

首先是可以预见的结果（DTLZ和C1_DTLZ1是正三角 MaF1和IDTLZ1是倒三角；HypE_DR是hisao提出的线性下降机制，HypE_DR2是我提出的基于converge detection的threshold机制）。引入dynamic机制后结果都比使用r=2或者使用r=1+1/H要好。下面给出最后HV值的表格和函数曲线图（只有HypE出结果了，SMSEMOA和FVEMOA还在跑）：

Problem	M	HypE	HypE_DR	HypE_DR2	HypE_optimal
DTLZ1	3	0.111148223	0.139342777	0.138908544	0.134293614
DTLZ1	5	0.027270518	0.043134386	0.045135126	0.039684669
DTLZ1	8	0.004614356	0.006977148	0.007189975	0.006931631
DTLZ1	10	0.0014764	0.002090725	0.002191861	0.00213682
C1_DTLZ1	3	0.10764133	0.139391572	0.138708465	0.135612383
C1_DTLZ1	5	0.029522587	0.042337011	0.044947481	0.039860468
C1_DTLZ1	8	0.00447469	0.007016889	0.007136345	0.006997782
C1_DTLZ1	10	0.001480809	0.002141238	0.002071958	0.002071095
MaF1	3	0.199153053	0.288239255	0.286170595	0.285971275
MaF1	5	0.005330278	0.015708211	0.015944583	0.015869504
MaF1	8	1.18896E-05	5.21502E-05	5.11208E-05	5.15383E-05
MaF1	10	1.59596E-07	9.45209E-07	9.68454E-07	9.64639E-07
IDTLZ1	3	0.01953526	0.036030775	0.035676453	0.035667483
IDTLZ1	5	7.44006E-05	0.000489916	0.000495141	0.000489441
IDTLZ1	8	1.70936E-08	1.94316E-07	1.98719E-07	2.02849E-07
IDTLZ1	10	4.16397E-11	8.81E-10	8.67713E-10	9.06967E-10

