

Supplemental Appendix

Stan Code of the CDCM in the Operational Study

```
data{
  int Np;
  int Ni;
  int Nc;
  int Y[Np, Ni];
}
parameters{
  simplex[Nc] Vc;
  simplex[Ni] reciprocal_phi;
  real l1_0 ;
  real l2_0 ;
  real l3_0 ;
  real l4_0 ;
  real l5_0 ;
  real l6_0 ;
  real l7_0 ;
  real l8_0 ;
  real l9_0 ;
  real l10_0 ;
  real l11_0 ;
  real l12_0 ;
  real l13_0 ;
  real l14_0 ;
```

```
real l15_0 ;
real l16_0 ;
real l17_0 ;
real l18_0 ;
real l19_0 ;
real l20_0 ;
real l21_0 ;
real l22_0 ;
real l23_0 ;
real l24_0 ;

real<lower=0> l1_11 ;
real<lower=0> l2_11 ;
real<lower=0> l3_11 ;
real<lower=0> l4_11 ;
real<lower=0> l5_11 ;
real<lower=0> l6_11 ;
real<lower=0> l7_11 ;
real<lower=0> l8_11 ;
real<lower=0> l9_12 ;
real<lower=0> l10_12 ;
real<lower=0> l11_12 ;
real<lower=0> l12_12 ;
real<lower=0> l13_12 ;
real<lower=0> l14_12 ;
real<lower=0> l15_12 ;
real<lower=0> l16_12 ;
real<lower=0> l17_13 ;
```

```
real<lower=0> l18_13 ;
real<lower=0> l19_13 ;
real<lower=0> l20_13 ;
real<lower=0> l21_13 ;
real<lower=0> l22_13 ;
real<lower=0> l23_13 ;
real<lower=0> l24_13 ;
}

transformed parameters{
matrix[Ni, Nc] PImat;
PImat[1,1]=exp(l1_0);
PImat[2,1]=exp(l2_0);
PImat[3,1]=exp(l3_0);
PImat[4,1]=exp(l4_0);
PImat[5,1]=exp(l5_0);
PImat[6,1]=exp(l6_0);
PImat[7,1]=exp(l7_0);
PImat[8,1]=exp(l8_0);
PImat[9,1]=exp(l9_0);
PImat[10,1]=exp(l10_0);
PImat[11,1]=exp(l11_0);
PImat[12,1]=exp(l12_0);
PImat[13,1]=exp(l13_0);
PImat[14,1]=exp(l14_0);
PImat[15,1]=exp(l15_0);
PImat[16,1]=exp(l16_0);
PImat[17,1]=exp(l17_0);
```

```
PImat[18,1]=exp(l18_0);
PImat[19,1]=exp(l19_0);
PImat[20,1]=exp(l20_0);
PImat[21,1]=exp(l21_0);
PImat[22,1]=exp(l22_0);
PImat[23,1]=exp(l23_0);
PImat[24,1]=exp(l24_0);
PImat[1,2]=exp(l1_0);
PImat[2,2]=exp(l2_0);
PImat[3,2]=exp(l3_0);
PImat[4,2]=exp(l4_0);
PImat[5,2]=exp(l5_0);
PImat[6,2]=exp(l6_0);
PImat[7,2]=exp(l7_0);
PImat[8,2]=exp(l8_0);
PImat[9,2]=exp(l9_0);
PImat[10,2]=exp(l10_0);
PImat[11,2]=exp(l11_0);
PImat[12,2]=exp(l12_0);
PImat[13,2]=exp(l13_0);
PImat[14,2]=exp(l14_0);
PImat[15,2]=exp(l15_0);
PImat[16,2]=exp(l16_0);
PImat[17,2]=exp(l17_0+l17_13);
PImat[18,2]=exp(l18_0+l18_13);
PImat[19,2]=exp(l19_0+l19_13);
PImat[20,2]=exp(l20_0+l20_13);
```

```
PImat[21,2]=exp(l21_0+l21_13);  
PImat[22,2]=exp(l22_0+l22_13);  
PImat[23,2]=exp(l23_0+l23_13);  
PImat[24,2]=exp(l24_0+l24_13);  
PImat[1,3]=exp(l1_0);  
PImat[2,3]=exp(l2_0);  
PImat[3,3]=exp(l3_0);  
PImat[4,3]=exp(l4_0);  
PImat[5,3]=exp(l5_0);  
PImat[6,3]=exp(l6_0);  
PImat[7,3]=exp(l7_0);  
PImat[8,3]=exp(l8_0);  
PImat[9,3]=exp(l9_0+l9_12);  
PImat[10,3]=exp(l10_0+l10_12);  
PImat[11,3]=exp(l11_0+l11_12);  
