

Simulation and estimation of longitudinal partition models - Example script with random data

Marion Hoffman

28/09/2020

In this example script, we use the Exponential Random Partition Model to simulate longitudinal partitions and estimate the model for a series of longitudinal observations (here, synthetic data for three time points). More information can be found in the manual of this package present on the github repository [stocnet/erpm](#) or by looking up the documentation of specific functions.

This script can be used as a starting point for anyone wishing to use the model on longitudinal observations of partitions, like teams, interaction groupos, political parties, or animal herds observed at different time points.

0. Load dependencies

The following packages and scripts are required to fully run this example script.

```
library(ERPM)
library(ggplot2)
theme_set(theme_minimal())
```

1. Simulate partitions

1.1 Define nodesets and attributes

We first define the same arbitrary set of $n = 6$ nodes with attributes, and an arbitrary covariate matrix as in the first example script.

```
n <- 6
nodes <- data.frame(label = c("A","B","C","D","E","F"),
                    gender = c(1,1,2,1,2,2),
                    age = c(20,22,25,30,30,31))
friendship <- matrix(c(0, 1, 1, 1, 0, 0,
                      1, 0, 0, 0, 1, 0,
                      1, 0, 0, 0, 1, 0,
                      1, 0, 0, 0, 0, 0,
                      0, 1, 1, 0, 0, 1,
                      0, 0, 0, 0, 1, 0), 6, 6, TRUE)
```

Here we need to also specify when the nodes are present. Here we assume all nodes are present in the first time point, but node A is absent in the second and node B is absent in the third. We do this by creating a presence matrix:

```
presence.tables <- matrix(c(1, 1, 1, 1, 1, 1,
                           0, 1, 1, 1, 1, 1,
                           1, 0, 1, 1, 1, 1), 6, 3)
```

2.2 Define a model and simulate

First, we need to choose the effects we want to include (see manual for all effect names). For example we set five (which is of course not reasonable for 6 nodes). The first is for the number of groups, the second is related to gender similarity, the third to age similarity, the fourth to the presence of friendships, and the fifth is related to inertia (do individuals tend to stay in the same group from one partition to the next):

```
effects <- list(names = c("num_groups", "same", "diff", "tie", "inertia_1"),
               objects = c("partitions", "gender", "age", "friendship", "partitions"),
               objects2 = c("", "", "", "", ""))
objects <- list()
objects[[1]] <- list(name = "friendship", object = friendship)
```

and we can set parameter values for each of these effects.

```
parameters <- c(-0.2, 0.2, -0.1, 0.5, 1)
```

We can set a starting point for the simulation

```
first.partitions <- matrix(c(1, 1, 2, 2, 2, 3,
                           NA, 1, 1, 2, 2, 2,
                           1, NA, 2, 3, 3, 1), 6, 3)
```

Now we can generate our simulated sample, by setting the desired additional parameters for the Metropolis sampler:

```
nsteps <- 50
sample <- draw_Metropolis_multiple(theta = parameters,
                                  first.partitions = first.partitions,
                                  nodes = nodes,
                                  presence.tables = presence.tables,
                                  effects = effects,
                                  objects = objects,
                                  burnin = 100,
                                  thinning = 100,
                                  num.steps = nsteps,
                                  neighborhood = c(0, 1, 0),
                                  numgroups.allowed = 1:n,
                                  numgroups.simulated = 1:n,
                                  sizes.allowed = 1:n,
                                  sizes.simulated = 1:n,
                                  return.all.partitions = T)
```

2.3 Trace plots

We can check the mixing of the chain with autocorrelations for the five statistic (they should remain below 0.4 in absolute value).

```
cor(sample$draws[1:(nsteps-1),1], sample$draws[2:nsteps,1])
```

```
## [1] 0.1775853
```

```
cor(sample$draws[1:(nsteps-1),2], sample$draws[2:nsteps,2])
```

```
## [1] 0.2934837
```

```
cor(sample$draws[1:(nsteps-1),3], sample$draws[2:nsteps,3])
```

```
## [1] 0.2208943
```

```
cor(sample$draws[1:(nsteps-1),4], sample$draws[2:nsteps,4])
```

```
## [1] -0.04753758
```

```
cor(sample$draws[1:(nsteps-1),5], sample$draws[2:nsteps,5])
```

```
## [1] 0.4337428
```

3. Estimate for an observed partition

3.1 Define the observation

```
partitions <- matrix(c(1, 1, 2, 2, 2, 3,  
                      NA, 1, 1, 2, 2, 2,  
                      1, NA, 2, 3, 3, 1), 6, 3)
```

3.2 Estimate

We can use the estimate function for longitudinal partitions in a very similar way as in the cross-sectional case.

```
startingestimates <- c(-2,0,0,0,0)  
estimation <- estimate_multipleERPM(partitions,  
                                   presence.tables,  
                                   nodes,  
                                   objects,  
                                   effects,  
                                   startingestimates = startingestimates,  
                                   burnin = 100,  
                                   thinning = 50,  
                                   gainfactor = 0.6,  
                                   length.p1 = 200,  
                                   multiplication.iter.p2 = 20,  
                                   num.steps.p2 = 4,  
                                   length.p3 = 1000)
```

```

## Observed statistics

## 832832

## Burn-in

## 100

## Thining

## 50

## [1] 10000
## [1] "Autocorrelations in phase 1:"
## [1] 0.3798053 0.2980159 0.3662474 0.3587955 0.5398272
## [1] "Covariance matrix"
##           [,1]      [,2]      [,3]      [,4]      [,5]
## [1,]  1.504623 -3.042965 -38.37603 -2.897337 -4.595528
## [2,] -3.042965  8.069724  85.66118  7.024749 10.147111
## [3,] -38.376030 85.661181 1164.28540 83.549271 114.018166
## [4,] -2.897337  7.024749  83.54927  7.168819  9.216508
## [5,] -4.595528 10.147111 114.01817  9.216508 24.699271
## [1] "Invert scaling matrix"
##           [,1]      [,2]      [,3]      [,4]      [,5]
## [1,] 1.88799079 0.158017195 0.0232484698 0.176759219 0.0904656756
## [2,] 0.15801720 0.345296010 -0.0065332356 -0.131269792 -0.0266510803
## [3,] 0.02324847 -0.006533236 0.0024574265 -0.009679036 -0.0005782163
## [4,] 0.17675922 -0.131269792 -0.0096790363 0.406360567 -0.0161082740
## [5,] 0.09046568 -0.026651080 -0.0005782163 -0.016108274 0.0696557604
## [1] "Estimated statistics after phase 1"
## [1]  4.770 10.075 130.895  9.205 12.315
## [1] "Estimates after phase 1"
##           [,1]
## [1,] -1.44185711
## [2,] -0.17090150
## [3,] -0.06551898
## [4,]  0.14028003
## [5,] -0.07829124
##           [,1]
## [1,] -1.44185711
## [2,] -0.17090150
## [3,] -0.06551898
## [4,]  0.14028003
## [5,] -0.07829124
##
## [1,] -1.000358804
## [2,] -0.156222252
## [3,] -0.065239016
## [4,] -0.222612160
## [5,] -0.007272349
##
## [1,] -1.14103414

```

```

## [2,] -0.02357386
## [3,] -0.10087811
## [4,] -0.38463842
## [5,]  0.08388321
##
## [1,] -2.23600157
## [2,] -0.17723547
## [3,] -0.12176214
## [4,] -0.23140523
## [5,] -0.02150769
##
## [1,] -3.3672791
## [2,] -0.2717349
## [3,] -0.1294665
## [4,] -0.3510255
## [5,] -0.1189683
##
## [1,] -2.92910548
## [2,] -0.21554471
## [3,] -0.17499905
## [4,]  0.08351106
## [5,] -0.03378023
##
## [1,] -3.016529352
## [2,] -0.281249232
## [3,] -0.161881061
## [4,] -0.375232703
## [5,] -0.009576152
##
## [1,] -2.28928619
## [2,] -0.25512288
## [3,] -0.14158719
## [4,] -0.38781448
## [5,] -0.05398071
##
## [1,] -1.43478378
## [2,] -0.02872615
## [3,] -0.10353010
## [4,] -0.53146714
## [5,] -0.24461331
##
## [1,] -2.85747513
## [2,] -0.04059593
## [3,] -0.13595325
## [4,] -0.54269626
## [5,] -0.37796954
##
## [1,] -3.2969923
## [2,] -0.1026835
## [3,] -0.1575364
## [4,] -0.5954598
## [5,] -0.3032349
##
## [1,] -2.5097320

```

```

## [2,] 0.1900935
## [3,] -0.1217380
## [4,] -0.9732217
## [5,] -0.3988810
##
## [1,] -2.9448990
## [2,] -0.1063005
## [3,] -0.1228353
## [4,] -1.0014400
## [5,] -0.3537655
##
## [1,] -3.4637605
## [2,] -0.3791747
## [3,] -0.1327793
## [4,] -0.9948139
## [5,] -0.3065683
##
## [1,] -2.5751544
## [2,] -0.2654386
## [3,] -0.1677437
## [4,] -0.4861917
## [5,] -0.2100995
##
## [1,] -2.040653561
## [2,] -0.001759958
## [3,] -0.210951510
## [4,] -0.143981779
## [5,] -0.184083248
##
## [1,] -3.15494819
## [2,] -0.09955757
## [3,] -0.20469188
## [4,] -0.29653890
## [5,] -0.36825311
##
## [1,] -2.8225417
## [2,] -0.3818958
## [3,] -0.1873166
## [4,] -0.3411966
## [5,] -0.3254017
##
## [1,] -3.5746492
## [2,] -0.3995605
## [3,] -0.1980699
## [4,] -0.3441294
## [5,] -0.3666657
##
## [1,] -3.8465768
## [2,] -0.2734485
## [3,] -0.2037112
## [4,] -0.5318214
## [5,] -0.3960187
##
## [1,] -3.03006040

```

```

## [2,] -0.08754688
## [3,] -0.20494036
## [4,] -0.33288935
## [5,] -0.46330345
##
## [1,] -2.33678309
## [2,] -0.05482417
## [3,] -0.21257442
## [4,] -0.27959739
## [5,] -0.33428945
##
## [1,] -1.5522267
## [2,] -0.0440667
## [3,] -0.1801380
## [4,] -0.3289736
## [5,] -0.4232629
##
## [1,] -1.3088928
## [2,] -0.2509413
## [3,] -0.1429914
## [4,] -0.6503845
## [5,] -0.4574558
## Length of the step 1NULL
## 24 (minimal value: 20 and maximal value: 220 )NULL
## Estimated statistics after phase 2, step 1NULL
## [1] -0.2916667 0.9166667 12.3750000 0.9166667 1.5416667
## Estimates after phase 2, step 1NULL
##
## [1,] -2.6171785
## [2,] -0.1784837
## [3,] -0.1567610
## [4,] -0.4545893
## [5,] -0.2605125
##
## [1,] -2.6171785
## [2,] -0.1784837
## [3,] -0.1567610
## [4,] -0.4545893
## [5,] -0.2605125
##
## [1,] -2.5523767
## [2,] -0.1046315
## [3,] -0.1684332
## [4,] -0.3507611
## [5,] -0.2508824
##
## [1,] -2.16506297
## [2,] -0.07374701
## [3,] -0.14727308
## [4,] -0.51090099
## [5,] -0.27016031
##
## [1,] -2.11917473
## [2,] 0.02953091

