

“Network partitioning via cluster editing — an algorithm for large graphs”

Sylwester Swat, Marta Kasprzak

Poznan University of Technology, Institute of Computing Science, Piotrowo 2, 60-965 Poznan, Poland

Supplement: Description of test cases and detailed results

The following tables contain detailed results of tests commented in the paper. The generated instances are grouped into four classes, A, B, C, and D, and every row represents a test case, i.e., 10 randomly generated instances (simple undirected graphs) of given parameters. N and M stand for the number of vertices and edges, respectively. Class A contains 220 graphs with edges generated randomly with a non-uniform distribution, with a probability of selecting a node as an edge's end depending on values \min_pr , \max_pr , and the node id. Class B contains 240 graphs built with clusters established. Vertices were partitioned into the given number of clusters (30 or 100), of sizes chosen randomly from the given range $\langle \min C; \max C \rangle$. Edges were inserted randomly in order to get density p inside every cluster and q between clusters, where (p,q) took values $(0.6,0.5)$, $(0.6,0.4)$, $(0.5,0.4)$, or $(0.5,0.3)$. Class C contains 200 spatial graphs generated by randomly placing a given number of points (vertices) on a torus, next every one was joined with its k nearest neighbors according to the Euclidean metric (this determines edges). Class D contains 240 d -partite graphs, where d is equal to 30 or 100 and subsets have cardinalities chosen randomly from the given range $\langle \min C; \max C \rangle$. Edges were inserted randomly till a required fraction p of the complete set of edges was obtained.

The last four columns of the first table contain values of the criterion function from the problem achieved by the four tested methods; each entry is calculated as the average for 10 instances of a given test case. The second table shows how these values divide into insertions of edges and deletions of edges. Sizes of cliques obtained by the methods are characterized in the third table, also by average values obtained for 10 instances.

Test case	N	M	Av. degree	Graph density	Description of instances	Kanpai	μSolver	KaPoCE	CluES
A_01	1000	24975,0	50,0	0,05	random graphs, non-uniform distribution, min_pr: 31, max_pr: 1030	23828,0	23822,1	23764,6	23768,4
A_02	1000	49950,0	99,9	0,1	random graphs, non-uniform distribution, min_pr: 31, max_pr: 1030	48326,3	48332,4	48230,5	48224,8
A_03	1000	99900,0	199,8	0,2	random graphs, non-uniform distribution, min_pr: 31, max_pr: 1030	96412,8	96418,7	96305,5	96253,6
A_04	1000	149850,0	299,7	0,3	random graphs, non-uniform distribution, min_pr: 31, max_pr: 1030	128141,2	128134,8	128094,1	128083,4
A_05	1000	199800,0	399,6	0,4	random graphs, non-uniform distribution, min_pr: 31, max_pr: 1030	138111,7	138109,2	138085,5	138084,2
A_06	2000	99950,0	100,0	0,05	random graphs, non-uniform distribution, min_pr: 44, max_pr: 2043	97363,1	97361,0	97202,0	97190,5
A_07	2000	199900,0	199,9	0,1	random graphs, non-uniform distribution, min_pr: 44, max_pr: 2043	196240,9	196275,1	196025,5	196028,8
A_08	2000	399800,0	399,8	0,2	random graphs, non-uniform distribution, min_pr: 44, max_pr: 2043	389686,7	389709,6	389490,4	389407,2
A_09	2000	599700,0	599,7	0,3	random graphs, non-uniform distribution, min_pr: 44, max_pr: 2043	510824,1	510831,8	510724,2	510692,0
A_10	2000	799600,0	799,6	0,4	random graphs, non-uniform distribution, min_pr: 44, max_pr: 2043	546510,9	546507,6	546451,4	546437,3