PImat[12,3]=exp(l12_0+l12_12);  
PImat[13,3]=exp(l13_0+l13_12);  
PImat[14,3]=exp(l14_0+l14_12);  
PImat[15,3]=exp(l15_0+l15_12);  
PImat[16,3]=exp(l16_0+l16_12);  
PImat[17,3]=exp(l17_0);  
PImat[18,3]=exp(l18_0);  
PImat[19,3]=exp(l19_0);  
PImat[20,3]=exp(l20_0);  
PImat[21,3]=exp(l21_0);  
PImat[22,3]=exp(l22_0);  
PImat[23,3]=exp(l23_0);
```

```
PImat[24,3]=exp(l24_0);  
PImat[1,4]=exp(l1_0);  
PImat[2,4]=exp(l2_0);  
PImat[3,4]=exp(l3_0);  
PImat[4,4]=exp(l4_0);  
PImat[5,4]=exp(l5_0);  
PImat[6,4]=exp(l6_0);  
PImat[7,4]=exp(l7_0);  
PImat[8,4]=exp(l8_0);  
PImat[9,4]=exp(l9_0+l9_12);  
PImat[10,4]=exp(l10_0+l10_12);  
PImat[11,4]=exp(l11_0+l11_12);  
PImat[12,4]=exp(l12_0+l12_12);  
PImat[13,4]=exp(l13_0+l13_12);  
PImat[14,4]=exp(l14_0+l14_12);  
PImat[15,4]=exp(l15_0+l15_12);  
PImat[16,4]=exp(l16_0+l16_12);  
PImat[17,4]=exp(l17_0+l17_13);  
PImat[18,4]=exp(l18_0+l18_13);  
PImat[19,4]=exp(l19_0+l19_13);  
PImat[20,4]=exp(l20_0+l20_13);  
PImat[21,4]=exp(l21_0+l21_13);  
PImat[22,4]=exp(l22_0+l22_13);  
PImat[23,4]=exp(l23_0+l23_13);  
PImat[24,4]=exp(l24_0+l24_13);  
PImat[1,5]=exp(l1_0+l1_11);  
PImat[2,5]=exp(l2_0+l2_11);
```

```
PImat[3,5]=exp(l3_0+l3_11);
PImat[4,5]=exp(l4_0+l4_11);
PImat[5,5]=exp(l5_0+l5_11);
PImat[6,5]=exp(l6_0+l6_11);
PImat[7,5]=exp(l7_0+l7_11);
PImat[8,5]=exp(l8_0+l8_11);
PImat[9,5]=exp(l9_0);
PImat[10,5]=exp(l10_0);
PImat[11,5]=exp(l11_0);
PImat[12,5]=exp(l12_0);
PImat[13,5]=exp(l13_0);
PImat[14,5]=exp(l14_0);
PImat[15,5]=exp(l15_0);
PImat[16,5]=exp(l16_0);
PImat[17,5]=exp(l17_0);
PImat[18,5]=exp(l18_0);
PImat[19,5]=exp(l19_0);
PImat[20,5]=exp(l20_0);
PImat[21,5]=exp(l21_0);
PImat[22,5]=exp(l22_0);
PImat[23,5]=exp(l23_0);
PImat[24,5]=exp(l24_0);
PImat[1,6]=exp(l1_0+l1_11);
PImat[2,6]=exp(l2_0+l2_11);
PImat[3,6]=exp(l3_0+l3_11);
PImat[4,6]=exp(l4_0+l4_11);
PImat[5,6]=exp(l5_0+l5_11);
```

```
PImat[6,6]=exp(l6_0+l6_11);
PImat[7,6]=exp(l7_0+l7_11);
PImat[8,6]=exp(l8_0+l8_11);
PImat[9,6]=exp(l9_0);
PImat[10,6]=exp(l10_0);
PImat[11,6]=exp(l11_0);
PImat[12,6]=exp(l12_0);
PImat[13,6]=exp(l13_0);
PImat[14,6]=exp(l14_0);
PImat[15,6]=exp(l15_0);
PImat[16,6]=exp(l16_0);
PImat[17,6]=exp(l17_0+l17_13);
PImat[18,6]=exp(l18_0+l18_13);
PImat[19,6]=exp(l19_0+l19_13);
PImat[20,6]=exp(l20_0+l20_13);
PImat[21,6]=exp(l21_0+l21_13);
PImat[22,6]=exp(l22_0+l22_13);
PImat[23,6]=exp(l23_0+l23_13);
PImat[24,6]=exp(l24_0+l24_13);
PImat[1,7]=exp(l1_0+l1_11);
PImat[2,7]=exp(l2_0+l2_11);
PImat[3,7]=exp(l3_0+l3_11);
PImat[4,7]=exp(l4_0+l4_11);
PImat[5,7]=exp(l5_0+l5_11);
PImat[6,7]=exp(l6_0+l6_11);
PImat[7,7]=exp(l7_0+l7_11);
PImat[8,7]=exp(l8_0+l8_11);