Fig1. table of final HV

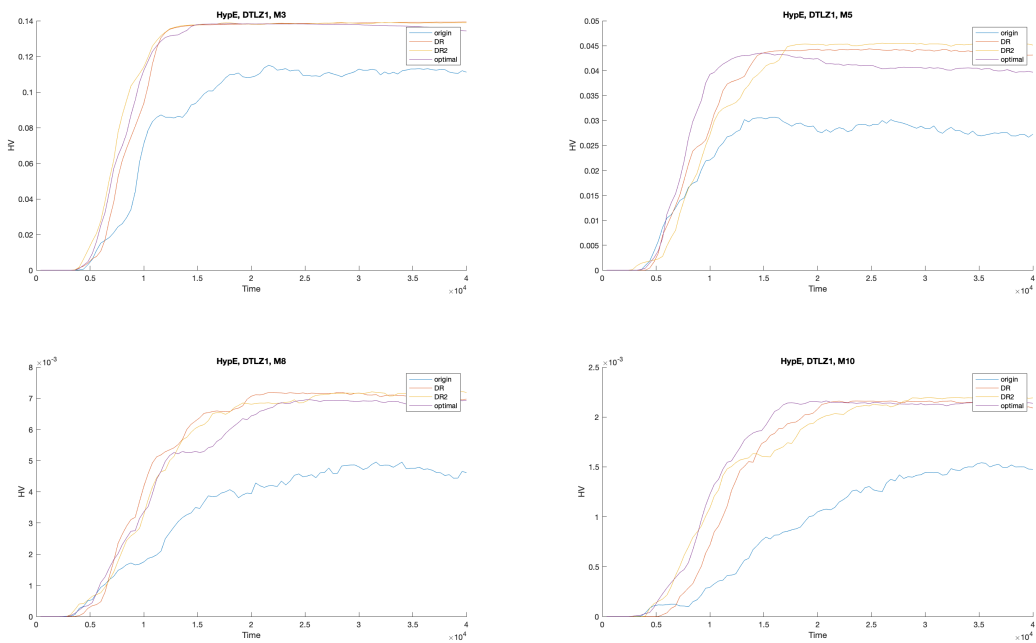


Fig2. DTLZ1 3维 5维 8维 10维

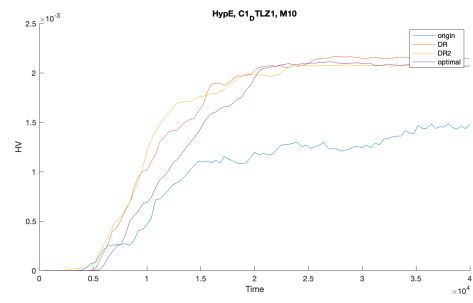
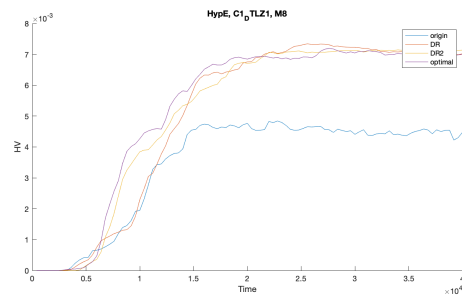
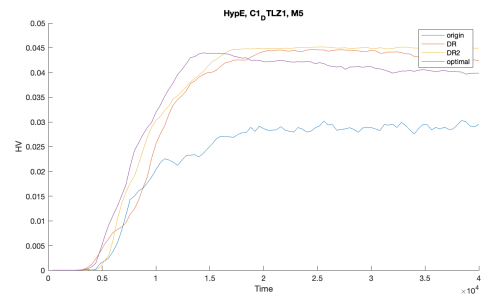
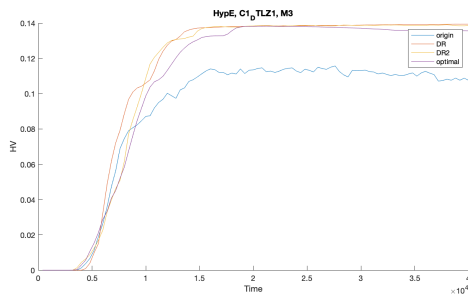


Fig3. C1_DTLZ1 3维 5维 8维 10维

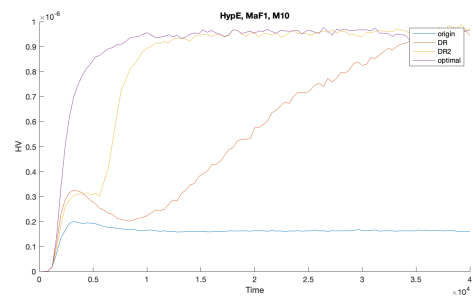
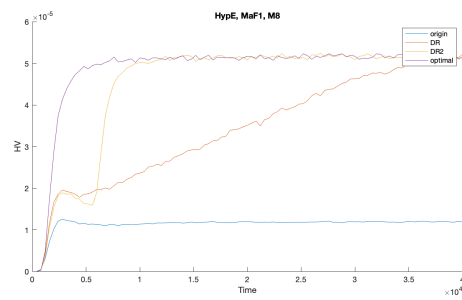
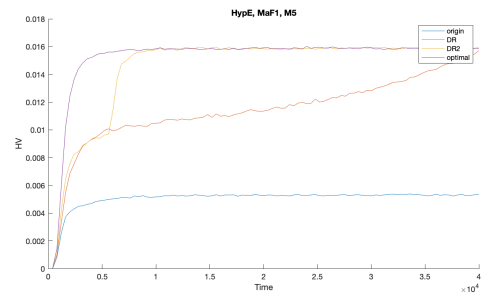
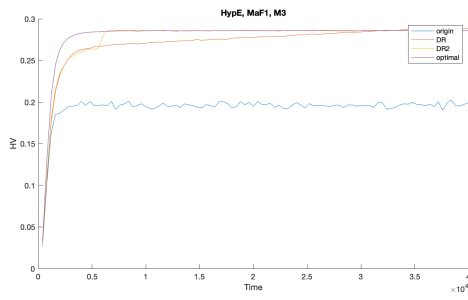