A_11	3000	224925,0	150,0	0,05	random graphs, non-uniform distribution, min_pr: 54, max_pr: 3053	220801,5	220797,8	220540,0	220531,6
A_12	3000	449850,0	299,9	0,1	random graphs, non-uniform distribution, min_pr: 54, max_pr: 3053	443994,3	444073,3	443666,6	443760,7
A_13	3000	899700,0	599,8	0,2	random graphs, non-uniform distribution, min_pr: 54, max_pr: 3053	879610,5	879665,7	879313,5	879191,2
A_14	3000	1349550,0	899,7	0,3	random graphs, non-uniform distribution, min_pr: 54, max_pr: 3053	1146727,7	1146746,6	1146554,8	1146511,4
A_15	3000	1799400,0	1199,6	0,4	random graphs, non-uniform distribution, min_pr: 54, max_pr: 3053	1222891,6	1222881,8	1222773,9	1222772,2
A_16	4000	399900,0	200,0	0,05	random graphs, non-uniform distribution, min_pr: 63, max_pr: 4062	394166,2	394173,9	393794,3	393969,8
A_17	4000	799800,0	399,9	0,1	random graphs, non-uniform distribution, min_pr: 63, max_pr: 4062	791645,2	791729,4	791197,6	791418,9
A_18	4000	1599600,0	799,8	0,2	random graphs, non-uniform distribution, min_pr: 63, max_pr: 4062	1566051,2	1566168,3	1565608,9	1565511,5
A_19	4000	2399400,0	1199,7	0,3	random graphs, non-uniform distribution, min_pr: 63, max_pr: 4062	2035948,1	2035998,2	2035713,6	2035700,7
A_20	5000	624875,0	250,0	0,05	random graphs, non-uniform distribution, min_pr: 70, max_pr: 5069	617487,6	617487,1	617055,8	617301,8
A_21	5000	1249750,0	499,9	0,1	random graphs, non-uniform distribution, min_pr: 70, max_pr: 5069	1239229,8	1239330,4	1238658,3	1238995,0
A_22	5000	2499500,0	999,8	0,2	random graphs, non-uniform distribution, min_pr: 70, max_pr: 5069	2449312,6	2449496,3	2448829,7	2448790,3
B_01	1000	251443,8	502,9	0,5	random clustered graphs with 30 clusters, p: 0.6, q: 0.5, minC: 28, maxC: 40	236293,4	236306,0	235951,1	235678,6
B_02	1000	203097,3	406,2	0,4	random clustered graphs with 30 clusters, p: 0.6, q: 0.4, minC: 28, maxC: 40	197040,1	197012,7	196691,7	196607,1
B_03	1000	201456,2	402,9	0,4	random clustered graphs with 30 clusters, p: 0.5, q: 0.4, minC: 28, maxC: 41	195511,4	195504,8	195186,1	195087,2
B_04	1000	153141,2	306,3	0,3	random clustered graphs with 30 clusters, p: 0.5, q: 0.3, minC: 27, maxC: 38	149359,4	149364,1	149124,6	149065,0
B_05	1000	251091,6	502,2	0,5	random clustered graphs with 100 clusters, p: 0.6, q: 0.5, minC: 8, maxC: 12	236174,8	236140,9	235927,4	235514,1
B_06	1000	200483,0	401,0	0,4	random clustered graphs with 100 clusters, p: 0.6, q: 0.4, minC: 9, maxC: 13	194604,9	194594,2	194269,3	194168,5
B_07	1000	200082,8	400,2	0,4	random clustered graphs with 100 clusters, p: 0.5, q: 0.4, minC: 8, maxC: 12	194235,4	194205,3	193896,0	193803,6
B_08	1000	150505,3	301,0	0,3	random clustered graphs with 100 clusters, p: 0.5, q: 0.3, minC: 9, maxC: 12	146812,2	146826,6	146581,3	146530,2
B_09	2000	1006254,7	1006,3	0,5	random clustered graphs with 30 clusters, p: 0.6, q: 0.5, minC: 49, maxC: 82	962463,8	962389,6	961517,8	960811,9
B_10	2000	812963,6	813,0	0,4	random clustered graphs with 30 clusters, p: 0.6, q: 0.4, minC: 49, maxC: 82	798733,3	798588,0	797969,0	797778,6
B_11	2000	806283,5	806,3	0,4	random clustered graphs with 30 clusters, p: 0.5, q: 0.4, minC: 55, maxC: 81	792416,6	792346,7	791644,4	791426,6
B_12	2000	613115,3	613,1	0,3	random clustered graphs with 30 clusters, p: 0.5, q: 0.3, minC: 61, maxC: 82	604560,5	604568,9	604045,5	603942,8
B_13	2000	1002096,9	1002,1	0,5	random clustered graphs with 100 clusters, p: 0.6, q: 0.5, minC: 15, maxC: 24	960774,9	960742,6	959846,0	958720,6
B_14	2000	803505,8	803,5	0,4	random clustered graphs with 100 clusters, p: 0.6, q: 0.4, minC: 15, maxC: 25	789756,5	789676,1	788974,2	788763,5
