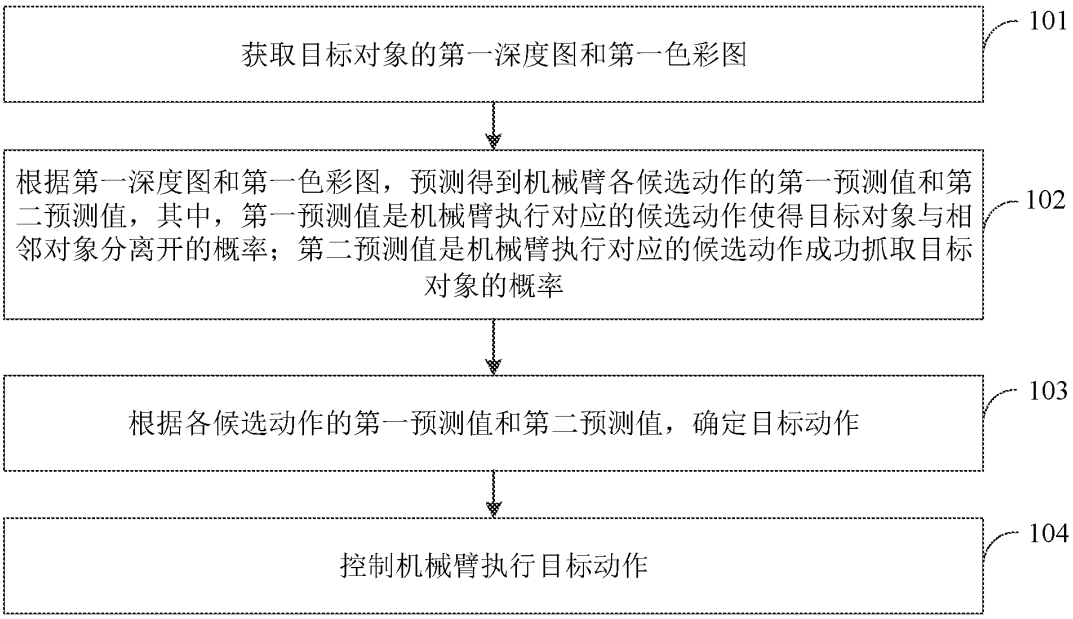

获取目标对象的第一深度图和第一色彩图
101
根据第一深度图和第一色彩图，预测得到机械臂各候选动作的第一预测值和第二预测值，其中，第一预测值是机械臂执行对应的候选动作使得目标对象与相邻对象分离开的概率；第二预测值是机械臂执行对应的候选动作成功抓取目标对象的概率
102
根据各候选动作的第一预测值和第二预测值，确定目标动作
103
控制机械臂执行目标动作
104

图 1

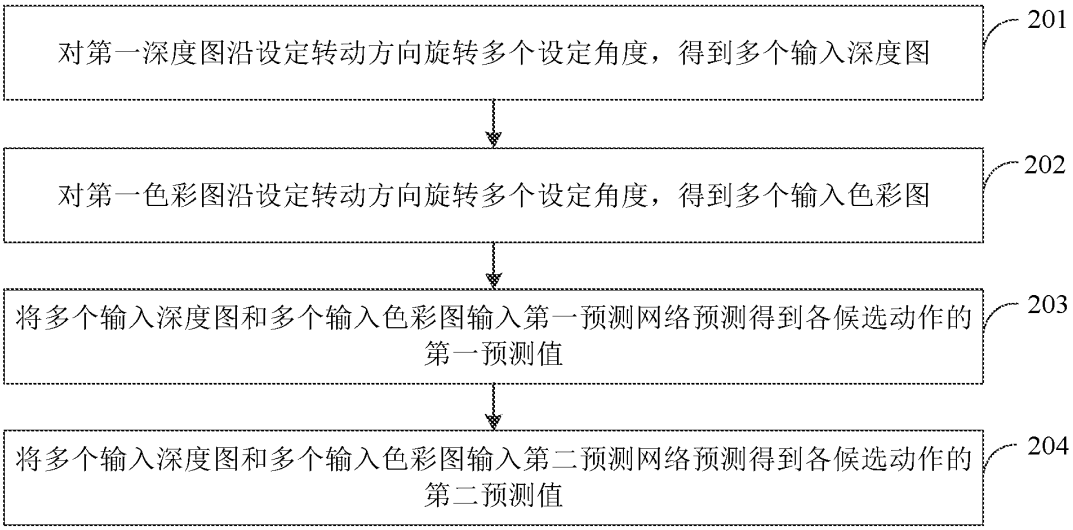

对第一深度图沿设定转动方向旋转多个设定角度，得到多个输入深度图
201
对第一色彩图沿设定转动方向旋转多个设定角度，得到多个输入色彩图
202
将多个输入深度图和多个输入色彩图输入第一预测网络预测得到各候选动作的第一预测值
203
将多个输入深度图和多个输入色彩图输入第二预测网络预测得到各候选动作的第二预测值
204

