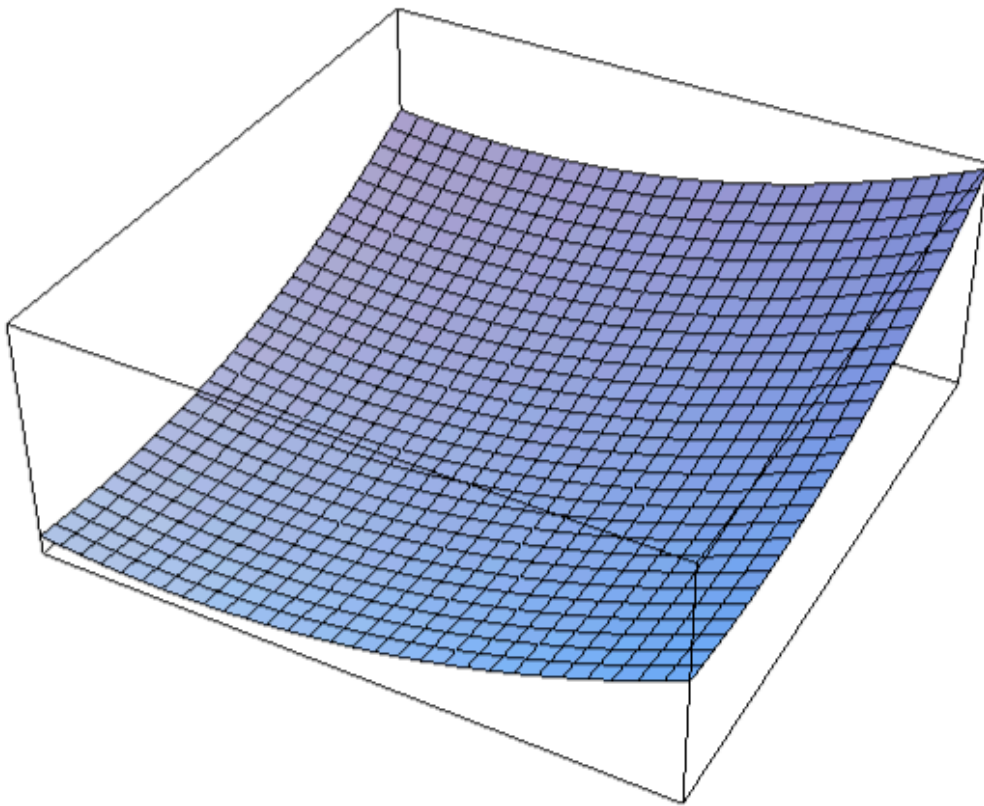


Artificial Field for Active Safety

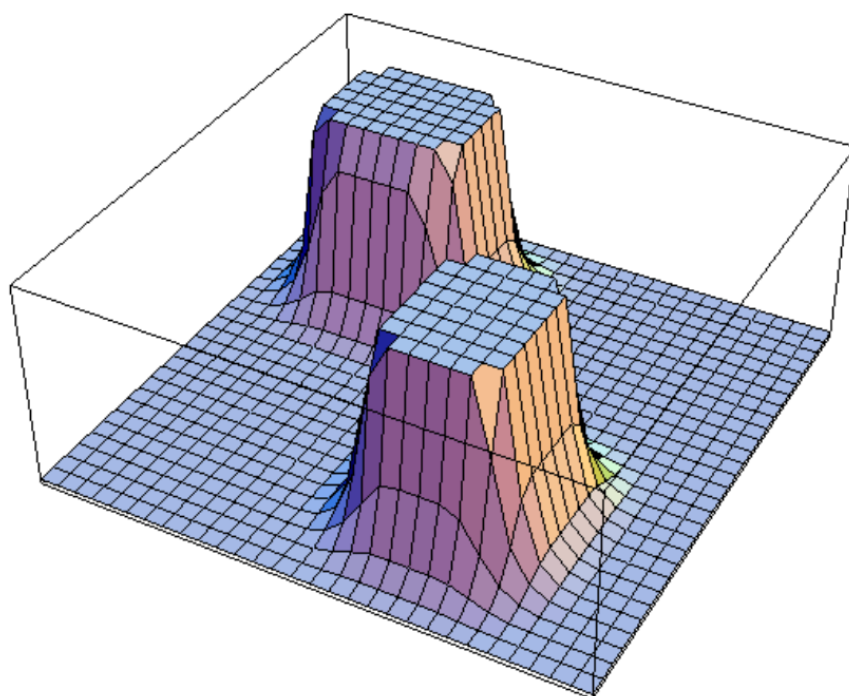
利用势场法建立一个类似于urgency的归一化衡量标准

利用数据驱动看是否可以作为误触发抑制的衡量标准之一

以自车原轨迹终点建立吸引场



以障碍物建立斥场

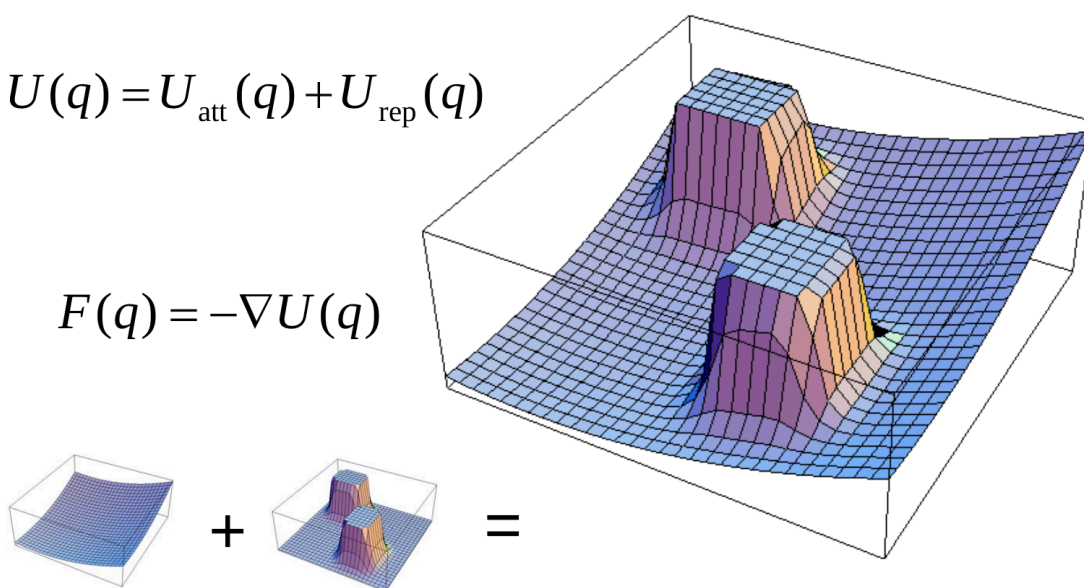


结合示意图

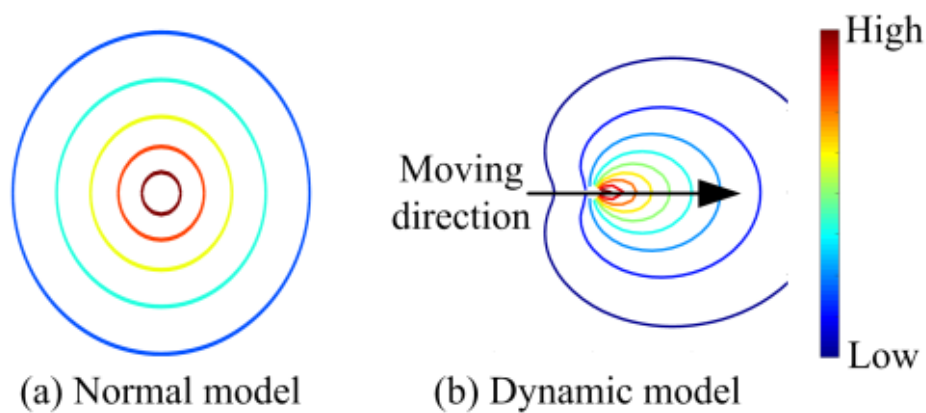
Total Potential Function

$$U(q) = U_{\text{att}}(q) + U_{\text{rep}}(q)$$

$$F(q) = -\nabla U(q)$$



考虑障碍物的运动



1速度势场

tips 本质上应该以范数形式书写,这里为了避免麻烦直接展开为二范数

1.1速度势场定义

$$V(x, y, v_x, v_y) = \sum_i \frac{1}{\sqrt{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2}} + \alpha \cdot ((v_x - v_{ix})^2 + (v_y - v_{iy})^2)$$

其中 α 是权重因子, 用于平衡位置和速度的影响, (v_{ix}, v_{iy}) 是障碍物的速度分量

1.2梯度计算

分量计算

1.2.1 x

$$\frac{\partial V}{\partial x} = \sum_i \frac{-(x - x_i)}{((x - x_i)^2 + (y - y_i)^2)^{3/2}}$$

1.2.2 y

$$\frac{\partial V}{\partial y} = \sum_i \frac{-(y - y_i)}{((x - x_i)^2 + (y - y_i)^2)^{3/2}}$$

1.2.3 vx

$$\frac{\partial V}{\partial v_x} = 2\alpha(v_x - v_{ix})$$

1.2.4 vy

$$\frac{\partial V}{\partial v_y} = 2\alpha(v_y - v_{iy})$$

1.2.5 梯度大小 $\|\nabla V(x, y, v_x, v_y)\|$

$$\|\nabla V(x, y, v_x, v_y)\| = \sqrt{\left(\frac{\partial V}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial v_x}\right)^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial v_y}\right)^2}$$

1.3难点

很明显,在势场设计的时候,用权重因子,将位置和速度作了一次归一化,难点就在于权重因子的取值
此外AS对加速度有依赖,将加速度设计进势场可能是必要的,但是会大大加大归一化的难度

!image-20250109115334325](./势场.assets/image-20250109115334325.png

$$\frac{\partial V}{\partial a_x} = 2\beta(a_x - a_{ix})$$
$$\frac{\partial V}{\partial a_y} = 2\beta(a_y - a_{iy})$$