

1、一种基于社会价值取向的交通流预测方法，其特征在于，所述基于社会价值取向的交通流预测方法使用博弈论捕获场景内所有交通流内车辆个体之间的动态交互，利用社会价值取向对驾驶车辆驾驶行为的自私性以及利他性进行量化，并将社会价值取向融入到交通流预测的计算中，对驾驶车辆驾驶行为进行预测。

2、根据权利要求1所述基于社会价值取向的交通流预测方法，其特征在于，所述基于社会价值取向的交通流预测方法包括以下步骤：

步骤一，使用社会价值取向评价驾驶车辆的驾驶行为；

步骤二，社会价值取向的实时测量与评估；

步骤三，基于社会价值取向对目标车辆进行预测。

3、根据权利要求2所述基于社会价值取向的交通流预测方法，其特征在于，所述步骤一使用社会价值取向评价驾驶车辆的驾驶行为包括：

将社会价值取向的效用函数 $g(\bullet)$ 集成到非合作的动态博弈中，对车辆驾驶人进行建模以获取最大化效用值；所述效用函数 $g(\bullet)$ 的加权值由社会价值取向进行计算获取，效用函数 $g(\bullet)$ 为：

$$g_1 = \cos(\varphi_1) \cdot r_1(\bullet) + \sin(\varphi_1) \cdot r_2(\bullet)$$

其中， r_1 和 r_2 分别为自身效用以及其他车辆效用， φ_1 为目标车辆的社会价值取向值。

4、根据权利要求3所述基于社会价值取向的交通流预测方法，其特征在于，所述获取的最大化效用值包括：

利他主义：不结合车辆驾驶人自身结果的情况下，最大化博弈对立方的效用，对应 $\varphi = \frac{\pi}{2}$ ；

亲社会主义：车辆驾驶人的行为意图为使整个群体获得最大化的效用，对应 $\varphi = \frac{\pi}{4}$ ；

利己主义：车辆驾驶人最大化自身的效用，不结合对立方的效用，对应 $\varphi = 0$ ；

竞争主义：车辆驾驶人最大化自身相对于对立方的效用比，对应 $\varphi = -\frac{\pi}{4}$ 。

5、根据权利要求2所述基于社会价值取向的交通流预测方法，其特征在于，所述步骤二社会价值取向的实时测量与评估包括：

步骤1，对于不同社会价值取向形成的预期轨迹进行分类，预期轨迹的分类根据实际交通场景的变化进行不同的分类：

在多车道同向直驶交通场景内，根据不同的社会价值取向可以将预期轨迹分为状态保持、加速抢占车道、减速避让、向左变道、向右变道；

在多车道对向直驶交通场景内，与同向直驶基本相同，根据不同的社会价值取向可以将预期轨迹分为状态保持、加速抢占车道、减速避让、向左变道、向右变道、向左同车道微调、向右同车道微调；

在单车道同向直驶交通场景内，根据不同的社会价值取向可以将预期轨迹分为状态保持、微调占道、向右微调让出车道、加速直行、减速；

在单车道对向直驶交通场景内，根据不同的社会价值取向可以将预期轨迹分为状态保持、微调占道、向右微调让出车道、向左微调抢占车道、靠边停车避让；

在交通路口场景内，根据车辆信号灯已知车辆的计划路口行为，如直行、右转、左转、掉头；

根据不同的社会价值取向可以将预期轨迹分为保持原有计划行为、停车等待、暂缓原计划行为、取消原有计划行为、选取新的驾驶行为；

步骤2，分类形成预测轨迹数据集合后，与实际轨迹进行对比，通过计算预测轨迹和实际轨迹之间的距离计算候选社会价值取向值的可能性以及分布，对社会价值取向进行实时的测量与评价，具体包括：

将不同的预测轨迹与观测获得的车辆实际轨迹进行偏差计算，偏差体现为对应轨迹点之间的欧氏距离的期望值，计算公式为：

$$\Delta = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left[(x_i - \hat{x}_i)^2 + (y_i - \hat{y}_i)^2 \right]$$

式中， Δ 为偏差计算结果， (x_i, y_i) 为预测轨迹的平面坐标， (\hat{x}_i, \hat{y}_i) 为观测获得实际轨迹的平面坐标；

步骤 3，根据不同预测轨迹的偏差值排序选择最符合的预测轨迹对应的社会价值取向作为目标车辆的社会价值取向判断值，用于后续进一步的轨迹预测；

公式表示为：

$$k = \arg \min \Delta_k$$

K 表示社会价值取向值。

6、根据权利要求 2 所述基于社会价值取向的交通流预测方法，其特征在于，所述步骤三基于社会价值取向对目标车辆进行预测包括：

(1) 设定当前时刻为 T_0 ，设定验证时间 ΔT 为用于判断目标车辆 SV0 值的动态更新观测时长，基于 $T_0 - \Delta T$ 时刻到当前时刻 T_0 观测获取的目标车辆的实际轨迹信息判断目标车辆当下的最优 SV0 预测值，该预测值为实时更新值，用于后续未来轨迹的预测模型输入；