B_15	2000	801567,3	801,6	0,4	random clustered graphs with 100 clusters, p: 0.5, q: 0.4, minC: 15, maxC: 25	787904,1	787841,1	787114,9	786940,8
B_16	2000	603865,8	603,9	0,3	random clustered graphs with 100 clusters, p: 0.5, q: 0.3, minC: 15, maxC: 24	595502,1	595502,9	594993,3	594895,2
B_17	3000	2264402,7	1509,6	0,5	random clustered graphs with 30 clusters, p: 0.6, q: 0.5, minC: 76, maxC: 120	2182345,0	2182332,8	2180516,7	2179979,0
B_18	3000	1829600,4	1219,7	0,4	random clustered graphs with 30 clusters, p: 0.6, q: 0.4, minC: 78, maxC: 125	1805820,0	1801490,6	1804707,5	1804795,5
B_19	3000	1814488,1	1209,7	0,4	random clustered graphs with 30 clusters, p: 0.5, q: 0.4, minC: 86, maxC: 121	1791864,0	1791783,2	1790543,5	1790264,7
B_20	3000	1379717,8	919,8	0,3	random clustered graphs with 30 clusters, p: 0.5, q: 0.3, minC: 81, maxC: 124	1365938,0	1365902,8	1365082,2	1365007,7
B_21	3000	2254446,1	1503,0	0,5	random clustered graphs with 100 clusters, p: 0.6, q: 0.5, minC: 23, maxC: 37	2178397,5	2178249,0	2176467,7	2175225,4
B_22	3000	1808255,6	1205,5	0,4	random clustered graphs with 100 clusters, p: 0.6, q: 0.4, minC: 24, maxC: 37	1785830,2	1785761,2	1784589,4	1784311,4
B_23	3000	1803841,8	1202,6	0,4	random clustered graphs with 100 clusters, p: 0.5, q: 0.4, minC: 22, maxC: 36	1781566,1	1781510,0	1780317,3	1780080,1
B_24	3000	1358754,4	905,8	0,3	random clustered graphs with 100 clusters, p: 0.5, q: 0.3, minC: 22, maxC: 37	1345348,9	1345407,5	1344574,5	1344399,0
C_01	5000	54884,8	22,0	0,004	random spatial graphs, euclidean metric on torus, k: 20	30348,7	30148,1	30145,1	30164,4
C_02	5000	106905,9	42,8	0,009	random spatial graphs, euclidean metric on torus, k: 40	62501,2	62200,1	62131,1	62169,1
C_03	5000	158554,8	63,4	0,013	random spatial graphs, euclidean metric on torus, k: 60	94891,0	94789,8	94436,5	94460,0
C_04	5000	210071,6	84,0	0,017	random spatial graphs, euclidean metric on torus, k: 80	126990,9	127165,8	126639,6	126583,8
C_05	5000	261109,0	104,4	0,021	random spatial graphs, euclidean metric on torus, k: 100	158938,4	159266,6	158548,6	158527,3
C_06	10000	109725,4	21,9	0,002	random spatial graphs, euclidean metric on torus, k: 20	61013,2	60503,2	60491,6	60549,6
C_07	10000	214062,3	42,8	0,004	random spatial graphs, euclidean metric on torus, k: 40	125423,5	124648,5	124558,8	124583,6
C_08	10000	317288,9	63,5	0,006	random spatial graphs, euclidean metric on torus, k: 60	190164,3	189809,4	189123,9	188946,8
C_09	10000	419711,4	83,9	0,008	random spatial graphs, euclidean metric on torus, k: 80	254545,6	254539,3	253295,6	253114,7
C_10	10000	522201,6	104,4	0,010	random spatial graphs, euclidean metric on torus, k: 100	318922,6	319438,6	317859,2	317568,1
C_11	15000	164673,5	22,0	0,001	random spatial graphs, euclidean metric on torus, k: 20	91658,7	90807,7	90794,9	90887,2
C_12	15000	320815,8	42,8	0,003	random spatial graphs, euclidean metric on torus, k: 40	188262,3	186930,5	186829,6	186903,2
C_13	15000	475464,2	63,4	0,004	random spatial graphs, euclidean metric on torus, k: 60	285241,1	284551,0	283375,9	283042,6
C_14	15000	629487,6	83,9	0,006	random spatial graphs, euclidean metric on torus, k: 80	382197,6	382560,8	380314,6	379969,1
C_15	15000	783475,3	104,5	0,007	random spatial graphs, euclidean metric on torus, k: 100	479539,6	480335,3	477528,9	476986,2
C_16	20000	219449,3	21,9	0,001	random spatial graphs, euclidean metric on torus, k: 20	122097,8	120961,5	120950,9	121081,7
C_17	20000	427642,0	42,8	0,002	random spatial graphs, euclidean metric on torus, k: 40	250950,5	249171,1	249054,7	248984,6
