Discretization Variables 100 507

500 100

500

100

500

100

500

100

500

100

500

100

500

100

500

100

500

100

500

100

500

100

500

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN

Model

cart\_pendulum

cart\_pendulum

robot

robot

insurance

insurance robbins

robbins

electrical\_vehicle

electrical\_vehicle

double oscillator

 $double\_oscillator$ 

ducted\_fan

ducted\_fan

steering

steering

rocket

rocket

chain

chain

beam

beam

dielectrophoretic\_particle

 $dielectrophoretic\_particle$ 

iackson

vanderpol

quadrotor moonlander

glider

truck\_trailer

bioreactor space\_shuttle 2507 910 4510

910

4510

505

2505

404

2004

606

3006

910

4510

506

2506

405

2005

404

2004

404

2004

304

1504

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN

2005 612 3012 809 4009

407

2007

305

1505

503

2503

713

3513

408

2008

304

1504

305

1505

305

1505

203

1003

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN

Constraints

405

5

112

82

11

17

21

77

14

24

21

38

38

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN

Benchmark OptimalControl Results  $\max$  iter = 1000, tol = 1.0e-8, constr viol tol = 1.0e-6, solver = ma57

Iterations

230

Total Time

1.83

17.39

1.13

43.11

1.12

4.53

0.26

0.84

0.45

21.05

0.16

0.25

1.03

161.61

0.08

0.24

0.12

8.09

0.07

0.17

0.07

0.19

0.12

0.48

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN

Ipopt Time

1.8

17.37

1.1

43.09

1.1

4.5

0.24

0.81

0.43

21.03

0.15

0.22

1.01

161.59

0.06

0.22

0.1

8.07

0.05

0.15

0.06

0.17

0.1

0.46

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN

Objective Value

1.74437

1.74397

9.14269

9.14099

-2.05778

-2.05921

20.2042

19.4666

1.22905e6

1.09722e5

0.000908244

0.000910921

1832.94

0.0109369

0.554595

0.554572

-1.01283

-1.01284

5.06978

5.06858

8.8986

8.88928

-9.97699e-9

-9.99545e-9

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN

Flag

Solve Succeeded

Iterations Exceeded

Solve Succeeded

Solve Succeeded

Solve Succeeded

Infeasible Problem

Solve Succeeded

Infeasible Problem

Infeasible Problem

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN

NaN