```

```

## [3,] -0.15547780
## [4,] -0.53671721
## [5,] -0.23497445
##
## [1,] -2.6256700
## [2,] -0.1768346
## [3,] -0.1637430
## [4,] -0.4381208
## [5,] -0.2171579
##
## [1,] -2.2657612
## [2,] -0.1148755
## [3,] -0.1460974
## [4,] -0.7114366
## [5,] -0.1675254
##
## [1,] -3.4006660
## [2,] -0.3508510
## [3,] -0.1648498
## [4,] -0.6465170
## [5,] -0.1968779
##
## [1,] -3.5206060
## [2,] -0.5264876
## [3,] -0.1550772
## [4,] -0.7012781
## [5,] -0.1767486
##
## [1,] -3.8964288
## [2,] -0.7467583
## [3,] -0.1623392
## [4,] -0.6363294
## [5,] -0.1650107
##
## [1,] -3.4420379
## [2,] -0.6415553
## [3,] -0.1434841
## [4,] -0.7129882
## [5,] -0.2394302
##
## [1,] -3.6016939
## [2,] -0.5963205
## [3,] -0.1573179
## [4,] -0.6529852
## [5,] -0.2570311
##
## [1,] -3.6993375
## [2,] -0.5688809
## [3,] -0.1676391
## [4,] -0.6123332
## [5,] -0.2546026
##
## [1,] -3.7872171
## [2,] -0.4517539

```



```

## [3,] -0.1924080
## [4,] -0.4514058
## [5,] -0.2627469
##
## [1,] -3.9328445
## [2,] -0.3607659
## [3,] -0.1816568
## [4,] -0.6981470
## [5,] -0.3168129
##
## [1,] -3.9014988
## [2,] -0.3944223
## [3,] -0.1898946
## [4,] -0.5607453
## [5,] -0.2995344
##
## [1,] -3.9698923
## [2,] -0.2338128
## [3,] -0.1955859
## [4,] -0.6959010
## [5,] -0.3011360
##
## [1,] -4.4288821
## [2,] -0.2189701
## [3,] -0.2066869
## [4,] -0.6693053
## [5,] -0.3412770
##
## [1,] -3.7582940
## [2,] -0.2949389
## [3,] -0.1945374
## [4,] -0.6192553
## [5,] -0.3127410
##
## [1,] -3.9164539
## [2,] -0.3173395
## [3,] -0.1781401
## [4,] -0.8411341
## [5,] -0.3596790
##
## [1,] -3.7090407
## [2,] -0.2848582
## [3,] -0.1930137
## [4,] -0.6384055
## [5,] -0.3815099
##
## [1,] -3.2108720
## [2,] -0.2175424
## [3,] -0.1871667
## [4,] -0.5699053
## [5,] -0.3958167
##
## [1,] -3.3503628
## [2,] -0.1783430

```

```

## [3,] -0.2019112
## [4,] -0.5118311
## [5,] -0.3923474
##
## [1,] -3.0111124
## [2,] -0.1335833
## [3,] -0.1827893
## [4,] -0.6584274
## [5,] -0.4320016
##
## [1,] -3.33202795
## [2,] -0.04063142
## [3,] -0.18626632
## [4,] -0.70896078
## [5,] -0.48239297
##
## [1,] -2.96848588
## [2,] -0.07724144
## [3,] -0.19922998
## [4,] -0.41431494
## [5,] -0.46847707
##
## [1,] -2.4515027
## [2,] 0.0306080
## [3,] -0.2078633
## [4,] -0.4510114
## [5,] -0.3962800
##
## [1,] -2.1771982
## [2,] 0.2101606
## [3,] -0.2056194
## [4,] -0.5837469
## [5,] -0.4195635
##
## [1,] -2.8103865
## [2,] 0.1333037
## [3,] -0.2305873
## [4,] -0.3339303
## [5,] -0.4952127
##
## [1,] -3.4835977
## [2,] 0.1645050
## [3,] -0.2348768
## [4,] -0.6239920
## [5,] -0.4910969
##
## [1,] -3.1318943
## [2,] 0.2729801
## [3,] -0.2445115
## [4,] -0.4945139
## [5,] -0.5017610
##
## [1,] -3.6175306
## [2,] 0.3190530

```

```
## [3,] -0.2560047
## [4,] -0.5878765
## [5,] -0.4945821
##
## [1,] -3.2102167
## [2,]  0.4846010
## [3,] -0.2403190
## [4,] -0.9005732
## [5,] -0.4529450
##
## [1,] -2.7608697
## [2,]  0.5656365
## [3,] -0.2396326
## [4,] -0.8117471
## [5,] -0.4660376
##
## [1,] -3.6215360
## [2,]  0.5799531
## [3,] -0.2496920
## [4,] -0.7953500
## [5,] -0.5908884
##
## [1,] -3.3826977
## [2,]  0.6284512
## [3,] -0.2496928
## [4,] -0.7561564
## [5,] -0.6315589
##
## [1,] -2.4827730
## [2,]  0.7459663
## [3,] -0.2217767
## [4,] -0.9783944
## [5,] -0.5972740
##
## [1,] -3.0506871
## [2,]  0.6982502
## [3,] -0.2349960
## [4,] -1.0178574
## [5,] -0.5812326
##
## [1,] -3.0973338
## [2,]  0.5948169
## [3,] -0.2299137
## [4,] -0.9852588
## [5,] -0.5948278
##
## [1,] -2.7826135
## [2,]  0.5719267
## [3,] -0.2480380
## [4,] -0.6702870
## [5,] -0.5796977
##
## [1,] -2.4216810
## [2,]  0.6109619
```

```

## [3,] -0.2235820
## [4,] -0.8323768
## [5,] -0.6414629
##
## [1,] -3.9437198
## [2,]  0.5113946
## [3,] -0.2412598
## [4,] -0.9408737
## [5,] -0.7376179
##
## [1,] -3.9068370
## [2,]  0.5251404
## [3,] -0.2318945
## [4,] -1.0937477
## [5,] -0.7134499
##
## [1,] -3.4227177
## [2,]  0.4787567
## [3,] -0.2266461
## [4,] -0.9868204
## [5,] -0.6774475
##
## [1,] -3.9709598
## [2,]  0.4017704
## [3,] -0.2402105
## [4,] -0.9034215
## [5,] -0.7085524
##
## [1,] -3.6959972
## [2,]  0.4638589
## [3,] -0.2339683
## [4,] -1.0103196
## [5,] -0.7034643
##
## [1,] -2.9000323
## [2,]  0.4933096
## [3,] -0.2131126
## [4,] -1.1631646
## [5,] -0.6382058
##
## [1,] -3.3777707
## [2,]  0.3968790
## [3,] -0.2161823
## [4,] -1.1155851
## [5,] -0.6926359
##
## [1,] -3.0358312
## [2,]  0.4156667
## [3,] -0.2113694
## [4,] -1.1063825
## [5,] -0.6927272
##
## [1,] -3.0455743
## [2,]  0.3939255

```

```

## [3,] -0.2209082
## [4,] -0.9583409
## [5,] -0.6959985
##
## [1,] -3.1801214
## [2,]  0.3396729
## [3,] -0.2166083
## [4,] -1.0331319
## [5,] -0.7038940
##
## [1,] -4.0667761
## [2,]  0.2677556
## [3,] -0.2230616
## [4,] -1.1108558
## [5,] -0.7530533
##
## [1,] -5.1046955
## [2,]  0.1218046
## [3,] -0.2354910
## [4,] -1.1124254
## [5,] -0.8132060
## Length of the step 2NULL
## 52 (minimal value: 50.4 and maximal value: 250.4 )NULL
## Estimated statistics after phase 2, step 2NULL
## [1] -0.1153846  0.3846154  6.0576923  0.4615385  0.9038462
## Estimates after phase 2, step 2NULL
##
## [1,] -3.33868198
## [2,]  0.08303806
## [3,] -0.20536415
## [4,] -0.75075100
## [5,] -0.46905464
##
## [1,] -3.33868198
## [2,]  0.08303806
## [3,] -0.20536415
## [4,] -0.75075100
## [5,] -0.46905464
##
## [1,] -3.1011574
## [2,]  0.1442393
## [3,] -0.1966748
## [4,] -0.8524402
## [5,] -0.4616211
##
## [1,] -2.9222582
## [2,]  0.1046363
## [3,] -0.1902536
## [4,] -0.9036105
## [5,] -0.4243414
##
## [1,] -2.63578591
## [2,]  0.08037169
## [3,] -0.18933946

```

```

## [4,] -0.85825954
## [5,] -0.40885913
##
## [1,] -2.64973499
## [2,]  0.08429164
## [3,] -0.19081392
## [4,] -0.85245212
## [5,] -0.40851220
##
## [1,] -2.93680011
## [2,]  0.06149132
## [3,] -0.19623099
## [4,] -0.87412297
## [5,] -0.41120003
##
## [1,] -3.12793502
## [2,]  0.05813285
## [3,] -0.19772673
## [4,] -0.87679550
## [5,] -0.43222457
##
## [1,] -3.57929208
## [2,] -0.04644842
## [3,] -0.20409231
## [4,] -0.82726613
## [5,] -0.44416735
##
## [1,] -3.40449559
## [2,] -0.06279346
## [3,] -0.21131137
## [4,] -0.67703950
## [5,] -0.43703594
##
## [1,] -3.5446728
## [2,] -0.1280721
## [3,] -0.2149032
## [4,] -0.6710274
## [5,] -0.4249765
##
## [1,] -3.7462695
## [2,] -0.1284906
## [3,] -0.2175048
## [4,] -0.6693444
## [5,] -0.4457408
##
## [1,] -3.9581954
## [2,] -0.1375089
## [3,] -0.2193682
## [4,] -0.6043016
## [5,] -0.5111485
##
## [1,] -4.1758442
## [2,] -0.1211769
## [3,] -0.2194121

```

```

## [4,] -0.6679282
## [5,] -0.5297568
##
## [1,] -3.93549785
## [2,] -0.09748732
## [3,] -0.22318780
## [4,] -0.55481427
## [5,] -0.52766385
##
## [1,] -3.77637420
## [2,] -0.09700412
## [3,] -0.22628797
## [4,] -0.47328848
## [5,] -0.52917168
##
## [1,] -3.58304640
## [2,] -0.02282988
## [3,] -0.21770699
## [4,] -0.56627708
## [5,] -0.55299646
##
## [1,] -3.223803188
## [2,] 0.002597542
## [3,] -0.212895033
## [4,] -0.623337953
## [5,] -0.508617868
##
## [1,] -3.127214205
## [2,] -0.001635246
## [3,] -0.210919851
## [4,] -0.712232664
## [5,] -0.467534224
##
## [1,] -2.96102611
## [2,] 0.08053432
## [3,] -0.20216541
## [4,] -0.80038878
## [5,] -0.51225574
##
## [1,] -2.9574887
## [2,] 0.1383641
## [3,] -0.2022347
## [4,] -0.8181505
## [5,] -0.5373236
##
## [1,] -2.5730761
## [2,] 0.1570870
## [3,] -0.1917201
## [4,] -0.8921567
## [5,] -0.5151427
##
## [1,] -2.5647173
## [2,] 0.1669777
## [3,] -0.1865821