C_18	20000	633886,4	63,4	0,003	random spatial graphs, euclidean metric on torus, k: 60	380512,1	379556,3	378124,5	377769,5
C_19	20000	838681,2	83,9	0,004	random spatial graphs, euclidean metric on torus, k: 80	509372,7	509694,8	506883,6	506106,0
C_20	20000	1043632,1	104,4	0,005	random spatial graphs, euclidean metric on torus, k: 100	639151,7	639922,4	636655,9	635771,7
D_01	1000	48301,8	96,6	0,1	random 30-partite graphs, p: 0.1, minC: 25, maxC: 41	46669,2	46679,3	46562,0	46560,3
D_02	1000	96604,4	193,2	0,2	random 30-partite graphs, p: 0.2, minC: 25, maxC: 41	94150,3	94169,3	93999,9	93955,6
D_03	1000	144921,0	289,8	0,3	random 30-partite graphs, p: 0.3, minC: 26, maxC: 41	141390,9	141411,0	141192,8	141114,5
D_04	1000	193212,2	386,4	0,4	random 30-partite graphs, p: 0.4, minC: 26, maxC: 41	187818,0	187799,5	187508,6	187409,1
D_05	1000	49492,0	99,0	0,1	random 100-partite graphs, p: 0.1, minC: 9, maxC: 13	47835,7	47844,9	47724,4	47725,2
D_06	1000	98984,6	198,0	0,2	random 100-partite graphs, p: 0.2, minC: 8, maxC: 12	96483,5	96502,4	96316,0	96281,1
D_07	1000	148476,3	297,0	0,3	random 100-partite graphs, p: 0.3, minC: 8, maxC: 12	144839,1	144845,5	144630,8	144555,8
D_08	1000	197973,0	395,9	0,4	random 100-partite graphs, p: 0.4, minC: 8, maxC: 12	192262,1	192231,2	191944,7	191835,7
D_09	2000	193224,1	193,2	0,1	random 30-partite graphs, p: 0.1, minC: 51, maxC: 82	189598,7	189649,2	189332,5	189338,5
D_10	2000	386452,8	386,5	0,2	random 30-partite graphs, p: 0.2, minC: 52, maxC: 82	380975,2	381058,6	380652,5	380566,7
D_11	2000	579764,1	579,8	0,3	random 30-partite graphs, p: 0.3, minC: 52, maxC: 82	571825,9	571881,5	571326,2	571226,2
D_12	2000	772927,6	772,9	0,4	random 30-partite graphs, p: 0.4, minC: 49, maxC: 79	760452,4	760406,9	759711,1	759552,0
D_13	2000	197957,0	198,0	0,1	random 100-partite graphs, p: 0.1, minC: 15, maxC: 25	194279,3	194331,8	194017,4	194021,7
D_14	2000	395916,4	395,9	0,2	random 100-partite graphs, p: 0.2, minC: 15, maxC: 25	390333,3	390389,8	390020,0	389924,7
D_15	2000	593873,6	593,9	0,3	random 100-partite graphs, p: 0.3, minC: 15, maxC: 25	585669,6	585726,8	585179,1	585073,9
D_16	2000	791819,6	791,8	0,4	random 100-partite graphs, p: 0.4, minC: 15, maxC: 25	778547,5	778544,4	777808,8	777659,3
D_17	3000	434764,7	289,8	0,1	random 30-partite graphs, p: 0.1, minC: 82, maxC: 124	428991,0	429128,4	428614,1	428752,9
D_18	3000	869598,6	579,7	0,2	random 30-partite graphs, p: 0.2, minC: 87, maxC: 123	860878,2	861036,7	860408,0	860339,5
D_19	3000	1304214,9	869,5	0,3	random 30-partite graphs, p: 0.3, minC: 81, maxC: 123	1291526,0	1291689,7	1290787,9	1290633,7
D_20	3000	1739105,4	1159,4	0,4	random 30-partite graphs, p: 0.4, minC: 79, maxC: 125	1718877,0	1718864,0	1717781,7	1717447,8
D_21	3000	445417,0	296,9	0,1	random 100-partite graphs, p: 0.1, minC: 22, maxC: 37	439564,5	439700,1	439179,3	439344,8
D_22	3000	890821,8	593,9	0,2	random 100-partite graphs, p: 0.2, minC: 22, maxC: 37	881938,5	882078,5	881440,7	881329,1
D_23	3000	1336221,3	890,8	0,3	random 100-partite graphs, p: 0.3, minC: 22, maxC: 37	1323097,0	1323195,2	1322324,2	1322214,2
D_24	3000	1781638,0	1187,8	0,4	random 100-partite graphs, p: 0.4, minC: 22, maxC: 37	1760063,7	1760017,7	1758825,1	1758529,4

Test case	N	Graph density	Kanpai	μSolver	KaPoCE	CluES	Kanpai	μSolver	KaPoCE	CluES	Kanpai	μSolver	KaPoCE	CluES
			modifications				insertions				deletions			
A_01	1000	0,05	23828,0	23822,1	23764,6	23768,4	124,6	101,2	112,2	109,0	23703,4	23720,9	23652,4	23659,4
A_02	1000	0,1	48326,3	48332,4	48230,5	48224,8	269,8	234,0	277,5	279,1	48056,5	48098,4	47953,0	47945,7