Fig4. MaF1 3维 5维 8维 10维

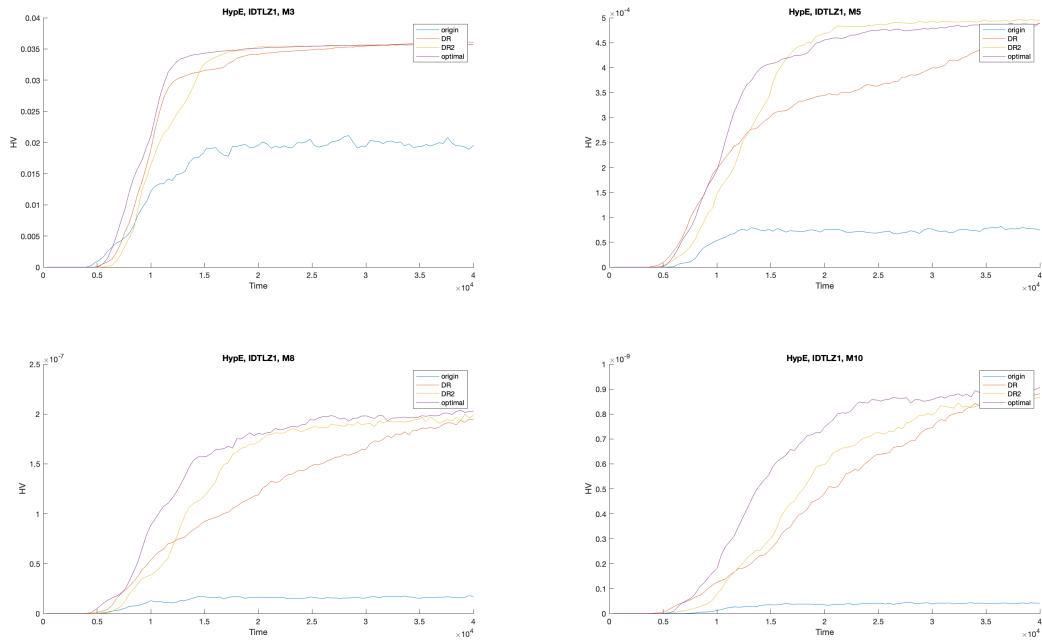


Fig5. IDTLZ1 3维 5维 8维 10维

曲线图可以看出，直接用optimal($1+1/H$) 和 DR(线性下降) 和 DR2(基于converge detection) 的HV值不是相差多少。

还有一点就是，倒三角形的问题optimal组converge往往最快（在正三角形问题中观察不到，正三角形也不能得出在一定范围内 r 越大，converge越快的结论）。似乎对于倒三角形问题来说直接用optimal效果更好（**接下来要补充其他problem看看这个现象是否普遍**）。

然后画出算法运行结束时目标空间的图(见下图)。

对于正三角问题来说，可以看到有dynamic机制的目标空间上的solution分布的更均匀一些（三维 极端点会保留；5维 比optimal有更多维度上的值是均匀分布的；8维和10维都出现了很多维度的值相同的情况，基本上都是只有三四维有均匀分布的值 但确实能够观察到用了dynamic机制，有均匀数据的维度会多一点）。platEMO上跑HypE-base的算法 跑着跑着前几维就是会没掉，可能换成SMSEMOA能让结果更明显一点(均匀分布的维度更多)

