

The approximation ratio of UM_{OM_1} to k times OM_1 , is unbounded

To prove the theorem, we only need to find one example that satisfies the unbounded situation. To simplify the complex situation, we assume that the Owner has only two items to submit. Then we compare the Profit outcomes of different mechanisms for the Collector. We assess the collector objective of two individually submitted items using 2 times OM_1 , and compare it to the collector objective of two items submitted together using UM_{OM_1} .

$t=0.5$

$v=[0,0.333,0.666,1]$

$d(v): [0.2645, 0.5386, 0.1861, 0.0109]$

The matrix $r(v,s)$ is constructed as follows:

$r(v,s)$:

$[[0.749 \ 0.128 \ 0.074 \ 0.049]$

$[0.057 \ 0.737 \ 0.19 \ 0.016]$

$[0.018 \ 0.086 \ 0.834 \ 0.062]$

$[0.144 \ 0.147 \ 0.209 \ 0.5 \]]$

In the example result, the objective value for 2 times OM_1 is 0.0, while the objective value for UM_{OM_1} is 0.0248746. Consequently, we can conclude that there is no multiplicative approximation relationship between k times OM_1 and UM_{OM_1} .

The result for UM_{OM_1} : Obj=0.0248746

The first item $X_{UM_{OM_1}}(v1,v2,s1,s2)$:

item: 1

v_1 value: 0.0

v_2 value: 0.0

$[s1,s2]$ value:

0.0,	0.17801,	0.0,	0.17801,
0.0,	0.2769,	0.0,	0.2769,
0.0,	0.2769,	0.0,	0.2769,
0.0,	0.2769,	0.0,	0.2769,

item: 1

v_1 value: 0.0

v_2 value: 0.3333333333333333

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 1

v_1 value: 0.0

v_2 value: 0.6666666666666666

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 1

v_1 value: 0.0

v_2 value: 1.0

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 1

v_1 value: 0.3333333333333333

v_2 value: 0.0

[s1,s2] value:

0.17801,	0.17801,	0.17801,	0.17801,
0.2769,	0.2769,	0.2769,	0.2769,
0.2769,	0.2769,	0.2769,	0.2769,
0.2769,	0.2769,	0.2769,	0.2769,

item: 1

v_1 value: 0.3333333333333333

v_2 value: 0.3333333333333333

[s1,s2] value:

0.15319,	0.25208,	0.0,	0.25208,
0.25208,	0.0,	0.35097,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.35097,
0.0,	0.35097,	0.35097,	0.0,

item: 1

v_1 value: 0.3333333333333333

v_2 value: 0.6666666666666666

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 1

v_1 value: 0.3333333333333333

v_2 value: 1.0

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 1

v_1 value: 0.6666666666666666

v_2 value: 0.0

[s1,s2] value:

0.10142,	0.10142,	0.10142,	0.10142,
0.10142,	0.10142,	0.10142,	0.10142,
0.92593,	0.92593,	0.92593,	0.92593,
0.92593,	0.92593,	0.92593,	0.92593,

item: 1

v_1 value: 0.6666666666666666

v_2 value: 0.3333333333333333

[s1,s2] value:

0.07659,	0.17549,	0.17549,	0.17549,
0.07659,	0.17549,	0.17549,	0.17549,
0.90111,	1.0,	1.0,	1.0,
0.90111,	1.0,	1.0,	1.0,

item: 1

v_1 value: 0.6666666666666666

v_2 value: 0.6666666666666666

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.82451,	0.0,
0.0,	0.0,	0.82451,	0.82451,
0.0,	0.0,	1.0,	1.0,
0.82451,	0.82451,	0.64903,	1.0,

item: 1

v_1 value: 0.6666666666666666

v_2 value: 1.0

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.64903,	0.64903,
0.0,	0.0,	0.64903,	0.64903,

item: 1

v_1 value: 1.0

v_2 value: 0.0

[s1,s2] value:

0.10142,	0.10142,	0.10142,	0.10142,
0.10142,	0.10142,	0.10142,	0.10142,
0.92593,	0.92593,	0.92593,	0.92593,
0.92593,	0.92593,	0.92593,	0.92593,

item: 1

v_1 value: 1.0

v_2 value: 0.3333333333333333

[s1,s2] value:

0.07659,	0.17549,	0.17549,	0.17549,
0.07659,	0.17549,	0.17549,	0.17549,
0.90111,	1.0,	1.0,	1.0,
0.90111,	1.0,	1.0,	1.0,

item: 1

v_1 value: 1.0

v_2 value: 0.6666666666666666

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.82451,	0.82451,
0.0,	0.0,	0.82451,	0.82451,
0.82451,	0.82451,	1.0,	1.0,
0.82451,	0.82451,	1.0,	1.0,

item: 1

v_1 value: 1.0

v_2 value: 1.0

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.82451,	0.82451,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.82451,	0.82451,	0.64903,	0.64903,
0.0,	0.0,	0.64903,	0.64903,

The second item $X_{UM_{\{OM_1\}}}(v_1, v_2, s_1, s_2)$:

item: 2

v_1 value: 0.0

v_2 value: 0.0

[s1,s2] value:

0.17801,	0.0,	0.17801,	0.0,
0.2769,	0.0,	0.2769,	0.0,
0.2769,	0.0,	0.2769,	0.0,
0.2769,	0.0,	0.2769,	0.0,

item: 2

v_1 value: 0.0

v_2 value: 0.3333333333333333

[s1,s2] value:

0.15319,	0.25208,	0.25208,	0.25208,
0.25208,	0.35097,	0.35097,	0.35097,
0.25208,	0.35097,	0.35097,	0.35097,
0.25208,	0.35097,	0.35097,	0.35097,

item: 2

v_1 value: 0.0

v_2 value: 0.6666666666666666

[s1,s2] value:

0.07659,	0.07659,	0.90111,	0.90111,
0.17549,	0.17549,	1.0,	1.0,
0.17549,	0.17549,	1.0,	1.0,
0.17549,	0.17549,	1.0,	1.0,

item: 2

v_1 value: 0.0

v_2 value: 1.0

[s1,s2] value:

0.07659,	0.07659,	0.90111,	0.90111,
0.17549,	0.17549,	1.0,	1.0,
0.17549,	0.17549,	1.0,	1.0,
0.17549,	0.17549,	1.0,	1.0,

item: 2

v_1 value: 0.3333333333333333

v_2 value: 0.0

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 2

v_1 value: 0.3333333333333333

v_2 value: 0.3333333333333333

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.25208,	0.0,
0.0,	0.35097,	0.0,	0.35097,
0.25208,	0.35097,	0.35097,	0.0,
0.25208,	0.0,	0.0,	0.35097,

item: 2

v_1 value: 0.3333333333333333

v_2 value: 0.6666666666666666

[s1,s2] value:

0.07659,	0.07659,	0.90111,	0.90111,
0.17549,	0.17549,	1.0,	1.0,
0.17549,	0.17549,	1.0,	1.0,
0.17549,	0.17549,	1.0,	1.0,

item: 2

v_1 value: 0.3333333333333333

v_2 value: 1.0

[s1,s2] value:

0.07659,	0.07659,	0.90111,	0.90111,
0.17549,	0.17549,	1.0,	1.0,
0.17549,	0.17549,	1.0,	1.0,
0.17549,	0.17549,	1.0,	1.0,

item: 2

v_1 value: 0.6666666666666666

v_2 value: 0.0

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 2

v_1 value: 0.6666666666666666

v_2 value: 0.3333333333333333

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 2

v_1 value: 0.6666666666666666

v_2 value: 0.6666666666666666

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.82451,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.82451,	0.82451,	0.64903,	0.64903,
0.0,	0.0,	1.0,	0.64903,

item: 2

v_1 value: 0.6666666666666666

v_2 value: 1.0

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.82451,	0.82451,
0.0,	0.0,	0.82451,	0.82451,
0.82451,	0.82451,	1.0,	1.0,
0.82451,	0.82451,	1.0,	1.0,

item: 2

v_1 value: 1.0

v_2 value: 0.0

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 2

v_1 value: 1.0

v_2 value: 0.3333333333333333

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 2

v_1 value: 1.0

[illegible]

The approximation ratio of OM_k to UM_{OM_1} , is unbounded.

To prove the theorem, we only need to find one example that satisfies the unbounded situation. To simplify the complex situation, we assume that the Owner has only two items to submit. Then we compare the profit outcomes of different mechanisms for the Collector.

$t=0.5$

$v=[0,0.333,0.666,1]$

$d(v): [0.2645, 0.5386, 0.1861, 0.0109]$

The matrix $r(v,s)$ is constructed as follows:

```
[[0.522 0.232 0.145 0.101]
 [0.022 0.708 0.221 0.049]
 [0.004 0.427 0.515 0.054]
 [0.066 0.113 0.27  0.551]]
```

The resulting objectives of collector are 0.0 for UM_{OM_1} and 0.0085264 for OM_2 . Thus, we can conclude that there is no multiplicative approximation relationship between UM_{OM_1} and OM_k .