图 2

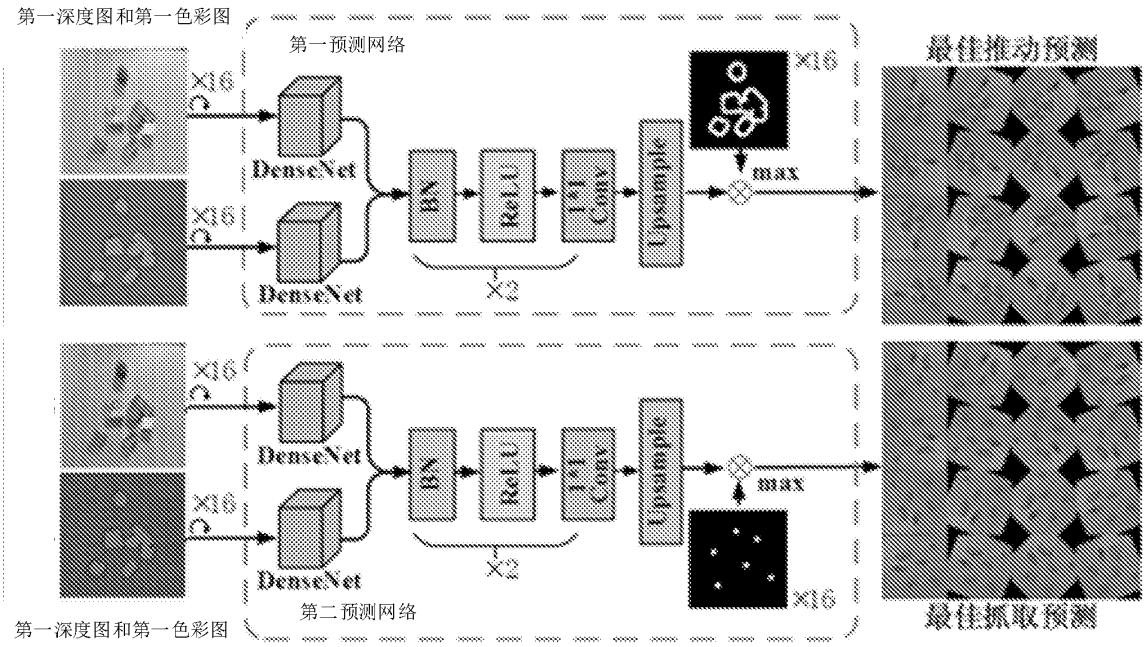

第一深度图和第一色彩图
第一预测网络
×16
DenseNet
×16
DenseNet
BN
ReLU
1*1 Conv
Upsample
×2
×16
max
最佳推动预测
第一深度图和第一色彩图
×16
DenseNet
×16
DenseNet
BN
ReLU
1*1 Conv
Upsample
×2
第二预测网络
max
×16
最佳抓取预测

图 3

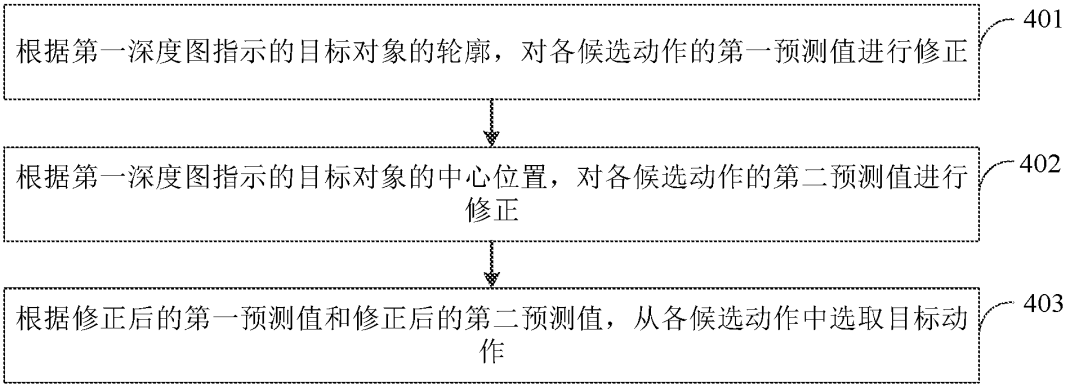

根据第一深度图指示的目标对象的轮廓，对各候选动作的第一预测值进行修正
401
根据第一深度图指示的目标对象的中心位置，对各候选动作的第二预测值进行修正
402
根据修正后的第一预测值和修正后的第二预测值，从各候选动作中选取目标动作
403