A_03	1000	0,2	96412,8	96418,7	96305,5	96253,6	3937,2	4030,3	4002,9	4098,8	92475,6	92388,4	92302,6	92154,8
A_04	1000	0,3	128141,2	128134,8	128094,1	128083,4	35798,9	35634,9	35708,6	35843,5	92342,3	92499,9	92385,5	92239,9
A_05	1000	0,4	138111,7	138109,2	138085,5	138084,2	56728,2	56834,1	56832,0	56726,6	81383,5	81275,1	81253,5	81357,6
A_06	2000	0,05	97363,1	97361,0	97202,0	97190,5	282,2	230,6	278,3	278,4	97080,9	97130,4	96923,7	96912,1
A_07	2000	0,1	196240,9	196275,1	196025,5	196028,8	704,1	608,4	737,6	726,3	195536,8	195666,7	195287,9	195302,5
A_08	2000	0,2	389686,7	389709,6	389490,4	389407,2	24347,5	23794,0	23666,2	24156,0	365339,2	365915,6	365824,2	365251,2
A_09	2000	0,3	510824,1	510831,8	510724,2	510692,0	148734,7	148634,8	148529,0	148980,2	362089,4	362197,0	362195,2	361711,8
A_10	2000	0,4	546510,9	546507,6	546451,4	546437,3	229722,3	229763,6	229837,0	229973,7	316788,6	316744,0	316614,4	316463,6
A_11	3000	0,05	220801,5	220797,8	220540,0	220531,6	467,2	390,0	467,4	467,8	220334,3	220407,8	220072,6	220063,8
A_12	3000	0,1	443994,3	444073,3	443666,6	443760,7	1199,4	1037,9	1258,5	1237,8	442794,9	443035,4	442408,1	442522,9
A_13	3000	0,2	879610,5	879665,7	879313,5	879191,2	63962,9	64386,7	64338,8	64532,5	815647,6	815279,0	814974,7	814658,7
A_14	3000	0,3	1146727,7	1146746,6	1146554,8	1146511,4	338854,2	338877,0	338821,8	338690,6	807873,5	807869,6	807733,0	807820,8
A_15	3000	0,4	1222891,6	1222881,8	1222773,9	1222772,2	515080,6	515388,0	515545,6	515448,1	707811,0	707493,8	707228,3	707324,1
A_16	4000	0,05	394166,2	394173,9	393794,3	393969,8	683,6	551,2	682,5	670,3	393482,6	393622,7	393111,8	393299,5
A_17	4000	0,1	791645,2	791729,4	791197,6	791418,9	1749,4	1519,3	1898,4	1832,8	789895,8	790210,1	789299,2	789586,1
A_18	4000	0,2	1566051,2	1566168,3	1565608,9	1565511,5	122523,4	122208,5	122140,6	122383,0	1443527,8	1443959,8	1443468,3	1443128,5
A_19	4000	0,3	2035948,1	2035998,2	2035713,6	2035700,7	608678,9	608544,9	608577,1	608842,5	1427269,2	1427453,3	1427136,5	1426858,2
A_20	5000	0,05	617487,6	617487,1	617055,8	617301,8	898,5	721,6	908,3	908,8	616589,1	616765,5	616147,5	616393,0
A_21	5000	0,1	1239229,8	1239330,4	1238658,3	1238995,0	2372,2	2031,7	2496,9	2448,1	1236857,6	1237298,7	1236161,4	1236546,9
A_22	5000	0,2	2449312,6	2449496,3	2448829,7	2448790,3	199068,5	199821,5	198797,2	200392,0	2250244,1	2249674,8	2250032,5	2248398,3
B_01	1000	0,5	236293,4	236306,0	235951,1	235678,6	51218,6	60570,8	52957,6	55423,6	185074,8	175735,2	182993,5	180255,0
B_02	1000	0,4	197040,1	197012,7	196691,7	196607,1	5018,1	5210,7	5358,5	5352,8	192022,0	191802,0	191333,2	191254,3
B_03	1000	0,4	195511,4	195504,8	195186,1	195087,2	4822,0	5110,4	5129,8	5129,7	190689,4	190394,4	190056,3	189957,5
B_04	1000	0,3	149359,4	149364,1	149124,6	149065,0	1472,5	1701,5	1741,3	1591,8	147886,9	147662,6	147383,3	147473,2
B_05	1000	0,5	236174,8	236140,9	235927,4	235514,1	47624,6	57509,6	47377,3	53949,7	188550,2	178631,3	188550,1	181564,4
B_06	1000	0,4	194604,9	194594,2	194269,3	194168,5	4787,4	5073,0	5077,3	4921,6	189817,5	189521,2	189192,0	189246,9
B_07	1000	0,4	194235,4	194205,3	193896,0	193803,6	4664,6	4843,3	5069,6	4954,6	189570,8	189362,0	188826,4	188849,0
B_08	1000	0,3	146812,2	146826,6	146581,3	146530,2	1380,2	1555,8	1617,8	1493,9	145432,0	145270,8	144963,5	145036,3
B_09	2000	0,5	962463,8	962389,6	961517,8	960811,9	224507,9	284562,0	231396,9	248509,1	737955,9	677827,6	730120,9	712302,8
B_10	2000	0,4	798733,3	798588,0	797969,0	797778,6	14942,4	14094,7	14614,1	14644,4	783790,9	784493,3	783354,9	783134,2
