

simulation-confounding

Joakim Wallmark

11/15/2019

Simulation study

Investigate bias from missing confounders when estimating NDE and NIE.

Simulation scenarios

variable	type	true model
X(additional covariate)	continous	$X \sim \text{gamma}(8, 4.5)$
Z(exposure)	binary	$Z = I(Z^* > 0)$ where $Z^* \sim U_0 + U_1 X + N(0, 1)$
M(mediator)	continous	$M \sim B_0 + B_1 Z + B_2 X + \epsilon, \epsilon \sim N(0, 1)$
Y(outcome)	continous	$Y \sim \theta_0 + \theta_1 Z + \theta_2 M + \theta_3 ZM + \theta_4 X + \omega, \omega \sim N(0, 1)$

$\text{corr}(\omega, \epsilon) = \text{varied } (-0.5, 0.5)$

Table: Variables used for simulations:

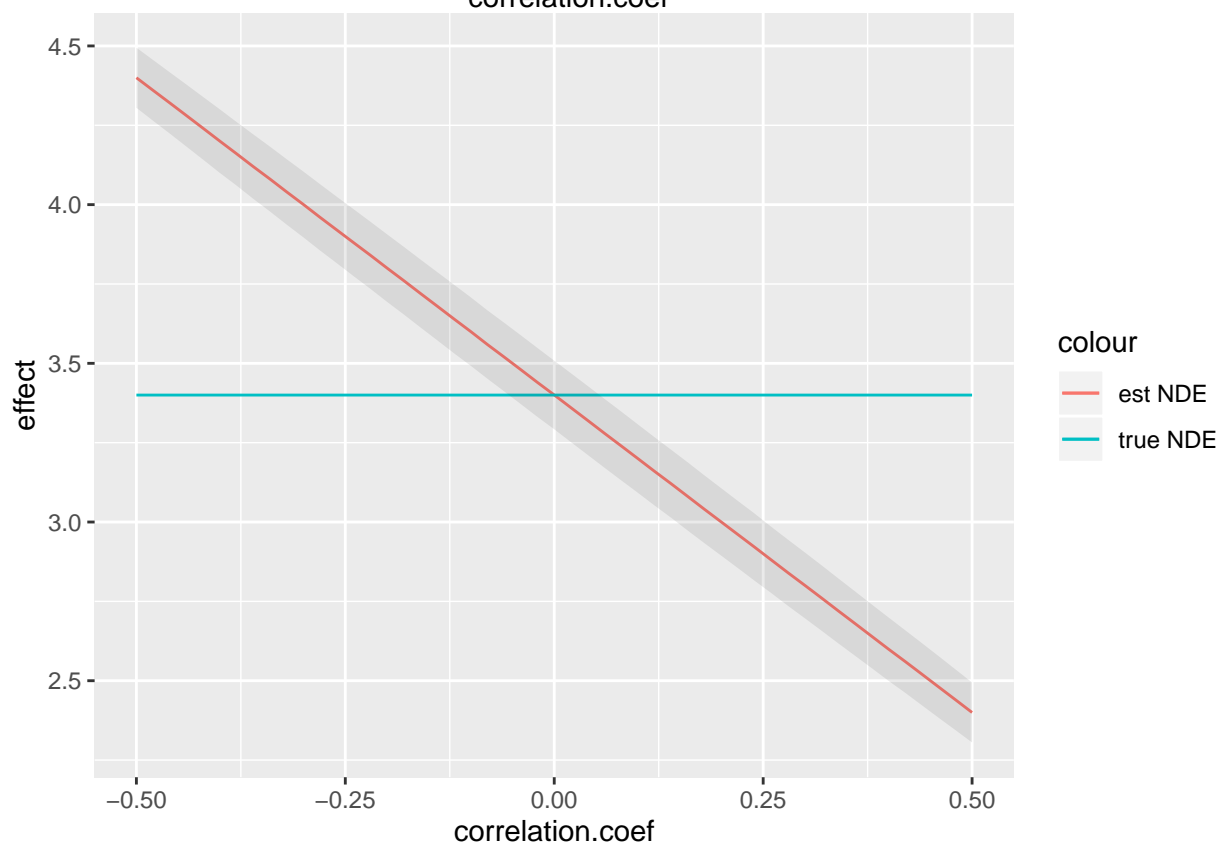
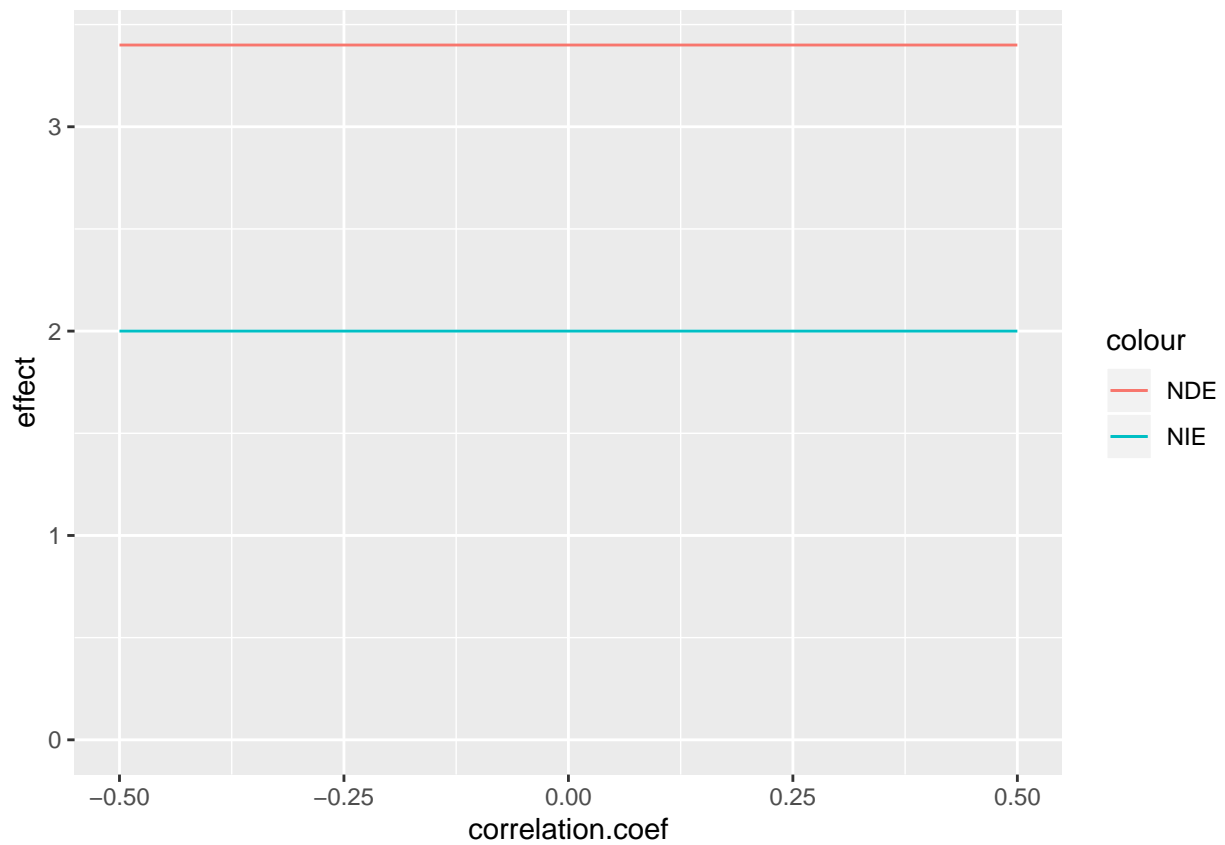
- $U_0 = -0.4$
- $U_1 = 0.01$
- $B_0 = 3$
- $B_1 = 2$
- $B_2 = 0.05$
- $\theta_0 = 5$
- $\theta_1 = 1$
- $\theta_2 = 0.5$
- $\theta_3 = 0.5$
- $\theta_4 = 0.05$

