

Table 1: Performance Results for Michalewicz\2Dn_m10Problem

| Optimizer | Mean Final Value | Std Dev | Best Value | Worst Value | Mean Func Evals | Success Rate (%) | Mean Time (s) |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|------------------|---------------|
| Trust Region-Standard | -1.73×10^{-6} | 2.97×10^{-6} | -1.10×10^{-5} | -4.34×10^{-14} | 4.5 | 55.0 | 0.000 |
| Adam-Fast | -4.85×10^{-1} | 4.87×10^{-1} | -9.99×10^{-1} | -3.88×10^{-14} | 189.8 | 50.0 | 0.004 |
| Trust Region-Adaptive | -1.67×10^{-6} | 3.03×10^{-6} | -1.03×10^{-5} | -8.38×10^{-12} | 4.5 | 40.0 | 0.000 |
| GD-WeightDecay | -6.88×10^{-7} | 1.67×10^{-6} | -7.26×10^{-6} | -4.65×10^{-14} | 40.7 | 30.0 | 0.001 |
| Adam-WeightDecay | -3.47×10^{-7} | 9.17×10^{-7} | -3.96×10^{-6} | -6.62×10^{-14} | 13.0 | 25.0 | 0.000 |
| GD | -1.52×10^{-6} | 3.39×10^{-6} | -1.52×10^{-5} | -3.17×10^{-14} | 61.1 | 20.0 | 0.001 |
| Trust Region-Conservative | -9.51×10^{-7} | 3.26×10^{-6} | -1.49×10^{-5} | -7.71×10^{-13} | 4.2 | 20.0 | 0.000 |
| QQN-CubicQuadraticInterpolation | -8.16×10^{-7} | 2.27×10^{-6} | -1.14×10^{-5} | -3.60×10^{-14} | 131.3 | 20.0 | 0.004 |
| GD-Momentum | -5.06×10^{-7} | 1.69×10^{-6} | -7.78×10^{-6} | -2.13×10^{-13} | 19.6 | 20.0 | 0.001 |
| Adam-AMSGrad | -8.15×10^{-2} | 2.45×10^{-1} | -8.24×10^{-1} | -2.49×10^{-13} | 61.9 | 15.0 | 0.001 |
| GD-Nesterov | -5.65×10^{-7} | 1.42×10^{-6} | -5.67×10^{-6} | -1.13×10^{-12} | 36.2 | 10.0 | 0.001 |
| L-BFGS-Aggressive | -1.10×10^{-1} | 2.91×10^{-1} | -9.38×10^{-1} | -1.31×10^{-13} | 314.9 | 2.5 | 0.004 |
| Adam | -4.30×10^{-2} | 1.28×10^{-1} | -5.51×10^{-1} | -3.33×10^{-13} | 427.3 | 0.0 | 0.008 |
| QQN-Backtracking | -4.01×10^{-2} | 1.75×10^{-1} | -8.01×10^{-1} | -4.51×10^{-14} | 331.2 | 0.0 | 0.008 |
| QQN-StrongWolfe | -4.00×10^{-2} | 1.74×10^{-1} | -8.01×10^{-1} | -1.06×10^{-13} | 353.3 | 0.0 | 0.009 |
| QQN-GoldenSection | -2.43×10^{-6} | 1.00×10^{-5} | -7.74×10^{-5} | -1.15×10^{-13} | 429.1 | 0.0 | 0.007 |
| L-BFGS | -1.69×10^{-6} | 3.76×10^{-6} | -1.48×10^{-5} | -3.08×10^{-14} | 226.0 | 0.0 | 0.004 |
| L-BFGS-Conservative | -1.54×10^{-6} | 2.75×10^{-6} | -1.07×10^{-5} | -4.34×10^{-13} | 281.8 | 0.0 | 0.005 |
| QQN-Bisection-2 | -1.45×10^{-6} | 3.07×10^{-6} | -1.23×10^{-5} | -3.91×10^{-13} | 175.9 | 0.0 | 0.004 |
| QQN-Bisection-1 | -5.11×10^{-7} | 1.58×10^{-6} | -7.25×10^{-6} | -9.09×10^{-14} | 113.8 | 0.0 | 0.003 |
| QQN-MoreThuente | -1.08×10^{-7} | 2.47×10^{-7} | -1.05×10^{-6} | -1.96×10^{-13} | 175.4 | 0.0 | 0.004 |