B_11	2000	0,4	792416,6	792346,7	791644,4	791426,6	13906,0	13647,9	14013,3	13688,7	778510,6	778698,8	777631,1	777737,9
B_12	2000	0,3	604560,5	604568,9	604045,5	603942,8	4071,2	4106,0	4376,7	3906,4	600489,3	600462,9	599668,8	600036,4
B_13	2000	0,5	960774,9	960742,6	959846,0	958720,6	188211,7	231896,4	186986,5	217773,3	772563,2	728846,2	772859,5	740947,3
B_14	2000	0,4	789756,5	789676,1	788974,2	788763,5	13763,3	13508,6	13659,6	13321,9	775993,2	776167,5	775314,6	775441,6
B_15	2000	0,4	787904,1	787841,1	787114,9	786940,8	13325,7	13478,7	13380,5	12961,2	774578,4	774362,4	773734,4	773979,6
B_16	2000	0,3	595502,1	595502,9	594993,3	594895,2	3793,1	4017,5	4150,6	3711,1	591709,0	591485,4	590842,7	591184,1
B_17	3000	0,5	2182345,0	2182332,8	2180516,7	2179979,0	551510,6	693950,8	549106,3	593517,2	1630834,4	1488382,0	1631410,4	1586461,8
B_18	3000	0,4	1805820,0	1801490,6	1804707,5	1804795,5	27992,6	37026,1	27546,9	26020,8	1777827,4	1764464,5	1777160,6	1778774,7
B_19	3000	0,4	1791864,0	1791783,2	1790543,5	1790264,7	25856,0	24015,7	25163,3	24393,0	1766008,0	1767767,5	1765380,2	1765871,7
B_20	3000	0,3	1365938,0	1365902,8	1365082,2	1365007,7	7589,7	7286,0	7824,2	6599,6	1358348,3	1358616,8	1357258,0	1358408,1
B_21	3000	0,5	2178397,5	2178249,0	2176467,7	2175225,4	441486,1	554865,2	432685,3	495222,8	1736911,4	1623383,8	1743782,4	1680002,6
B_22	3000	0,4	1785830,2	1785761,2	1784589,4	1784311,4	24809,5	23591,9	24512,5	23731,5	1761020,7	1762169,3	1760076,9	1760579,9
B_23	3000	0,4	1781566,1	1781510,0	1780317,3	1780080,1	24367,2	23650,2	24154,9	23587,1	1757198,9	1757859,8	1756162,4	1756493,0
B_24	3000	0,3	1345348,9	1345407,5	1344574,5	1344399,0	6904,5	6719,4	7162,1	6353,7	1338444,4	1338688,1	1337412,4	1338045,3
C_01	5000	0,004	30348,7	30148,1	30145,1	30164,4	3938,0	3943,6	3956,1	3927,8	26410,7	26204,5	26189,0	26236,6
C_02	5000	0,009	62501,2	62200,1	62131,1	62169,1	7594,7	7722,7	7868,4	7668,0	54906,5	54477,4	54262,7	54501,1
C_03	5000	0,013	94891,0	94789,8	94436,5	94460,0	11569,5	11393,0	11680,7	11683,2	83321,5	83396,8	82755,8	82776,8
C_04	5000	0,017	126990,9	127165,8	126639,6	126583,8	15028,4	15480,4	15830,9	15757,7	111962,5	111685,4	110808,7	110826,1
C_05	5000	0,021	158938,4	159266,6	158548,6	158527,3	18873,4	18535,9	19126,4	19028,6	140065,0	140730,7	139422,2	139498,7
C_06	10000	0,002	61013,2	60503,2	60491,6	60549,6	7920,7	7923,1	7911,3	7860,0	53092,5	52580,1	52580,3	52689,6
C_07	10000	0,004	125423,5	124648,5	124558,8	124583,6	15460,3	15824,7	15829,6	15903,5	109963,2	108823,8	108729,2	106880,1
C_08	10000	0,006	190164,3	189809,4	189123,9	188946,8	23013,6	22682,0	23817,2	23962,6	167150,7	167127,4	165306,7	164984,2
C_09	10000	0,008	254545,6	254539,3	253295,6	253114,7	30226,7	29806,7	31407,9	31510,0	224318,9	224732,6	221887,7	221604,7
C_10	10000	0,010	318922,6	319438,6	317859,2	317568,1	37859,0	36478,8	38925,0	38815,5	281063,6	282959,8	278934,2	278752,6
C_11	15000	0,001	91658,7	90807,7	90794,9	90887,2	11782,1	11858,9	11769,5	11784,9	79876,6	78948,8	79025,4	79102,3
C_12	15000	0,003	188262,3	186930,5	186829,6	186903,2	23137,7	23692,5	23635,3	23898,9	165124,6	163238,0	163194,3	163004,3
C_13	15000	0,004	285241,1	284551,0	283375,9	283042,6	34377,1	34001,6	35082,0	35831,8	250864,0	250549,4	248293,9	247210,8
C_14	15000	0,006	382197,6	382560,8	380314,6	379969,1	45009,4	44191,1	45758,2	47731,0	337188,2	338369,7	334556,4	332238,1
C_15	15000	0,007	479539,6	480335,3	477528,9	476986,2	55814,9	56522,4	57434,6	59554,9	423724,7	423812,9	420094,3	417431,3
C_16	20000	0,001	122097,8	120961,5	120950,9	121081,7	15676,3	15726,1	15661,8	15679,0	106421,5	105235,4	105289,1	105402,7