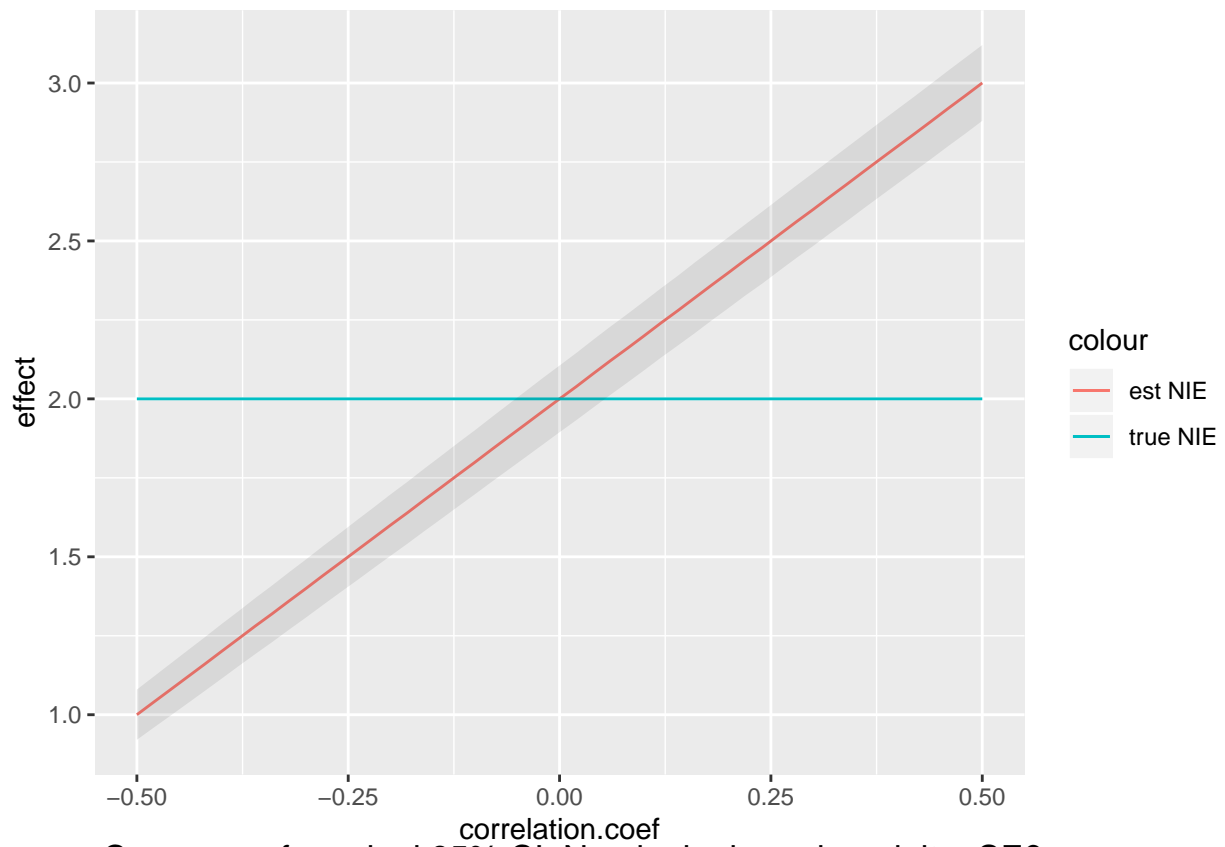
Estimated mediator model was set to the correct one. Bias was induced by changing error term correlation (between ω and ϵ).