```



```
PImat[9,7]=exp(l9_0+l9_12);
PImat[10,7]=exp(l10_0+l10_12);
PImat[11,7]=exp(l11_0+l11_12);
PImat[12,7]=exp(l12_0+l12_12);
PImat[13,7]=exp(l13_0+l13_12);
PImat[14,7]=exp(l14_0+l14_12);
PImat[15,7]=exp(l15_0+l15_12);
PImat[16,7]=exp(l16_0+l16_12);
PImat[17,7]=exp(l17_0);
PImat[18,7]=exp(l18_0);
PImat[19,7]=exp(l19_0);
PImat[20,7]=exp(l20_0);
PImat[21,7]=exp(l21_0);
PImat[22,7]=exp(l22_0);
PImat[23,7]=exp(l23_0);
PImat[24,7]=exp(l24_0);
PImat[1,8]=exp(l1_0+l1_11);
PImat[2,8]=exp(l2_0+l2_11);
PImat[3,8]=exp(l3_0+l3_11);
PImat[4,8]=exp(l4_0+l4_11);
PImat[5,8]=exp(l5_0+l5_11);
PImat[6,8]=exp(l6_0+l6_11);
PImat[7,8]=exp(l7_0+l7_11);
PImat[8,8]=exp(l8_0+l8_11);
PImat[9,8]=exp(l9_0+l9_12);
PImat[10,8]=exp(l10_0+l10_12);
PImat[11,8]=exp(l11_0+l11_12);
```

```

PImat[12,8]=exp(l12_0+l12_12);
PImat[13,8]=exp(l13_0+l13_12);
PImat[14,8]=exp(l14_0+l14_12);
PImat[15,8]=exp(l15_0+l15_12);
PImat[16,8]=exp(l16_0+l16_12);
PImat[17,8]=exp(l17_0+l17_13);
PImat[18,8]=exp(l18_0+l18_13);
PImat[19,8]=exp(l19_0+l19_13);
PImat[20,8]=exp(l20_0+l20_13);
PImat[21,8]=exp(l21_0+l21_13);
PImat[22,8]=exp(l22_0+l22_13);
PImat[23,8]=exp(l23_0+l23_13);
PImat[24,8]=exp(l24_0+l24_13);
}

model {
vector[Nc] contributionsC;
vector[Ni] contributionsI;

l1_0~normal(0,2);
l2_0~normal(0,2);
l3_0~normal(0,2);
l4_0~normal(0,2);
l5_0~normal(0,2);
l6_0~normal(0,2);
l7_0~normal(0,2);
l8_0~normal(0,2);
l9_0~normal(0,2);
l10_0~normal(0,2);

```

```
l11_0~normal(0,2);  
l12_0~normal(0,2);  
l13_0~normal(0,2);  
l14_0~normal(0,2);  
l15_0~normal(0,2);  
l16_0~normal(0,2);  
l17_0~normal(0,2);  
l18_0~normal(0,2);  
l19_0~normal(0,2);  
l20_0~normal(0,2);  
l21_0~normal(0,2);  
l22_0~normal(0,2);  
l23_0~normal(0,2);  
l24_0~normal(0,2);  
l1_11~normal(0,2);  
l2_11~normal(0,2);  
l3_11~normal(0,2);  
l4_11~normal(0,2);  
l5_11~normal(0,2);  
l6_11~normal(0,2);  
l7_11~normal(0,2);  
l8_11~normal(0,2);  
l9_12~normal(0,2);  
l10_12~normal(0,2);  
l11_12~normal(0,2);  
l12_12~normal(0,2);  
l13_12~normal(0,2);
```

```

l14_12~normal(0,2);
l15_12~normal(0,2);
l16_12~normal(0,2);
l17_13~normal(0,2);
l18_13~normal(0,2);
l19_13~normal(0,2);
l20_13~normal(0,2);
l21_13~normal(0,2);
l22_13~normal(0,2);
l23_13~normal(0,2);
l24_13~normal(0,2);
Vc~dirichlet(rep_vector(2.0, Nc));
reciprocal_phi~cauchy(0,5);
for (iterp in 1:Np){
  for (iterc in 1:Nc){
    for (iteri in 1:Ni){
      contributionsI[iteri]=
      neg_binomial_2_lpmf(Y[iterp,iteri]|PI[iteri,iterc],1/reciprocal_phi
      [iteri]);
    }
    contributionsC[iterc]=log(Vc[iterc])+sum(contributionsI);
  }
  target+=log_sum_exp(contributionsC);
}
}

```