图 4

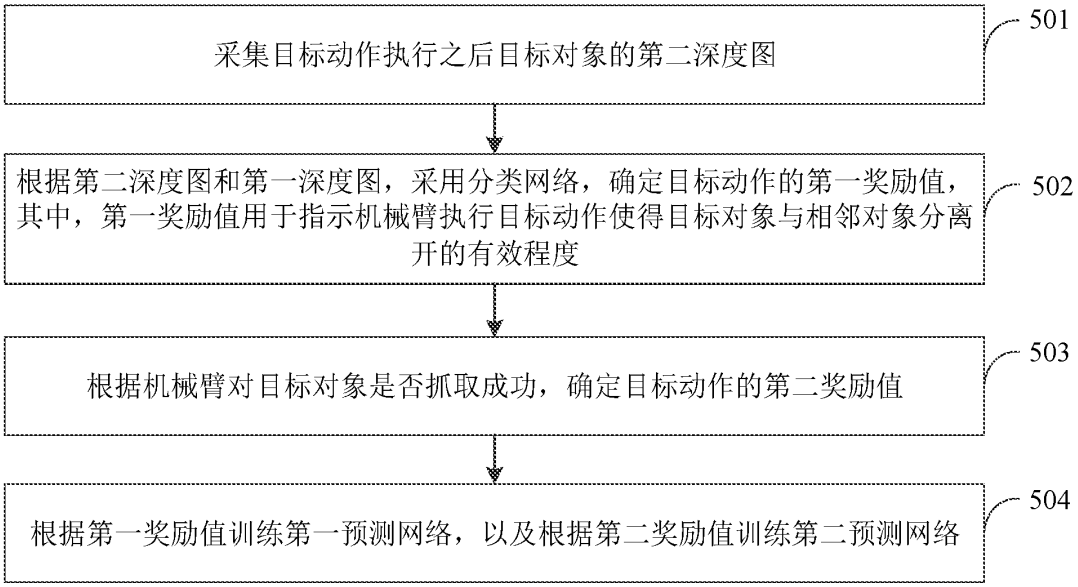

采集目标动作执行之后目标对象的第二深度图
501
根据第二深度图和第一深度图，采用分类网络，确定目标动作的第一奖励值，其中，第一奖励值用于指示机械臂执行目标动作使得目标对象与相邻对象分离开的有效程度
502
根据机械臂对目标对象是否抓取成功，确定目标动作的第二奖励值
503
根据第一奖励值训练第一预测网络，以及根据第二奖励值训练第二预测网络
504

图 5

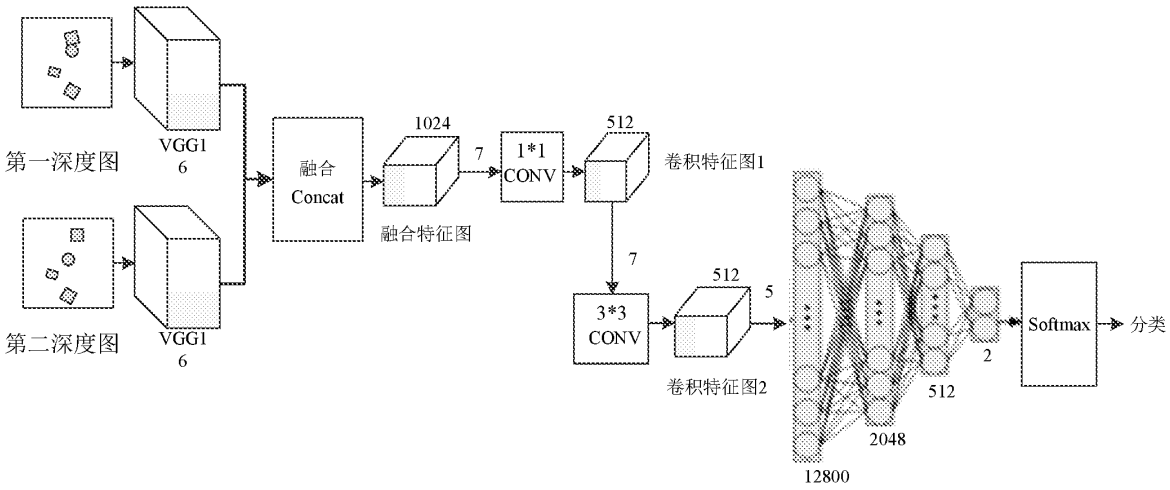

第一深度图
VGG16
第二深度图
VGG16
融合
Concat
融合特征图
1024
7
1*1
CONV
512
卷积特征图1
7
3*3
CONV
512
卷积特征图2
5
12800
2048
512
2
Softmax
分类