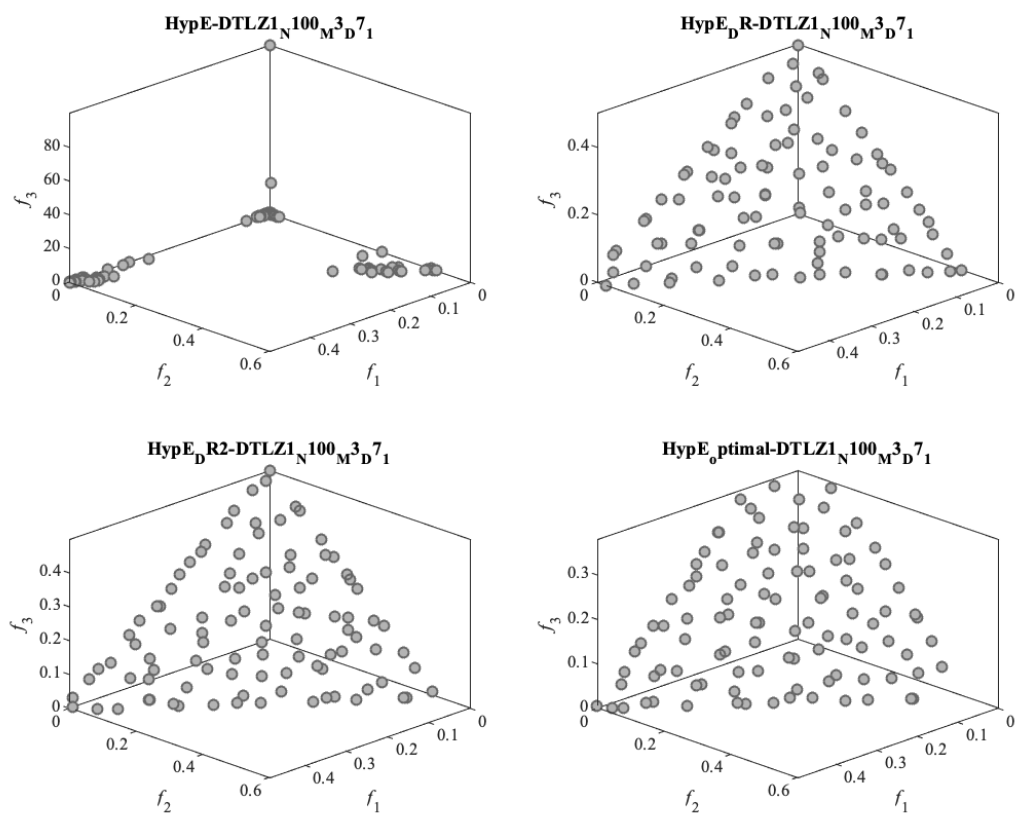


Fig6. DTLZ1 3维 origin(左上) DR(右上) DR2(左下) optimal(右下)

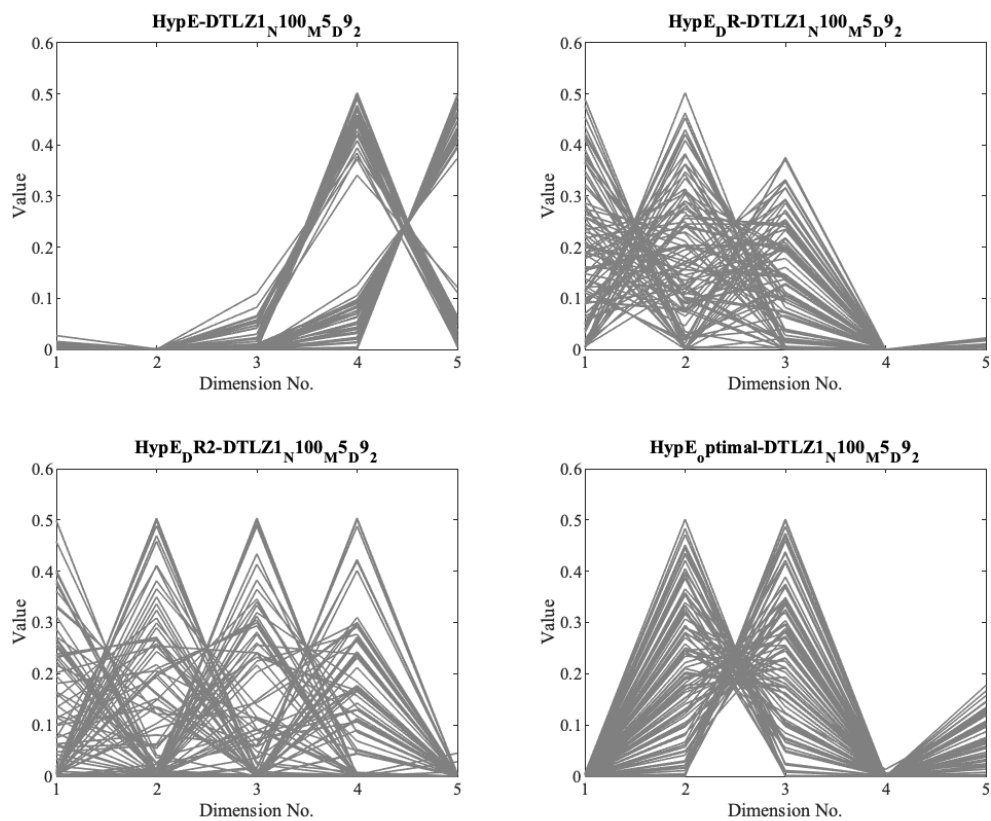


Fig7. DTLZ1 5维 origin(左上) DR(右上) DR2(左下) optimal(右下)

