***REDES SOCIAIS***

|  |  |
| --- | --- |
| **Entrega:** | Entrega de Medidas de Centralidade |
| **Aluno(s):** | André Toyama |
| **Data:** | 10/10 |

**Hipótese:**

Quando consideramos outros tipos de trajetória e outros tipos de difusão, os nós com maior closeness simulado e betweenness simulado

não são necessariamente os nós com maior closeness e betweenness segundo as fórmulas clássicas. (Que correspondem ao uso de geodésica e transferência na simulação).

**Teste de Hipótese:**

Para os outros tipos de trajetória e outros tipos de difusão foi cálculado a média do closeness e betweenness simulado e representado na tabela1 (closeness) e na tabela 2 (betweenness) junto com as médias de geodésica/transferência e closeness e betweenness análitico. Sendo assim possível analisar as familias com os maiores valores para cada caso e ver se elas se mantém. Depois foi realizado o teste t em todos os casos para comparar as médias e analinar o p-valor para

**Análise:**

Foram apresentados resultados diferentes para closeness e betweenness, entao os casos serão analisados individualmente.

Quando simulamos o closeness para os diferentes casos, de cara a hiótese ja aparente ser rejeitada, pois a familia que apresenta maior closeness simulado varia para os diferentes casos. A amostra de comparação (transferencia/geodésica) tem como maior closeness simulado a familia “medici”, porém os outros resultados variam entre “medici”,”acciaiuol” e “tornabuon”, logo a hipótese é rejeitada.

Para validação dos dados, usamos o valor do Teste T e o P-valor. As situações que apresentaram uma familia diferente com maior closeness simulado são caminho/transferência, caminho/duplicação, passeio/duplicação e trilha/duplicação, eles tem seus valores de teste T e P-valor apresentados respectivamente nas tabelas 4, 5, 7 e 9. Nas tabelas podemos ver que o Teste T apresentou um valor maior que 100 para a familia “medici”, que era a esperada de manter constancia de acordo com a hipótese. Esse valor é considerado alto, respresentando que as amostras diferem muito, o que justificaria as diferenças. O p-valor para a familia é incrivelmente baixo nesses casos, o que implica em um alto nivel de confiança das amostras. Após observar o valor do teste T e o p-valor pode-se dizer com confiança que a hipótese é rejeita para o caso específico do closeness.

No caso do betweenness temos uma situação diferente, onde a familia com maior betweenness simulado sem mantém sendo “medici” em todos os casos, assim como diz a hipótese. Ao vermos os teste t, temos valores muito baixos de p-valor, mostrando a confiança das amostras, mas os valores de T são altos em módulo, representando que as amostras diferem bastante. Logo a hipótese é válidada mas pode ser questionada devido ao valor do teste T.

**Tabelas**

|  |
| --- |
| **Tabela 1.** Comparação entre closenesss analítico e closeness simulado, usandoos diferentes tipos de difusão (duplicação e transferência) e de trajetória (geodesica, passeio, caminho e trilha). |
|  |

**Tabela 2.** Comparação entre betweenness analítico e betweenness simulado, usandoos diferentes tipos de difusão (duplicação e transferência) e de trajetória (geodesica, passeio, caminho e trilha).

| **P-Valor** | **Teste T** | **família** |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **0** | NaN | NaN | ginori |
| **1** | NaN | NaN | lambertes |
| **2** | NaN | NaN | albizzi |
| **3** | NaN | NaN | guadagni |
| **4** | NaN | NaN | pazzi |
| **5** | NaN | NaN | salviati |
| **6** | NaN | NaN | medici |
| **7** | NaN | NaN | tornabuon |
| **8** | NaN | NaN | bischeri |
| **9** | NaN | NaN | ridolfi |
| **10** | NaN | NaN | acciaiuol |
| **11** | NaN | NaN | strozzi |
| **12** | NaN | NaN | peruzzi |
| **13** | NaN | NaN | barbadori |
| **14** | NaN | NaN | castellan |