图 6

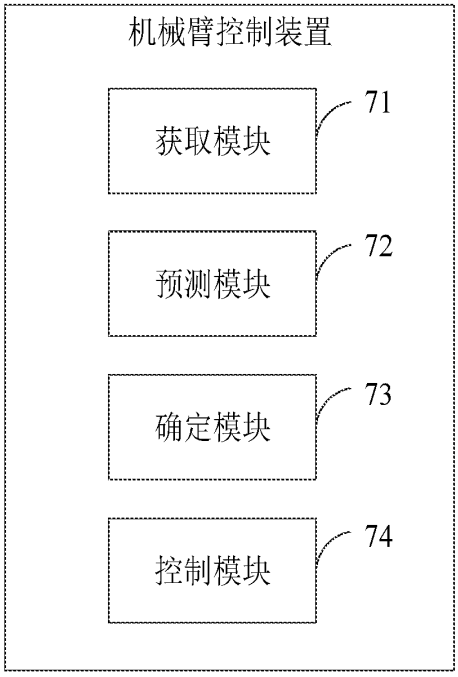


图 7

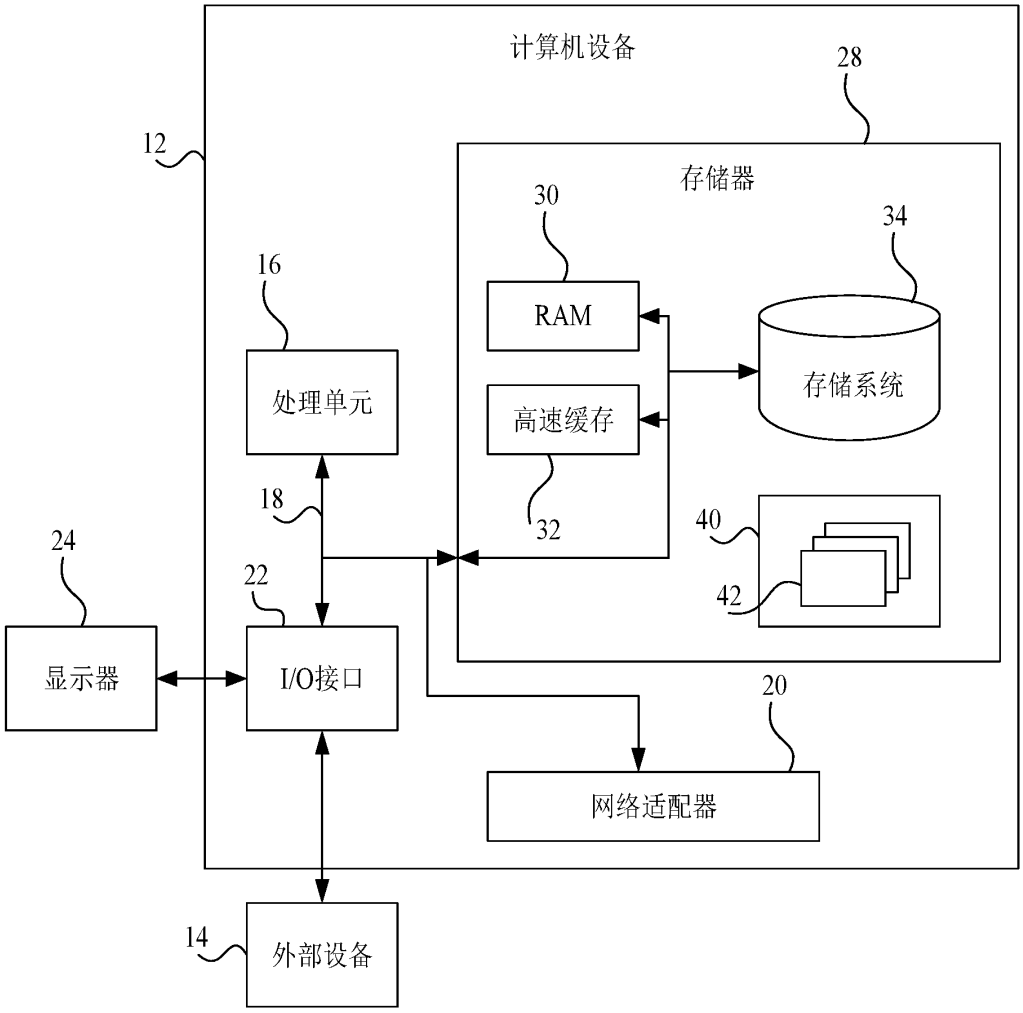

计算机设备
28
12
存储器
30
34
16
RAM
存储系统
处理单元
高速缓存
18
32
40
24
42
22
显示器
I/O接口
20
网络适配器
14
外部设备

图 8