

Table 1: Performance Results for Levy\\$_5D\$ Problem

Optimizer	Mean Final Value	Std Dev	Best Value	Worst Value	Mean Func Evals	Success Rate (%)	Mean Time (s)
QQN-Bisection-2	8.35×10^{-14}	1.69×10^{-13}	1.33×10^{-17}	6.96×10^{-13}	141.9	100.0	0.003
QQN-Bisection-1	9.69×10^{-14}	1.32×10^{-13}	4.92×10^{-19}	6.77×10^{-13}	144.3	100.0	0.003
QQN-StrongWolfe	6.92×10^{-13}	1.05×10^{-12}	2.28×10^{-16}	2.80×10^{-12}	125.2	100.0	0.004
QQN-Backtracking	1.17×10^{-12}	1.41×10^{-12}	6.15×10^{-16}	3.98×10^{-12}	156.7	100.0	0.005
QQN-CubicQuadraticInterpolation	1.27×10^{-13}	2.30×10^{-13}	1.74×10^{-17}	1.24×10^{-12}	252.2	97.5	0.008
QQN-GoldenSection	1.26×10^{-13}	3.23×10^{-13}	2.25×10^{-17}	2.36×10^{-12}	522.8	96.7	0.008
QQN-MoreThuente	3.04×10^{-13}	9.13×10^{-13}	1.54×10^{-16}	4.27×10^{-12}	233.6	95.0	0.005
L-BFGS	6.23×10^{-4}	2.11×10^{-3}	7.16×10^{-13}	9.56×10^{-3}	493.8	25.0	0.011
L-BFGS-Aggressive	5.51×10^{-2}	2.27×10^{-1}	5.16×10^{-13}	1.43	698.9	22.5	0.011
L-BFGS-Conservative	1.98×10^{-8}	2.17×10^{-8}	6.10×10^{-10}	7.38×10^{-8}	557.2	0.0	0.014
GD-WeightDecay	2.21×10^{-3}	3.19×10^{-4}	1.68×10^{-3}	2.70×10^{-3}	335.0	0.0	0.011
GD	1.76×10^{-2}	4.83×10^{-3}	1.12×10^{-2}	2.60×10^{-2}	335.0	0.0	0.009
GD-Nesterov	6.14×10^{-2}	6.30×10^{-2}	7.31×10^{-7}	1.56×10^{-1}	180.9	0.0	0.006
GD-Momentum	1.59×10^{-1}	5.57×10^{-2}	6.51×10^{-7}	2.08×10^{-1}	57.8	0.0	0.002
Adam-Fast	1.68×10^{-1}	7.48×10^{-3}	1.56×10^{-1}	1.83×10^{-1}	37.2	0.0	0.001
Adam-WeightDecay	3.46×10^{-1}	8.91×10^{-2}	2.13×10^{-1}	5.65×10^{-1}	502.0	0.0	0.011
Trust Region-Conservative	1.20	2.73×10^{-1}	7.44×10^{-1}	1.76	602.0	0.0	0.004
Adam	1.92	2.91×10^{-1}	1.34	2.40	502.0	0.0	0.011
Adam-AMSGrad	1.96	2.87×10^{-1}	1.49	2.64	502.0	0.0	0.012
Trust Region-Adaptive	3.49	1.37×10^1	4.04×10^{-2}	6.29×10^1	47.9	0.0	0.000
Trust Region-Standard	4.89	8.84	7.56×10^{-2}	2.58×10^1	22.8	0.0	0.000