The result for UM_{OM_1} : Obj=0

The first item $X_{UM_{\{OM_1\}}}(v_1,v_2,s_1,s_2)$:

item: 1

v_1 value: 0.0

v_2 value: 0.0

$[s_1,s_2]$ value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 1

v_1 value: 0.0

v_2 value: 0.3333333333333333

$[s_1,s_2]$ value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 1

v_1 value: 0.0

v_2 value: 0.6666666666666666

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 1

v_1 value: 0.0

v_2 value: 1.0

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 1

v_1 value: 0.3333333333333333

v_2 value: 0.0

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 1

v_1 value: 0.3333333333333333

v_2 value: 0.3333333333333333

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 1

v_1 value: 0.3333333333333333

v_2 value: 0.6666666666666666

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 1

v_1 value: 0.3333333333333333

v_2 value: 1.0

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 1

v_1 value: 0.6666666666666666

v_2 value: 0.0

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 1

v_1 value: 0.6666666666666666

v_2 value: 0.3333333333333333

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 1

v_1 value: 0.6666666666666666

v_2 value: 0.6666666666666666

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 1

v_1 value: 0.6666666666666666

v_2 value: 1.0

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

0.0, 0.0, 0.0, 0.0,

item: 1

v_1 value: 1.0

v_2 value: 0.0

[s1,s2] value:

0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,

item: 1

v_1 value: 1.0

v_2 value: 0.3333333333333333

[s1,s2] value:

0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,

item: 1

v_1 value: 1.0

v_2 value: 0.6666666666666666

[s1,s2] value:

0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,

item: 1

v_1 value: 1.0

v_2 value: 1.0

[s1,s2] value:

0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,

item: 2

v_1 value: 0.0

v_2 value: 0.0

[s1,s2] value:

0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,

0.0, 0.0, 0.0, 0.0,

The second item $X_{UM_{\{OM_1\}}}(v_1, v_2, s_1, s_2)$:

item: 2

v_1 value: 0.0

v_2 value: 0.3333333333333333

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 2

v_1 value: 0.0

v_2 value: 0.6666666666666666

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 2

v_1 value: 0.0

v_2 value: 1.0

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 2

v_1 value: 0.3333333333333333

v_2 value: 0.0

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 2

v_1 value: 0.3333333333333333

v_2 value: 0.3333333333333333

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 2

v_1 value: 0.3333333333333333

v_2 value: 0.6666666666666666

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 2

v_1 value: 0.3333333333333333

v_2 value: 1.0

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 2

v_1 value: 0.6666666666666666

v_2 value: 0.0

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 2

v_1 value: 0.6666666666666666

v_2 value: 0.3333333333333333

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 2

v_1 value: 0.6666666666666666

v_2 value: 0.6666666666666666

[s1,s2] value:
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,

item: 2

v_1 value: 0.6666666666666666

v_2 value: 1.0

[s1,s2] value:
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,

item: 2

v_1 value: 1.0

v_2 value: 0.0

[s1,s2] value:
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,

item: 2

v_1 value: 1.0

v_2 value: 0.3333333333333333

[s1,s2] value:
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,

item: 2

v_1 value: 1.0

v_2 value: 0.6666666666666666

[s1,s2] value:
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,

item: 2

v_1 value: 1.0

v_2 value: 1.0

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

The result for OM₂: Obj=0.0085264

The first item X_{OM_2}(v1,v2,s1,s2):

v_1 value: 0.0

v_2 value: 0.0

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.45378,	0.45378,
0.0,	0.0,	0.45378,	0.45378,
0.0,	0.0,	0.45378,	0.45378,
0.0,	0.0,	0.45378,	0.45378,

item: 1

v_1 value: 0.0

v_2 value: 0.3333333333333333

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 1

v_1 value: 0.0

v_2 value: 0.6666666666666666

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 1

v_1 value: 0.0

v_2 value: 1.0

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 1

v_1 value: 0.3333333333333333

v_2 value: 0.0

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.16636,	0.16636,	0.16636,	1.0,
0.16636,	0.16636,	0.16636,	1.0,
0.16636,	0.16636,	0.16636,	1.0,

item: 1

v_1 value: 0.3333333333333333

v_2 value: 0.3333333333333333

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.14059,	0.14059,	0.14059,
0.0,	0.14059,	0.14059,	0.14059,
0.0,	0.14059,	0.14059,	0.14059,

item: 1

v_1 value: 0.3333333333333333

v_2 value: 0.6666666666666666

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 1

v_1 value: 0.3333333333333333

v_2 value: 1.0

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 1

v_1 value: 0.6666666666666666

v_2 value: 0.0

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
------	------	------	------