C_17	20000	0,002	250950,5	249171,1	249054,7	248984,6	30901,2	31453,9	31708,8	31911,4	220049,3	217717,2	217345,9	217073,2
C_18	20000	0,003	380512,1	379556,3	378124,5	377769,5	46034,6	45132,9	46712,1	47434,4	334477,5	334423,4	331412,4	330335,1
C_19	20000	0,004	509372,7	509694,8	506883,6	506106,0	59784,5	59161,6	62304,5	62548,8	449588,2	450533,2	444579,1	443557,2
C_20	20000	0,005	639151,7	639922,4	636655,9	635771,7	74274,0	74086,1	74741,5	79069,5	564877,7	565836,3	561914,4	556702,2
D_01	1000	0,1	46669,2	46679,3	46562,0	46560,3	184,5	226,4	200,7	184,9	46484,7	46452,9</		

Test case	N	Graph density	Kanpai	μSolver	KaPoCE	CluES	Kanpai	μSolver	KaPoCE	CluES	Kanpai	μSolver	KaPoCE	CluES
			minimal clique size				maximal clique size				average clique size			
A_01	1000	0,05	1,0	1,0	1,0	1,0	7,3	7,1	7,0	7,3	3,2	3,2	3,2	3,1
A_02	1000	0,1	1,0	1,0	1,0	1,0	11,4	11,3	11,8	12,2	3,9	4,0	4,0	4,0
A_03	1000	0,2	1,0	1,0	1,0	1,0	112,0	117,1	109,5	112,0	5,5	5,6	5,6	5,6
A_04	1000	0,3	1,0	1,0	1,0	1,0	429,2	428,5	428,7	429,4	7,0	7,4	7,2	7,2
A_05	1000	0,4	1,0	1,0	1,0	1,0	591,0	591,4	591,4	591,0	9,0	9,3	9,0	9,1
A_06	2000	0,05	1,0	1,0	1,0	1,0	8,2	7,6	8,2	8,6	3,5	3,5	3,5	3,5
A_07	2000	0,1	1,0	1,0	1,0	1,0	13,9	14,6	15,6	15,1	4,3	4,4	4,4	4,4
A_08	2000	0,2	1,0	1,0	1,0	1,0	317,7	314,9	312,0	316,1	6,1	6,2	6,2	6,2
A_09	2000	0,3	1,0	1,0	1,0	1,0	875,9	875,8	875,4	876,4	7,9	8,1	7,9	8,0
A_10	2000	0,4	1,0	1,0	1,0	1,0	1192,8	1192,9	1193,0	1193,2	9,7	10,1	9,9	10,0
A_11	3000	0,05	1,0	1,0	1,0	1,0	8,8	8,6	8,9	8,9	3,6	3,7	3,7	3,7
A_12	3000	0,1	1,0	1,0	1,0	1,0	15,9	15,2	16,5	17,2	4,6	4,6	4,7	4,6
A_13	3000	0,2	1,0	1,0	1,0	1,0	520,4	524,1	522,1	523,1	6,5	6,5	6,6	6,6
A_14	3000	0,3	1,0	1,0	1,0	1,0	1323,7	1323,9	1323,6	1323,4	8,3	8,5	8,5	8,4
A_15	3000	0,4	1,0	1,0	1,0	1,0	1791,5	1791,9	1792,0	1791,9	10,3	10,7	10,6	10,6
A_16	4000	0,05	1,0	1,0	1,0	1,0	9,1	8,9	9,7	9,4	3,8	3,8	3,9	3,8
A_17	4000	0,1	1,0	1,0	1,0	1,0	17,4	16,9	17,7	18,1	4,8	4,8	4,9	4,8
A_18	4000	0,2	1,0	1,0	1,0	1,0	723,4	724,1	722,3	722,9	6,7	6,8	6,9	6,9
A_19	4000	0,3	1,0	1,0	1,0	1,0	1774,6	1774,6	1774,4	1774,7	8,6	8,8	8,8	8,8
A_20	5000	0,05	1,0	1,0	1,0	1,0	9,6	9,0	10,0	9,8	3,9	3,9	4,0	3,9
A_21	5000	0,1	1,0	1,0	1,0	1,0	17,5	18,1	18,3	18,4	4,9	4,9	5,0	5,0
A_22	5000	0,2	1,0	1,0	1,0	1,0	923,5	927,3	922,8	926,5	6,9	7,0	7,1	7,0
B_01	1000	0,5	4,6	4,0	4,6	2,1	298,0	429,2	311,0	313,8	141,4	139,1	145,8	132,1
B_02	1000	0,4	9,9	12,6	18,1	8,1	46,1	46,5	47,2	48,0	31,0	32,2	33,9	33,1
B_03	1000	0,4	9,6	15,1	16,0	8,8	44,1	45,5	44,2	44,7	30,3	31,7	32,8	32,5
B_04	1000	0,3	6,1	6,5	8,2	6,5	20,8	21,8	21,8	21,4	13,8	14,8	15,5	14,9
B_05	1000	0,5	2,7	5,8	2,6	2,8	285,6	406,7	272,9	306,8	138,7	150,0	152,4	144,6
B_06	1000	0,4	13,6	17,3	15,7	16,9	42,5	45,3	44,3	42,8	30,3	31,7	32,4	32,2
B_07	1000	0,4	12,9	16,0	17,3	12,2	42,1	43,0	44,9	45,4	29,9	30,9	32,4	31,7
B_08	1000	0,3	5,1	4,9	7,3	6,5	19,7	20,4	21,0	21,3	13,3	13,9	14,8	14,4
B_09	2000	0,5	2,2	4,7	2,5	2,8	660,7	976,3	636,6	692,7	247,2	255,2	251,6	248,8
B_10	2000	0,4	14,8	19,2	28,0	26,4	59,9	62,9	57,4	59,3	43,4	41,6	44,3	44,3
B_11	2000	0,4	24,9	20,7	24,6	24,1	56,2	56,4	56,8	57,6	41,5	40,8	42,7	42,0
B_12	2000	0,3	8,5	8,2	9,6	9,0	24,9	24,8	25,8	25,5	17,1	17,1	18,3	17,4
B_13	2000	0,5	4,9	2,4	2,8	2,6	531,1	840,0	502,1	589,7	251,6	243,8	255,2	240,8
B_14	2000	0,4	20,4	20,5	25,3	24,2	56,3	56,6	55,7	55,3	40,9	40,4	41,9	41,2
B_15	2000	0,4	23,2	19,5	25,9	20,7	53,3	56,4	54,7	54,1	40,2	40,1	41,2	40,3
B_16	2000	0,3	7,5	8,1	8,7	8,5	23,8	24,3	24,8	24,3	16,4	16,8	17,7	16,9
B_17	3000	0,5	6,5	3,5	2,7	2,5	1006,1	1551,1	996,0	1105,5	360,4	354,0	377,4	345,1
B_18	3000	0,4	28,2	13,8	32,9	27,7	101,4	113,2	89,0	67,0	51,7	56,7	52,6	50,9