```

```
## [4,] -0.9676293
## [5,] -0.5135938
##
## [1,] -2.5455070
## [2,]  0.2079792
## [3,] -0.1907702
## [4,] -0.9166902
## [5,] -0.5300224
##
## [1,] -2.7438631
## [2,]  0.1949633
## [3,] -0.1927204
## [4,] -0.8540636
## [5,] -0.5849817
##
## [1,] -2.5750465
## [2,]  0.1583779
## [3,] -0.1858439
## [4,] -0.9042696
## [5,] -0.5582372
##
## [1,] -2.5883697
## [2,]  0.1739930
## [3,] -0.1860400
## [4,] -0.9642487
## [5,] -0.5345773
##
## [1,] -2.5757548
## [2,]  0.2170322
## [3,] -0.1894042
## [4,] -0.9137971
## [5,] -0.5616277
##
## [1,] -3.1703469
## [2,]  0.1070398
## [3,] -0.1986070
## [4,] -0.8765047
## [5,] -0.5972007
##
## [1,] -3.1626641
## [2,]  0.0464255
## [3,] -0.1943094
## [4,] -0.8698810
## [5,] -0.5939836
##
## [1,] -3.2059457
## [2,] -0.0124750
## [3,] -0.2026957
## [4,] -0.7635799
## [5,] -0.5696841
##
## [1,] -3.2139253
## [2,] -0.0222879
## [3,] -0.2062725
```



```

## [4,] -0.6914985
## [5,] -0.5820283
##
## [1,] -3.047408157
## [2,]  0.001149644
## [3,] -0.195518943
## [4,] -0.766735938
## [5,] -0.612563966
##
## [1,] -2.61101562
## [2,]  0.06390485
## [3,] -0.18147420
## [4,] -0.87543866
## [5,] -0.60586990
##
## [1,] -2.748084761
## [2,] -0.002431467
## [3,] -0.186258611
## [4,] -0.867487226
## [5,] -0.583101857
##
## [1,] -2.77985982
## [2,] -0.02766246
## [3,] -0.17914412
## [4,] -0.98518787
## [5,] -0.56460394
##
## [1,] -3.59008025
## [2,] -0.06380403
## [3,] -0.19470480
## [4,] -1.01571915
## [5,] -0.60067191
##
## [1,] -3.58210066
## [2,] -0.05399114
## [3,] -0.19112800
## [4,] -1.08780061
## [5,] -0.58832770
##
## [1,] -3.5823974
## [2,] -0.1244183
## [3,] -0.1904073
## [4,] -1.0090954
## [5,] -0.5974548
##
## [1,] -3.1965902
## [2,] -0.0598716
## [3,] -0.1874851
## [4,] -1.0215120
## [5,] -0.5804736
##
## [1,] -3.00087004
## [2,] -0.08209656
## [3,] -0.19249247

```

```

## [4,] -0.87999652
## [5,] -0.57386258
##
## [1,] -2.8089265
## [2,] -0.0197729
## [3,] -0.1883123
## [4,] -0.9004162
## [5,] -0.5994097
##
## [1,] -2.86404688
## [2,] 0.06641175
## [3,] -0.19336960
## [4,] -0.95928291
## [5,] -0.59969018
##
## [1,] -3.40569375
## [2,] -0.01261219
## [3,] -0.20775795
## [4,] -0.87539648
## [5,] -0.62017321
##
## [1,] -3.41862738
## [2,] 0.03705376
## [3,] -0.21838603
## [4,] -0.80460829
## [5,] -0.61423064
##
## [1,] -3.23757506
## [2,] 0.04342991
## [3,] -0.21643494
## [4,] -0.80097137
## [5,] -0.60374119
##
## [1,] -3.43157142
## [2,] 0.05274657
## [3,] -0.21702091
## [4,] -0.86797861
## [5,] -0.60136603
##
## [1,] -3.43783764
## [2,] -0.00394776
## [3,] -0.21419785
## [4,] -0.85554742
## [5,] -0.59780203
##
## [1,] -3.63703464
## [2,] 0.05323032
## [3,] -0.22155230
## [4,] -0.86145254
## [5,] -0.61124835
##
## [1,] -3.68337421
## [2,] 0.05419726
## [3,] -0.22918386

```

```

## [4,] -0.77340068
## [5,] -0.62263851
##
## [1,] -3.85153265
## [2,] -0.02668143
## [3,] -0.23206216
## [4,] -0.69735743
## [5,] -0.62101144
##
## [1,] -3.8173359
## [2,] -0.1069862
## [3,] -0.2292165
## [4,] -0.6297796
## [5,] -0.6202106
##
## [1,] -3.8974209
## [2,] -0.1299594
## [3,] -0.2238574
## [4,] -0.6715412
## [5,] -0.6561973
##
## [1,] -3.66496426
## [2,] -0.03243637
## [3,] -0.22009253
## [4,] -0.65312406
## [5,] -0.70948875
##
## [1,] -3.643025189
## [2,] 0.007429725
## [3,] -0.227034472
## [4,] -0.596854420
## [5,] -0.704413499
##
## [1,] -3.421509895
## [2,] -0.009804538
## [3,] -0.225060781
## [4,] -0.538070839
## [5,] -0.696687223
##
## [1,] -3.93559807
## [2,] -0.07190948
## [3,] -0.22650611
## [4,] -0.61287644
## [5,] -0.72512791
##
## [1,] -4.2390016
## [2,] -0.1144133
## [3,] -0.2406380
## [4,] -0.4869932
## [5,] -0.7417089
##
## [1,] -4.5232053
## [2,] -0.1498887
## [3,] -0.2469648

```

```

## [4,] -0.4443293
## [5,] -0.7677964
##
## [1,] -4.14920438
## [2,] -0.06941608
## [3,] -0.23799395
## [4,] -0.53028982
## [5,] -0.77033644
##
## [1,] -3.69924199
## [2,] -0.01065853
## [3,] -0.22403594
## [4,] -0.64140878
## [5,] -0.75319400
##
## [1,] -3.48331695
## [2,] -0.01408224
## [3,] -0.21839871
## [4,] -0.65229042
## [5,] -0.74357188
##
## [1,] -3.4016498
## [2,] -0.1553271
## [3,] -0.2180178
## [4,] -0.5745761
## [5,] -0.7096003
##
## [1,] -3.2477873
## [2,] -0.1997654
## [3,] -0.2154553
## [4,] -0.5497968
## [5,] -0.6950265
##
## [1,] -3.1046759
## [2,] -0.1576951
## [3,] -0.2044425
## [4,] -0.6840490
## [5,] -0.7124373
##
## [1,] -3.2835751
## [2,] -0.1180921
## [3,] -0.2108636
## [4,] -0.6328787
## [5,] -0.7497170
##
## [1,] -3.7889546
## [2,] -0.1610921
## [3,] -0.2291583
## [4,] -0.5019213
## [5,] -0.7762670
##
## [1,] -4.1942908
## [2,] -0.1739352
## [3,] -0.2418846

```

```

## [4,] -0.4192039
## [5,] -0.7979275
##
## [1,] -4.2741689
## [2,] -0.2101276
## [3,] -0.2483636
## [4,] -0.3728926
## [5,] -0.7817468
##
## [1,] -4.1737135
## [2,] -0.2152626
## [3,] -0.2444586
## [4,] -0.4666303
## [5,] -0.7515452
##
## [1,] -3.9276870
## [2,] -0.1217373
## [3,] -0.2407805
## [4,] -0.4506294
## [5,] -0.7943883
##
## [1,] -3.7121412
## [2,] -0.1252387
## [3,] -0.2367044
## [4,] -0.4581199
## [5,] -0.7739709
##
## [1,] -3.7987075
## [2,] -0.1230171
## [3,] -0.2326482
## [4,] -0.6217686
## [5,] -0.7415676
##
## [1,] -3.8318167
## [2,] -0.1012889
## [3,] -0.2303724
## [4,] -0.6832101
## [5,] -0.7497732
##
## [1,] -3.70866369
## [2,] -0.06640243
## [3,] -0.23028694
## [4,] -0.72746059
## [5,] -0.73608689
##
## [1,] -3.87920406
## [2,] -0.01690879
## [3,] -0.23157010
## [4,] -0.75176291
## [5,] -0.77181766
##
## [1,] -3.88751273
## [2,] 0.03201033
## [3,] -0.23714600

```

```

## [4,] -0.69260012
## [5,] -0.79834770
##
## [1,] -3.89405790
## [2,]  0.09285777
## [3,] -0.23675994
## [4,] -0.70939743
## [5,] -0.83395065
##
## [1,] -3.7004010
## [2,]  0.1083000
## [3,] -0.2261799
## [4,] -0.7894674
## [5,] -0.8435896
##
## [1,] -3.5476261
## [2,]  0.1224383
## [3,] -0.2287389
## [4,] -0.7708244
## [5,] -0.8216110
##
## [1,] -3.3076590
## [2,]  0.1460501
## [3,] -0.2340757
## [4,] -0.6543193
## [5,] -0.8087227
##
## [1,] -3.3749326
## [2,]  0.1189238
## [3,] -0.2319258
## [4,] -0.6917149
## [5,] -0.8126705
##
## [1,] -3.3536297
## [2,]  0.1131216
## [3,] -0.2281529
## [4,] -0.7038172
## [5,] -0.8239862
##
## [1,] -3.40040906
## [2,]  0.02122798
## [3,] -0.22491455
## [4,] -0.73022281
## [5,] -0.79267787
##
## [1,] -3.22570545
## [2,]  0.04125924
## [3,] -0.22242230
## [4,] -0.78946875
## [5,] -0.75870199
##
## [1,] -3.27418776
## [2,]  0.03022016
## [3,] -0.23757700

```

```

## [4,] -0.62206559
## [5,] -0.75022394
##
## [1,] -3.5863825
## [2,]  0.0389609
## [3,] -0.2371415
## [4,] -0.7772595
## [5,] -0.7487731
##
## [1,] -3.831467711
## [2,] -0.007138947
## [3,] -0.236291170
## [4,] -0.757348358
## [5,] -0.797405312
##
## [1,] -3.84990911
## [2,] -0.01401189
## [3,] -0.24097382
## [4,] -0.68091133
## [5,] -0.80948933
##
## [1,] -3.6314517
## [2,]  0.0286213
## [3,] -0.2382455
## [4,] -0.6403769
## [5,] -0.8374527
##
## [1,] -3.48561897
## [2,] -0.08443961
## [3,] -0.23882190
## [4,] -0.52720638
## [5,] -0.81024198
##
## [1,] -3.47086128
## [2,] -0.02939437
## [3,] -0.23466297
## [4,] -0.55610600
## [5,] -0.85716062
##
## [1,] -3.69065282
## [2,] -0.02506839
## [3,] -0.24223001
## [4,] -0.54038133
## [5,] -0.85590072
##
## [1,] -3.48657387
## [2,] -0.03740273
## [3,] -0.24209939
## [4,] -0.47433847
## [5,] -0.84774078
##
## [1,] -3.29157246
## [2,] -0.03494652
## [3,] -0.23867384