**Tabela 3.** Teste T e P-valor para o cálculo de closeness geodésica/duplicação.

|  | **P-Valor** | **Teste T** | **família** |
| --- | --- | --- | --- |
| **0** | 4.886991e-146 | 284.62 | ginori |
| **1** | 5.292322e-139 | 241.60 | lambertes |
| **2** | 2.084559e-159 | 388.54 | albizzi |
| **3** | 2.188888e-153 | 337.73 | guadagni |
| **4** | 1.975944e-138 | 238.40 | pazzi |
| **5** | 5.943766e-147 | 290.75 | salviati |
| **6** | 3.104729e-159 | 386.98 | medici |
| **7** | 9.816776e-161 | 400.73 | tornabuon |
| **8** | 3.443250e-148 | 299.24 | bischeri |
| **9** | 1.377378e-154 | 347.31 | ridolfi |
| **10** | 5.746666e-142 | 258.88 | acciaiuol |
| **11** | 8.864145e-151 | 317.84 | strozzi |
| **12** | 6.074660e-142 | 258.73 | peruzzi |
| **13** | 2.799302e-153 | 336.89 | barbadori |
| **14** | 4.057225e-154 | 343.53 | castellan |

**Tabela 4.** Teste T e P-valor para o cálculo de closeness passeio/transferência.

|  | **P-Valor** | **Teste T** | **família** |
| --- | --- | --- | --- |
| **0** | 2.309203e-112 | 129.75 | ginori |
| **1** | 7.084707e-105 | 108.88 | lambertes |
| **2** | 4.632855e-114 | 135.01 | albizzi |
| **3** | 2.508293e-112 | 129.64 | guadagni |
| **4** | 7.318094e-106 | 111.43 | pazzi |
| **5** | 8.456342e-110 | 122.20 | salviati |
| **6** | 1.577971e-118 | 149.87 | medici |
| **7** | 1.438336e-111 | 127.36 | tornabuon |
| **8** | 3.562849e-102 | 102.20 | bischeri |
| **9** | 4.132830e-109 | 120.24 | ridolfi |
| **10** | 3.050508e-102 | 102.36 | acciaiuol |
| **11** | 1.203729e-108 | 118.94 | strozzi |
| **12** | 1.056404e-100 | 98.72 | peruzzi |
| **13** | 2.403976e-108 | 118.11 | barbadori |
| **14** | 5.275096e-106 | 111.80 | castellan |

**Tabela 5.** Teste T e P-valor para o cálculo de closeness passeio/duplicação.

|  | **P-Valor** | **Teste T** | **família** |
| --- | --- | --- | --- |
| **0** | 8.583352e-69 | 46.19 | ginori |
| **1** | 3.098497e-70 | 47.83 | lambertes |
| **2** | 1.427229e-73 | 51.85 | albizzi |
| **3** | 1.241414e-68 | 46.01 | guadagni |
| **4** | 1.209191e-63 | 40.72 | pazzi |
| **5** | 1.181171e-67 | 44.92 | salviati |
| **6** | 1.241045e-78 | 58.55 | medici |
| **7** | 1.013538e-76 | 55.93 | tornabuon |
| **8** | 4.727989e-74 | 52.46 | bischeri |
| **9** | 5.379246e-84 | 66.54 | ridolfi |
| **10** | 4.843409e-69 | 46.47 | acciaiuol |
| **11** | 1.486588e-84 | 67.43 | strozzi |
| **12** | 2.115260e-72 | 50.41 | peruzzi |
| **13** | 4.153769e-77 | 56.45 | barbadori |
| **14** | 6.181691e-74 | 52.31 | castellan |

