p : probability of mistake, q=1-p, D : proportion of Devil; A : Angel, C : Copycat, V : Avenger

state space : s -start, 1-contribute/contribute, 2-contribute/betray, 3-betray/contribute, 4-betray/betray

#a : I have betrayed but opponent have not, #b : opponent have betrayed, but I have not

#v: both have betrayed

\* Devil

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | S | 1 | 2 | 1v | 2v | 3v | 4v |
| S | 0 | qp(A+C+V)  + qq(D) | qp(D)  + qq(A+C+V) | 0 | 0 | pp(A+C+V)  + pq(D) | pp(D)  + pq(A+C+V) |
| 1 | 0 | qp(A+C+V)  + qq(D) | qp(D)  + qq(A+C+V) | 0 | 0 | pp(A+C+V)  + pq(D) | pp(D)  + pq(A+C+V) |
| 2 | 0 | qp(A+C+V)  + qq(D) | qp(D)  + qq(A+C+V) | 0 | 0 | pp(A+C+V)  + pq(D) | pp(D)  + pq(A+C+V) |
| 1v | 0 | 0 | 0 | qp(A+C)  + qq(D+V) | qp(D+V)  + qq(A+C) | pp(A+C)  + pq(D+V) | pp(D+V)  + pq(A+C) |
| 2v | 0 | 0 | 0 | qp(A+C)  + qq(D+V) | qp(D+V)  + qq(A+C) | pp(A+C)  + pq(D+V) | pp(D+V)  + pq(A+C) |
| 3v | 0 | 0 | 0 | qp(A)  + qp(D+C+V) | qp(D+C+V)  + qq(A) | pp(A)  + pq(D+C+V) | pp(D+C+V)  + pq(A) |
| 4v | 0 | 0 | 0 | qp(A)  + qp(D+C+V) | qp(D+C+V)  + qq(A) | pp(A)  + pq(D+C+V) | pp(D+C+V)  + pq(A) |

\* Angel

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | S | 1 | 2 | 1v | 2v | 3v | 4v |
| S | 0 | pp(A+C+V)  + pq(D) | pp(D)  + pq(A+C+V) | 0 | 0 | qp(A+C+V)  + qq(D) | qp(D)  + qq(A+C+V) |
| 1 | 0 | pp(A+C+V)  + pq(D) | pp(D)  + pq(A+C+V) | 0 | 0 | qp(A+C+V)  + qq(D) | qp(D)  + qq(A+C+V) |
| 2 | 0 | pp(A+C+V)  + pq(D) | pp(D)  + pq(A+C+V) | 0 | 0 | qp(A+C+V)  + qq(D) | qp(D)  + qq(A+C+V) |
| 1v | 0 | 0 | 0 | pp(A+C)  + pq(D+V) | pp(D+V)  + pq(A+C) | qp(A+C)  + qq(D+V) | qp(D+V)  + qq(A+C) |
| 2v | 0 | 0 | 0 | pp(A+C)  + pq(D+V) | pp(D+V)  + pq(A+C) | qp(A+C)  + qq(D+V) | qp(D+V)  + qq(A+C) |
| 3v | 0 | 0 | 0 | pp(A)  + pq(C+D+V) | pp(C+D+V)  + pq(A) | qp(A)  + qq(C+D+V) | qp(C+D+V)  + qq(A) |
| 4v | 0 | 0 | 0 | pp(A)  + pq(C+D+V) | pp(A)  + pq(C+D+V) | qp(A)  + qq(C+D+V) | qp(C+D+V)  + qq(A) |