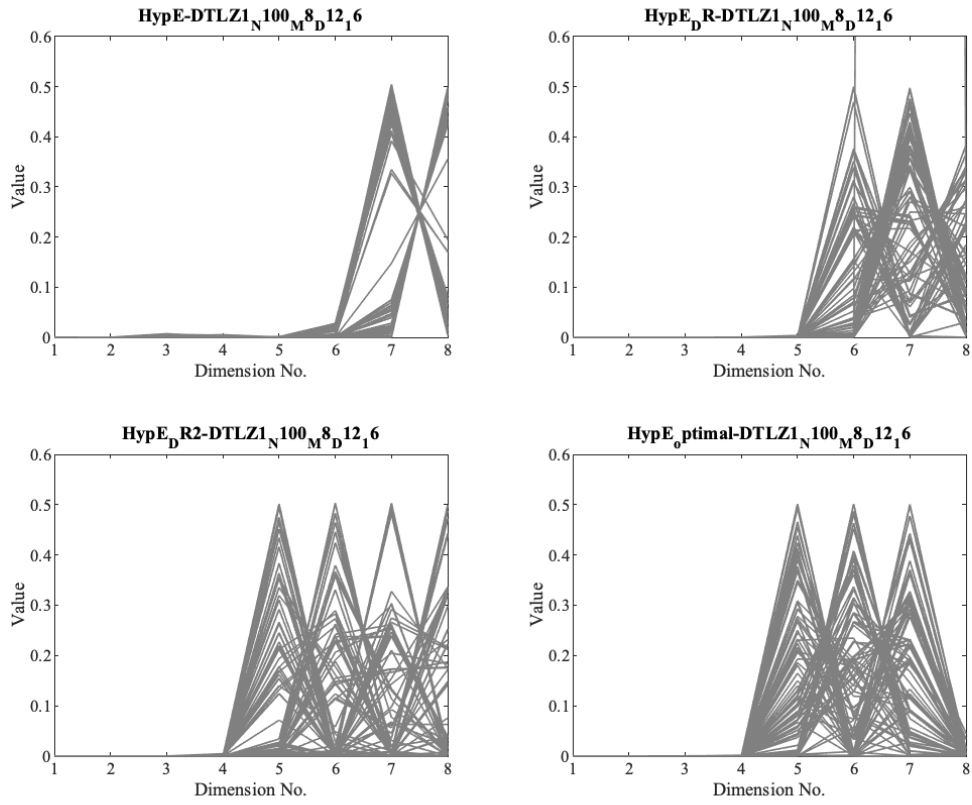


Fig8. DTLZ1 8维 origin(左上) DR(右上) DR2(左下) optimal(右下)

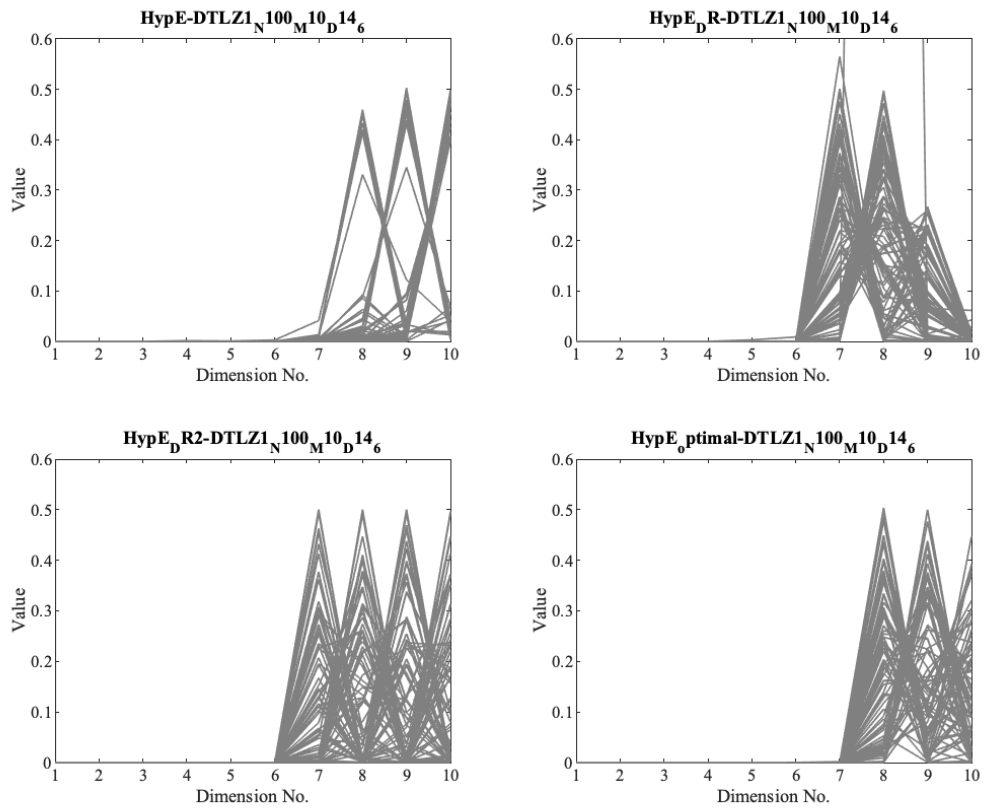


Fig9. DTLZ1 10维 origin(左上) DR(右上) DR2(左下) optimal(右下)