**Tabela 6.** Teste T e P-valor para o cálculo de closeness caminho/transferência.

|  | **P-Valor** | **Teste T** | **família** |
| --- | --- | --- | --- |
| **0** | 1.502841e-90 | 77.72 | ginori |
| **1** | 1.004761e-84 | 67.70 | lambertes |
| **2** | 1.025150e-108 | 119.14 | albizzi |
| **3** | 8.640569e-104 | 106.15 | guadagni |
| **4** | 1.808302e-90 | 77.57 | pazzi |
| **5** | 1.898867e-104 | 107.80 | salviati |
| **6** | 1.125921e-107 | 116.27 | medici |
| **7** | 1.179908e-101 | 100.96 | tornabuon |
| **8** | 1.516793e-96 | 89.53 | bischeri |
| **9** | 1.247936e-110 | 124.60 | ridolfi |
| **10** | 1.193694e-92 | 81.67 | acciaiuol |
| **11** | 1.666590e-104 | 107.94 | strozzi |
| **12** | 4.299768e-98 | 92.85 | peruzzi |
| **13** | 2.808505e-100 | 97.74 | barbadori |
| **14** | 5.170711e-96 | 88.41 | castellan |

**Tabela 7.** Teste T e P-valor para o cálculo de closeness caminho/duplicação.

|  | **P-Valor** | **Teste T** | **família** |
| --- | --- | --- | --- |
| **0** | 1.607007e-66 | 43.70 | ginori |
| **1** | 1.314330e-67 | 44.87 | lambertes |
| **2** | 3.893204e-73 | 51.31 | albizzi |
| **3** | 5.074737e-72 | 49.95 | guadagni |
| **4** | 1.168566e-60 | 37.82 | pazzi |
| **5** | 2.478804e-67 | 44.57 | salviati |
| **6** | 3.526365e-70 | 47.77 | medici |
| **7** | 5.243678e-80 | 60.51 | tornabuon |
| **8** | 3.954873e-73 | 51.30 | bischeri |
| **9** | 1.318715e-76 | 55.78 | ridolfi |
| **10** | 1.280780e-73 | 51.91 | acciaiuol |
| **11** | 1.288633e-82 | 64.39 | strozzi |
| **12** | 2.408426e-65 | 42.46 | peruzzi |
| **13** | 2.342924e-74 | 52.84 | barbadori |
| **14** | 1.016356e-80 | 61.55 | castellan |

**Tabela 8.** Teste T e P-valor para o cálculo de closeness trilha/transferência.

| **P-Valor** | **Teste T** | **família** |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **0** | 4.087328e-97 | 90.74 | ginori |
| **1** | 8.498259e-89 | 74.57 | lambertes |
| **2** | 9.771724e-108 | 116.43 | albizzi |
| **3** | 1.299961e-106 | 113.41 | guadagni |
| **4** | 2.991565e-91 | 79.02 | pazzi |
| **5** | 3.123165e-105 | 109.80 | salviati |
| **6** | 6.871290e-110 | 122.46 | medici |
| **7** | 6.652390e-102 | 101.55 | tornabuon |
| **8** | 7.390086e-102 | 101.44 | bischeri |
| **9** | 2.299979e-116 | 142.48 | ridolfi |
| **10** | 2.424011e-100 | 97.89 | acciaiuol |
| **11** | 1.365846e-105 | 110.73 | strozzi |
| **12** | 4.267295e-100 | 97.33 | peruzzi |
| **13** | 1.794266e-95 | 87.30 | barbadori |
| **14** | 1.581279e-98 | 93.80 | castellan |