```

```

## [4,] -0.47650897
## [5,] -0.83759826
##
## [1,] -3.72901279
## [2,] -0.01428856
## [3,] -0.24628476
## [4,] -0.52441092
## [5,] -0.85494666
##
## [1,] -4.026879200
## [2,] -0.009390036
## [3,] -0.242813565
## [4,] -0.688803382
## [5,] -0.864638084
##
## [1,] -3.97843664
## [2,] -0.02318755
## [3,] -0.23921416
## [4,] -0.70573818
## [5,] -0.85505704
##
## [1,] -3.99751426
## [2,] -0.07572878
## [3,] -0.23318199
## [4,] -0.69767311
## [5,] -0.88353200
##
## [1,] -4.0243249
## [2,] -0.1264655
## [3,] -0.2310094
## [4,] -0.6799220
## [5,] -0.8902429
##
## [1,] -4.0111343
## [2,] -0.1305409
## [3,] -0.2326574
## [4,] -0.6789470
## [5,] -0.8689992
##
## [1,] -4.5726997
## [2,] -0.1919120
## [3,] -0.2464178
## [4,] -0.6555272
## [5,] -0.8764442
##
## [1,] -4.3703445
## [2,] -0.1913381
## [3,] -0.2406938
## [4,] -0.6639926
## [5,] -0.8772704
##
## [1,] -4.3260975
## [2,] -0.1455013
## [3,] -0.2410233

```



```

## [4,] -0.6890030
## [5,] -0.8709932
##
## [1,] -3.8678161
## [2,] -0.1016897
## [3,] -0.2334826
## [4,] -0.7251263
## [5,] -0.8342428
##
## [1,] -3.65932732
## [2,] -0.03288174
## [3,] -0.23242571
## [4,] -0.80502706
## [5,] -0.79372945
##
## [1,] -3.66865144
## [2,] -0.02970862
## [3,] -0.22884798
## [4,] -0.81084503
## [5,] -0.82585513
##
## [1,] -3.99895848
## [2,] -0.08657284
## [3,] -0.23109599
## [4,] -0.87668321
## [5,] -0.82230252
##
## [1,] -4.0390924
## [2,] -0.1216944
## [3,] -0.2291195
## [4,] -0.9189112
## [5,] -0.8053535
##
## [1,] -3.61668866
## [2,] -0.07985589
## [3,] -0.22810450
## [4,] -0.87133814
## [5,] -0.78025343
##
## [1,] -3.8346342
## [2,] -0.1339511
## [3,] -0.2274277
## [4,] -0.8562595
## [5,] -0.8079889
##
## [1,] -3.62701783
## [2,] -0.08845564
## [3,] -0.22736636
## [4,] -0.80797837
## [5,] -0.82489679
##
## [1,] -3.5547572
## [2,] -0.1561780
## [3,] -0.2256896

```

```

## [4,] -0.8113960
## [5,] -0.8031285
##
## [1,] -3.3276517
## [2,] -0.1872228
## [3,] -0.2273794
## [4,] -0.6829472
## [5,] -0.7972980
##
## [1,] -3.8463147
## [2,] -0.1897712
## [3,] -0.2343148
## [4,] -0.7624373
## [5,] -0.8182472
##
## [1,] -3.8079046
## [2,] -0.1417413
## [3,] -0.2306980
## [4,] -0.7947175
## [5,] -0.8441824
##
## [1,] -4.0820758
## [2,] -0.2390441
## [3,] -0.2370423
## [4,] -0.7367082
## [5,] -0.8347537
##
## [1,] -4.1103532
## [2,] -0.2312820
## [3,] -0.2415524
## [4,] -0.7217022
## [5,] -0.8232646
##
## [1,] -3.9101407
## [2,] -0.2427140
## [3,] -0.2433516
## [4,] -0.6508163
## [5,] -0.8042226
##
## [1,] -3.8884984
## [2,] -0.2732751
## [3,] -0.2495728
## [4,] -0.5158414
## [5,] -0.8082745
##
## [1,] -3.7812325
## [2,] -0.3623370
## [3,] -0.2423659
## [4,] -0.4747735
## [5,] -0.8322770
##
## [1,] -3.5942107
## [2,] -0.3696937
## [3,] -0.2425172

```

```

## [4,] -0.4048625
## [5,] -0.8344787
##
## [1,] -3.6000977
## [2,] -0.4263103
## [3,] -0.2381329
## [4,] -0.3958225
## [5,] -0.8417100
##
## [1,] -3.8247711
## [2,] -0.4668281
## [3,] -0.2384761
## [4,] -0.4402356
## [5,] -0.8351637
##
## [1,] -3.8063193
## [2,] -0.4259820
## [3,] -0.2457867
## [4,] -0.3825141
## [5,] -0.8300017
##
## [1,] -3.8014478
## [2,] -0.4151114
## [3,] -0.2410173
## [4,] -0.4565348
## [5,] -0.8283661
##
## [1,] -4.0762876
## [2,] -0.4289234
## [3,] -0.2393666
## [4,] -0.5585214
## [5,] -0.8403870
##
## [1,] -4.2524580
## [2,] -0.3904558
## [3,] -0.2485415
## [4,] -0.5020205
## [5,] -0.8561629
##
## [1,] -4.4645165
## [2,] -0.3879343
## [3,] -0.2522489
## [4,] -0.4959819
## [5,] -0.8766670
##
## [1,] -4.4749282
## [2,] -0.3261846
## [3,] -0.2537927
## [4,] -0.5079362
## [5,] -0.9013879
## Length of the step 3NULL
## 129 (minimal value: 127.008 and maximal value: 327.008 )NULL
## Estimated statistics after phase 2, step 3NULL
## [1] -0.09302326  0.31782946  3.68992248  0.22480620  0.65891473

```

Estimates after phase 2, step 3NULL

##

[1,] -3.56836580

[2,] -0.06518002

[3,] -0.22224078

[4,] -0.70378303

[5,] -0.70276827

##

[1,] -3.56836580

[2,] -0.06518002

[3,] -0.22224078

[4,] -0.70378303

[5,] -0.70276827

##

[1,] -3.57128423

[2,] -0.06408345

[3,] -0.22026761

[4,] -0.70741795

[5,] -0.71887447

##

[1,] -3.37369867

[2,] -0.02097836

[3,] -0.21481772

[4,] -0.78595146

[5,] -0.70335056

##

[1,] -3.310881054

[2,] -0.009911547

[3,] -0.216010496

[4,] -0.774213745

[5,] -0.702809625

##

[1,] -3.47771189

[2,] -0.04362352

[3,] -0.21639681

[4,] -0.77690480

[5,] -0.72344173

##

[1,] -3.62716749

[2,] -0.05947899

[3,] -0.22185865

[4,] -0.74927798

[5,] -0.72551674

##

[1,] -3.72603261

[2,] -0.06013938

[3,] -0.22219454

[4,] -0.75085798

[5,] -0.74133992

##

[1,] -3.6130236

[2,] -0.0463735

[3,] -0.2256002

[4,] -0.6897017

```

## [5,] -0.7347223
##
## [1,] -3.63010580
## [2,] -0.07080072
## [3,] -0.22566313
## [4,] -0.67767871
## [5,] -0.73259340
##
## [1,] -3.66685063
## [2,] -0.08330616
## [3,] -0.22339558
## [4,] -0.69831580
## [5,] -0.74527582
##
## [1,] -3.53968305
## [2,] -0.06100306
## [3,] -0.21876854
## [4,] -0.71989674
## [5,] -0.75343235
##
## [1,] -3.44529038
## [2,] -0.05871725
## [3,] -0.21586319
## [4,] -0.72292132
## [5,] -0.75906965
##
## [1,] -3.31957341
## [2,] -0.04249489
## [3,] -0.21655891
## [4,] -0.70143544
## [5,] -0.74649679
##
## [1,] -3.09459221
## [2,] -0.01311611
## [3,] -0.20957991
## [4,] -0.75699492
## [5,] -0.73792557
##
## [1,] -3.11465396
## [2,] -0.01369035
## [3,] -0.21458826
## [4,] -0.71102966
## [5,] -0.73291209
##
## [1,] -3.248581387
## [2,] -0.004589744
## [3,] -0.219390888
## [4,] -0.696395514
## [5,] -0.742470301
##
## [1,] -3.26480170
## [2,] -0.03547111
## [3,] -0.22225049
## [4,] -0.64711837

```

```

## [5,] -0.73584828
##
## [1,] -3.25364775
## [2,] -0.03248578
## [3,] -0.21894426
## [4,] -0.68775840
## [5,] -0.73524729
##
## [1,] -3.26005345
## [2,] -0.03040922
## [3,] -0.21733971
## [4,] -0.68994146
## [5,] -0.75126676
##
## [1,] -3.21412841
## [2,] -0.04373077
## [3,] -0.21781481
## [4,] -0.66787632
## [5,] -0.75399454
##
## [1,] -2.99557279
## [2,] -0.02469374
## [3,] -0.21500890
## [4,] -0.65038468
## [5,] -0.75241326
##
## [1,] -2.907144415
## [2,] 0.008311471
## [3,] -0.215997805
## [4,] -0.652604033
## [5,] -0.748820437
##
## [1,] -3.05853847
## [2,] -0.02407944
## [3,] -0.21642795
## [4,] -0.68963495
## [5,] -0.74199341
##
## [1,] -3.03114283
## [2,] -0.03780576
## [3,] -0.21489882
## [4,] -0.66666092
## [5,] -0.74894611
##
## [1,] -3.04452307
## [2,] -0.03376923
## [3,] -0.21403150
## [4,] -0.66594027
## [5,] -0.76479212
##
## [1,] -3.14443447
## [2,] -0.01102777
## [3,] -0.21834791
## [4,] -0.63599955

```

```

## [5,] -0.78317177
##
## [1,] -3.29128976
## [2,] -0.05081395
## [3,] -0.22042552
## [4,] -0.63892378
## [5,] -0.77733603
##
## [1,] -3.36891314
## [2,] -0.03452011
## [3,] -0.22390713
## [4,] -0.61502894
## [5,] -0.78548414
##
## [1,] -3.30383319
## [2,] -0.08263644
## [3,] -0.22213591
## [4,] -0.59279409
## [5,] -0.77619839
##
## [1,] -3.17931608
## [2,] -0.09521237
## [3,] -0.22045520
## [4,] -0.56751413
## [5,] -0.76728454
##
## [1,] -3.3412952
## [2,] -0.1304720
## [3,] -0.2218498
## [4,] -0.5689918
## [5,] -0.7772514
##
## [1,] -3.6201499
## [2,] -0.1785953
## [3,] -0.2217685
## [4,] -0.6267827
## [5,] -0.7829539
##
## [1,] -3.7547997
## [2,] -0.2218115
## [3,] -0.2225560
## [4,] -0.6347884
## [5,] -0.7774218
##
## [1,] -3.8418334
## [2,] -0.2089929
## [3,] -0.2291595
## [4,] -0.5709794
## [5,] -0.7862142
##
## [1,] -3.8305259
## [2,] -0.1538075
## [3,] -0.2322102
## [4,] -0.5838928

