

MO640 – Biologia Computacional
Segundo Semestre de 2012
Quinta Lista de Exercícios

1. A seguinte matriz é aditiva? Em caso afirmativo, construa a árvore aditiva correspondente.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | a | b | c | d |
| a | 0 | 3 | 7 | 9 |
| b | | 0 | 6 | 8 |
| c | | | 0 | 6 |
| d | | | | 0 |

2. A seguinte matriz admite um árvore aditiva compacta? Em caso afirmativo, construa a árvore aditiva compacta correspondente.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | a | b | c | d | e | f |
| a | 0 | 3 | 7 | 9 | 2 | 5 |
| b | | 0 | 6 | 8 | 1 | 4 |
| c | | | 0 | 6 | 5 | 2 |
| d | | | | 0 | 7 | 4 |
| e | | | | | 0 | 3 |
| f | | | | | | 0 |

3. A seguinte matriz é ultramétrica? Em caso afirmativo, construa a árvore ultramétrica correspondente.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | a | b | c | d | e |
| a | 0 | 8 | 8 | 5 | 3 |
| b | | 0 | 3 | 8 | 8 |
| c | | | 0 | 8 | 8 |
| d | | | | 0 | 5 |
| e | | | | | 0 |

4. As seguintes matrizes de estados de características admitem filogenia perfeita? Justifique sua resposta. Em caso afirmativo, construa a árvore correspondente.

a.

| | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | c_1 | c_2 | c_3 | c_4 | c_5 |
| a_1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| a_2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| a_3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| a_4 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| a_5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |

b.

| | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | c_1 | c_2 | c_3 | c_4 | c_5 |
| a_1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| a_2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| a_3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| a_4 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| a_5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

5. Execute o algoritmo de Sandwich Ultrametric para as seguintes matrizes:

M^l :

| | a | b | c | d | e |
|---|---|---|---|---|---|
| a | 0 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| b | | 0 | 4 | 4 | 4 |
| c | | | 0 | 4 | 3 |
| d | | | | 0 | 3 |
| e | | | | | 0 |

M^h :

| | a | b | c | d | e |
|---|---|---|---|---|---|
| a | 0 | 5 | 4 | 6 | 5 |
| b | | 0 | 7 | 5 | 8 |
| c | | | 0 | 7 | 5 |
| d | | | | 0 | 7 |
| e | | | | | 0 |

A árvore construída é de fato ultramétrica?

6. Explique como testar se uma matriz é ultramétrica em $O(n^2)$.