B_19	3000	0,4	29,0	21,8	32,8	29,9	64,0	62,7	64,6	65,4	49,5	46,8	49,6	48,6
B_20	3000	0,3	10,4	9,8	12,0	9,6	32,8	34,6	35,6	27,3	19,7	19,2	20,6	19,1
B_21	3000	0,5	3,0	23,2	2,4	5,3	799,8	1329,7	792,1	901,2	350,0	358,2	341,2	352,0
B_22	3000	0,4	30,2	27,7	32,0	29,5	62,6	62,7	63,9	63,5	48,1	46,3	48,6	47,6
B_23	3000	0,4	29,3	23,4	32,8	28,0	61,8	62,2	62,8	63,7	47,3	46,1	48,0	47,1
B_24	3000	0,3	10,6	8,6	10,8	9,3	26,7	26,4	27,4	26,5	18,7	18,3	19,6	18,5
C_01	5000	0,004	1,0	1,0	1,0	1,0	22,7	22,4	22,5	22,2	12,2	12,3	12,4	12,4
C_02	5000	0,009	1,0	1,0	1,0	1,0	36,7	36,5	36,9	36,6	22,3	22,6	22,7	22,6
C_03	5000	0,013	1,0	1,0	1,0	1,0	51,8	50,7	50,7	50,8	32,3	32,4	32,8	32,5
C_04	5000	0,017	1,1	1,0	1,8	1,1	63,4	63,9	63,7	63,8	42,6	42,5	43,1	42,7
C_05	5000	0,021	1,2	1,0	1,3	1,5	76,0	77,6	75,8	77,1	52,5	52,2	53,3	52,9
C_06	10000	0,002	1,0	1,0	1,0	1,0	22,3	22,8	22,9	22,8	12,2	12,2	12,3	12,2
C_07	10000	0,004	1,0	1,0	1,0	1,0	37,8	38,5	38,5	38,7	22,2	22,3	22,6	22,4
C_08	10000	0,006	1,0	1,0	1,0	1,0	51,7	52,5	52,4	52,0	32,2	32,0	32,5	32,5
C_09	10000	0,008	1,0	1,0	1,0	1,0	66,0	65,2	66,0	66,4	42,2	42,3	43,0	42,9
C_10	10000	0,010	1,0	1,1	1,0	1,0	77,6	77,8	78,3	79,5	52,4	51,8	52,8	52,7
C_11	15000	0,001	1,0	1,0	1,0	1,0	23,3	22,6	22,5	22,4	12,2	12,2	12,3	12,2
C_12	15000	0,003	1,0	1,0	1,0	1,0	38,8	38,2	38,4	38,3	22,1	22,4	22,5	22,4
C_13	15000	0,004	1,0	1,0	1,0	1,0	54,0	53,7	52,3	52,8	32,1	32,0	32,6	32,5
C_14	15000	0,006	1,0	1,0	1,0	1,0	66,9	66,6	65,8	66,3	42,1	41,9	42,7	42,9
C_15	15000	0,007	1,0	1,0	1,0	1,0	80,4	79,1	79,6	80,0	51,9	51,8	52,7	52,6
C_16	20000	0,001	1,0	1,0	1,0	1,0	23,2	23,3	23,2	23,2	12,2	12,2	12,3	12,2
C_17	20000	0,002	1,0	1,0	1,0	1,0	39,7	39,7	39,5	40,1	22,1	22,3	22,5	22,4
C_18	20000	0,003	1,0	1,0	1,0	1,0	52,9	53,0	53,2	53,9	32,0	31,9	32,4	32,5
C_19	20000	0,004	1,0	1,0	1,0	1,0	67,2	68,3	67,4	68,9	41,9	41,5	42,5	42,7
C_20	20000	0,005	1,0	1,0	1,0	1,0	80,5	81,4	80,3	81,0	52,1	51,2	52,2	52,7
D_01	1000	0,1	1,6	2,0	2,7	2,2	7,3	7,5	7,6	7,5	4,8	4,9	5,1	5,0
D_02	1000	0,2	3,5	3,6	4,5	3,9	11,8	11,8	11,9	11,9	7,5	8,0	8,2	8,2
D_03	1000	0,3	6,1	6,1	7,3	6,1	19,7	19,6	19,8	19,5	12,6	13,5	13,7	13,3
D_04	1000	0,4	11,1	10,9	13,9	9,7	36,2	39,3	37,9	37,8	25,4	27,5	27,6	27,0
D_05	1000	0,1	2,3	1,9	2,6	2,4	7,7	8,0	7,8	8,0	4,9	5,0	5,2	5,1
D_06	1000	0,2	3,1	3,7	4,3	3,8	11,8	12,5	12,9	12,7	7,8	8,1	8,5	8,3
D_07	1000	0,3	5,7	7,5	7,8	6,9	20,0	20,7	20,7	20,9	13,1	14,0	14,5	14,0
D_08	1000	0,4	13,5	11,2	16,9	12,4	41,8	43,5	41,8	41,4	28,5	29,5	31,1	30,0
D_09	2000	0,1	2,6	2,4	3,3	3,0	8,6	8,8	8,4	8,7	5,3	5,5	5,7	5,6
D_10	2000	0,2	3,8	4,5	5,4	3,9	13,4	13,8	13,7	13,6	8,6	9,1	9,4	9,2
D_11	2000	0,3	7,3	9,0	9,4	7,4	22,4	23,2	22,5	23,0	15,0	16,3	16,2	15,7
D_12	2000	0,4	17,2	17,3	22,8	16,2	45,6	50,1	45,9	45,8	33,5	35,9	34,7	34,0
D_13	2000	0,1	1,7	2,8	3,1	3,1	8,6	9,1	8,5	8,6	5,4	5,6	5,8	5,7
D_14	2000	0,2	4,3	4,8	4,6	4,6	13,4	14,4	13,9	14,1	8,8	9,3	9,5	9,5
D_15	2000	0,3	8,2	9,2	9,2	8,1	23,6	24,0	24,0	23,1	16,0	16,8	17,2	16,3
D_16	2000	0,4	20,3	22,6	24,3	21,3	52,9	52,6	52,5	52,3	38,6	38,6	39,0	38,5
D_17	3000	0,1	2,4	2,8	3,5	3,3	8,7	9,1	9,1	9,0	5,6	5,8	6,0	5,9
D_18	3000	0,2	4,1	4,8	5,3	4,5	14,4	15,0	14,9	14,3	9,2	9,8	10,0	9,8
D_19	3000	0,3	8,6	10,3	10,5	8,1	24,3	25,4	24,9	24,0	16,8	18,0	17,9	16,9
D_20	3000	0,4	21,1	27,2	24,0	22,9	50,0	54,7	51,0	53,0	36,7	42,3	38,8	39,4
D_21	3000	0,1	2,4	2,9	3,5	2,9	9,0	9,2	9,2	9,4	5,7	5,9	6,1	5,9
D_22	3000	0,2	4,7	4,9	5,9	5,2	14,3	14,9	15,3	14,8	9,5	10,0	10,3	10,0
D_23	3000	0,3	9,3	9,6	10,9	9,4	25,5	27,2	26,3	25,7	18,0	18,7	18,9	17,8
D_24	3000	0,4	22,3	30,6	32,0	22,9	59,1	60,1	58,2	57,9	45,3	45,9	45,8	44,3