**Tabela 9.** Teste T e P-valor para o cálculo de closeness trilha/duplicação.

|  | **P-Valor** | **Teste T** | **família** |
| --- | --- | --- | --- |
| **0** | NaN | NaN | ginori |
| **1** | NaN | NaN | lambertes |
| **2** | 8.851303e-116 | -1.405400e+02 | albizzi |
| **3** | 1.687536e-133 | -2.125200e+02 | guadagni |
| **4** | NaN | NaN | pazzi |
| **5** | 0.000000e+00 | -4.727235e+16 | salviati |
| **6** | 2.313907e-165 | -4.462900e+02 | medici |
| **7** | 3.431469e-75 | -5.391000e+01 | tornabuon |
| **8** | 7.823160e-110 | -1.222900e+02 | bischeri |
| **9** | 1.772138e-89 | -7.578000e+01 | ridolfi |
| **10** | NaN | NaN | acciaiuol |
| **11** | 5.142866e-77 | -5.633000e+01 | strozzi |
| **12** | 3.268711e-44 | -2.476000e+01 | peruzzi |
| **13** | 1.372854e-144 | -2.751800e+02 | barbadori |
| **14** | 3.704426e-113 | -1.321900e+02 | castellan |

**Tabela 10.** Teste T e P-valor para o cálculo de betweenness geodésica/duplicação.

|  | **P-Valor** | **Teste T** | **família** |
| --- | --- | --- | --- |
| **0** | 2.524885e-80 | -60.97 | ginori |
| **1** | 8.588287e-86 | -69.44 | lambertes |
| **2** | 4.944203e-95 | -86.40 | albizzi |
| **3** | 1.240740e-93 | -83.59 | guadagni |
| **4** | 1.391697e-76 | -55.75 | pazzi |
| **5** | 1.451636e-86 | -70.73 | salviati |
| **6** | 3.616010e-101 | -99.81 | medici |
| **7** | 1.689885e-94 | -85.32 | tornabuon |
| **8** | 2.963148e-91 | -79.03 | bischeri |
| **9** | 1.354722e-92 | -81.57 | ridolfi |
| **10** | 4.564272e-84 | -66.65 | acciaiuol |
| **11** | 2.727784e-91 | -79.10 | strozzi |
| **12** | 9.001928e-86 | -69.41 | peruzzi |
| **13** | 5.021232e-93 | -82.40 | barbadori |
| **14** | 1.096241e-89 | -76.15 | castellan |

**Tabela 11.** Teste T e P-valor para o cálculo de betweenness passeio/transferência.

| **P-Valor** | **Teste T** | **família** |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **0** | 1.766415e-97 | -91.52 | ginori |
| **1** | 2.729126e-95 | -86.92 | lambertes |
| **2** | 2.107822e-100 | -98.03 | albizzi |
| **3** | 7.938966e-99 | -94.47 | guadagni |
| **4** | 5.180136e-88 | -73.19 | pazzi |
| **5** | 1.435800e-93 | -83.47 | salviati |
| **6** | 6.818125e-105 | -108.93 | medici |
| **7** | 3.573898e-104 | -107.10 | tornabuon |
| **8** | 2.186817e-98 | -93.49 | bischeri |
| **9** | 3.252866e-103 | -104.72 | ridolfi |
| **10** | 4.952498e-104 | -106.75 | acciaiuol |
| **11** | 8.003542e-100 | -96.71 | strozzi |
| **12** | 8.577070e-97 | -90.05 | peruzzi |
| **13** | 2.753035e-97 | -91.11 | barbadori |
| **14** | 3.803070e-100 | -97.44 | castellan |

**Tabela 12.** Teste T e P-valor para o cálculo de betweenness passeio/duplicação.

|  | **P-Valor** | **Teste T** | **família** |
| --- | --- | --- | --- |
| **0** | NaN | NaN | ginori |
| **1** | NaN | NaN | lambertes |
| **2** | 2.101654e-13 | -8.49 | albizzi |
| **3** | 8.243899e-69 | -46.21 | guadagni |
| **4** | NaN | NaN | pazzi |
| **5** | NaN | NaN | salviati |
| **6** | 2.490769e-58 | -35.69 | medici |
| **7** | 9.155674e-83 | -64.62 | tornabuon |
| **8** | 7.652490e-91 | -78.26 | bischeri |
| **9** | 1.778737e-89 | -75.77 | ridolfi |
| **10** | NaN | NaN | acciaiuol |
| **11** | 1.091767e-91 | -79.84 | strozzi |
| **12** | 6.292189e-90 | -76.59 | peruzzi |
| **13** | 1.167763e-61 | -38.77 | barbadori |
| **14** | 2.949955e-96 | -88.92 | castellan |