对于倒三角形问题来说，最后solution的分布dynamic机制和直接用optimal的差不多。接下来的研究方向是**想弄清楚为什么动态机制对倒三角形没有提高**。hisao的paper中有提到动态机制对于一些实际问题有提高，下图是截图自hisao的paper
hisao的paper中 dynamic比optimal好的例子是用的实际问题而不是test bench 比如这个 minimization distance

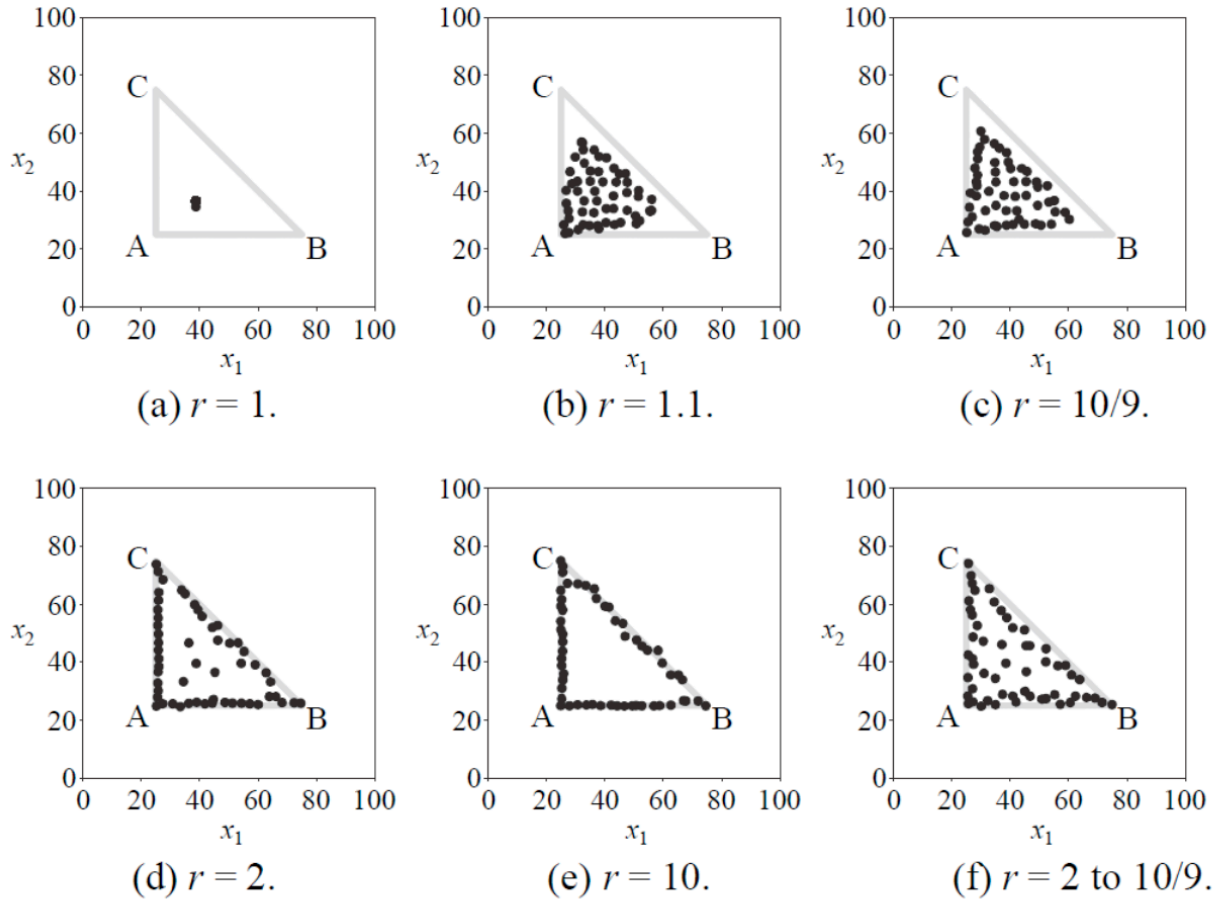


Fig. 15. Experimental results on the three-objective ten-dimensional distance minimization problem in the x_1 - x_2 space.