Results

corr	true.nde	true.nie	est.nde	est.nie	nde.emp.SE	nie.emp.SE	nde.model.SE	nie.model.SE	nde.coverage
-0.50	3.399995	2	4.399903	1.000048	0.0946984	0.0795245	0.0941189	0.0796780	0.0000
-0.48	3.399995	2	4.359986	1.040107	0.0957571	0.0807950	0.0952689	0.0810515	0.0000
-0.46	3.399995	2	4.320368	1.079818	0.0965168	0.0824311	0.0963887	0.0824173	0.0000
-0.44	3.399995	2	4.280405	1.119779	0.0977609	0.0837998	0.0974123	0.0837152	0.0000
-0.42	3.399995	2	4.240242	1.159625	0.0988227	0.0849102	0.0983716	0.0849686	0.0000
-0.40	3.399995	2	4.199788	1.200203	0.1002229	0.0865142	0.0993212	0.0862350	0.0000
-0.38	3.399995	2	4.160048	1.240211	0.1001583	0.0869831	0.1002047	0.0874511	0.0000
-0.36	3.399995	2	4.119618	1.280607	0.1015663	0.0886335	0.1010289	0.0886393	0.0000
-0.34	3.399995	2	4.080329	1.319596	0.1022068	0.0896980	0.1017627	0.0897440	0.0000
-0.32	3.399995	2	4.039788	1.360101	0.1030440	0.0908712	0.1024974	0.0908780	0.0000
-0.30	3.399995	2	4.000285	1.399627	0.1036674	0.0919686	0.1031682	0.0919693	0.0000
-0.28	3.399995	2	3.959563	1.440298	0.1044847	0.0931825	0.1037934	0.0930456	0.0005
-0.26	3.399995	2	3.919759	1.480073	0.1046959	0.0939433	0.1043874	0.0940963	0.0017