**Tabela 13.** Teste T e P-valor para o cálculo de betweenness caminho/transferência.

|  | **P-Valor** | **Teste T** | **família** |
| --- | --- | --- | --- |
| **0** | 1.026313e-112 | -130.83 | ginori |
| **1** | 9.601868e-118 | -147.15 | lambertes |
| **2** | 7.222822e-116 | -140.83 | albizzi |
| **3** | 1.776953e-129 | -193.50 | guadagni |
| **4** | 6.147723e-103 | -104.04 | pazzi |
| **5** | 1.107488e-98 | -94.15 | salviati |
| **6** | 3.180563e-117 | -145.37 | medici |
| **7** | 7.115267e-130 | -195.30 | tornabuon |
| **8** | 1.505602e-130 | -198.40 | bischeri |
| **9** | 2.220429e-135 | -222.05 | ridolfi |
| **10** | 2.286527e-112 | -129.77 | acciaiuol |
| **11** | 1.499687e-135 | -222.93 | strozzi |
| **12** | 5.835911e-124 | -170.13 | peruzzi |
| **13** | 2.509396e-122 | -163.77 | barbadori |
| **14** | 8.719888e-128 | -186.02 | castellan |

**Tabela 14.** Teste T e P-valor para o cálculo de betweenness caminho/duplicação.

|  | **P-Valor** | **Teste T** | **família** |
| --- | --- | --- | --- |
| **0** | NaN | NaN | ginori |
| **1** | NaN | NaN | lambertes |
| **2** | 8.238304e-39 | -21.34 | albizzi |
| **3** | 1.418154e-69 | -47.07 | guadagni |
| **4** | NaN | NaN | pazzi |
| **5** | NaN | NaN | salviati |
| **6** | 4.206130e-75 | -53.80 | medici |
| **7** | 9.541255e-81 | -61.59 | tornabuon |
| **8** | 3.410168e-80 | -60.78 | bischeri |
| **9** | 1.506725e-83 | -65.84 | ridolfi |
| **10** | NaN | NaN | acciaiuol |
| **11** | 4.063588e-85 | -68.34 | strozzi |
| **12** | 1.692736e-83 | -65.76 | peruzzi |
| **13** | 3.613709e-72 | -50.13 | barbadori |
| **14** | 3.279113e-92 | -80.83 | castellan |

**Tabela 15.** Teste T e P-valor para o cálculo de betweenness trilha/transferência.

|  | **P-Valor** | **Teste T** | **família** |
| --- | --- | --- | --- |
| **0** | 1.659708e-109 | -121.36 | ginori |
| **1** | 3.642778e-123 | -167.00 | lambertes |
| **2** | 2.078585e-112 | -129.89 | albizzi |
| **3** | 2.803867e-126 | -179.59 | guadagni |
| **4** | 8.373724e-108 | -116.62 | pazzi |
| **5** | 5.826476e-105 | -109.10 | salviati |
| **6** | 7.801564e-121 | -158.16 | medici |
| **7** | 2.864765e-130 | -197.11 | tornabuon |
| **8** | 2.616300e-125 | -175.57 | bischeri |
| **9** | 5.326349e-129 | -191.36 | ridolfi |
| **10** | 6.983498e-113 | -131.34 | acciaiuol |
| **11** | 3.253977e-138 | -237.20 | strozzi |
| **12** | 6.092191e-126 | -178.18 | peruzzi |
| **13** | 4.863333e-122 | -162.67 | barbadori |
| **14** | 4.891518e-126 | -178.58 | castellan |

**Tabela 16.** Teste T e P-valor para o cálculo de betweenness trilha/duplicação.