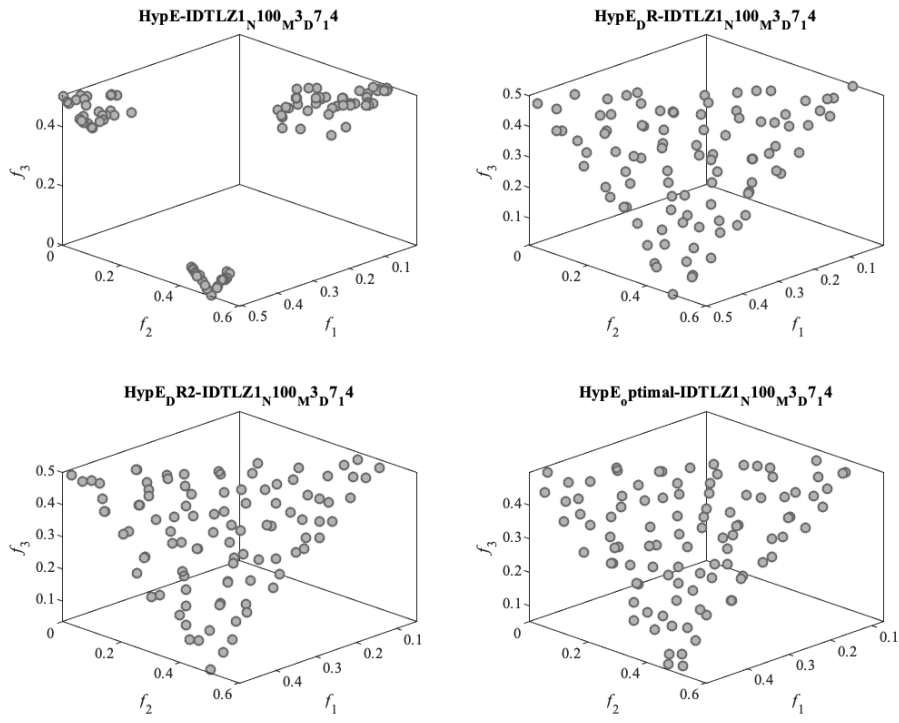


Fig10. IDTLZ1 3维 origin(左上) DR(右上) DR2(左下) optimal(右下)

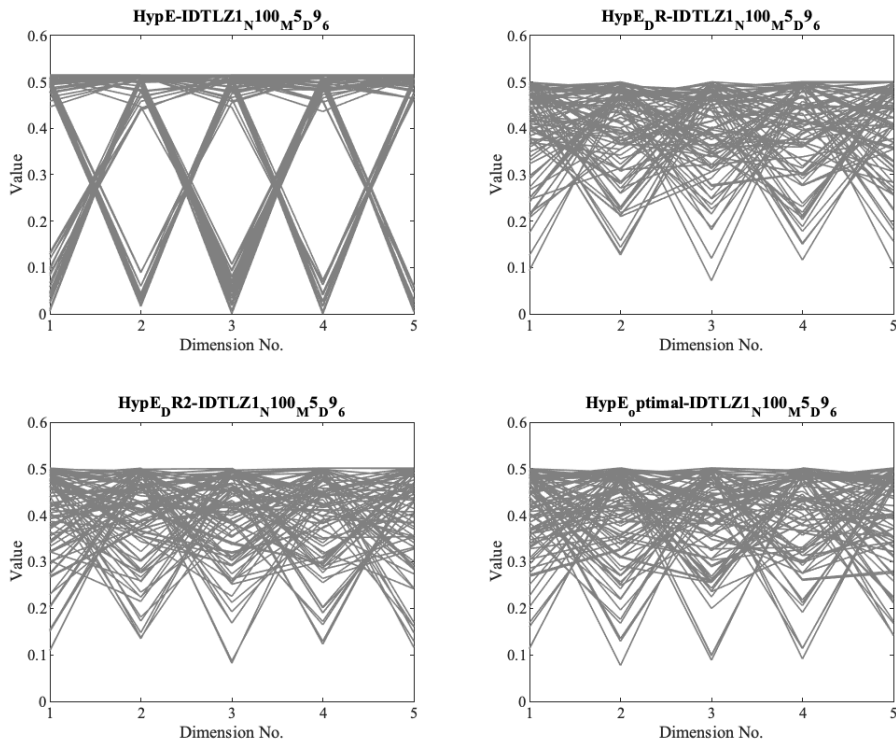


Fig11. IDTLZ1 5维 origin(左上) DR(右上) DR2(左下) optimal(右下)