```

```

## [5,] -0.7845107
##
## [1,] -3.8198745
## [2,] -0.1567085
## [3,] -0.2303238
## [4,] -0.5899440
## [5,] -0.7901685
##
## [1,] -4.0654465
## [2,] -0.1619415
## [3,] -0.2330976
## [4,] -0.6338008
## [5,] -0.7955924
##
## [1,] -3.9355501
## [2,] -0.1407739
## [3,] -0.2312244
## [4,] -0.6500513
## [5,] -0.7822451
##
## [1,] -3.9010316
## [2,] -0.1212466
## [3,] -0.2293184
## [4,] -0.6693336
## [5,] -0.7848077
##
## [1,] -3.7556726
## [2,] -0.1337911
## [3,] -0.2271158
## [4,] -0.6507752
## [5,] -0.7879052
##
## [1,] -3.6369103
## [2,] -0.1031905
## [3,] -0.2227711
## [4,] -0.7016198
## [5,] -0.7841884
##
## [1,] -3.50178300
## [2,] -0.08349282
## [3,] -0.22034490
## [4,] -0.72004801
## [5,] -0.77097119
##
## [1,] -3.5383832
## [2,] -0.1377826
## [3,] -0.2228554
## [4,] -0.6589916
## [5,] -0.7675312
##
## [1,] -3.5825230
## [2,] -0.1132310
## [3,] -0.2240273
## [4,] -0.7109908

```



```

## [5,] -0.7592836
##
## [1,] -3.5964721
## [2,] -0.1093111
## [3,] -0.2255017
## [4,] -0.7051834
## [5,] -0.7589367
##
## [1,] -3.60050314
## [2,] -0.07904281
## [3,] -0.22843106
## [4,] -0.70679967
## [5,] -0.75514756
##
## [1,] -3.60903170
## [2,] -0.07655399
## [3,] -0.22857200
## [4,] -0.70486563
## [5,] -0.76032838
##
## [1,] -3.6614943
## [2,] -0.1140544
## [3,] -0.2277443
## [4,] -0.7108144
## [5,] -0.7601299
##
## [1,] -3.7612412
## [2,] -0.1206789
## [3,] -0.2310611
## [4,] -0.6744144
## [5,] -0.7714167
##
## [1,] -3.7720410
## [2,] -0.1529914
## [3,] -0.2325872
## [4,] -0.6290106
## [5,] -0.7703224
##
## [1,] -3.7340300
## [2,] -0.1174575
## [3,] -0.2363092
## [4,] -0.5826655
## [5,] -0.7764327
##
## [1,] -3.64522236
## [2,] -0.08437457
## [3,] -0.23573691
## [4,] -0.58827604
## [5,] -0.78363521
##
## [1,] -3.57366669
## [2,] -0.06333942
## [3,] -0.23023050
## [4,] -0.65540215

```

```

## [5,] -0.79234065
##
## [1,] -3.36315698
## [2,] -0.04834544
## [3,] -0.23192339
## [4,] -0.59533115
## [5,] -0.78065180
##
## [1,] -3.4219271
## [2,] -0.1073654
## [3,] -0.2294135
## [4,] -0.6265058
## [5,] -0.7669282
##
## [1,] -3.5720549
## [2,] -0.1167279
## [3,] -0.2312981
## [4,] -0.6378287
## [5,] -0.7788939
##
## [1,] -3.55934178
## [2,] -0.09728483
## [3,] -0.23458478
## [4,] -0.61041980
## [5,] -0.77639963
##
## [1,] -3.56036820
## [2,] -0.06146467
## [3,] -0.23278765
## [4,] -0.65413326
## [5,] -0.78798564
##
## [1,] -3.70110563
## [2,] -0.07977011
## [3,] -0.23732796
## [4,] -0.63013607
## [5,] -0.79027747
##
## [1,] -3.8526178
## [2,] -0.1009832
## [3,] -0.2436133
## [4,] -0.5688900
## [5,] -0.8039656
##
## [1,] -3.76120986
## [2,] -0.09183093
## [3,] -0.23965678
## [4,] -0.60505163
## [5,] -0.80325733
##
## [1,] -3.74221949
## [2,] -0.09725971
## [3,] -0.23841000
## [4,] -0.61134125

```

```

## [5,] -0.79833671
##
## [1,] -3.72494768
## [2,] -0.07279363
## [3,] -0.23756647
## [4,] -0.62505985
## [5,] -0.80586329
##
## [1,] -3.52595647
## [2,] -0.06543098
## [3,] -0.23235253
## [4,] -0.66327109
## [5,] -0.78954867
##
## [1,] -3.62637560
## [2,] -0.06556251
## [3,] -0.23209213
## [4,] -0.66582075
## [5,] -0.81072613
##
## [1,] -3.65059688
## [2,] -0.05866376
## [3,] -0.23389183
## [4,] -0.65735335
## [5,] -0.81551665
##
## [1,] -3.6896793
## [2,] -0.1002007
## [3,] -0.2339314
## [4,] -0.6640228
## [5,] -0.7994722
##
## [1,] -3.7060641
## [2,] -0.1017160
## [3,] -0.2377906
## [4,] -0.6212050
## [5,] -0.7999431
##
## [1,] -3.69681835
## [2,] -0.06887467
## [3,] -0.23566819
## [4,] -0.66757844
## [5,] -0.80639166
##
## [1,] -3.94482616
## [2,] -0.07954296
## [3,] -0.24082673
## [4,] -0.67442490
## [5,] -0.81263337
##
## [1,] -3.96680127
## [2,] -0.06724776
## [3,] -0.24102234
## [4,] -0.70127230

```

```

## [5,] -0.81120841
##
## [1,] -3.97634008
## [2,] -0.09351837
## [3,] -0.23800625
## [4,] -0.69723977
## [5,] -0.82544589
##
## [1,] -3.75068662
## [2,] -0.07063261
## [3,] -0.23460451
## [4,] -0.71384953
## [5,] -0.80698394
##
## [1,] -3.53829011
## [2,] -0.03790161
## [3,] -0.23047684
## [4,] -0.76093633
## [5,] -0.78731387
##
## [1,] -3.42354266
## [2,] -0.04161229
## [3,] -0.22770159
## [4,] -0.76758527
## [5,] -0.77727862
##
## [1,] -3.44447148
## [2,] -0.05271895
## [3,] -0.22391668
## [4,] -0.82595340
## [5,] -0.77329721
##
## [1,] -3.54844421
## [2,] -0.04610065
## [3,] -0.22494689
## [4,] -0.85655331
## [5,] -0.77193617
##
## [1,] -3.42464060
## [2,] -0.01700885
## [3,] -0.22082986
## [4,] -0.90788009
## [5,] -0.76295183
##
## [1,] -3.41645003
## [2,] -0.05475012
## [3,] -0.22110916
## [4,] -0.86876594
## [5,] -0.75693694
##
## [1,] -3.41905554
## [2,] -0.04780598
## [3,] -0.21849680
## [4,] -0.90529414

```

```

## [5,] -0.76138666
##
## [1,] -3.56346986
## [2,] -0.06517029
## [3,] -0.22418631
## [4,] -0.87814951
## [5,] -0.75819412
##
## [1,] -3.54569552
## [2,] -0.03481778
## [3,] -0.22192300
## [4,] -0.92645699
## [5,] -0.75946186
##
## [1,] -3.45430748
## [2,] -0.03808385
## [3,] -0.22374413
## [4,] -0.88738440
## [5,] -0.74972405
##
## [1,] -3.32371895
## [2,] -0.01099088
## [3,] -0.21967047
## [4,] -0.93991930
## [5,] -0.73551553
##
## [1,] -3.20602801
## [2,] 0.01360673
## [3,] -0.21908734
## [4,] -0.95108825
## [5,] -0.72186464
##
## [1,] -3.22974676
## [2,] 0.02639193
## [3,] -0.21946725
## [4,] -0.97720972
## [5,] -0.72039632
##
## [1,] -3.456451713
## [2,] 0.009921444
## [3,] -0.220852920
## [4,] -0.996158499
## [5,] -0.737953715
##
## [1,] -3.566470775
## [2,] 0.006275718
## [3,] -0.224495037
## [4,] -0.957098469
## [5,] -0.754377894
##
## [1,] -3.44939437
## [2,] -0.01549327
## [3,] -0.22080597
## [4,] -0.99061334

```

```

## [5,] -0.74252526
##
## [1,] -3.70240222
## [2,] -0.05982744
## [3,] -0.22459589
## [4,] -0.95932058
## [5,] -0.76399573
##
## [1,] -3.82082655
## [2,] -0.05517563
## [3,] -0.22852034
## [4,] -0.94952420
## [5,] -0.76854660
##
## [1,] -4.0182112
## [2,] -0.1329133
## [3,] -0.2288053
## [4,] -0.9608188
## [5,] -0.7679534
##
## [1,] -3.9136075
## [2,] -0.1108499
## [3,] -0.2324933
## [4,] -0.9289262
## [5,] -0.7494625
##
## [1,] -3.8161068
## [2,] -0.1096218
## [3,] -0.2307805
## [4,] -0.9300114
## [5,] -0.7443913
##
## [1,] -3.8065267
## [2,] -0.1185259
## [3,] -0.2326557
## [4,] -0.8963869
## [5,] -0.7401150
##
## [1,] -3.8324968
## [2,] -0.1281237
## [3,] -0.2286431
## [4,] -0.9542729
## [5,] -0.7414012
##
## [1,] -3.83409209
## [2,] -0.09242015
## [3,] -0.22918773
## [4,] -0.99289955
## [5,] -0.73679422
##
## [1,] -3.74113015
## [2,] -0.08379678
## [3,] -0.22582750
## [4,] -1.02809148

```

```

## [5,] -0.73073167
##
## [1,] -3.71060140
## [2,] -0.06917593
## [3,] -0.22570990
## [4,] -1.01133304
## [5,] -0.73946637
##
## [1,] -3.80411231
## [2,] -0.06549759
## [3,] -0.22563427
## [4,] -1.04628852
## [5,] -0.73836552
##
## [1,] -3.66685695
## [2,] -0.02922559
## [3,] -0.22745918
## [4,] -1.00175459
## [5,] -0.73944797
##
## [1,] -3.69351401
## [2,] -0.02776214
## [3,] -0.23164357
## [4,] -0.95627680
## [5,] -0.74505631
##
## [1,] -3.67348831
## [2,] 0.02497339
## [3,] -0.23377277
## [4,] -0.97281982
## [5,] -0.74356959
##
## [1,] -3.80082563
## [2,] 0.01504973
## [3,] -0.23340275
## [4,] -1.02477747
## [5,] -0.73904497
##
## [1,] -3.793178824
## [2,] 0.006596753
## [3,] -0.236242788
## [4,] -0.988731465
## [5,] -0.729327694
##
## [1,] -4.03107898
## [2,] 0.02231566
## [3,] -0.24207563
## [4,] -1.00469723
## [5,] -0.73752486
##
## [1,] -4.13412350
## [2,] 0.01670996
## [3,] -0.24498051
## [4,] -0.96854091

```

```

## [5,] -0.75412251
##
## [1,] -4.010108908
## [2,] -0.001752406
## [3,] -0.244719597
## [4,] -0.908672080
## [5,] -0.751467492
##
## [1,] -4.28652260
## [2,] -0.02745382
## [3,] -0.24825023
## [4,] -0.93639408
## [5,] -0.75981316
##
## [1,] -4.30167155
## [2,] -0.05233217
## [3,] -0.24734826
## [4,] -0.92679258
## [5,] -0.76312524
##
## [1,] -4.19265234
## [2,] -0.04347274
## [3,] -0.25254232
## [4,] -0.82959561
## [5,] -0.76267976
##
## [1,] -4.35482111
## [2,] -0.07877127
## [3,] -0.25471750
## [4,] -0.82937767
## [5,] -0.76724902
##
## [1,] -4.50881548
## [2,] -0.08723147
## [3,] -0.25853188
## [4,] -0.83585753
## [5,] -0.76833273
##
## [1,] -4.49103595
## [2,] -0.03989238
## [3,] -0.26226517
## [4,] -0.81708575
## [5,] -0.77306149
##
## [1,] -4.5932238
## [2,] -0.0689388
## [3,] -0.2619701
## [4,] -0.8107546
## [5,] -0.7817050
##
## [1,] -4.62860422
## [2,] -0.08201195
## [3,] -0.26107946
## [4,] -0.82872640