(2) 基于传感器捕捉目标车辆信息序列矩阵，包括纵向车速、纵向加速度、横摆角速度以及横摆角加速度，具体矩阵的表现形式为：

$$in = \begin{pmatrix} v_{T_0 - \Delta T} & v_{\dots} & \dots & v_{T_0} \\ a_{T_0 - \Delta T} & a_{\dots} & \dots & a_{T_0} \\ \omega_{T_0 - \Delta T} & \omega_{\dots} & \dots & \omega_{T_0} \\ \alpha_{T_0 - \Delta T} & \alpha_{\dots} & \dots & \alpha_{T_0} \end{pmatrix}$$

其中， in 为目标车辆的信息序列矩阵， v_i 为目标车辆对应时刻纵向车速， a_i 为目标车辆对应时刻纵向加速度， ω_i 为目标车辆对应时刻横摆角速度， α_i 为目标车辆对应时刻横摆角加速度；

将目标车辆的信息序列矩阵 in 输入现有的基于车辆动力学的模型生成目标车辆预测轨迹，生成的预测轨迹为对目标车辆未来轨迹形成的分布：

$$TR = (tr_1 \quad tr_2 \quad \cdots \quad tr_n) = \begin{pmatrix} (x_1^1, y_1^1, t_1^1) & (x_1^2, y_1^2, t_1^2) & \cdots & (x_1^n, y_1^n, t_1^n) \\ (x_2^1, y_2^1, t_2^1) & (x_2^2, y_2^2, t_2^2) & \cdots & (x_2^n, y_2^n, t_2^n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ (x_j^1, y_j^1, t_j^1) & (x_j^2, y_j^2, t_j^2) & \cdots & (x_j^n, y_j^n, t_j^n) \end{pmatrix}$$

其中, TR 为轨迹分布矩阵, (x_j^i, y_j^i) 为目标车辆位置坐标, t_j^i 为位置坐标对应时刻, 则 (x_j^i, y_j^i, t_j^i) 为目标车辆轨迹点;

(3) 将预测轨迹的分布矩阵 TR 与基于当前社会价值取向的行为分类进行对比, 获得时空位置最符合的轨迹 tr_k 作为最终预测轨迹, 用于当下交通流的预测:

$$\delta_k = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \left[(x_j^k - \hat{x}_j^k)^2 + (y_j^k - \hat{y}_j^k)^2 + (t_j^k - \hat{t}_j^k)^2 \right]$$

$$k = \arg \min \delta_k$$

其中 δ_k 为预测轨迹与实际轨迹的偏差, 表现为时空范围内的欧氏距离的期望值。

7、根据权利要求 2 所述基于社会价值取向的交通流预测方法, 其特征在于, 所述步骤三后还需进行基于目标车辆的预测轨迹对交通流进行控制, 包括:

基于获取的交通流预测数据, 对当下场景内的所有车辆进行全局最优的规划控制, 获得每个车辆的下一步行动最优解, 将运算结果下发给单车进行预期动作的控制。

8、一种实施权利要求 1~7 任意一项所述基于社会价值取向的交通流预测方法的基于社会价值取向的交通流预测系统, 其特征在于, 所述基于社会价值取向的交通流预测系统包括:

驾驶行为评价模块, 用于使用社会价值取向评价驾驶车辆的驾驶行为;

社会价值取向评估模块, 用于社会价值取向的实时测量与评估;

目标车辆预测模块, 用于基于社会价值取向对目标车辆进行预测;

交通流控制模块, 用于基于目标车辆的预测轨迹对交通流进行控制。

9、一种接收用户输入程序存储介质, 所存储的计算机程序使电子设备执行下列步骤: 使用博弈论捕获场景内所有交通流内车辆个体之间的动态交互, 利

用社会价值取向对驾驶车辆驾驶行为的自私性以及利他性进行量化，并将社会价值取向融入到交通流预测的计算中，对驾驶车辆驾驶行为进行预测；

基于获取的交通流预测数据，对当下场景内的所有车辆进行全局最优的规划控制，获得每个车辆的下一步行动最优解，将运算结果下发给单车进行预期动作的控制。

10、一种信息数据处理终端，其特征在于，所述信息数据处理终端包括存储器和处理器，所述存储器存储有计算机程序，所述计算机程序被所述处理器执行时，使得所述处理器执行权利要求 1~7 任意一项所述基于社会价值取向的交通流预测方法。