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.82291,	1.0,	1.0,	1.0,
0.82291,	1.0,	1.0,	1.0,

item: 1

v_1 value: 0.6666666666666666

v_2 value: 0.3333333333333333

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.82291,	1.0,	1.0,	1.0,
0.82291,	1.0,	1.0,	1.0,

item: 1

v_1 value: 0.6666666666666666

v_2 value: 0.6666666666666666

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.32211,	0.32211,
0.0,	0.0,	1.0,	1.0,
0.0,	0.0,	1.0,	1.0,

item: 1

v_1 value: 0.6666666666666666

v_2 value: 1.0

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.51192,	1.0,
0.0,	0.0,	0.51192,	1.0,

item: 1

v_1 value: 1.0

v_2 value: 0.0

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.84317,	0.84317,	0.84317,	0.84317,
1.0,	1.0,	1.0,	1.0,

item: 1

v_1 value: 1.0

v_2 value: 0.3333333333333333

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.69957,	1.0,	1.0,	1.0,
1.0,	1.0,	1.0,	1.0,

item: 1

v_1 value: 1.0

v_2 value: 0.6666666666666666

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.15305,	0.15305,
0.0,	0.0,	0.61033,	0.61033,
0.0,	0.0,	1.0,	1.0,
0.0,	1.0,	1.0,	1.0,

item: 1

v_1 value: 1.0

v_2 value: 1.0

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	1.0,	1.0,
0.59787,	0.83617,	1.0,	1.0,

The second item $X_{OM_2}(v1,v2,s1,s2)$:

item: 2

v_1 value: 0.0

v_2 value: 0.0

[s2,s1] value:

0.0,	0.0,	0.45378,	0.45378,
0.0,	0.0,	0.45378,	0.45378,
0.0,	0.0,	0.45378,	0.45378,
0.0,	0.0,	0.45378,	0.45378,

item: 2

v_1 value: 0.3333333333333333

v_2 value: 0.0

[s2,s1] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 2

v_1 value: 0.6666666666666666

v_2 value: 0.0

[s2,s1] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 2

v_1 value: 1.0

v_2 value: 0.0

[s2,s1] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 2

v_1 value: 0.0

v_2 value: 0.3333333333333333

[s2,s1] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.16636,	0.16636,	0.16636,	1.0,
0.16636,	0.16636,	0.16636,	1.0,
0.16636,	0.16636,	0.16636,	1.0,

item: 2

v_1 value: 0.3333333333333333

v_2 value: 0.3333333333333333

[s2,s1] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.14059,	0.14059,	0.14059,
0.0,	0.14059,	0.14059,	0.14059,
0.0,	0.14059,	0.14059,	0.14059,

item: 2

v_1 value: 0.6666666666666666

v_2 value: 0.3333333333333333

[s2,s1] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 2

v_1 value: 1.0

v_2 value: 0.3333333333333333

[s2,s1] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 2

v_1 value: 0.0

v_2 value: 0.6666666666666666

[s2,s1] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.82291,	1.0,	1.0,	1.0,
0.82291,	1.0,	1.0,	1.0,

item: 2

v_1 value: 0.3333333333333333

v_2 value: 0.6666666666666666

[s2,s1] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.82291,	1.0,	1.0,	1.0,
0.82291,	1.0,	1.0,	1.0,

item: 2

v_1 value: 0.6666666666666666

v_2 value: 0.6666666666666666

[s2,s1] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.32211,	0.32211,
0.0,	0.0,	1.0,	1.0,
0.0,	0.0,	1.0,	1.0,

item: 2

v_1 value: 1.0

v_2 value: 0.6666666666666666

[s2,s1] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.51192,	1.0,
0.0,	0.0,	0.51192,	1.0,

item: 2

v_1 value: 0.0

v_2 value: 1.0

[s2,s1] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.84317,	0.84317,	0.84317,	0.84317,
1.0,	1.0,	1.0,	1.0,

item: 2

v_1 value: 0.3333333333333333

v_2 value: 1.0

[s2,s1] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.69957,	1.0,	1.0,	1.0,
1.0,	1.0,	1.0,	1.0,

item: 2

v_1 value: 0.6666666666666666

v_2 value: 1.0

[s2,s1] value:

0.0,	0.0,	0.15305,	0.15305,
0.0,	0.0,	0.61033,	0.61033,
0.0,	0.0,	1.0,	1.0,
0.0,	1.0,	1.0,	1.0,

item: 2

v_1 value: 1.0

v_2 value: 1.0

[s2,s1] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	1.0,	1.0,
0.59787,	0.83617,	1.0,	1.0,