```



```

## [5,] -0.78363553
##
## [1,] -4.54560156
## [2,] -0.06456218
## [3,] -0.25740527
## [4,] -0.89415164
## [5,] -0.77105394
##
## [1,] -4.54142215
## [2,] -0.05961687
## [3,] -0.25483628
## [4,] -0.93188796
## [5,] -0.77027948
##
## [1,] -4.46884006
## [2,] -0.07440188
## [3,] -0.25112699
## [4,] -0.95530061
## [5,] -0.76739892
##
## [1,] -4.35425716
## [2,] -0.04874655
## [3,] -0.24935129
## [4,] -0.96840888
## [5,] -0.76445659
##
## [1,] -4.24612490
## [2,] -0.06283784
## [3,] -0.25152973
## [4,] -0.90031111
## [5,] -0.75601363
##
## [1,] -4.14272103
## [2,] -0.06957273
## [3,] -0.25284130
## [4,] -0.86462442
## [5,] -0.74118173
##
## [1,] -4.2649758
## [2,] -0.1161799
## [3,] -0.2515580
## [4,] -0.8794072
## [5,] -0.7413508
##
## [1,] -4.36892346
## [2,] -0.08015677
## [3,] -0.25280717
## [4,] -0.91816207
## [5,] -0.75248029
##
## [1,] -4.29323333
## [2,] -0.09599948
## [3,] -0.25029046
## [4,] -0.93963540

```

```

## [5,] -0.73889117
##
## [1,] -4.3101259
## [2,] -0.1203878
## [3,] -0.2495728
## [4,] -0.9293080
## [5,] -0.7421599
##
## [1,] -4.5068132
## [2,] -0.1752137
## [3,] -0.2536540
## [4,] -0.9098077
## [5,] -0.7441666
##
## [1,] -4.3786391
## [2,] -0.2011490
## [3,] -0.2566017
## [4,] -0.8124410
## [5,] -0.7317075
##
## [1,] -4.2818107
## [2,] -0.1934279
## [3,] -0.2513117
## [4,] -0.8524760
## [5,] -0.7365270
##
## [1,] -4.1507852
## [2,] -0.2191168
## [3,] -0.2461481
## [4,] -0.8917983
## [5,] -0.7250213
##
## [1,] -4.0515408
## [2,] -0.2183787
## [3,] -0.2442511
## [4,] -0.8936095
## [5,] -0.7199934
##
## [1,] -3.8926120
## [2,] -0.2349210
## [3,] -0.2421352
## [4,] -0.8774674
## [5,] -0.7126426
##
## [1,] -4.0356008
## [2,] -0.2756094
## [3,] -0.2422830
## [4,] -0.8852346
## [5,] -0.7176889
##
## [1,] -3.9277976
## [2,] -0.2309687
## [3,] -0.2464606
## [4,] -0.8300555

```

```

## [5,] -0.7234317
##
## [1,] -4.0301500
## [2,] -0.2306491
## [3,] -0.2471651
## [4,] -0.8301837
## [5,] -0.7391682
##
## [1,] -4.2708040
## [2,] -0.2431996
## [3,] -0.2500252
## [4,] -0.8433250
## [5,] -0.7563787
##
## [1,] -4.1562211
## [2,] -0.2175443
## [3,] -0.2482495
## [4,] -0.8564333
## [5,] -0.7534363
##
## [1,] -4.0417289
## [2,] -0.2799622
## [3,] -0.2465848
## [4,] -0.8135851
## [5,] -0.7469651
##
## [1,] -4.0839193
## [2,] -0.3204414
## [3,] -0.2454318
## [4,] -0.8221939
## [5,] -0.7416292
##
## [1,] -4.1003093
## [2,] -0.3389433
## [3,] -0.2432943
## [4,] -0.8464554
## [5,] -0.7386391
##
## [1,] -3.8847385
## [2,] -0.3130398
## [3,] -0.2394372
## [4,] -0.8621008
## [5,] -0.7307122
##
## [1,] -3.8761848
## [2,] -0.2861238
## [3,] -0.2395152
## [4,] -0.8721897
## [5,] -0.7380220
##
## [1,] -3.8046741
## [2,] -0.3069118
## [3,] -0.2395675
## [4,] -0.8559267

```

```

## [5,] -0.7252073
##
## [1,] -3.8095921
## [2,] -0.2995943
## [3,] -0.2394812
## [4,] -0.8866422
## [5,] -0.7134207
##
## [1,] -3.6892095
## [2,] -0.2752923
## [3,] -0.2348108
## [4,] -0.9070151
## [5,] -0.7268014
##
## [1,] -3.5704472
## [2,] -0.2446917
## [3,] -0.2304661
## [4,] -0.9578597
## [5,] -0.7230847
##
## [1,] -3.3454660
## [2,] -0.2153129
## [3,] -0.2234871
## [4,] -1.0134191
## [5,] -0.7145134
##
## [1,] -3.1386383
## [2,] -0.2163644
## [3,] -0.2203326
## [4,] -1.0172799
## [5,] -0.6938792
##
## [1,] -3.1608031
## [2,] -0.2041081
## [3,] -0.2213088
## [4,] -1.0424318
## [5,] -0.6870566
##
## [1,] -3.2711763
## [2,] -0.1784266
## [3,] -0.2267311
## [4,] -1.0081355
## [5,] -0.7051760
##
## [1,] -3.3875028
## [2,] -0.2035920
## [3,] -0.2286911
## [4,] -0.9943013
## [5,] -0.7080750
##
## [1,] -3.3700665
## [2,] -0.2084919
## [3,] -0.2268480
## [4,] -1.0015606

```

```

## [5,] -0.7085087
##
## [1,] -3.4897157
## [2,] -0.2620433
## [3,] -0.2281771
## [4,] -0.9798152
## [5,] -0.7042280
##
## [1,] -3.4028665
## [2,] -0.2579141
## [3,] -0.2283508
## [4,] -0.9748493
## [5,] -0.6934989
##
## [1,] -3.3988767
## [2,] -0.2530076
## [3,] -0.2265624
## [4,] -1.0108900
## [5,] -0.6873268
##
## [1,] -3.4723206
## [2,] -0.2317685
## [3,] -0.2274750
## [4,] -1.0247315
## [5,] -0.6947004
##
## [1,] -3.4378021
## [2,] -0.2122412
## [3,] -0.2255690
## [4,] -1.0440138
## [5,] -0.6972630
##
## [1,] -3.4480941
## [2,] -0.2216806
## [3,] -0.2316719
## [4,] -0.9661196
## [5,] -0.6933709
##
## [1,] -3.4409300
## [2,] -0.2236018
## [3,] -0.2301541
## [4,] -0.9707189
## [5,] -0.6989420
##
## [1,] -3.6069454
## [2,] -0.2455797
## [3,] -0.2284814
## [4,] -1.0408921
## [5,] -0.7016588
##
## [1,] -3.6027608
## [2,] -0.2236478
## [3,] -0.2319090
## [4,] -1.0115492

```

```

## [5,] -0.7043454
##
## [1,] -3.6226381
## [2,] -0.2411698
## [3,] -0.2301401
## [4,] -1.0343588
## [5,] -0.7012685
##
## [1,] -3.6411510
## [2,] -0.2592594
## [3,] -0.2297482
## [4,] -1.0545031
## [5,] -0.6874397
##
## [1,] -3.4979201
## [2,] -0.2883783
## [3,] -0.2232945
## [4,] -1.0989069
## [5,] -0.6762376
##
## [1,] -3.5067616
## [2,] -0.2917371
## [3,] -0.2240746
## [4,] -1.0640796
## [5,] -0.6930749
##
## [1,] -3.6493659
## [2,] -0.3153612
## [3,] -0.2286579
## [4,] -1.0081588
## [5,] -0.7123775
##
## [1,] -3.8645325
## [2,] -0.3117821
## [3,] -0.2311727
## [4,] -1.0040595
## [5,] -0.7435902
##
## [1,] -3.8303519
## [2,] -0.3275072
## [3,] -0.2296870
## [4,] -0.9822936
## [5,] -0.7453187
##
## [1,] -3.6189406
## [2,] -0.2941308
## [3,] -0.2226212
## [4,] -1.0354368
## [5,] -0.7471959
##
## [1,] -3.6601208
## [2,] -0.3058505
## [3,] -0.2246252
## [4,] -1.0461441

```

```

## [5,] -0.7328033
##
## [1,] -3.6651621
## [2,] -0.3043417
## [3,] -0.2243976
## [4,] -1.0456619
## [5,] -0.7380709
##
## [1,] -3.5439839
## [2,] -0.2807241
## [3,] -0.2234458
## [4,] -1.0582827
## [5,] -0.7245067
##
## [1,] -3.5790514
## [2,] -0.2879496
## [3,] -0.2219160
## [4,] -1.1091478
## [5,] -0.7147807
##
## [1,] -3.6987006
## [2,] -0.3415010
## [3,] -0.2232450
## [4,] -1.0874024
## [5,] -0.7105001
##
## [1,] -3.6638227
## [2,] -0.3343143
## [3,] -0.2255555
## [4,] -1.0348417
## [5,] -0.7148284
##
## [1,] -3.6442583
## [2,] -0.3226399
## [3,] -0.2279635
## [4,] -0.9791388
## [5,] -0.7295617
##
## [1,] -3.6416277
## [2,] -0.3001792
## [3,] -0.2307949
## [4,] -0.9507656
## [5,] -0.7376026
##
## [1,] -3.6791310
## [2,] -0.3128401
## [3,] -0.2316497
## [4,] -0.9646203
## [5,] -0.7286944
##
## [1,] -3.7117576
## [2,] -0.2976438
## [3,] -0.2337317
## [4,] -0.9854165

```

```

## [5,] -0.7216116
##
## [1,] -3.6936239
## [2,] -0.2796318
## [3,] -0.2356849
## [4,] -0.9618810
## [5,] -0.7246451
##
## [1,] -3.5676922
## [2,] -0.2339657
## [3,] -0.2358190
## [4,] -0.9502457
## [5,] -0.7299604
##
## [1,] -3.5704461
## [2,] -0.2622352
## [3,] -0.2328462
## [4,] -0.9474212
## [5,] -0.7389737
##
## [1,] -3.5886049
## [2,] -0.3096520
## [3,] -0.2306741
## [4,] -0.9628018
## [5,] -0.7234497
##
## [1,] -3.7816730
## [2,] -0.3125593
## [3,] -0.2331348
## [4,] -0.9630528
## [5,] -0.7390332
##
## [1,] -3.6653465
## [2,] -0.2873940
## [3,] -0.2311748
## [4,] -0.9768870
## [5,] -0.7361343
##
## [1,] -3.6837931
## [2,] -0.3112535
## [3,] -0.2298608
## [4,] -0.9675293
## [5,] -0.7447573
##
## [1,] -3.5443166
## [2,] -0.2989899
## [3,] -0.2298627
## [4,] -0.9501552
## [5,] -0.7271337
##
## [1,] -3.4391242
## [2,] -0.2643916
## [3,] -0.2254312
## [4,] -0.9985836

