

Table 1: Performance Results for SparseQuadratic\10Dn_pattn[1,3]Problem

| Optimizer | Mean Final Value | Std Dev | Best Value | Worst Value | Mean Func Evals | Success Rate (%) | Mean Time (s) |
|---------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------|------------------|---------------|
| QQN-CubicQuadraticInterpolation | 4.08×10^{-14} | 5.17×10^{-14} | 2.57×10^{-15} | 2.53×10^{-13} | 106.4 | 100.0 | 0.002 |
| QQN-Bisection-2 | 4.15×10^{-14} | 4.33×10^{-14} | 3.98×10^{-16} | 1.55×10^{-13} | 82.7 | 100.0 | 0.002 |
| QQN-Bisection-1 | 6.24×10^{-14} | 7.31×10^{-14} | 2.56×10^{-16} | 2.72×10^{-13} | 96.0 | 100.0 | 0.002 |
| QQN-GoldenSection | 7.61×10^{-14} | 6.97×10^{-14} | 1.30×10^{-15} | 2.53×10^{-13} | 279.1 | 100.0 | 0.004 |
| QQN-MoreThuente | 8.03×10^{-14} | 6.96×10^{-14} | 1.12×10^{-15} | 2.70×10^{-13} | 92.7 | 100.0 | 0.002 |
| QQN-StrongWolfe | 1.12×10^{-13} | 7.68×10^{-14} | 3.82×10^{-14} | 2.65×10^{-13} | 86.2 | 100.0 | 0.002 |
| QQN-Backtracking | 1.70×10^{-13} | 7.21×10^{-14} | 3.57×10^{-14} | 2.88×10^{-13} | 82.0 | 100.0 | 0.002 |
| GD-WeightDecay | 4.26×10^{-10} | 2.32×10^{-11} | 3.90×10^{-10} | 4.76×10^{-10} | 164.9 | 100.0 | 0.006 |
| L-BFGS | 6.79×10^{-2} | 1.77×10^{-1} | 9.68×10^{-15} | 7.11×10^{-1} | 190.2 | 85.0 | 0.004 |
| L-BFGS-Aggressive | 1.16×10^{-3} | 1.22×10^{-3} | 3.93×10^{-14} | 3.07×10^{-3} | 425.5 | 50.0 | 0.005 |
| L-BFGS-Conservative | 1.35×10^{-7} | 2.23×10^{-7} | 1.98×10^{-13} | 6.86×10^{-7} | 553.0 | 10.0 | 0.015 |
| GD | 2.85×10^{-6} | 3.38×10^{-7} | 2.24×10^{-6} | 3.76×10^{-6} | 335.0 | 0.0 | 0.009 |
| GD-Nesterov | 6.04×10^{-1} | 3.33×10^{-2} | 4.99×10^{-1} | 7.04×10^{-1} | 23.0 | 0.0 | 0.001 |
| Adam-Fast | 7.28×10^{-1} | 2.46×10^{-2} | 6.67×10^{-1} | 7.74×10^{-1} | 37.3 | 0.0 | 0.001 |
| GD-Momentum | 9.00×10^{-1} | 3.66×10^{-2} | 8.55×10^{-1} | 1.05 | 23.1 | 0.0 | 0.001 |
| Adam-WeightDecay | 9.16×10^{-1} | 2.17×10^{-1} | 5.70×10^{-1} | 1.37 | 502.0 | 0.0 | 0.012 |
| Adam-AMSGrad | 6.60 | 6.38×10^{-1} | 5.64 | 7.81 | 502.0 | 0.0 | 0.013 |
| Adam | 7.12 | 5.53×10^{-1} | 5.85 | 7.94 | 502.0 | 0.0 | 0.011 |
| Trust Region-Conservative | 9.78 | 7.73×10^{-1} | 8.40 | 1.15×10^1 | 602.0 | 0.0 | 0.005 |
| Trust Region-Standard | 1.21×10^2 | 4.28×10^1 | 2.56×10^{-1} | 2.40×10^2 | 57.9 | 0.0 | 0.000 |
| Trust Region-Adaptive | 1.27×10^3 | 4.24×10^2 | 5.50×10^{-2} | 1.43×10^3 | 163.2 | 0.0 | 0.001 |