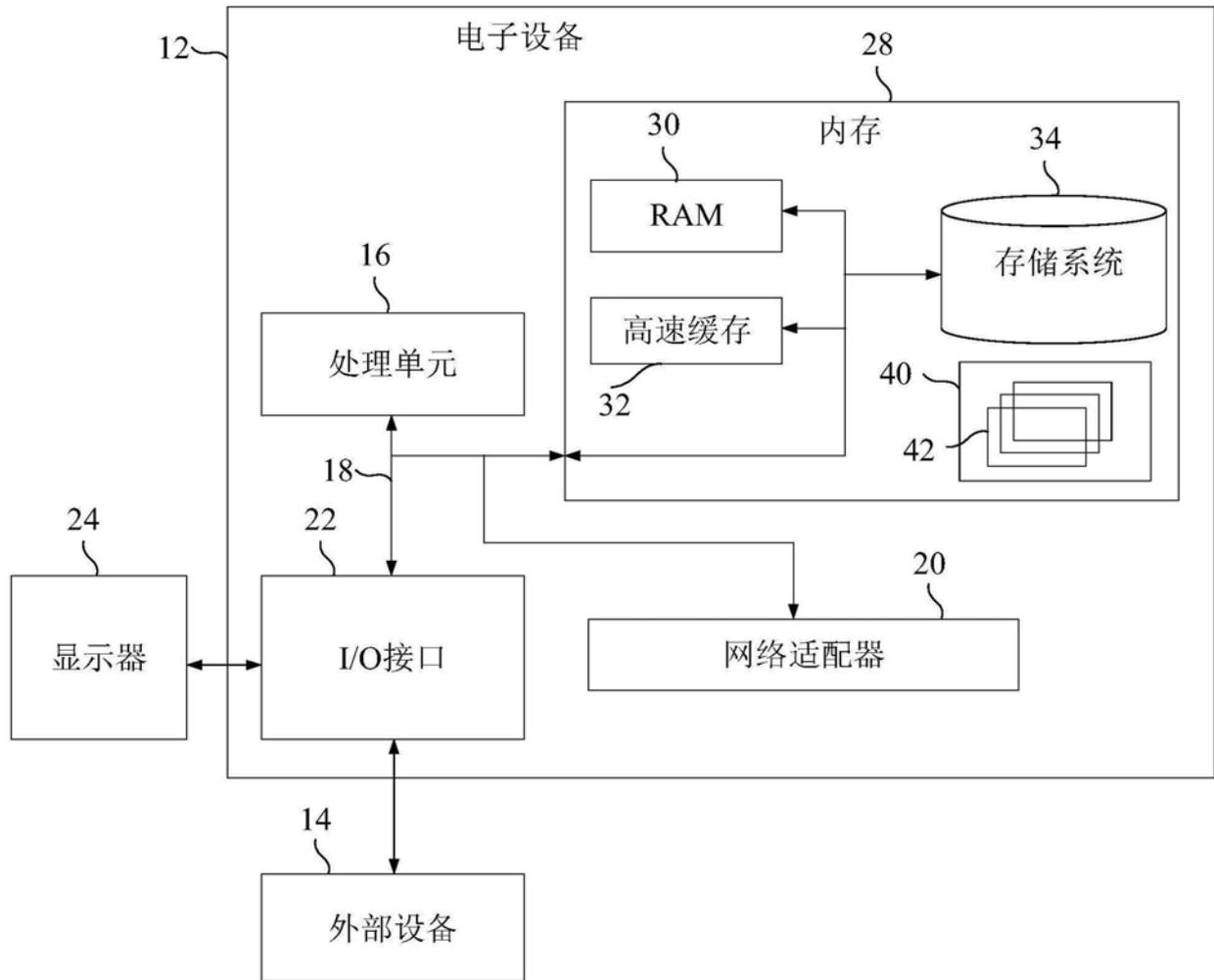


图3