```



```

## [5,] -0.7338652
##
## [1,] -3.3254230
## [2,] -0.2447005
## [3,] -0.2266365
## [4,] -0.9737118
## [5,] -0.7263865
##
## [1,] -3.3299618
## [2,] -0.2373052
## [3,] -0.2249891
## [4,] -1.0078185
## [5,] -0.7253952
##
## [1,] -3.4698175
## [2,] -0.2496465
## [3,] -0.2265484
## [4,] -1.0218013
## [5,] -0.7322235
##
## [1,] -3.4891458
## [2,] -0.2794701
## [3,] -0.2282154
## [4,] -0.9744635
## [5,] -0.7363100
##
## [1,] -3.5752978
## [2,] -0.2606875
## [3,] -0.2318380
## [4,] -0.9486346
## [5,] -0.7496389
##
## [1,] -3.7608837
## [2,] -0.2426818
## [3,] -0.2381382
## [4,] -0.9192990
## [5,] -0.7625981
##
## [1,] -3.8446411
## [2,] -0.1832891
## [3,] -0.2405170
## [4,] -0.9681375
## [5,] -0.7651480
##
## [1,] -3.8475846
## [2,] -0.2115974
## [3,] -0.2383249
## [4,] -0.9636175
## [5,] -0.7687636
##
## [1,] -3.7615721
## [2,] -0.1716092
## [3,] -0.2359208
## [4,] -1.0040606

```

```

## [5,] -0.7750182
##
## [1,] -4.0205244
## [2,] -0.1728056
## [3,] -0.2378274
## [4,] -1.0471968
## [5,] -0.7962881
##
## [1,] -3.9366598
## [2,] -0.1618100
## [3,] -0.2369498
## [4,] -1.0753679
## [5,] -0.7792134
##
## [1,] -4.0590792
## [2,] -0.1790512
## [3,] -0.2366661
## [4,] -1.0966101
## [5,] -0.7864754
##
## [1,] -4.0689471
## [2,] -0.1465898
## [3,] -0.2356491
## [4,] -1.1054962
## [5,] -0.8148987
##
## [1,] -3.9986111
## [2,] -0.1667713
## [3,] -0.2335439
## [4,] -1.0935941
## [5,] -0.8182336
##
## [1,] -3.9879597
## [2,] -0.1696724
## [3,] -0.2316575
## [4,] -1.0996452
## [5,] -0.8238914
##
## [1,] -3.9229158
## [2,] -0.1656274
## [3,] -0.2370238
## [4,] -1.0479881
## [5,] -0.8081055
##
## [1,] -4.0690325
## [2,] -0.2176765
## [3,] -0.2417567
## [4,] -0.9824606
## [5,] -0.8148308
##
## [1,] -4.0785713
## [2,] -0.2439471
## [3,] -0.2387406
## [4,] -0.9784280

```

```

## [5,] -0.8290682
##
## [1,] -4.1174390
## [2,] -0.2560402
## [3,] -0.2382185
## [4,] -0.9949480
## [5,] -0.8309120
##
## [1,] -4.4721734
## [2,] -0.2883597
## [3,] -0.2414346
## [4,] -1.0295699
## [5,] -0.8448060
##
## [1,] -4.5844188
## [2,] -0.2849835
## [3,] -0.2409031
## [4,] -1.0304293
## [5,] -0.8764752
##
## [1,] -4.3806940
## [2,] -0.2679907
## [3,] -0.2425527
## [4,] -0.9691502
## [5,] -0.8700105
##
## [1,] -4.3501652
## [2,] -0.2533699
## [3,] -0.2424351
## [4,] -0.9523917
## [5,] -0.8787452
##
## [1,] -4.2158534
## [2,] -0.2454062
## [3,] -0.2420679
## [4,] -0.9033378
## [5,] -0.8834433
##
## [1,] -4.1338970
## [2,] -0.2045546
## [3,] -0.2423742
## [4,] -0.9372423
## [5,] -0.8734182
##
## [1,] -3.9905290
## [2,] -0.1637884
## [3,] -0.2406652
## [4,] -0.9328662
## [5,] -0.8791672
##
## [1,] -4.0346527
## [2,] -0.2038165
## [3,] -0.2404771
## [4,] -0.9390535

```

```

## [5,] -0.8683903
##
## [1,] -4.1717132
## [2,] -0.2230630
## [3,] -0.2438682
## [4,] -0.9182038
## [5,] -0.8761665
##
## [1,] -4.1015669
## [2,] -0.2432833
## [3,] -0.2425436
## [4,] -0.9046060
## [5,] -0.8741037
##
## [1,] -3.9760197
## [2,] -0.2146815
## [3,] -0.2382423
## [4,] -0.9566587
## [5,] -0.8651628
##
## [1,] -3.9526551
## [2,] -0.1981396
## [3,] -0.2396425
## [4,] -0.9353010
## [5,] -0.8683264
##
## [1,] -3.9648605
## [2,] -0.1947096
## [3,] -0.2409327
## [4,] -0.9302195
## [5,] -0.8680228
##
## [1,] -3.8299228
## [2,] -0.1750508
## [3,] -0.2392871
## [4,] -0.9469521
## [5,] -0.8494079
##
## [1,] -3.8297081
## [2,] -0.1456070
## [3,] -0.2387254
## [4,] -0.9568026
## [5,] -0.8672961
##
## [1,] -3.8386159
## [2,] -0.1431959
## [3,] -0.2404275
## [4,] -0.9514774
## [5,] -0.8616817
##
## [1,] -3.7399154
## [2,] -0.1131695
## [3,] -0.2410912
## [4,] -0.9563567

```

```

## [5,] -0.8529514
##
## [1,] -3.7632800
## [2,] -0.1297115
## [3,] -0.2396910
## [4,] -0.9777145
## [5,] -0.8497878
##
## [1,] -3.8893762
## [2,] -0.1460116
## [3,] -0.2405564
## [4,] -0.9958092
## [5,] -0.8515654
##
## [1,] -3.8021477
## [2,] -0.1418047
## [3,] -0.2391689
## [4,] -0.9942345
## [5,] -0.8516316
##
## [1,] -3.7053192
## [2,] -0.1340836
## [3,] -0.2338789
## [4,] -1.0342694
## [5,] -0.8564510
##
## [1,] -3.6051879
## [2,] -0.1103947
## [3,] -0.2349974
## [4,] -1.0069814
## [5,] -0.8594206
##
## [1,] -3.59682391
## [2,] -0.08351754
## [3,] -0.23585603
## [4,] -1.01537478
## [5,] -0.86133272
##
## [1,] -3.46623538
## [2,] -0.05642457
## [3,] -0.23178237
## [4,] -1.06790969
## [5,] -0.84712420
##
## [1,] -3.57661380
## [2,] -0.04772972
## [3,] -0.23120803
## [4,] -1.10069266
## [5,] -0.86178263
##
## [1,] -3.68718183
## [2,] -0.03907373
## [3,] -0.23141428
## [4,] -1.13178004

```

```

## [5,] -0.87104342
##
## [1,] -3.81586218
## [2,] -0.09602269
## [3,] -0.23430409
## [4,] -1.07351173
## [5,] -0.87820239
##
## [1,] -3.82512413
## [2,] -0.06428444
## [3,] -0.23778636
## [4,] -1.07295024
## [5,] -0.87428318
##
## [1,] -3.95979014
## [2,] -0.04292098
## [3,] -0.23993371
## [4,] -1.12676792
## [5,] -0.87128035
##
## [1,] -3.95054807
## [2,] -0.08707753
## [3,] -0.24222909
## [4,] -1.05209523
## [5,] -0.86617001
##
## [1,] -4.0283085
## [2,] -0.1406687
## [3,] -0.2409660
## [4,] -1.0769803
## [5,] -0.8573670
##
## [1,] -4.1561484
## [2,] -0.1564788
## [3,] -0.2420158
## [4,] -1.0943490
## [5,] -0.8591012
##
## [1,] -4.1718411
## [2,] -0.1520689
## [3,] -0.2436746
## [4,] -1.0878157
## [5,] -0.8587109
##
## [1,] -4.0750127
## [2,] -0.1443478
## [3,] -0.2383845
## [4,] -1.1278507
## [5,] -0.8635304
##
## [1,] -4.1012957
## [2,] -0.1597932
## [3,] -0.2350111
## [4,] -1.1528433

```

```

## [5,] -0.8764730
##
## [1,] -4.0410836
## [2,] -0.1417822
## [3,] -0.2335915
## [4,] -1.1776338
## [5,] -0.8803818
##
## [1,] -3.9219619
## [2,] -0.1235222
## [3,] -0.2334633
## [4,] -1.1566354
## [5,] -0.8784307
##
## [1,] -3.9116485
## [2,] -0.1616757
## [3,] -0.2319971
## [4,] -1.1216383
## [5,] -0.8832545
##
## [1,] -4.0391503
## [2,] -0.1422333
## [3,] -0.2326266
## [4,] -1.1800553
## [5,] -0.8858228
##
## [1,] -3.9259517
## [2,] -0.1284286
## [3,] -0.2352517
## [4,] -1.1205947
## [5,] -0.8846028
##
## [1,] -3.8123989
## [2,] -0.1439510
## [3,] -0.2360966
## [4,] -1.0563703
## [5,] -0.8816876
##
## [1,] -3.9306336
## [2,] -0.1392603
## [3,] -0.2392405
## [4,] -1.0482695
## [5,] -0.8916361
##
## [1,] -4.0342271
## [2,] -0.1325643
## [3,] -0.2387095
## [4,] -1.0822605
## [5,] -0.9010704
##
## [1,] -3.9102125
## [2,] -0.1510267
## [3,] -0.2384486
## [4,] -1.0223917

```

```

## [5,] -0.8984154
##
## [1,] -3.8227944
## [2,] -0.1467809
## [3,] -0.2362805
## [4,] -1.0225126
## [5,] -0.9038792
##
## [1,] -3.8055425
## [2,] -0.1347331
## [3,] -0.2412146
## [4,] -0.9609970
## [5,] -0.9023762
##
## [1,] -4.0582374
## [2,] -0.1732197
## [3,] -0.2443653
## [4,] -0.9625975
## [5,] -0.9121902
##
## [1,] -4.0969406
## [2,] -0.2146789
## [3,] -0.2428437
## [4,] -0.9726582
## [5,] -0.9069411
##
## [1,] -4.2357698
## [2,] -0.2628403
## [3,] -0.2462002
## [4,] -0.9429276
## [5,] -0.9021834
##
## [1,] -4.2190256
## [2,] -0.2736656
## [3,] -0.2465575
## [4,] -0.9139024
## [5,] -0.9034782
##
## [1,] -4.1751166
## [2,] -0.2630812
## [3,] -0.2473072
## [4,] -0.8978646
## [5,] -0.8963669
##
## [1,] -4.1310180
## [2,] -0.2524581
## [3,] -0.2472763
## [4,] -0.8835224
## [5,] -0.8946532
##
## [1,] -3.9970655
## [2,] -0.2321538
## [3,] -0.2426927
## [4,] -0.9063115