\* Copycat

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | S | 1 | 2 | 1v | 2v | 3v | 4v |
| S | 0 | pp(A+C+V)  + pq(D) | pp(D)  + pq(A+C+V) | 0 | 0 | qp(A+C+V)  + qq(D) | qp(D)  +qq(A+C+V) |
| 1 | 0 | pp(A+C+V)  + pq(D) | pp(D)  + pq(A+C+V) | 0 | 0 | qp(A+C+V)  + qq(D) | qp(D)  +qq(A+C+V) |
| 2 | 0 | qp(A+C+V)  +qq(D) | qp(D)  + qq(A+C+V) | 0 | 0 | pp(A+C+V)  +pq(D) | pp(D)  + pq(A+C+V) |
| 1v | 0 | 0 | 0 | pp(A+C)  + pq(D+V) | pp(D+V)  + pq(A+C) | qp(A+C)  + qq(D+V) | qp(D+V)  + qq(A+C) |
| 2v | 0 | 0 | 0 | qp(A+C)  + qq(D+V) | qp(D+V)  + qq(A+C) | pp(A+C)  + pq(D+V) | pp(D+V)  + pq(A+C) |
| 3v | 0 | 0 | 0 | pp(A)  + pq(C+D+V) | pp(C+D+V)  + pp(A) | qp(A)  + qq(C+D+V) | qp(C+D+V)  + qq(A) |
| 4v | 0 | 0 | 0 | qp(A)  + qq(C+D+V) | qp(C+D+V)  + qq(A) | pp(A)  + pq(C+D+V) | pp(C+D+V)  + pp(A) |

\* Avengers

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | S | 1 | 2 | 1a | 2a | 1b | 3b | 1v | 2v | 3v | 4v |
| S | 0 | pp(A+C+V)  + pq(D) | pp(D) +  pq(A+C+V) | 0 | 0 | 0 | qp(A+C+V)  + qq(D) | 0 | 0 | 0 | qp(D) +  qq(A+C+V) |
| 1 | 0 | pp(A+C+V)  + pq(D) | pp(D) +  pq(A+C+V) | 0 | 0 | 0 | qp(A+C+V)  + qq(D) | 0 | 0 | 0 | qp(D) +  qq(A+C+V) |
| 2 | 0 | 0 | 0 | qp(A+C+V)  + qq(D) | qp(D) +  qq(A+C+V) | 0 | 0 | 0 | 0 | pp(A+C+V)  + pq(D) | pp(D) +  pq(A+C+V) |
| 1a | 0 | 0 | 0 | qp(A+C+V)  + qq(D) | qp(D) +  qq(A+C+V) | 0 | 0 | 0 | 0 | pp(A+C+V)  + pq(D) | pp(D) +  pq(A+C+V) |
| 2a | 0 | 0 | 0 | qp(A+C+V)  + qq(D) | qp(D) +  qq(A+C+V) | 0 | 0 | 0 | 0 | pp(A+C+V)  + pq(D) | pp(D) +  pq(A+C+V) |
| 1b | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | pp(A+C)  +pq(V+D) | qp(A+C)  +qq(V+D) | 0 | pp(V+D)  +pq(A+C) | 0 | qp(V+D)  + qq(A+C) |
| 3b | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | pp(A+C)  +pq(V+D) | qp(A+C)  +qq(V+D) | 0 | pp(V+D)  +pq(A+C) | 0 | qp(V+D)  + qq(A+C) |
| 1v | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | qp(A+C)  + qq(D+V) | qp(D+V)  + qq(A+C) | pp(A+C)  + pq(D+V) | pp(D+V)  + pq(A+C) |
| 2v | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | qp(A+C)  + qq(D+V) | qp(D+V)  + qq(A+C) | pp(A+C)  + pq(D+V) | pp(D+V)  + pq(A+C) |
| 3v | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | qp(A) +  qq(C+D+V) | qp(C+D+V)  + qq(A) | pp(A) +  pq(C+D+V) | pp(C+D+V)  + pq(A) |
| 4v | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | qp(A) +  qq(C+D+V) | qp(C+D+V)  + qq(A) | pp(A) +  pq(C+D+V) | pp(C+D+V)  + pq(A) |