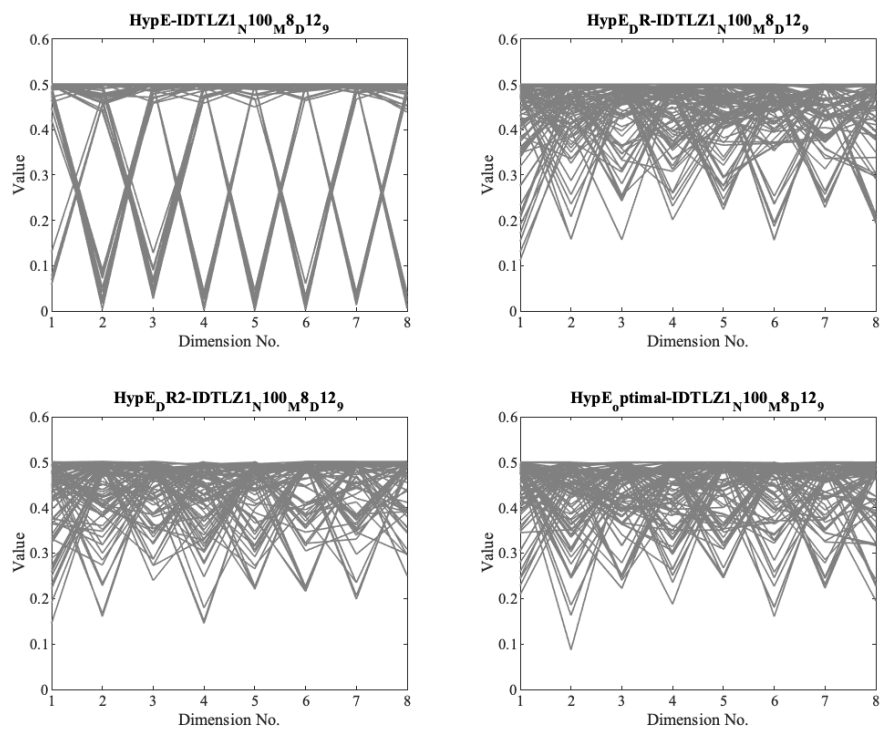


Fig12. IDTLZ1 8维 origin(左上) DR(右上) DR2(左下) optimal(右下)

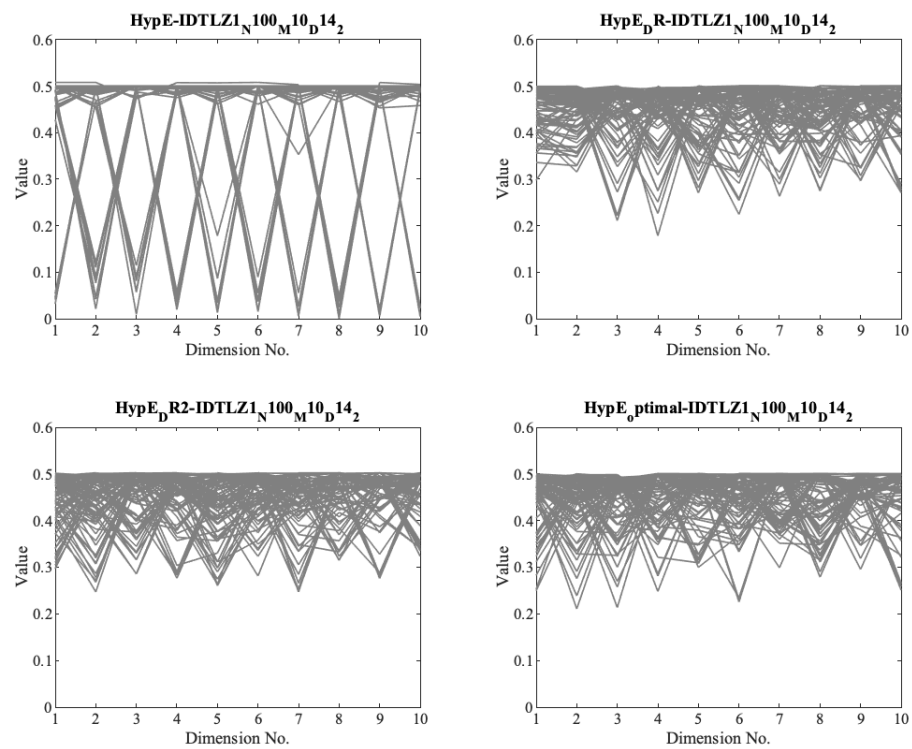


Fig13. IDTLZ1 10维 origin(左上) DR(右上) DR2(左下) optimal(右下)