```



```

## [5,] -0.8975856
##
## [1,] -3.9642906
## [2,] -0.2121365
## [3,] -0.2409710
## [4,] -0.9248679
## [5,] -0.9001048
##
## [1,] -3.9282128
## [2,] -0.1761515
## [3,] -0.2456579
## [4,] -0.8761012
## [5,] -0.9007741
##
## [1,] -3.9384850
## [2,] -0.1731727
## [3,] -0.2459831
## [4,] -0.8734413
## [5,] -0.9059116
##
## [1,] -3.9343056
## [2,] -0.1682274
## [3,] -0.2434141
## [4,] -0.9111776
## [5,] -0.9051371
##
## [1,] -3.9505061
## [2,] -0.1866904
## [3,] -0.2404961
## [4,] -0.9371346
## [5,] -0.9075447
##
## [1,] -3.8397484
## [2,] -0.1953076
## [3,] -0.2395092
## [4,] -0.9077428
## [5,] -0.9036815
##
## [1,] -3.8294350
## [2,] -0.2334611
## [3,] -0.2380430
## [4,] -0.8727458
## [5,] -0.9085053
##
## [1,] -3.9422492
## [2,] -0.2302015
## [3,] -0.2398534
## [4,] -0.8685184
## [5,] -0.9239815
##
## [1,] -4.0772532
## [2,] -0.2440905
## [3,] -0.2424210
## [4,] -0.8812878

```

```

## [5,] -0.9201446
##
## [1,] -3.9801066
## [2,] -0.2135353
## [3,] -0.2424883
## [4,] -0.8871368
## [5,] -0.9167687
##
## [1,] -4.1143470
## [2,] -0.2102822
## [3,] -0.2479302
## [4,] -0.8396094
## [5,] -0.9379834
##
## [1,] -4.0000969
## [2,] -0.2028928
## [3,] -0.2525713
## [4,] -0.7445902
## [5,] -0.9376680
##
## [1,] -3.8760984
## [2,] -0.1567756
## [3,] -0.2536703
## [4,] -0.7305333
## [5,] -0.9375423
##
## [1,] -3.9115201
## [2,] -0.1346740
## [3,] -0.2539206
## [4,] -0.7861622
## [5,] -0.9295116
##
## [1,] -3.83878446
## [2,] -0.09725884
## [3,] -0.25656823
## [4,] -0.78184817
## [5,] -0.92552845
##
## [1,] -3.9565005
## [2,] -0.1512613
## [3,] -0.2569324
## [4,] -0.7625243
## [5,] -0.9266888
##
## [1,] -3.8389328
## [2,] -0.1324724
## [3,] -0.2562079
## [4,] -0.7424956
## [5,] -0.9300920
##
## [1,] -4.0757867
## [2,] -0.1401554
## [3,] -0.2580602
## [4,] -0.7899820

```

```

## [5,] -0.9357327
##
## [1,] -3.9556135
## [2,] -0.1283106
## [3,] -0.2599480
## [4,] -0.7334251
## [5,] -0.9346863
##
## [1,] -3.9318948
## [2,] -0.1410958
## [3,] -0.2595681
## [4,] -0.7073036
## [5,] -0.9361546
##
## [1,] -3.8406765
## [2,] -0.1319824
## [3,] -0.2563922
## [4,] -0.7417696
## [5,] -0.9300487
##
## [1,] -3.8689178
## [2,] -0.1763816
## [3,] -0.2537647
## [4,] -0.7561858
## [5,] -0.9250597
##
## [1,] -4.0050966
## [2,] -0.1896640
## [3,] -0.2541749
## [4,] -0.7733162
## [5,] -0.9373724
##
## [1,] -4.1378132
## [2,] -0.2333312
## [3,] -0.2539974
## [4,] -0.7837434
## [5,] -0.9372812
##
## [1,] -4.1999335
## [2,] -0.2214862
## [3,] -0.2566009
## [4,] -0.7646863
## [5,] -0.9404220
##
## [1,] -4.1003099
## [2,] -0.2206704
## [3,] -0.2531426
## [4,] -0.7698887
## [5,] -0.9461894
##
## [1,] -4.0959409
## [2,] -0.2156862
## [3,] -0.2497930
## [4,] -0.8093206

```

```

## [5,] -0.9508126
##
## [1,] -4.0131028
## [2,] -0.1688704
## [3,] -0.2471184
## [4,] -0.8812052
## [5,] -0.9453239
##
## [1,] -3.9963084
## [2,] -0.1208859
## [3,] -0.2479136
## [4,] -0.8684898
## [5,] -0.9715999
##
## [1,] -3.96023063
## [2,] -0.08490088
## [3,] -0.25260047
## [4,] -0.81972319
## [5,] -0.97226920
##
## [1,] -3.9701487
## [2,] -0.1112492
## [3,] -0.2511456
## [4,] -0.8122995
## [5,] -0.9757114
##
## [1,] -4.0967223
## [2,] -0.1040309
## [3,] -0.2536498
## [4,] -0.8039602
## [5,] -0.9962384
##
## [1,] -4.1275640
## [2,] -0.1244993
## [3,] -0.2544066
## [4,] -0.7878254
## [5,] -0.9991601
##
## [1,] -4.2749218
## [2,] -0.1701719
## [3,] -0.2579040
## [4,] -0.7561607
## [5,] -0.9995832
##
## [1,] -4.4520912
## [2,] -0.1951352
## [3,] -0.2595375
## [4,] -0.7856939
## [5,] -1.0029010
##
## [1,] -4.2542497
## [2,] -0.1577611
## [3,] -0.2523851
## [4,] -0.8364209

```

```

## [5,] -1.0152265
##
## [1,] -4.0285962
## [2,] -0.1348753
## [3,] -0.2489833
## [4,] -0.8530307
## [5,] -0.9967646
##
## [1,] -3.9912825
## [2,] -0.1222533
## [3,] -0.2489091
## [4,] -0.8374804
## [5,] -1.0002751
##
## [1,] -4.1149378
## [2,] -0.1161315
## [3,] -0.2533865
## [4,] -0.8255062
## [5,] -1.0046959
##
## [1,] -4.1311131
## [2,] -0.1051897
## [3,] -0.2506874
## [4,] -0.8596182
## [5,] -1.0195940
##
## [1,] -4.03396658
## [2,] -0.07463447
## [3,] -0.25075473
## [4,] -0.86546714
## [5,] -1.01621796
##
## [1,] -4.16285791
## [2,] -0.08402928
## [3,] -0.24978843
## [4,] -0.91839445
## [5,] -1.01704761
##
## [1,] -4.0981321
## [2,] -0.1028185
## [3,] -0.2497973
## [4,] -0.9009233
## [5,] -1.0094571
##
## [1,] -3.87541696
## [2,] -0.09125443
## [3,] -0.25020009
## [4,] -0.84593384
## [5,] -0.99807184
##
## [1,] -3.7761977
## [2,] -0.1199212
## [3,] -0.2480841
## [4,] -0.8395901

```

```

## [5,] -0.9805534
##
## [1,] -3.9043703
## [2,] -0.1539972
## [3,] -0.2555507
## [4,] -0.7488314
## [5,] -0.9849145
##
## [1,] -3.9066165
## [2,] -0.1593936
## [3,] -0.2571548
## [4,] -0.7135166
## [5,] -0.9911300
##
## [1,] -3.8888208
## [2,] -0.1766341
## [3,] -0.2595282
## [4,] -0.6489329
## [5,] -0.9933294
##
## [1,] -3.9800140
## [2,] -0.1563426
## [3,] -0.2629230
## [4,] -0.6226218
## [5,] -1.0119259
##
## [1,] -4.1987342
## [2,] -0.1460136
## [3,] -0.2667285
## [4,] -0.6465728
## [5,] -1.0206001
##
## [1,] -4.3225591
## [2,] -0.1275124
## [3,] -0.2662088
## [4,] -0.7081372
## [5,] -1.0286528
##
## [1,] -4.2224279
## [2,] -0.1038235
## [3,] -0.2673274
## [4,] -0.6808492
## [5,] -1.0316223
##
## [1,] -4.13294799
## [2,] -0.07723362
## [3,] -0.27033235
## [4,] -0.64750998
## [5,] -1.02893407
##
## [1,] -4.01556996
## [2,] -0.05848357
## [3,] -0.27038842
## [4,] -0.62578564

```

```

## [5,] -1.02693966
##
## [1,] -4.02949396
## [2,] -0.02515876
## [3,] -0.27208183
## [4,] -0.62813314
## [5,] -1.03908329
##
## [1,] -4.01829357
## [2,] -0.04036157
## [3,] -0.27363126
## [4,] -0.56403688
## [5,] -1.05190453
##
## [1,] -4.12295843
## [2,] -0.03966857
## [3,] -0.27686185
## [4,] -0.55835233
## [5,] -1.05140468
##
## [1,] -4.06384277
## [2,] -0.05706549
## [3,] -0.27898488
## [4,] -0.53531225
## [5,] -1.03288880
##
## [1,] -3.93151061
## [2,] -0.03046252
## [3,] -0.27472691
## [4,] -0.58857308
## [5,] -1.01872365
##
## [1,] -3.7257345
## [2,] -0.0250987
## [3,] -0.2695563
## [4,] -0.6279924
## [5,] -0.9971848
##
## [1,] -3.63420326
## [2,] -0.01013776
## [3,] -0.26574120
## [4,] -0.69535173
## [5,] -0.97942245
## Length of the step 4NULL
## 321 (minimal value: 320.0602 and maximal value: 520.0602 )NULL
## Estimated statistics after phase 2, step 4NULL
## [1] -0.08411215 0.18691589 2.85046729 0.18068536 0.42679128
## Estimates after phase 2, step 4NULL
##
## [1,] -3.8107251
## [2,] -0.1435561
## [3,] -0.2376277
## [4,] -0.8640947
## [5,] -0.8146793

```

```
## [1] 10000
## [1] 20000
## [1] 30000
## [1] 40000
## [1] 50000
## [1] "Autocorrelations in phase 3:"
## [1] 0.13877575 0.09205507 0.04991439 0.16835644 0.13333688
## [1] "Estimated statistics after phase 3"
## [1] 7.927 3.155 31.727 3.142 2.711
## [1] "Estimates after phase 3"
##
## [1,] -3.8107251
## [2,] -0.1435561
## [3,] -0.2376277
## [4,] -0.8640947
## [5,] -0.8146793
```

```
# get results table
estimation
```

##	effect	object	est	std.err	sig	t	conv
## 1	num_groups	partitions	-3.8107251	1.6948645	*	-2.2483951	-0.07246981
## 2	same	gender	-0.1435561	1.0624867		-0.1351133	0.12799687
## 3	diff	age	-0.2376277	0.1185389	*	-2.0046393	0.31138257
## 4	tie	friendship	-0.8640947	1.0839071		-0.7972036	0.10346184
## 5	inertia_1	partitions	-0.8146793	0.7939826		-1.0260668	0.43774638

Again, the convergence should be as small as possible, below 0.1 for example, so it might be good to rerun the algorithm using the new estimated parameters. Similar procedures as in the estimation of ERGM or SAOM models can be used.