corr	true.nde	true.nie	est.nde	est.nie	nde.emp.SE	nie.emp.SE	nde.model.SE	nie.model.SE	nde.coverage
-0.24	3.399995	2	3.880057	1.520015	0.1055412	0.0953730	0.1049298	0.0951236	0.0053
-0.22	3.399995	2	3.840506	1.560009	0.1057516	0.0959762	0.1054091	0.0961082	0.0152
-0.20	3.399995	2	3.800023	1.600172	0.1064754	0.0972482	0.1058751	0.0971027	0.0370
-0.18	3.399995	2	3.760510	1.639333	0.1065775	0.0979808	0.1062648	0.0980318	0.0793
-0.16	3.399995	2	3.719947	1.680062	0.1070427	0.0989924	0.1066084	0.0989634	0.1529
-0.14	3.399995	2	3.680049	1.719800	0.1074430	0.0998757	0.1069265	0.0998673	0.2567
-0.12	3.399995	2	3.639898	1.760119	0.1080719	0.1007613	0.1072003	0.1007665	0.3899
-0.10	3.399995	2	3.600340	1.799643	0.1079310	0.1013667	0.1074377	0.1016310	0.5363
-0.08	3.399995	2	3.559333	1.840338	0.1077196	0.1024240	0.1075916	0.1024666	0.6805
-0.06	3.399995	2	3.519902	1.880360	0.1081591	0.1035050	0.1077541	0.1033055	0.7953
-0.04	3.399995	2	3.480038	1.920172	0.1084555	0.1043615	0.1078549	0.1041142	0.8810
-0.02	3.399995	2	3.439634	1.960356	0.1086380	0.1054030	0.1079253	0.1049173	0.9314
0.00	3.399995	2	3.400331	2.000034	0.1081301	0.1055837	0.1079344	0.1056781	0.9499
0.02	3.399995	2	3.360149	2.039322	0.1084781	0.1063283	0.1078953	0.1064142	0.9333
0.04	3.399995	2	3.320211	2.080241	0.1085882	0.1073766	0.1078663	0.1071909	0.8847
0.06	3.399995	2	3.279808	2.120531	0.1085104	0.1080495	0.1077823	0.1079349	0.7996
0.08	3.399995	2	3.240059	2.159573	0.1083998	0.1084832	0.1075981	0.1086046	0.6825
0.10	3.399995	2	3.200015	2.199630	0.1077580	0.1092784	0.1074239	0.1093091	0.5394
0.12	3.399995	2	3.159679	2.240441	0.1075865	0.1098133	0.1072109	0.1100007	0.3874
0.14	3.399995	2	3.120379	2.279540	0.1071158	0.1104230	0.1069227	0.1106490	0.2544
0.16	3.399995	2	3.080048	2.319984	0.1074635	0.1118881	0.1066073	0.1112974	0.1482
0.18	3.399995	2	3.039546	2.360368	0.1068178	0.1117890	0.1062588	0.1119413	0.0753
0.20	3.399995	2	2.999879	2.400011	0.1061988	0.1122170	0.1058542	0.1125558	0.0329
0.22	3.399995	2	2.960165	2.440383	0.1058177	0.1126596	0.1054153	0.1131649	0.0130
0.24	3.399995	2	2.920371	2.479315	0.1058643	0.1138906	0.1048870	0.1137157	0.0044
0.26	3.399995	2	2.879944	2.520182	0.1044195	0.1142282	0.1043965	0.1143275	0.0012
0.28	3.399995	2	2.839544	2.560475	0.1043489	0.1147697	0.1038148	0.1149009	0.0003
0.30	3.399995	2	2.800258	2.599669	0.1036591	0.1155683	0.1031689	0.1154261	0.0000
0.32	3.399995	2	2.760330	2.640058	0.1031025	0.1159663	0.1025239	0.1159801	0.0000
0.34	3.399995	2	2.719880	2.679794	0.1023360	0.1167152	0.1017699	0.1164881	0.0000
0.36	3.399995	2	2.679947	2.720218	0.1014095	0.1168727	0.1010259	0.1170199	0.0000
0.38	3.399995	2	2.639727	2.760317	0.1003834	0.1175160	0.1001967	0.1175081	0.0000
0.40	3.399995	2	2.599566	2.799978	0.0998489	0.1179172	0.0993164	0.1179851	0.0000
0.42	3.399995	2	2.560386	2.839542	0.0985433	0.1182105	0.0983899	0.1184532	0.0000
0.44	3.399995	2	2.520392	2.879626	0.0979554	0.1190488	0.0974223	0.1189217	0.0000
0.46	3.399995	2	2.480181	2.920221	0.0971304	0.1195569	0.0963765	0.1193654	0.0000
0.48	3.399995	2	2.440247	2.959932	0.0956877	0.1201243	0.0952992	0.1198237	0.0000
0.50	3.399995	2	2.399891	3.000266	0.0945371	0.1200682	0.0941169	0.1202370	0.0000





Coverage of nominal 95% CI. Nominal = based on delta-SE?

