

这个 CA（以及接下来的两个 CA）是用来模拟粒子运动的。此元胞自动机需要一种不同类型的元胞的邻居。此元胞的邻居时刻变化，因此某一个方向运动趋势，将继续在同一个方向。换言之，此规则保存势头，这是基础的动力仿真。这种邻居通常被称为 **margolis** 邻居并且这种邻居通常由重叠的 2x2 块的元胞构成。在下面的表格中，偶数步长时左上方 4 元胞为邻居关系，奇数步长时右下的 4 元胞为邻居关系。某一特定元胞在每一个时间步长都有 3 个邻居，但是具体的元胞构成了邻居的旋转和反复。

偶	偶	
偶	元胞	奇
	奇	奇

规则：

- 此规则叫作 **HPP-气体规则**。
- 每个元胞有 2 种状态。状态=0 是空的，状态=1 代表粒子。
- 在任何一个时间步长，假设粒子是刚刚进入 2x2 的网格块。它将通过其网格块的中心到达对角的网格中，所以在任何时间步长，每一个元胞与该元胞对角对元胞交换的内容。如下所示，左边显示出来的元胞结构经过一个时间步长变为右边的结构。以下是六种不同的情况，所有所有的元胞都遵循相同的转动规则。下文还将考虑两种特殊情况，即粒子-粒子碰撞和粒子-墙碰撞。

0	0	⇒	0	0
0	0		0	0

1	0	⇒	0	0
0	0		0	1

1	0	⇒	1	0
0	1		0	1

1	0	⇒	0	1
1	0		0	1

1	1	⇒	0	1
1	0		1	1

1	1	⇒	1	1
1	1		1	1

- 为了实现粒子碰撞过程（保证动量和能量守恒），对于两个处于对角线上的粒子，他们相互撞击后偏转 90 度。在一个时间步长里使其从一个对角转成另一个对角。你可以逆时针旋转这四个元胞来实现这个过程。则第三规则可以表示为：

1	0	⇒	0	1
0	1		1	0

- 粒子撞击墙壁时，简单地使其离开且状态不变。这就引起反射现象。